



**HAL**  
open science

# Effacité de la stabilisation scapulaire dans la prise en charge du patient atteint de syndrome de conflit sous-acromial

Margaux Tamisier

► **To cite this version:**

Margaux Tamisier. Effacité de la stabilisation scapulaire dans la prise en charge du patient atteint de syndrome de conflit sous-acromial. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-03120450

**HAL Id: dumas-03120450**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03120450>**

Submitted on 25 Jan 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**AIX-MARSEILLE UNIVERSITÉ  
ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION  
FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE**

**EFFICACITÉ DE LA STABILISATION  
SCAPULAIRE DANS LA PRISE EN CHARGE DU  
PATIENT ATTEINT DE SYNDROME DE  
CONFLIT SOUS-ACROMIAL**

**TAMISIER Margaux**

**Directeur de mémoire : M. ERCOLANO Bruno**

## **REMERCIEMENTS**

Je tiens tout d'abord à remercier mon professeur et directeur de mémoire, monsieur Bruno Ercolano, pour le temps qu'il m'a accordé, et pour ses conseils avisés dans la réalisation de ce mémoire de fin d'études.

Je remercie tout le corps enseignant de l'IFMK de Marseille, pour ces quatre années d'apprentissage très enrichissantes.

Mes plus profonds remerciements vont à ma famille : mes parents, ma sœur, ma grand-mère, mes oncles et tantes ; sans qui je n'aurais pu réaliser ces études. Eux qui depuis toujours me font preuve d'un soutien et d'une confiance inébranlable.

Je remercie également mon binôme et meilleure amie Maud Campan, qui en plus d'avoir fait de mes années kiné de merveilleuses années, m'a été d'une aide et d'un soutien précieux dans la réalisation de ce mémoire.

Enfin, j'adresse mes remerciements à mes camarades du groupes 2 et à mes amis proches de l'IFMK, avec qui j'ai adoré passer ma scolarité.

# TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
1.1	ANATOMIE DE L'ÉPAULE.....	1
1.1.1	<i>L'épaule osseuse</i> .....	1
1.1.1.1	La clavicule.....	1
1.1.1.2	L'humérus.....	1
1.1.1.3	La scapula.....	2
1.1.2	<i>L'épaule articulaire</i> .....	2
1.1.2.1	Articulation scapulo-humérale.....	2
1.1.2.2	Articulation scapulo-thoracique.....	2
1.1.2.3	Articulation sterno-costoclaviculaire.....	3
1.1.2.4	Articulation acromio-claviculaire.....	3
1.1.2.5	Articulation sous-deltoidienne.....	3
1.1.3	<i>Capsule articulaire et ligaments gléno-huméraux</i> .....	3
1.1.4	<i>Myologie de l'épaule</i> .....	4
1.1.4.1	La coiffe des rotateurs.....	4
1.1.4.2	Muscles stabilisateurs de la scapula.....	5
1.1.4.3	Muscles superficiels.....	5
1.1.5	<i>Cinésiologie scapulo-humérale</i> .....	6
1.1.6	<i>Rythme scapulo-huméral</i> .....	7
1.2	CONFLIT SOUS-ACROMIAL ET TENDINOPATHIE DE LA COIFFE DES ROTATEURS.....	8
1.2.1	<i>Contexte anatomique</i> .....	8
1.2.2	<i>Physiopathologie du conflit sous-acromial</i> .....	8
1.2.3	<i>Physiopathologie de la tendinopathie de la coiffe des rotateurs</i> .....	10
1.2.4	<i>Clinique</i> .....	11
1.2.5	<i>Étiologies du conflit sous-acromial</i> .....	12
1.2.5.1	Mécanismes extrinsèques.....	12
1.2.5.2	Mécanismes intrinsèques.....	14
1.2.5.3	Autres étiologies.....	14
1.2.6	<i>Diagnostic</i> .....	15
1.2.7	<i>Traitements du conflit sous-acromial</i> .....	15
1.2.7.1	Traitement conservateur et rééducation.....	15
1.2.7.2	Traitement chirurgical.....	16
1.3	STABILISATION SCAPULAIRE.....	16
1.4	HYPOTHÈSE.....	20
<b>2</b>	<b>METHODE.....</b>	<b>21</b>
2.1	CRITÈRES D'ÉLIGIBILITÉ.....	21
2.1.1	<i>Schéma d'étude</i> .....	21
2.1.2	<i>Population</i> .....	21
2.1.3	<i>Intervention</i> .....	21
2.1.4	<i>Compareteur</i> .....	22
2.1.5	<i>Outcomes /Critères de jugement</i> .....	22
2.2	MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE.....	24
2.2.1	<i>Base de données</i> .....	24
2.2.2	<i>Équation de recherche</i> .....	24
2.3	EXTRACTION DES DONNÉES.....	25
2.3.1	<i>Sélection des études</i> .....	25
2.3.2	<i>Extraction des données</i> .....	25
2.3.3	<i>Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées</i> .....	26
2.3.4	<i>Synthèse des résultats</i> .....	26
<b>3</b>	<b>RESULTATS.....</b>	<b>26</b>
3.1	DESCRIPTION DES ÉTUDES.....	26
3.1	ÉTUDES EXCLUES.....	27
3.2	SYNTHÈSE DES ÉTUDES INCLUSES.....	28

3.3	RISQUES DE BIAIS DES ÉTUDES INCLUSES .....	30
3.4	EFFETS DE L'INTERVENTION SUR LES CRITÈRES DE JUGEMENT.....	31
3.4.1	<i>Évaluation du critère de jugement principal : la douleur</i> .....	32
3.4.1.1	Intensité de la douleur au repos (score EVA) .....	32
3.4.1.2	Intensité de la douleur à l'effort (score EVA) .....	33
3.4.2	<i>Évaluation du critère de jugement secondaire : la mobilité d'épaule</i> .....	34
3.4.2.1	Amplitudes articulaires de la flexion scapulo-humérale .....	34
3.4.2.2	Amplitude articulaire de l'abduction scapulo-humérale .....	34
3.4.2.3	Amplitude articulaire de la rotation latérale (R2) scapulo-humérale.....	35
3.4.2.4	Longueur du petit pectoral (en cm).....	35
<b>4</b>	<b>DISCUSSION</b> .....	<b>36</b>
4.1	ANALYSE DES PRINCIPAUX RÉSULTATS .....	36
4.1.1	<i>La douleur d'épaule : critère de jugement principal</i> .....	36
4.1.1.1	Douleur au repos .....	36
4.1.1.2	Douleur à l'effort .....	36
4.1.2	<i>Mobilité de l'épaule : critère de jugement secondaire</i> .....	37
4.1.2.1	Flexion scapulo-humérale .....	37
4.1.2.2	Abduction scapulo-humérale .....	37
4.1.2.3	Rotation latérale scapulo-humérale .....	37
4.1.2.4	Longueur du petit pectoral.....	37
4.1.2.5	Conclusion générale sur la mobilité de l'épaule.....	37
4.1.3	<i>Limites et biais potentiels</i> .....	38
4.2	APPLICABILITÉ DES RÉSULTATS EN PRATIQUE .....	39
4.3	QUALITÉ DES PREUVES .....	41
4.4	BIAIS POTENTIELS DE LA REVUE .....	42
<b>5</b>	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>44</b>
5.1	IMPLICATION POUR LA PRATIQUE CLINIQUE .....	44
5.2	IMPLICATION POUR LA RECHERCHE .....	45

# 1 INTRODUCTION

La douleur d'épaule est un véritable trouble musculo-squelettique qui touche aussi bien le travailleur que le sportif. Très courante, elle représente 20% de la population adulte, avec une incidence de 7 à 36%. Celle-ci augmente avec l'âge, et est plus importante chez les personnes de plus de 50 ans[1].

Le syndrome de conflit sous-acromial est l'une des affections les plus courantes qui touchent l'épaule et représente 44 à 65 % des douleurs d'épaule[2].

Les troubles fonctionnels et les douleurs de l'épaule affectent considérablement les activités de la vie quotidienne, dégradent la qualité de vie et peuvent représenter un véritable handicap pour le patient.

## 1.1 Anatomie de l'épaule

L'épaule est un complexe articulaire composé de 5 articulations. On dit que c'est une articulation suspendue. Elle est considérée comme la surface articulaire la plus mobile du corps humain. Elle permet d'orienter le membre supérieur dans l'espace, et le relie au thorax.

Si la mobilité d'une des structures du complexe est altérée, c'est l'ensemble de l'épaule qui voit sa mobilité diminuer.

### 1.1.1 L'épaule osseuse

Le complexe de l'épaule est composé de trois os liés entre eux : la clavicule, la scapula (omoplate) et l'humérus.

#### 1.1.1.1 La clavicule

La clavicule est située à la partie antéro-supérieure du thorax, qu'elle sépare de la base du cou. Il s'agit d'un os long, pair, non symétrique, et sous cutané, en forme de S italique, ce qui lui confère une grande solidité. Elle forme le relief antérieur de la ceinture scapulaire et représente, mécaniquement, le pilier antérieur de la mécanique scapulaire[3].

La clavicule est interposée entre le sternum et la scapula, elle repose sur eux. Elle surplombe la cage thoracique, et fait la liaison entre le cou, le thorax, et la racine du membre supérieur.

La clavicule s'articule en dehors avec l'extrémité de la scapula : l'acromion. Et en dedans avec le manubrium sternal.

#### 1.1.1.2 L'humérus

L'humérus est un os long, pair, et non symétrique, qui forme le squelette du bras.

Il se compose lui-même de trois parties :

- La **tête humérale**, tiers de sphère, recouverte de cartilage ;
- Le **trochiter** ou grosse tubérosité, où s'insèrent les tendons des muscles supra-épineux et infra-épineux ;
- Et le **trochin** ou petite tubérosité, où s'insèrent le muscle subscapulaire[4].

Il s'articule en haut avec la scapula, et en bas avec le radius et l'ulna (cubitus).

### 1.1.1.3 La scapula

La scapula est un os plat qui forme la partie postérieure et la plus mobile de la ceinture scapulaire. C'est un os pair, non symétrique, et triangulaire à sommet inférieur.

Elle est considérée comme une pièce sésamoïde au sein du complexe thoraco-scapulo-brachial, et forme le centre de l'entité articulaire de l'épaule[3].

Elle se compose de trois parties :

- La **glène**, surface articulaire de type sphéroïde ;
- Le **processus coracoïde**, saillie osseuse implantée à la partie supérieure du col de la scapula ;
- Et l'**acromion**, saillie osseuse à l'angle supéro-latéral de la scapula[4].

Elle s'articule avec l'humérus, la clavicule, et par des plans de glissement interposés, avec le thorax. Le tout formant un ensemble suspendu. Elle se déplace en glissant ou en basculant sur le grill thoracique.

## 1.1.2 L'épaule articulaire

L'épaule se compose de trois articulations dites « vraies », et de deux dites « fausses » que l'on appelle plans de glissement. Toutes ces structures travaillent en synergie.

### 1.1.2.1 Articulation scapulo-humérale

Il s'agit d'une des deux grosses articulations de l'épaule.

C'est une articulation mobile et sphéroïde (énarthrose) où la **tête humérale** vient s'insérer dans la partie concave de la scapula : la **cavité glénoïdale**[3].

Les deux pièces osseuses sont dites **peu congruentes**, c'est à dire qu'il y a peu de stabilité entre elles. La stabilité est améliorée par la présence du labrum autour de la glène, des ligaments gléno-huméraux et de tous les muscles périphériques.

Cette particularité autorise des mouvements très amples dans les 3 plans de l'espace mais implique également une **instabilité intrinsèque osseuse**, augmentée en cas de lésions du labrum et ou des ligaments[5].

### 1.1.2.2 Articulation scapulo-thoracique

On parle d'articulation car elle permet la mobilité d'os les uns par rapport aux autres, à savoir la scapula et les côtes. Cependant, elle ne présente pas de surface articulaire, mais un plan de glissement, ce qui fait de cette articulation une syssarcose (articulation à chair interposée)[3].

On parle alors d'articulation **scapulo-serrato-thoracique**, qui met en présence :

- La face antérieure de la scapula, revêtue de l'insertion du muscle subscapulaire,
- Les arcs postérieurs des côtes 1 à 7, ainsi que la nappe musculaire des intercostaux correspondants.
- Le muscle dentelé antérieur qui glisse entre la scapula et la cage thoracique et s'enroule autour d'elle, limitant deux espaces : un postérieur appelé scapulo-serratique, et un antérieur appelé serrato-thoracique[3].

Étant une syssarçose, les moyens d'union de cette articulation sont uniquement musculaires. Ce sont les muscles péri-scapulaires qui assurent la stabilisation et le maintien de la scapula sur le grill thoracique[3].

#### 1.1.2.3 Articulation sterno-costo-claviculaire

Il s'agit du seul point de contact osseux entre la ceinture scapulaire et le thorax. C'est une articulation en selle, dite énarthrose[6]. Elle unie l'extrémité médiale de la clavicule et l'extrémité latérale du manubrium sternal. L'incisure claviculaire du manubrium sternal débord sur le premier cartilage costal, de ce fait, la face supérieure de ce premier cartilage costal est intégrée à l'articulation sterno-claviculaire[3].

Il existe un disque articulaire, situé à la périphérie de la capsule, et à la partie supérieure de la clavicule, qui sépare le compartiment articulaire en deux[3].

Cette articulation à trois degrés de liberté permet des mouvements d'avancement/recul, d'abaissement/élévation, et de rotations[7].

#### 1.1.2.4 Articulation acromio-claviculaire

Il s'agit d'une articulation par glissement, plane, unissant l'extrémité latérale de la clavicule à l'acromion. Elle assure les petits mouvements d'accompagnement des mobilités scapulo-thoraciques[3]. Son rôle est surtout d'amortir les mouvements de l'articulation sterno-claviculaire lors des modifications de l'angulation scapulo-claviculaire. Ce contrôle est sous la dépendance des ligaments trapézoïde, conoïde et de la capsule gléno-humérale[7].

#### 1.1.2.5 Articulation sous-deltoïdienne

Il s'agit en fait d'un pan de glissement constitué d'une bourse séreuse. Elle se situe sous l'acromion, entre la voute acromio-coracoïdienne et la tête humérale [6].

### 1.1.3 Capsule articulaire et ligaments gléno-huméraux

En statique, la stabilité de l'épaule est assurée par les structures capsulo-ligamentaires.

La **capsule articulaire** est un véritable manchon fibreux. Elle est tapissée à sa face profonde de cellules synoviales produisant le liquide synovial.

La capsule s'insère au niveau du col anatomique sur l'extrémité supérieure de l'humérus, et en périphérie de la glène de la scapula, au contact du bourrelet glénoïdien.

Elle se « déplisse » pour permettre la mobilité de l'épaule. *Une rétraction de cette dernière entraîne un enraidissement de l'épaule.*

La capsule est renforcée en avant et en bas par les ligaments **gléno-huméraux (LGH)**.

Le **LGH inférieur** est l'élément le plus important. Il assure la stabilité de l'épaule en formant un hamac inférieur et antérieur tendu entre la partie antérieure et inférieure du col anatomique de l'humérus et la partie inférieure et antérieure du bourrelet glénoïdien.

Le **LGH moyen** se situe au-dessus du LGH inférieur. Il occupe un rôle secondaire dans la stabilité de l'épaule.



Le **LGH supérieur** est tendu du trochin à l'apophyse coracoïde. Il tapisse la face profonde du tendon de la longue portion du biceps. Aidé du ligament coraco-huméral, il constitue un véritable pilier interne de la partie supérieure et interne de la coulisse bicapitale ; s'opposant à la luxation interne du long biceps[8].

### 1.1.4 Myologie de l'épaule

En dynamique, ce sont les muscles scapulo-huméraux et thoraco-scapulaires (stabilisateurs de la scapula) qui assurent la stabilité de l'épaule.

#### 1.1.4.1 La coiffe des rotateurs

La coiffe des rotateurs est un manchon tendineux qui entoure la capsule gléno-humérale. Ce manchon coiffe la tête de l'humérus en avant, en haut, et en arrière.

Elle assure le recentrage actif et le contrôle permanent de la position de la tête humérale dans la cavité glénoïdale. Elle est coaptatrice, et occupe une fonction stabilisatrice primordiale.

- On distingue la **coiffe anatomique**, avec d'avant en arrière :

**Le subscapulaire** est tendu de la face antérieure (fosse subscapulaire) de la scapula, au trochin, où il vient s'accoler à la face antérieure de la capsule.

Il permet la stabilisation antérieure et l'abaissement de la tête humérale par sa fonction statique, et permet la rotation médiale et l'adduction (par ses fibres inférieures) de la scapulo-humérale en dynamique. Il renforce le ligament gléno-huméral moyen, constituant le verrou antérieur de l'épaule qui la protège de la luxation antérieure[3].

**Le supra-épineux** s'insère sur la fosse supra-épineuse (à la face postérieure de la scapula) et à la face supérieure de l'épine de la scapula. Il se termine sur la face supérieure du trochiter, et s'accole à la face supérieure de la capsule. Lors de son trajet, il passe sous la voute acromiale, c'est-à-dire sous l'acromion, dont il est séparé par une bourse séreuse, et surplombe la tête humérale. Cette localisation favorise les inflammations, usures, dégénérescences et ruptures, malgré la présence d'une bourse synoviale. C'est le muscle le plus touché lors des lésions de la coiffe des rotateurs.

En statique, il assure le centrage et la suspension de la tête humérale. En dynamique, il réalise l'abduction de la scapulo-humérale[3].

**L'infra-épineux** prend son origine dans la fosse infra-épineuse (face postérieure de la scapula) et à la face inférieure de l'épine scapulaire. Il se termine sur le trochiter, accolé au tendon du supra-épineux, pour former une nappe tendineuse. Pendant son trajet, il est en rapport avec la capsule postérieure.

Il stabilise la scapulo-humérale et abaisse la tête humérale en statique. Il assure la rotation latérale de la scapulo-humérale par sa fonction dynamique[3].

**Le petit rond** s'insère à la face postérieure de la scapula, dans la partie supéro-latérale de la fosse infra-épineuse. Il croise la capsule postérieure lors de son trajet, puis se termine sur le trochiter.

En statique, il stabilise et abaisse la tête humérale. Il permet la rotation latérale et l'adduction de la scapulo-humérale en dynamique[3].

- La **coiffe fonctionnelle** comprend ces quatre muscles, auxquels on ajoute la **longue portion du biceps brachial**.

Il s'insère sur le tubercule supra-glénoïdien de la scapula ainsi que sur la partie supérieure du bourrelet supra-glénoïdien qu'il renforce. Son tendon perfore la capsule gléno-humérale, passe à l'intérieur puis poursuit dans une gaine synoviale dans la gouttière bicipitale de l'humérus. Son trajet est intracapsulaire et extra-synovial. Il se termine sur la moitié postérieure de la tubérosité radiale. Lors de sa terminaison il envoie une expansion médiale qui se jette sur le fascia antébrachial médial.

Il participe à la stabilisation de la tête humérale grâce à son insertion intracapsulaire. Il assure en effet l'abaissement et la rotation médiale de la tête humérale. De plus, il est fléchisseur de la scapulo-humérale, fléchisseur et supinateur du coude[3].

Les muscles de la coiffe des rotateurs travaillent en synergie avec les muscles stabilisateurs de la scapula afin de guider les mouvements de la ceinture scapulaire.

#### *1.1.4.2 Muscles stabilisateurs de la scapula*

La scapula forme la pièce maîtresse du complexe thoraco-scapulo-huméral. Elle assure la liaison entre les muscles thoraco-scapulaires et les muscles scapulo-huméraux.

Les muscles **thoraco-scapulaires** sont dit stabilisateurs de la scapula. Ils permettent l'ancrage de la scapula sur le grill costal, et ainsi maintiennent une harmonie des mouvements de l'épaule[3].

**Le dentelé antérieur** et les **petit et grand rhomboïdes** travaillent en synergie permanente pour plaquer et maintenir le bord spinal de la scapula contre le grill costal lors des mouvements de l'épaule.

**Les rhomboïdes et l'élevateur de la scapula** contrôlent la scapula lors du mouvement d'abduction.

**Les faisceaux supérieur et inférieur du trapèze** maintiennent la scapula lors de sa sonnette latérale.

**Le petit pectoral** fixe et maintient la scapula lors de sa bascule antérieure[9].

#### *1.1.4.3 Muscles superficiels*

Le **deltoïde** forme le galbe de l'épaule. C'est un coussin contractile dont le premier rôle est d'amortir les chutes. Il est composé de trois faisceaux : antérieur, moyen et postérieur.

En statique, il assure la suspension de l'humérus.

En dynamique, le faisceau **antérieur** permet la flexion, la rotation médiale, et l'adduction horizontale de scapulo-humérale. Le faisceau **moyen** réalise une abduction dans le plan de la scapula. Le faisceau **postérieur** permet l'extension, la rotation latérale et l'abduction horizontale de scapulo-humérale. [3]

Le deltoïde et la coiffe des rotateurs sont des antagonistes. Lorsque le deltoïde réalise une élévation du membre supérieur, les muscles de la coiffe s'opposent à la translation supérieure de la tête humérale, permettant ainsi sa stabilité. [6]

Le **grand rond**, en statique, participe à l'abaissement de la tête humérale. Il s'agit de son rôle dominant, qui lui permet de suppléer la coiffe des rotateurs en cas de déficience. En dynamique, il assure une rotation médiale, adduction, et extension de scapulo-humérale. [3]

Le **grand dorsal** est le seul muscle à s'insérer à la fois sur la ceinture scapulaire et sur la ceinture pelvienne. En statique, il permet d'abaisser la tête humérale. En dynamique, il assure l'extension, la rotation médiale et l'adduction scapulo-humérale. Il réalise également l'élévation de l'hémi-bassin homolatéral et l'antéversion homolatérale[3].

### 1.1.5 Cinésiologie scapulo-humérale

Les articulations et plans de glissements confèrent à l'épaule et au membre supérieur une grande mobilité ; permettant ainsi de réaliser des mouvements dans les trois plans de l'espace.

- Mouvements dans le plan sagittal : roulement avant/arrière de la tête humérale dans la glène, autour d'un axe perpendiculaire passant par le milieu de la tête humérale.
- La **flexion** (antépulsion) : elle amène le bras en avant du plan frontal, dans une amplitude maximale de 60° dans la scapulo-humérale.

Elle est assurée par les muscles dentelé antérieur, coraco-brachial et le faisceau claviculaire du grand pectoral.

- L'**extension** (rétropulsion) : elle amène le bras en arrière du plan frontal, dans une amplitude maximale de 30° dans la scapulo-humérale.

Elle est assurée par le grand dorsal, le grand rond, le deltoïde postérieur, et la longue portion du triceps brachial.

- Mouvements dans le plan frontal : roulement-glissement de la tête humérale dans la glène, autour d'un axe antéro-postérieur qui passe par le centre de la tête humérale.
- L'**abduction** : elle écarte le bras du plan frontal dans une amplitude maximale de 90° dans la scapulo-humérale.

Elle est réalisée par le supra-épineux et le deltoïde moyen.

- L'**adduction relative**, associée à une flexion ou extension d'épaule : elle rapproche le bras du plan sagittal, dans une amplitude maximale de 30° pour l'adduction antérieure (flexion), et de 10° pour l'adduction postérieure (extension) de scapulo-humérale. L'adduction pure n'existe pas.

L'adduction antérieure est assurée par le grand pectoral, et la postérieure par le grand dorsal et le grand rond.

- Mouvements dans le plan horizontal : roulement-glissement de la tête humérale dans la glène autour d'un axe vertical.
- La **rotation externe** : elle amène le coude en dehors, dans une amplitude maximale de 45° dans la scapulo-humérale.

Elle est assurée par le petit rond, l'infra-épineux et le deltoïde postérieur.

- La **rotation interne** : elle amène le coude en dedans, dans une amplitude maximale de 110° dans la scapulo-humérale.

Elle est réalisée par le grand dorsal, le grand rond, le grand pectoral, le subscapulaire, et le deltoïde antérieur[3][6][9].

La **circumduction** est l'association des mouvements dans les trois plans de l'espace. Elle détermine un cône de révolution irrégulier[10].

### 1.1.6 Rythme scapulo-huméral

Un mouvement de l'épaule implique la mobilisation des articulations qui la composent. Elles travaillent en synergie afin de produire un mouvement optimal et harmonieux.

La synergie des articulations scapulo-thoracique et scapulo-humérale en particulier permet le bon positionnement de la scapula pour garantir un alignement stable de la glène et de la tête humérale. Ainsi, cela permet de diminuer les stress mécaniques pouvant avoir lieu au niveau des tendons de la coiffe des rotateurs

On parle de **rythme scapulo-huméral**. Il repose sur la coordination entre l'humérus et la scapula lors des mouvements d'abduction[11]. C'est l'association de la scapulo-humérale et de la scapulo-thoracique, mais aussi du rachis, dans des proportions variables[10].

L'initiation du mouvement débute par un déplacement de la scapula en sonnette médiale. Ensuite, il y a une ouverture de l'angle scapulo-humérale, que l'on appelle phase d'armée préparatoire, avant de lancer la synergie abduction-sonnette latérale. Cette phase permet d'optimiser l'action du deltoïde dès le démarrage de la sonnette latérale[10].

La contribution de chaque articulation dans l'abduction est souvent quantifiée par un système de ratio entre les articulations scapulo-humérale et scapulo-thoracique :

Abduction secteur	Scapulo-humérale		Scapulo-thoracique		
	Amplitude	Fraction	Amplitude	Fraction	
0° -----> 30°	+ 25° = 25°	5/6	+ 5° = 5°	1/6	
30°-----> 90°	+ 40° = 65°	2/3	+ 20° = 25°	1/3	
90°-----> 150°	+20° = 85°	1/3	+ 40° = 65°	2/3	
150°-----> 180°	Inclinaison du rachis		Extension si bilatéral		

D'après « *Biomécanique fonctionnelle* » de M. Dufour et M.Pillu [12].

Un défaut dans ce rythme scapulo-huméral augmentera le risque de frottement entre l'acromion et les tendons de la coiffe des rotateurs lors du mouvement.

Ce défaut peut s'expliquer par un mauvais recrutement des muscles stabilisateurs de la scapula, ce qui a pour conséquence de perturber le positionnement scapulaire[11].

## 1.2 Conflit sous-acromial et Tendinopathie de la coiffe des rotateurs

### 1.2.1 Contexte anatomique

L'acromion est une saillie osseuse quadrangulaire qui prolonge la scapula en haut et en dehors de l'épine. Le ligament acromio-claviculaire s'insère sur son bord antérieur, pour former avec lui une voute ostéo-fibreuse : la voute acromiale. Les tendons de la coiffe des rotateurs entrent en contact avec elle lors du mouvement d'élévation scapulo-humérale. Ce passage est facilité par la bourse séreuse sous-acromio-delhoïdienne, interposée entre la voute et la face superficielle de la coiffe des rotateurs[13].

Cet espace sous-acromial, situé entre l'acromion et la tête humérale, est rempli de tissu synovial. C'est une bourse de glissement délimitée :

- En haut par l'acromion et le ligament acromio-coracoïdien,
- En bas par la face superficielle des tendons de la coiffe des rotateurs,
- En dehors par le muscle deltoïde,
- En dedans par l'articulation acromio-claviculaire [8].

Le glissement du supra-épineux au niveau de l'acromion est donc permis par cette **bourse séreuse sous-acromio-delhoïdienne**. Celle-ci est mise à contribution lors de l'abduction du bras mais également lors des différentes rotations. Elle permet de préserver le supra-épineux des frottements sur l'acromion. [14]

L'espace sous-acromial est un espace restreint, et du fait de la grande mobilité de l'épaule, il faut veiller à ce qu'il soit le plus préservé possible[14].

### 1.2.2 Physiopathologie du conflit sous-acromial

Le conflit sous-acromial est la cause la plus fréquente de douleurs à l'épaule après 40 ans [15]. C'est le trouble de l'épaule le plus fréquemment diagnostiqué parmi les soins de santé primaires, représentant 44 à 65 % de toutes les plaintes concernant l'épaule. Les symptômes peuvent persister pendant des mois ou des années, c'est pourquoi le syndrome de conflit sous-acromial a un réel impact socio-économique[16].

Cette pathologie se caractérise par une douleur supérieure et antérieure du moignon de l'épaule, accompagnée d'une sensation d'accrochage, notamment reproduite entre 60° et 120° d'abduction [17].

Anatomiquement, elle correspond à une **tendinite de la coiffe des rotateurs**, en particulier du tendon du muscle **supra-épineux**, avec une inflammation de la bourse sous-acromiale (qui peut se transformer en **bursite**). Le tendon se retrouve comprimé entre l'extrémité supérieure de l'humérus (trochiter et tête humérale) d'une part et l'acromion et le ligament acromio-coracoïdien d'autre part[17].

Il peut donc se produire deux types d'anomalies dans l'espace sous-acromial : un **conflit** sous-acromial primaire ou secondaire causé par un dysfonctionnement de l'épaule ; et/ou une **bursite** sous-acromiale causée par une hyper sollicitation (sport, travail) de l'épaule ou par une calcification tendineuse de la coiffe des rotateurs. La bursite donne lieu à un tableau d'hyperalgie, où le moindre mouvement devient douloureux[5].

La diminution de l'espace sous-acromial peut être due à l'altération de trois structures anatomiques distinctes [17] :

- L'**acromion**, qui peut être anormalement courbé,
- Le **ligament acromio-coracoïdien**, qui peut se calcifier avec l'âge,
- L'**articulation acromio-claviculaire**, qui peut être épaissie par de l'arthrose.

L'espace restreint empêche le passage normal des structures, c'est pourquoi des frottements anormaux apparaissent, et sont responsables de l'inflammation et de la douleur.

Il faut savoir qu'il existe trois types de conflits de l'épaule [18]:

➤ Le conflit **antéro-supérieur : conflit sous-acromial**

Il concerne la partie moyenne de la bourse séreuse sous-acromiale, à l'aplomb du trochiter et du tendon du supra-épineux. Il s'agit de la bursite la plus fréquente. Elle est liée à une position d'engagement du bras à 30° de flexion. Dans cette position, le mouvement de rotation médiale impacte le trochiter contre la voûte sous-acromiale et l'inflammation de la bourse séreuse apparaît peu à peu.

➤ Le conflit **antéro-interne**

Il concerne la bourse séreuse sous et rétro coracoïdienne. Cette bursite est un peu moins fréquente que la précédente. Elle est liée à une position d'engagement du bras en adduction et flexion, dans laquelle le mouvement de rotation médiale vient impacter le trochin puis le trochiter contre la voûte et l'inflammation de la bourse séreuse apparaît peu à peu.

➤ Le conflit **postéro-supérieur**

Il concerne la partie postérieure de la bourse sous acromiale, en regard de l'angle postérieur de l'acromion. Cette bursite est la moins fréquente. Elle est liée à une position d'engagement du bras en abduction et extension, où le mouvement de rotation médiale impacte la partie postérieure de la tête contre l'angle postérieur. L'inflammation de la bourse séreuse apparaît peu à peu.

Dans cette revue de littérature, nous nous intéressons seulement au conflit antéro-supérieur.

Par ailleurs, il existe deux types de conflit sous-acromial, pouvant être isolés ou associés :

➤ **Conflit sous-acromial « primaire » : conflit mécanique**

Certaines personnes ont un plafond osseux dit agressif, c'est-à-dire que leur acromion est crochu, entraînant un frottement ou un écrasement de la bourse ou des tendons situés dans l'espace sous-acromial.

La calcification tendineuse peut également provoquer un conflit mécanique, en augmentant l'épaisseur d'un tendon de la coiffe des rotateurs.

Cependant, le conflit primaire n'est que rarement uniquement lié à un acromion agressif. Il existe très souvent un facteur favorisant, tel que le surmenage ou un traumatisme de l'épaule.

Ce conflit mécanique est un facteur favorisant l'inflammation tendineuse ou de la bourse, entraînant à terme une usure tendineuse de la coiffe des rotateurs.

➤ **Conflit sous-acromial « secondaire » : conflit acquis**

La lésion quantitative (rupture) ou la lésion qualitative (tendinopathie non rompue ou rompue) des tendons de la coiffe des rotateurs entraîne la disparition de la fonction d'abaissement de la

tête humérale. Cela aboutit à un conflit entre cette tête humérale, et la face inférieure de l'acromion, le bord antérieur de l'acromion, et le ligament coraco-acromial.

Le conflit secondaire est toujours la conséquence d'un dysfonctionnement de l'épaule, et non la cause. Il n'apparaît pas de façon isolée. C'est un facteur aggravant des tendinites ou lésions tendineuses. On peut parler de cercle vicieux inflammatoire et lésionnel.

En somme, le conflit primaire se caractérise par un rétrécissement structurel de l'espace sous-acromial, tandis que le conflit secondaire est basé sur des troubles fonctionnels[19].

En 1972, *Neer* introduit la notion d' « impingement syndrome », c'est-à-dire la notion de syndrome d'accrochage, qui évolue en trois phases [20] :

### **Stade 1 : Œdème et Inflammation du supra-épineux**

Il s'agit d'une lésion réversible, qui se manifeste par une douleur aiguë et nocturne au niveau de la face antérieure et/ou latérale de l'épaule. La douleur à la palpation est localisée sur le trochiter, sur le tendon supra-épineux, et sur l'acromion. Lors de l'abduction d'épaule, un arc douloureux de 70 à 120° se manifeste.

### **Stade 2 : Fibrose et Grossissement**

À ce stade, la bourse séreuse sous-acromio-deltaïdienne prend du volume et augmente la compression de la coiffe des rotateurs. Lors de l'examen, une crépitation et une limitation de la mobilité active et passive sont observées.

### **Stade 3 : Rupture de la coiffe des rotateurs**

On distingue rupture aiguë et rupture chronique.

Une rupture **aiguë** résulte d'un traumatisme, tel qu'une chute sur l'épaule ou le soulèvement d'un poids. Il y a une douleur à la palpation du trochiter, et on observe une faiblesse à la flexion et l'abduction d'épaule. Le traitement dépend de la gravité de la lésion : du traitement conservateur pour une faible rupture, à la chirurgie pour une rupture plus importante.

La rupture **chronique** est entraînée par la dégénérescence et traumatismes répétés de la coiffe des rotateurs.

## **1.2.3 Physiopathologie de la tendinopathie de la coiffe des rotateurs**

Le tendon est un tissu conjonctif dense fibreux, mécaniquement responsable de la transmission de la force des muscles vers les os. C'est une entité dynamique qui se restructure en permanence en fonction des contraintes, et ce grâce à diverses modifications métaboliques et mécaniques.

Il est très peu vascularisé par ses extrémités ce qui a des conséquences sur les possibilités de cicatrisation lors des blessures.

Richement innervé il a un rôle proprioceptif, une grande réactivité lors des changements de contraintes et de pression exercées sur une articulation[21].

C'est pour cela que le tendon possède l'une des forces de résistance les plus élevées de tous les tissus mous du corps, car il doit résister aux forces qui s'exercent selon l'axe de ses fibres[21].

La tendinopathie est une pathologie d'origine multifactorielle qui touche une population active, sportive ou non. Elle survient généralement suite à une hyper utilisation et évolue régulièrement vers la chronicité. Chaque tendon peut développer une tendinopathie, mais certains comme le supra-épineux sont plus régulièrement atteints[21].

La tendinopathie regroupe un ensemble de lésions qui touchent les différentes structures du tendon. On peut regrouper les lésions tendineuses par localisation :

- Tendinopathie **corporéale** : tendinose, tendinite, calcification, nodule, rupture.
- Tendinopathie d'**insertion** : enthésopathie, moytendinopathie.
- Tendinopathie **périphérique** : bursite, ténosynovite, épaissement du péri-tendon.

Certain tendons développent préférentiellement des lésions à certaines localisation ; ainsi, le tendon du supra-épineux présente le plus souvent des enthésopathies[21][22].

Il existe différentes classifications, mais la plus connue est la classification de Blazina. Elle distingue cinq stades et prend en compte la douleur et l'impact fonctionnel. Elle n'est pas corrélée à l'aspect histologique de la lésion. Dans le cadre d'un traitement médical, les stades 1 et 2 sont de bons pronostics.

*Il existe d'autres classifications comme celles de Leadbetter, Ferretti ou Nirschi[23].*

#### Classification de Blazina :

	Expression de la douleur
<b>STADE 1</b>	Douleur après l'effort, survenant au repos, sans répercussion sur l'activité sportive
<b>STADE 2</b>	Douleur apparaissant pendant l'effort, disparaissant après l'échauffement, puis réapparaissant avec la fatigue
<b>STADE 3a</b>	Douleur permanente lors du sport, limitée à l'entraînement
<b>STADE 3b</b>	Douleur permanente lors du sport, pouvant entraîner l'arrêt, marquée par une gêne dans la vie quotidienne
<b>STADE 4</b>	Rupture du tendon

D'après « *tendinopathie : les classifications* » de Frank Lagniaux[ 23]

Les lésions de la coiffe des rotateurs peuvent être d'origine micro-traumatique, traumatique ou dégénérative. Elles sont de loin celles qui sont le plus souvent en présence d'une épaule douloureuse chronique[24].

#### **1.2.4 Clinique**

Le conflit sous-acromial est une pathologie insidieuse, mécanique et progressive [20]. Le plus souvent, la douleur est spontanée, sans effort déclenchant ni notion de traumatisme. Elle est d'aggravation progressive. Au début, elle est souvent liée au mouvement, et est perçue à l'occasion de gestes courants, comme enfiler ou ôter un vêtement. Puis, elle devient nocturne et réveille souvent le patient au milieu de la nuit[25].

On retrouve :

- Une douleur sur les faces latérale, antérieure et supérieure de l'épaule, signifiant une probable souffrance du supra-épineux. La douleur peut également irradier vers le bras ou vers le rachis cervical.



- Une douleur lors de la flexion et l'abduction de l'épaule amenant à une impotence fonctionnelle du bras.
- Une sensation de lourdeur avec diminution de l'amplitude active des mouvements, une perte de la force et de la fonction du bras[14][16][26].

En l'absence d'une prise en charge adaptée, le conflit sous-acromial peut s'installer de façon chronique et être à l'origine de complications. Le frottement anormal et répétitif entre l'acromion et l'humérus peut provoquer une tendinopathie de la coiffe des rotateurs, et dans certains cas une bursite. Il peut aller jusqu'à entraîner une rupture progressive de la coiffe des rotateurs, en particulier une rupture du supra-épineux, qui se retrouve coincé lors des mouvements d'élévation, d'abduction et de rotation latérale de l'épaule[15][27].

### 1.2.5 Étiologies du conflit sous-acromial

L'étiologie du conflit sous-acromial est aujourd'hui encore sujet à discussion. La science ne fournit pas de certitude, mais deux théories étiologiques reconnues s'opposent.

#### 1.2.5.1 Mécanismes extrinsèques

La théorie extrinsèque décrite par *Charles Neer* est la plus classique des explications.

Cette théorie suggère une origine extra tendineuse au conflit sous-acromial.

Des facteurs anatomiques et biomécaniques seraient à l'origine du rétrécissement de l'espace sous-acromial, engendrant un conflit et la lésion de la coiffe des rotateurs.

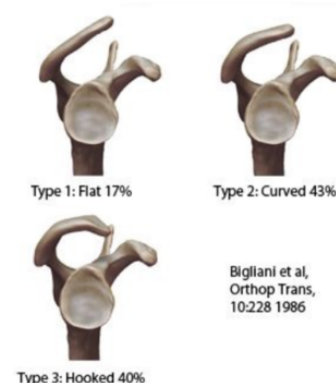
#### ➤ Facteurs anatomiques :

Les variations anatomiques de l'**acromion** jouent un rôle dans l'apparition du conflit sous-acromial. Trois paramètres sont pris en compte : l'état de la face inférieure de l'acromion, l'angle d'ouverture de l'acromion par rapport au plan horizontal, et la présence d'ossifications secondaires de l'attachement du ligament coraco-acromial[28].

La classification de Bigliani classe la forme de la face inférieure de l'acromion selon son caractère agressif :

- Plate : 17% de la population
- **Incurvée** : 43% de la population
- **Crochue** : 40% de la population

Les deux dernières formes sont favorables à un conflit[5].



Classification de Bigliani [5]

Concernant l'angle d'ouverture de l'acromion, plus celui-ci se rapproche de l'horizontal, plus l'espace sous-acromial est restreint, favorisant des frottements anormaux[28].

De plus, la formation d'**ostéophytes** provoque une accentuation de la courbure de l'acromion, ce qui augmente les frictions mécaniques, amenant à une dégénérescence du tendon supra-épineux[14][28].

L'articulation acromio-claviculaire subit une dégénérescence avec l'âge, notamment de l'**arthrose**, et la formation d'**ostéophytes** au niveau de l'extrémité distale de la clavicule et de la surface articulaire clavicule/acromion [28]. Ces éléments diminuant l'espace sous-acromial, auraient un rôle à jouer dans la genèse des conflits sous-acromiaux.

Des scientifiques ont établi que l'anatomie acromiale et la dégénérescence de l'articulation acromio-claviculaire, bien qu'elles entrent en jeu dans la tendinopathie de la coiffe des rotateurs, sont d'avantage des facteurs prédisposant, que les causes de la pathologie. Ils ont montré que ces éléments combinés à une **activité excessive**, avaient un effet significatif sur les lésions tendineuses[28].

En effet, un surmenage de l'épaule lié à une **activité physique** ou **professionnelle** qui demande des gestes répétitifs avec une forte abduction ou flexion (ou les deux) de l'épaule peut mener à une usure prématurée des structures acromiales[14].

Ainsi, les tendons de la coiffe des rotateurs (notamment le supra-épineux), peuvent entrer en souffrance et s'inflammer. Cette inflammation va réduire l'espace sous-acromial et favoriser le frottement : nous entrons dans un cercle vicieux, pouvant engendrer la rupture de la coiffe des rotateurs[14].

Lors de l'élévation du membre supérieur, la contraction du deltoïde et sa composante verticale sont neutralisée par la coiffe des rotateurs. Ce travail de synergie musculaire permet de conserver le centrage de la tête humérale dans la cavité glénoïdale, et donc d'éviter un conflit[29].

Cependant, si les muscles de la **coiffe des rotateurs** (abaisseurs de la tête humérale) sont **affaiblis** ou **usés**, mais que leurs **antagonistes** (deltoïde antérieur notamment) sont **surdéveloppés**, alors cela amène à un déséquilibre musculaire.

La coiffe des rotateurs affaiblie ne freine plus l'ascension de la tête humérale lors d'élévation du bras, ce qui entraîne un frottement anormal entre supra-épineux et face inférieure de la voûte acromiale. L'affaiblissement des tendons s'intensifie et ils deviennent inflammatoires, ne contrebalançant plus l'action du deltoïde.

Il se crée un cercle vicieux qui expose le tendon supra-épineux à des lésions évolutives, et la voûte acromiale à des modifications adaptatives[29].

Ce « surdéveloppement » de la chaîne antérieure va amener à une rotation médiale, une élévation de la tête humérale et un enroulement de l'épaule[14].

Par ailleurs, la présence d'une **cyphose thoracique** favorise la diminution de l'espace sous-acromial. Étant donné qu'elle amplifie la couverture de l'acromion, elle engendre un contact plus précoce entre la voûte acromiale et la coiffe des rotateurs.

Enfin, Une **raideur** de la **capsule postérieure** peut entraîner un décentrage antéro-supérieur de la tête humérale.

➤ **Facteurs biomécaniques :**

Certaines personnes souffrant de conflit sous-acromial présentent des **dyskinésies scapulaires**. On note une diminution du tilt postérieur, une diminution de la sonnette latérale, et une augmentation de l'adduction de la scapula par rapport à des sujets sains. En conséquence, la face antérieure de l'acromion ne s'éloigne pas assez de la tête humérale lors de l'élévation du bras et peut contribuer à réduire l'espace sous-acromial et donc comprimer les tendons de la coiffe des rotateurs[28].

De plus, la relation avec la **longueur du muscle petit pectoral au repos** serait indirectement liée à la douleur et aux limitations fonctionnelles attribuées à la tendinopathie de la coiffe des rotateurs, via des altérations de la cinématique scapulaire. La rétraction du petit pectoral maintenant la scapula en tilt antérieur, entraîne une attitude en enroulement des épaules[28].

Par ailleurs, l'analyse électromyographique (EMG) montre que l'altération de la cinématique scapulaire peut s'expliquer par un déficit de **coordination** du dentelé antérieur avec le trapèze inférieur, ainsi que par une latence d'activation du trapèze inférieur[28].

*1.2.5.2 Mécanismes intrinsèques*

La théorie intrinsèque est plus récente, et est actuellement plus populaire. Elle décrit un décentrage de l'épaule consécutif à un affaiblissement de la coiffe des rotateurs ; provoquant un conflit qui engendrerait secondairement des lésions acromiales[30].

➤ **Facteurs vasculaires :**

Il existe une zone hypo vascularisée sur le tendon du supra-épineux. Elle est dite « zone critique » et représente une source de fragilité et de nécrose tendineuse, favorisant la rupture[20][29].

➤ **Facteurs biologiques :**

En vieillissant, la quantité de **collagène** de type I et II diminue, pour laisser place au collagène de type III, modifiant l'organisation moléculaire du tendon. Il devient moins élastique et moins résistant. De plus, le **stress oxydatif** et le caractère néfaste de l'**inflammation** jouent un rôle primordial dans la genèse des ruptures tendineuses[29].

➤ **Facteurs micro-traumatiques :**

Les microtraumatismes répétés provoquent la dégénérescence de la coiffe des rotateurs, et peuvent entraîner la rupture tendineuse. Les mouvements répétitifs au-dessus de l'horizontal sont fréquents dans la pratique sportive ainsi que dans la pratique professionnelle[20].

*1.2.5.3 Autres étiologies*

Un conflit sous-acromial peut être la conséquence de pathologies adjacentes ou d'une hyperlaxité articulaire[20].

## 1.2.6 Diagnostic

Le diagnostic s'appuie dans un premier temps sur un examen clinique (palpation, mobilisation passive et active, tests spécifiques...). Il s'agit de réaliser différents tests afin d'observer le déclenchement de la douleur lors de certains mouvements[15].

Lorsqu'ils déclenchent la douleur ils sont dits « positifs » et confirment le diagnostic.

Il y a des tests pour déceler l'existence d'un conflit tels que les tests de Hawkins-Kennedy, Neer et Yocum (voir annexe 1), et des tests spécifiques des muscles de la coiffe des rotateurs tels que les tests de Jobe et Patte par exemple (annexe 2), afin de savoir quel tendon est en souffrance[31].

De plus, il est important d'évaluer la totalité du quadrant supérieur, c'est-à-dire la région cervicale et thoracique, le complexe de l'épaule, mais aussi le coude et le poignet[31].

Un examen complet de l'épaule est toujours nécessaire car il peut s'y associer une limitation de la mobilité, un mauvais fonctionnement neurologique ou musculaire.

Par ailleurs, il est important de tester l'abduction et la flexion d'épaule, qui seront un signe plus évident de diagnostic de conflit sous-acromial[32].

Dans un second temps, le professionnel de santé peut demander la réalisation d'exams d'imagerie médicale. Une radiographie peut permettre d'évaluer l'état de l'acromion, confirmer le diagnostic et approfondir les causes possibles[15].

## 1.2.7 Traitements du conflit sous-acromial

### 1.2.7.1 Traitement conservateur et rééducation

L'objectif du traitement conservateur est de diminuer l'inflammation sous-acromiale, de permettre la guérison du ou des tendons lésés de la coiffe des rotateurs, et de restaurer la fonction de l'épaule [33]. Tout cela via des anti-inflammatoires, et de la rééducation. Il est également possible d'avoir recours aux infiltrations[25].

La rééducation doit être manuelle, personnalisée et associée à une auto rééducation à domicile trois fois par jour[34].

Les principes de rééducation sont les suivants [34] :

- Obtenir des amplitudes articulaires passives complètes.
- La position en décubitus dorsal permet d'éviter la présence éventuelle de compensations et facilite le travail en décoaptation sous-acromiale.
- Associer des manœuvres destinées à libérer la scapula sur le grill costal.
- Le travail actif sera surtout un réveil musculaire des abaisseurs de la tête humérale et des fixateurs de la scapula avec prise de conscience par le patient du « bon geste ».
- La pouliothérapie et le travail avec haltère sont contre-indiqués.

La rééducation comprend souvent une phase de récupération des amplitudes articulaires via diverses techniques de mobilisation (passive, active aidée, active) ; des exercices de renforcement de la coiffe des rotateurs, des étirements, un travail de recentrage actif de la tête humérale, des exercices de proprioception, des programmes d'exercices à domicile, de même

que diverses méthodes de physiothérapie telles que la chaleur, la stimulation électrique transcutanée des nerfs (TENS) et les ultrasons[34] [35].

Le but est d'obtenir une amplitude de mouvement indolore, une force considérée comme normale, et un retour aux activités de la vie quotidienne [33].

#### 1.2.7.2 *Traitement chirurgical*

Si malgré un traitement conservateur la douleur ne cède pas, une intervention chirurgicale sous arthroscopie est envisagée [17].

*Neer* a décrit l'**acromioplastie**, qui consiste à traiter le conflit antéro-supérieur en réséquant l'extrémité antérieure et profonde de l'acromion, et le ligament acromio-coracoïdien. Le but étant d'obtenir un acromion plat et un espace sous-acromial non agressif pour les tendons de la coiffe des rotateurs[36].

L'opération chirurgicale se déroule en ambulatoire ou en hospitalisation d'une nuit sous anesthésie générale ou loco-régionale. Le patient est installé en décubitus dorsal, le chirurgien fait quatre incisions de 5 mm et procède à l'arthroscopie qui consiste à retirer les facteurs anatomiques de douleur et de conflit ; puis à augmenter l'espace sous-acromial de l'épaule[17].

L'arthroscopie se résume à quatre gestes opératoires de libération sous-acromiale : résection chirurgicale de la bourse sous-acromiale, résection du ligament acromio-coracoïdien, acromioplastie et nettoyage de l'articulation acromio-claviculaire. Des gestes de retrait des calcifications et/ou de l'os acromial pourront être associés si nécessaire [17].

### 1.3 Stabilisation scapulaire

La prise en charge du conflit sous-acromial par la stabilisation scapulaire est un moyen de lutter contre les éventuelles sources du conflit : faiblesse musculaire, mauvaise position de la scapula et de la tête humérale, raideurs tissulaires...

Il s'agit de ré harmoniser le rythme scapulo-huméral par le biais du renforcement des muscles stabilisateurs, de l'étirement des structures rétractées, de la mobilisation de l'épaule et la correction posturale.

Voici une liste non exhaustive des techniques les plus utilisées dans les études incluses pour réaliser un travail de stabilisation de la scapula :

#### ⇒ **Gain d'amplitudes articulaires (Range of motion)**

L'entretien et la récupération des amplitudes articulaires se font à l'aide de mobilisation passive. Ici, c'est le thérapeute qui, à l'aide de prises et contre-prises, imprime des mouvements sur un patient « passif », relâché. Cette technique permet de travailler tous les mouvements d'épaule, notamment la flexion et l'abduction rapportées comme douloureuses dans le conflit sous-acromial. Elle permet également de travailler les mouvements scapulaires : abduction/adduction, élévation/abaissement, bascule postérieure/antérieure...

⇒ **Exercices spécifiques de stabilisation scapulaire**

- **Exercice de l'horloge** : Le sujet met sa main sur une petite balle et la déplace pour indiquer 3, 6, 9 ou 12 heures en se basant sur une horloge imaginaire qu'il visualise mentalement. Il permet de travailler les amplitudes actives de l'épaule.

Cet exercice peut également être effectué en réalisant une pression sur la balle ; ou en posant la main sur le mur à la place de la balle[35].

- **Push-up contre le mur** : le patient est debout, il place ses paumes de mains contre le mur, et doit réaliser des mouvements de push-up dans le but de travailler l'abduction scapulaire. On peut associer des mouvements des membres inférieurs à cet exercice.
- Exercices de **glissements contre le mur** pour travailler l'abduction, l'adduction, l'élévation et l'abaissement de la scapula. Le sujet pose sa paume de main sur le mur et effectue des mouvements combinés du membre inférieur et supérieur tout en devant contrôler la direction de sa scapula.
- **Facilitation neuromusculaire proprioceptive** : elle permet le renforcement et l'étirement musculaire via des diagonales de mouvements (ici celles du membre supérieur) poly-articulaires et fonctionnelles.
- Contrôle moteur actif de la position de la scapula pendant les mouvements d'épaule par des **exercices d'orientation de la scapula**. Les thérapeutes ont expliqué aux patients comment trouver la bonne position de la scapula (une position « neutre ») à l'aide de repères visuels et auditifs. Les patients devaient ensuite retrouver cette position en se corrigeant seuls, et la maintenir. Une fois que le contrôle scapulaire s'est amélioré, des exercices contre résistance externe ont été ajoutés au programme. Ce travail fait intervenir le trapèze moyen, le trapèze inférieur, et le dentelé antérieur[19].

Le renforcement du couple dentelé antérieur/trapèze inférieur permet la restauration de la dynamique scapulo-huméral. En effet, le dentelé antérieur est le principal rotateur latérale de la scapula et le trapèze inférieur agit en stabilisant la position acquise en rotation.

De plus, ces exercices améliorent les couples de force entre le trapèze inférieur et le dentelé antérieur, et entre les trapèzes et les rhomboïdes, maintenant la position en bascule postérieure, sonnette latérale et rotation médiale de scapula, appropriée aux activités fonctionnelles. Cette amélioration de la position de la scapula permet de diminuer l'impaction et augmente l'efficacité de la coiffe des rotateurs [1].

⇒ **Stretching/Étirement musculaire**

Dans les études incluses, les protocoles thérapeutiques intègrent des étirements de la capsule postérieure gléno-humérale, du muscle petit pectoral, et des muscles péri-scapulaires (grand dorsal, élévateur de la scapula, chaîne postérieure, rotateurs internes et externes).

L'étirement musculaire permet l'allongement temporaire des structures musculo-tendineuses et aponévrotiques par inversion des fonctions musculaires.

Cette technique peut être réalisée par le thérapeute, ou par le patient lui-même.

Les buts d'un étirement sont [37]:

- L'assouplissement de la fibre musculaire : il faut récupérer l'extensibilité d'un muscle pour pouvoir récupérer les amplitudes articulaires et lutter contre la raideur.
- La récupération musculaire : un muscle étiré permettra un meilleur développement de sa puissance musculaire.
- L'échauffement musculaire : l'étirement peut être utilisé en prévention de lésions musculaires.
- L'activation de la circulation sanguine et l'élimination des toxines et déchets musculaires.

Il existe plusieurs techniques d'étirements[38] :

- Par inhibition de réaction : étirements passifs, contracter-relâcher-étirer (CRE), ou facilitation neuromusculaire proprioceptive (PNF).
- Par inhibition d'action : étirements actifs par antagonistes.
- Étirements actifs par contraction/rotation : Esnault.

La phase étirante se réalise toujours en statique. Le temps recommandé d'étirement varie en fonction de la technique sélectionnée.

Les muscles faibles ne peuvent pas être renforcés si leurs parties antagonistes ne sont pas étirées. Ainsi, l'étirement des pectoraux et élévateurs de la scapula est nécessaire pour prévenir un enroulement des épaules qui inhibe le rythme scapulo-huméral [1].

### ⇒ **Renforcement musculaire**

Les études incluent du renforcement musculaire des deltoïdes antérieur et postérieur, des muscles de la coiffe des rotateurs et des muscles stabilisateurs de la scapula.

Le but du renforcement musculaire est d'entretenir ou de récupérer la force et la trophicité musculaire ; ou d'obtenir la force musculaire maximale chez le sportif.

Elle a pour effets l'augmentation de la force et du volume musculaire ; et la modification du muscle en fonction d'un travail en endurance ou en force[39].

Il existe plusieurs principes essentiels à sa mise en pratique [40]:

#### ➤ **Notion de chaîne musculaire**

La chaîne musculaire est l'ensemble des muscles mis en jeu dans un mouvement. Elle peut se travailler en chaîne cinétique **fermée** lorsque l'extrémité distale est fixe, ou en chaîne cinétique **ouverte**, lorsque l'extrémité distale est libre.

On parle de chaîne cinétique **semi-fermée** lorsque l'extrémité distale est libre, mais qu'elle rencontre une résistance importante.

#### ➤ **Courses musculaires**

La course de travail caractérise le secteur angulaire d'activité que l'on souhaite privilégier au cours des exercices. Elle se définit par rapport aux points d'insertion du muscle étudié :

- Course **interne** lorsque les points d'insertion sont rapprochés (muscle en position de raccourcissement maximal)

- Course **externe** lorsque les points d'insertion sont éloignés (muscle en position d'étirement maximal)
- Course **moyenne**, entre les deux positions extrêmes.

#### ➤ **Type de contraction**

- Contraction **statique/isométrique**

Elle se définit par l'absence de mouvements lors de la contraction, du fait de l'égalité entre la force développée et la résistance opposée. La contraction isométrique peut être réalisée dans les différentes courses de travail du muscle. La force développée et le temps de travail sont choisis en fonction de l'objectif thérapeutique et du contexte pathologiques.

Ce mode de contraction permet de contrôler facilement les contraintes exercées sur le muscle lui-même et les structures environnantes (articulations en particulier). Il est particulièrement adapté au renforcement des muscles toniques antigravitaires, riches en fibres de type I.

- Contraction **dynamique**

On peut différencier les contractions dynamiques selon les mouvements réalisés par les insertions musculaires.

On parle de rapprochement de celles-ci dans le travail **concentrique** (travail dit « positif ») : la force développée est supérieure à la résistance opposée.

On parle d'éloignement des points d'insertion au cours du travail **excentrique**. La contraction du muscle entraîne un freinage, c'est à dire un ralentissement du mouvement provoqué par la force extérieure (travail « négatif ») : la force développée est inférieure à la résistance opposée.

#### ➤ **Évaluation de la force maximale**

La 1 RM ou Répétition Maximale correspond à la charge maximale que l'on peut déplacer une fois pour un exercice donné.

#### ➤ **Contraction maximale/sous-maximale**

Il s'agit du nombre de répétitions réalisables, qui dépend de la charge à soulever. On distingue plusieurs modalités d'exercices :

- Séries de **1 à 3** contractions maximales (95 à 100 % de la 1 RM), l'amélioration de la force est essentiellement due aux facteurs nerveux et n'engendre pas (ou peu) d'augmentation du volume musculaire.
- Série de **4 à 12** contractions maximales (entre 75 et 90 % de la 1 RM), le développement de la force s'accompagne du développement du volume musculaire, avec une efficacité très grande pour des séries de 10 répétitions pour développer l'hypertrophie.
- **Au-delà de 15** contractions, il s'agit essentiellement d'un travail d'endurance musculaire. L'intensité des exercices est dite sous-maximale, ce qui correspond en général à une résistance inférieure à 50 % de la 1 RM.



En somme, le renforcement musculaire se paramètre en prenant en compte l'intensité, le nombre de répétitions, le temps de repos, le volume total (nombre de répétitions multiplié par la charge), le mode de contraction, et la vitesse du mouvement.

Les études intègrent le renforcement musculaire dans leur rééducation via des **bandes élastiques**. Il existe différents niveaux de résistance de ces bandes élastiques. Cette technique a l'avantage de permettre un contrôle plus facile de l'effort à produire, essentiellement en chaîne semi-fermée. Elle est facilement accessible aux personnes peu entraînées.

### ⇒ Correction posturale

L'étude A. Moezy 2014 inclut un travail postural dans son traitement de stabilisation scapulaire.

Nous avons vu précédemment que des anomalies posturales telles qu'un enroulement des épaules, une cyphose dorsale ou une protraction cervicale peuvent favoriser un conflit sous-acromial. C'est pourquoi il est intéressant de s'y intéresser et de corriger ces mauvaises positions. Le travail du masso-kinésithérapeute consiste à mobiliser ces structures et à proposer des exercices d'ouverture thoracique et de rétroprojection de la tête par exemple[41]. Il peut également réaliser un travail d'étirement afin d'assouplir les structures, leur permettant de regagner leur place normale.

## 1.4 Hypothèse

Afin de diminuer la souffrance de l'épaule, il faut réduire les frottements occasionnés par la réduction de l'espace sous-acromial. Pour se faire, les structures du complexe de l'épaule doivent retrouver un positionnement et une cinétique normale ; et le rythme scapulo-huméral doit retrouver son harmonie.

Le travail de stabilisation scapulaire englobe l'intégration d'un bon schéma corporel de l'épaule et en particulier de la scapula : le patient prend conscience de ses attitudes vicieuses et apprend progressivement à les corriger seul. Les amplitudes passives de mouvements doivent être complètement retrouvées, puis on travaille les amplitudes actives avec le patient. Il s'agit de traiter les muscles qui interviennent dans la statique et la dynamique scapulaire et scapulo-humérale : les muscles stabilisateurs de la scapula et les muscles de la coiffe des rotateurs.

En effet, des dyskinésies scapulaires peuvent se cacher derrière un conflit sous-acromial. Les études ont rapporté que la scapula se place en rotation médiale et en bascule antérieure.

Ce mauvais positionnement peut être lié à une fatigue ou faiblesse musculaire des abaisseurs de l'épaule tels que le petit rond, le subscapulaire, l'infra-épineux, et le petit pectoral, se traduisant par un microtraumatisme de ces muscles, de la capsule et des tissus ligamenteux[1].

Une raideur de la capsule postérieure peut être source d'aggravation du risque de développer un conflit sous-acromial. Une rééducation intégrant des étirements de cette capsule et des éléments péri-scapulaires pourront soulager cette raideur capsulaire et ainsi soulager le patient.

La cyphose thoracique et la protraction cervicale sont des facteurs de risque du conflit sous-acromial. C'est pourquoi un travail de correction postural adapté permettra d'améliorer la posture générale du patient, et de participer à l'ouverture de l'espace sous-acromial.

Enfin, une blessure de la coiffe des rotateurs peut entraîner des dommages au niveau des mécanorécepteurs neuronaux qui servent de médiateurs à la sensation proprioceptive normale de l'épaule. Cette altération peut générer un ralentissement des réflexes de protection, où la contraction des muscles se produit trop tard pour protéger l'articulation. Le déficit proprioceptif qui en résulterait pourrait donc contribuer à une détérioration supplémentaire de l'état. Or, certains exercices spécifiques de stabilisation scapulaire (PNF, déplacement alternatif de poids...) permettent l'amélioration de la proprioception et pourraient donc compenser la perte de ce déficit[1].

Nous devons garder en tête que l'épaule est une entité complexe dans laquelle les structures travaillent ensembles. La stabilisation scapulaire permet d'avoir une approche plus holistique puisqu'elle incite le thérapeute, en plus de se concentrer sur les muscles de la coiffe des rotateurs et sur cette tendinopathie qui fait souffrir le patient, à aller chercher une source de soulagement dans la posture, le contrôle dynamique, et les conditions de vie du patient.

Ainsi, l'objectif de cette revue de littérature est de déterminer l'efficacité du travail de stabilisation de la scapula sur la douleur et la mobilité de l'épaule chez le patient atteint de syndrome de conflit sous-acromial.

## **2 METHODE**

### **2.1 Critères d'éligibilité**

#### **2.1.1 Schéma d'étude**

Cette revue de littérature traite une question thérapeutique. Son but est d'évaluer l'efficacité d'un traitement préventif ou curatif. L'étude portera sur des variables qualitatives.

Le protocole optimal pour répondre à une problématique thérapeutique est l'essai clinique randomisé, où la répartition des patients dans les groupes a été réalisée aléatoirement.

Ce schéma d'étude permet que la population soit répartie de manière homogène dans chaque groupe de traitement, diminuant ainsi le risque de rencontrer un biais de sélection.

Il s'agit d'études comparant d'une part un programme d'exercices de stabilisation scapulaire, associés ou non à d'autres thérapeutiques, et d'autre part, une prise en charge « contrôle » correspondant à une rééducation conventionnelle.

Il n'existe pas de protocole standardisé quant au travail de stabilisation scapulaire, c'est pourquoi le choix des techniques intégrées dans cette approche est libre. La seule condition est que le groupe d'intervention reçoive bien des soins visant à stabiliser la scapula.

#### **2.1.2 Population**

La population cible correspond à des hommes et femmes âgés au minimum de 18 ans, atteints d'un syndrome de conflit sous-acromial unilatéral de stade I ou II selon la classification de *Neer*. Les sujets n'ont pas subi d'acromioplastie.

#### **2.1.3 Intervention**

L'intervention étudiée est stabilisation de la scapula. Cette intervention est en fait l'association de plusieurs techniques de rééducation. Il n'existe pas de protocole standardisé, c'est pourquoi l'intervention dans chacune des études incluses n'est pas identique.

L'étude A.Moezy 2014 [35] pour stabiliser la scapula intègre : du renforcement musculaire contre résistance classique (coiffe des rotateurs, rotateurs externes, dentelé antérieur), et du PNF, des exercices de correction posturale, des exercices de stabilisation scapulaires spécifiques (swiss ball, exercice de l'horloge), et des étirements (pectoraux, capsule postérieure, « sleeper stretch »).

L'étude F.Struyf 2013 [19] intègre de la mobilisation passive de la scapula, des étirements en séance et à domicile (élevateur de la scapula, petit pectoral, rhomboïdes), des exercices de contrôle de la position de la scapula, et du renforcement musculaire contre résistance (trapèze moyen, trapèze inférieur, dentelé antérieur).

L'étude E.Turgut 2017 [42] donne à réaliser aux patient des exercices de stabilisation scapulaire en chaînes ouverte et fermée, des étirements (capsule postérieure, petit pectoral, élevateur de la scapula, grand dorsal), des exercices de glissement contre le mur, push up contre le mur, et du renforcement musculaire contre résistance de la coiffe des rotateurs.

L'étude Z.Baskurt 2011[33] utilise pour la stabilisation scapulaire des exercices spécifiques tels que l'exercice de l'horloge, de déplacement de poids, le push contre le mur, les glissements contre le mur ; et du renforcement musculaire (sous-scapulaire, infra-épineux, supra-épineux, deltoïde antérieur et postérieur) associés à des étirements (capsule antérieure, inférieure et postérieure ; fléchisseurs, abducteurs, rotateurs internes) et exercices de Codman (pendulaire).

#### 2.1.4 Comparateur

Il s'agit de tout autre technique thérapeutique de prise en charge du conflit sous-acromial.

Le groupe contrôle de l'étude A.Moezy 2014 [35] réalise des exercices de pendulaire de l'épaule et de gain d'amplitudes articulaires actif combinés à de la posture, et de la physiothérapie antalgique (TENS, Infra-rouges, ultra-sons).

Celui de l'étude F.Struyf 2013 [19] fait du renforcement excentrique de la coiffe des rotateurs avec un élastique (en séance et à domicile), reçoit de la mobilisation passive de la scapulo-humérale, des massages en frictions, et des ultrasons.

L'étude E.Turgut 2017 [42] intègre dans le groupe contrôle des étirements (capsule postérieure, petit pectoral, élevateur de la scapula, grand dorsal), et renforcement musculaire contre résistance (coiffe des rotateurs).

Et le groupe contrôle de l'étude Z.Baskurt 2011[33] réalise du renforcement musculaire contre-résistance (sous-scapulaire, infra-épineux, supra-épineux, deltoïde antérieur et postérieur), des étirements (capsule antérieure, inférieure et postérieure ; fléchisseurs, abducteurs, rotateurs internes) et exercices de Codman (pendulaire).

#### 2.1.5 Outcomes /Critères de jugement

L'objectif est de juger de l'efficacité de la stabilisation scapulaire dans la rééducation du conflit sous-acromial.

Cette pathologie étant une des causes les plus fréquentes de la douleur d'épaule, notre critère de jugement **principal** est la douleur. On étudiera la douleur à travers deux composantes : au repos et à l'effort.

Le critère de jugement **secondaire** est le gain en mobilité de l'épaule. Cette amélioration s'exprime à travers différents paramètres.

L'évolution des amplitudes articulaires de **flexion et d'abduction de la scapulo-humérale** sont intégrés en tant que critères de jugement car ils sont rapportés comme douloureux dans les signes cliniques du conflit sous-acromial. De plus, ils sont des témoins de la mobilité de l'épaule.

Pour illustrer l'amélioration de la mobilité, nous choisissons également la **rotation latérale scapulo-humérale**. Avec la flexion et l'abduction, elle constitue la mobilité prioritaire de l'épaule, c'est-à-dire que ces trois mouvements déterminent l'ensemble du captage spatial du membre supérieur[10].

Nous intégrons également la **longueur du petit pectoral** comme critère de jugement secondaire car ce muscle, lorsqu'il est raccourci, peut être source de perturbation des mouvements de l'épaule, de même qu'il peut causer des douleurs. Un raccourcissement du petit pectoral peut être causé par une mauvaise posture en antépulsion du moignon de l'épaule.

Estimer l'augmentation de la longueur du petit pectoral permet d'apprécier le changement de position de repos de la scapula, et la cinématique scapulaire lors de l'élévation du bras[43].

En somme, l'allongement du petit pectoral participe à l'amélioration de la dynamique scapulo-humérale.

#### ➤ **Mesure de l'intensité de la douleur**

L'intensité de la douleur à l'effort comme au repos est quantifiée grâce à l'échelle visuelle analogique (EVA). Il s'agit d'une règle de 10 cm graduée en millimètres. C'est une auto-évaluation du patient sur le ressenti de sa douleur. C'est un outil validé, reconnu comme fiable et reproductible.

Sur la face que l'on présente au patient, se trouve un curseur sur une ligne droite qu'il peut déplacer le long de celle-ci. Une extrémité correspond à « absence de douleur » et l'autre extrémité correspond à la « douleur maximale imaginable ». Le patient place donc le curseur à l'endroit qui situe le mieux sa douleur.

Sur la face visible par le thérapeute, il y a des graduations millimétrées. 0 mm correspondant à « absence de douleur » et 10 mm à « douleur maximale imaginable ». La position du curseur placé par le patient permet d'observer l'intensité de sa douleur en millimètres[44].

#### ➤ **Mesure des amplitudes articulaires de la flexion, abduction et rotation latérale scapulo-humérales**

Les amplitudes de mouvement ont été mesurées à l'aide de goniomètres classique pour l'étude A.Moezy 2014 et d'un électronique pour Z.Baskurt 2011. Il s'agit d'un instrument qui permet de mesurer des angles et de quantifier les amplitudes articulaires d'une articulation. Les résultats s'expriment en degrés, et les mesures peuvent s'effectuer aussi bien en passif qu'en actif. Le goniomètre se compose de deux branches, une fixe, et une mobile, par rapport au cadran [45]. Le thérapeute s'aide de repères osseux bien définis pour prendre des mesures aussi précises et reproductibles que possible. Les mesures sont considérées comme fiables à 5° près.

#### ➤ **Évaluation de l'allongement du petit pectoral**

L'étude A.Moezy a réalisé une mesure anthropométrique de la longueur du petit pectoral. Ils ont déterminé deux repères anatomiques : un au niveau de l'angle inféro-médial de l'apophyse

coracoïde d'une part, et un autre au niveau de la jonction sterno-costale, à la face inférieure de la quatrième côte. Cette distance a été mesurée trois fois à l'aide d'un étrier, et la moyenne des trois mesures a été enregistrée [35].

L'étude F.Struyf 2013 a mesuré le *pectoralis muscle length index (PMI)* en collant des bandes repères sur la peau des sujets, sur le processus coracoïde d'une part, et sur la quatrième côte de l'autre. La distance mesurée en centimètres est divisée par la taille du sujet et multipliée par 100. On considère que la longueur du petit pectoral est courte lorsque le PMI est inférieur ou égal à 7,65 cm[19].

## 2.2 Méthodologie de recherche

### 2.2.1 Base de données

Une fois le sujet de cette revue de littérature choisi, il s'agissait de trouver les articles scientifiques adaptés pour répondre à notre problématique.

Le travail d'investigation a démarré sur *Pubmed*. Cette base de données permet de créer l'équation de recherche et de l'affiner en fonction des articles proposés lors de la recherche avancée.

Nous avons ensuite exploré *PEDro* : le nombre d'articles détectés fut assez faible, et le seul valable pour notre problématique était un doublon.

Il en est de même pour *Google Scholar* qui nous a proposé soit des doublons, soit des études qui ne nous intéressaient pas.

Enfin, *Cochrane* nous a permis de trouver quelques articles supplémentaires.

### 2.2.2 Équation de recherche

Pour déterminer les mots clés à inclure dans notre équation de recherche avancée, nous avons utilisé le moteur de recherche *He Top*. Ce moteur de recherche permet d'obtenir des synonymes que l'on appelle « mesh terms » (Medical Subject headings), qui sont les mots clés utilisés sur *Pubmed*.

D'après l'*INSERM*, « le Mesh est le thésaurus de référence dans le domaine biomédical[46] ».

Certains termes n'ont pas pu être fournis par *HeTOP*, ils ont simplement été traduits en anglais.

	Mot clés en français	Mesh terms	Mots clés en anglais
<b>POPULATION</b>	Syndrome de conflit sous-acromial	Shoulder impingement syndrome / Subacromial impingement syndrome	
<b>INTERVENTION</b>	Stabilisation scapulaire		Scapular focused / scapular stabilization
<b>COMPARATEUR</b>	Rééducation classique		
<b>OUTCOMES</b>	Amélioration de la douleur et de la mobilité d'épaule		

Ensuite, il s'agissait d'associer ces mots clés avec des opérateurs booléens (AND, OR, NOT). Ils permettent de combiner les mots clés afin de préciser l'équation de recherche. Nous avons donc associé les synonymes de « syndrome de conflit sous-acromial » à l'aide de l'opérateur « OR » d'une part. Puis associer les synonymes de « stabilisation de la scapula » toujours avec l'opérateur « OR ». Enfin nous avons combiné ces deux parties avec l'opérateur booléen « AND ».

Ainsi, nous obtenons **l'équation de recherche finale** :  
(((shoulder impingement syndrome[MeSH Terms]) OR subacromial impingement syndrome[MeSH Terms])) AND (((scapular focused[Title/Abstract]) OR scapular stabilization[Title/Abstract])

## 2.3 Extraction des données

### 2.3.1 Sélection des études

Les études ont été sélectionnées en tenant compte de nos :

➤ **Critères d'inclusions :**

- Patients âgés de 18 ans et plus
- Patients atteints d'un syndrome de conflit sous-acromial unilatéral ou plus largement d'un syndrome de conflit d'impaction de l'épaule unilatéral
- Patients non opérés de ce conflit
- Patients ayant bénéficié d'un travail de stabilisation scapulaire
- Schéma de cas clinique randomisé

➤ **Critères d'exclusion :**

- Patients âgés de moins de 18 ans
- Autre pathologie que le syndrome d'impaction de l'épaule ou de conflit sous-acromial
- Patients opérés de leur conflit sous-acromial (acromioplastie)
- Non intégration d'exercices de stabilisation de la scapula
- Comparaison du traitement à « rien » ou à un placebo
- Schéma d'étude différent du cas clinique randomisé

Le score Pedro a également été pris en compte. Une étude ayant un score inférieur à 5/10 était directement exclue de la revue de littérature.

### 2.3.2 Extraction des données

Pour chacune des études incluses dans cette revue, un certain nombre de données ont été recueillies, et classées sous forme de grand tableau récapitulatif (voir annexes 3,4,5 et 6).

Caractéristiques de la **population** :

- Nombre de sujets
- Ratio homme/femme
- Moyenne d'âge
- Ancienneté de la douleur d'épaule

- Critères d'inclusion et d'exclusion
- Temps de suivi

Caractéristiques de l'étude :

- Auteur et année de publication
- Objectif
- Protocole
- Traitement cible et traitement comparateur
- Critères de jugement principaux et secondaires
- Résultats

### 2.3.3 Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées

La qualité méthodologique des études sera appréciée grâce à une échelle spécifique des études thérapeutiques : l'échelle Pedro. Cette échelle regroupe 11 items permettant de juger de la validité externe et interne d'une étude, d'évaluer sa pertinence clinique, et de détecter certains biais tels que le biais de sélection, le biais d'évaluation, le biais de suivi, et le biais d'attrition. Il en ressort un score sur 10 points, qui permet d'apprécier la qualité méthodologique d'une étude.

### 2.3.4 Synthèse des résultats

La synthèse des résultats se présente sous forme de tableau synthétique. On y retrouve une comparaison des résultats, exposée de manière narrative.

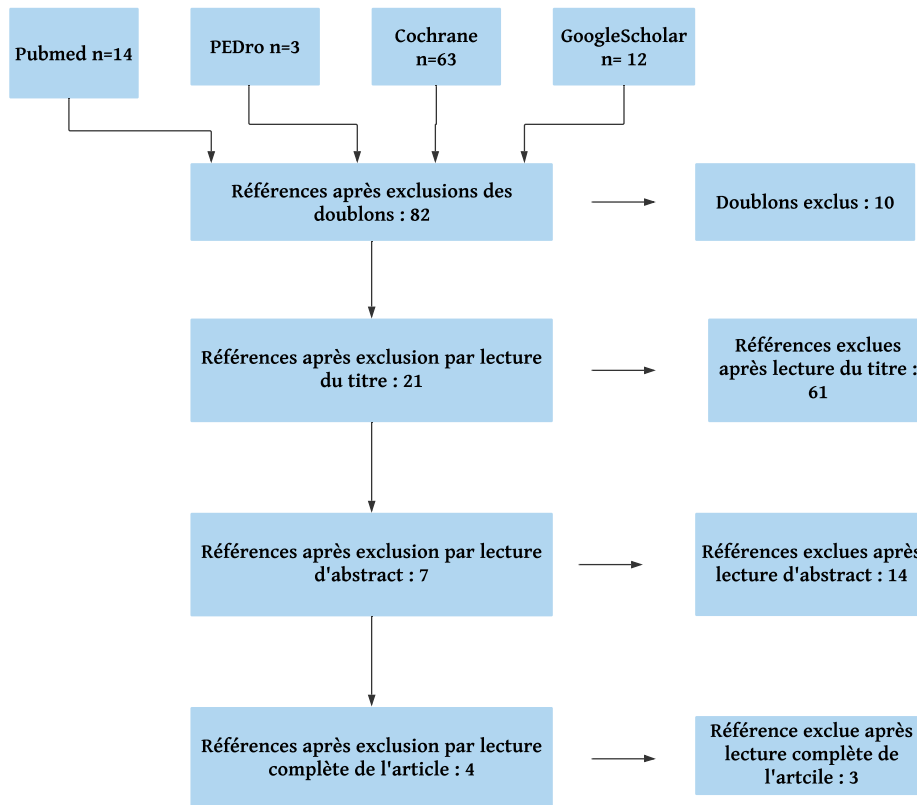
## 3 RESULTATS

### 3.1. Description des études

Le processus de sélection des études est expliqué sous forme de diagramme de flux. La sélection débute au nombre de résultats obtenus avec l'équation de recherche dans chacune des bases de données utilisées. Pour chaque exclusion d'une ou plusieurs études, le motif et le nombre d'études sont indiqués.

La première sélection s'effectue sur la lecture du titre de l'article. Si ce dernier n'est pas évocateur du sujet qui nous intéresse, alors il n'est pas retenu. En passant d'une base de données à l'autre, nous pouvons rencontrer des doublons que nous reconnaissons au titre, à l'auteur et à l'année de l'article. Ils sont également rejetés. Ensuite, il s'agit de lire l'abstract de l'article. S'il n'énonce pas nos critères d'inclusion d'étude, alors l'article est rejeté. L'étape finale est la lecture complète d'article. Ajoutons à cela l'analyse du score Pedro. Nous obtenons finalement les études incluses dans la revue de littérature.

Diagramme de flux synthétisant le processus de sélection des études:



### 3.1 Études exclues

Voici un tableau récapitulatif du motif d'exclusion des études après lecture complète :

Nom de l'article	Raison de l'exclusion
<b>A.Aytar 2015</b>	Le traitement expérimental n'est pas adapté à la problématique puisqu'il n'inclut que de la mobilisation articulaire et pas d'exercices de stabilisation.
<b>M.Shah 2012</b>	Le score Pedro (4/10) a été jugé trop faible pour une qualité méthodologique fiable.
<b><u>SI.Park 2013</u></b>	Cette étude inclut des patients opérés du conflit sous-acromial. Or notre revue de littérature traite le conflit sous-acromial non opéré.



### 3.2 Synthèse des études incluses

Article	Nombre de patients	Pathologie étudiée	Intervention	Traitement comparateur	Résultats
A.Moezy 2014	67	Syndrome douloureux de l'épaule  Douleur à l'épaule datant de plus d'un mois  Conflit antérieur ou antérolatéral	Renforcement contre résistance (coiffe des rotateurs, rotateurs externes, dentelé antérieur, PNF), exercices de correction posturale, exercices de stabilisation des muscles péri-scapulaires (swiss ball, exercice de l'horloge), et étirements (pectoraux, capsule postérieure, « sleeper stretch »).	Exercices de pendulaire et de gain d'amplitudes articulaires actif combinés à de la posture, et de la physiothérapie antalgique (TENS, Infra-rouges, ultra-sons).	<b>Douleur à l'effort</b> : amélioration dans les deux groupes, mais pas de différence significative en faveur du groupe d'intervention.  <b>Abduction/Rotation externe scapulo-humérales</b> : gain d'amplitudes dans les deux groupes. Différence significative en faveur du groupe d'intervention.  <b>Longueur du petit pectoral</b> : Augmentation significative dans les deux groupes ; avec une différence intergroupe significative en faveur du groupe d'intervention.
E.Turgut 2017	30	Syndrome de conflit sous acromial  Douleur à l'épaule datant de plus de 6 semaines	Exercices de stabilisation scapulaire en chaînes ouverte et fermée : étirements (capsule postérieure, petit pectoral, élévateur de la scapula, grand dorsal), exercices de glissement contre le mur, push up contre le mur, travail contre résistance la coiffe des rotateurs.	Étirements (capsule postérieure, petit pectoral, élévateur de la scapula, grand dorsal), et renforcement musculaire contre résistance (coiffe des rotateurs).	<b>Douleur à l'effort et au repos</b> : amélioration dans les deux groupes, sans différence significative.
F.Struyf 2013	22	Syndrome douloureux de l'épaule	Mobilisation passive de la scapula, étirements en séance et à domicile (élévateur de la scapula, petit pectoral,	Renforcement excentrique de la coiffe des rotateurs avec un élastique (en séance et à domicile),	<b>Douleur à l'effort et au repos</b> : différence significative du score de l'EVA en faveur du groupe d'intervention.

		Douleur à l'épaule datant de plus de 30 jours.	rhomboïdes), exercices de contrôle de la position de la scapula, renforcement musculaire contre résistance (trapèze moyen, trapèze inférieur, dentelé antérieur).	mobilisation passive de la scapulo-humérale, massage en frictions, et ultrasons.	<b>Longueur du petit pectoral</b> : peu d'évolution, pas de différence significative entre les deux groupes d'études.
Z.Baskurt 2011	40	Syndrome de conflit sous acromial  Stades I ou II de Neer  Plainte depuis 9 à 12 mois.	Stabilisation scapulaire (PNF, exercice de l'horloge, déplacement de poids, push contre le mur, glissements contre le mur), renforcement musculaire (sous-scapulaire, infra-épineux, supra-épineux, deltoïde antérieur et postérieur), exercices de Codman (pendulaire), et étirements (capsule antérieure, inférieure et postérieure ; fléchisseurs, abducteurs, rotateurs internes).	Renforcement musculaire (Sous-scapulaire, infra-épineux, supra-épineux, deltoïde antérieur et postérieur) et étirements (capsule antérieure, inférieure et postérieure ; fléchisseurs, abducteurs, rotateurs internes) et exercices de Codman (pendulaire).	<b>Douleur à l'effort</b> et au <b>repos</b> : pas d'amélioration significative du groupe d'intervention par rapport au groupe contrôle.  <b>Flexion/Abduction/Rotation externe de scapulo-humérale</b> : pas de différence significative entre les deux groupes d'étude.

### 3.3 Risques de biais des études incluses

L'échelle PEDro est la grille d'analyse la plus adaptée pour évaluer la qualité d'un essai clinique randomisé et déceler d'éventuels biais. Elle comporte 11 items, mais le premier item n'est pas pris en compte dans la notation. Le score maximal que l'on puisse obtenir est donc de 10 sur 10. Un point n'est attribué que si le critère est explicitement énoncé dans l'article (voir annexe 7).

Nous avons choisi d'inclure une étude à partir d'un score égal à 5 sur 10. Plus ce score est élevé, plus la qualité de l'essai clinique randomisé est importante.

Le critère 1 relève de la validité externe. Les critères 2 à 9 évaluent la validité interne de l'article. Les critères 10 et 11 permettent de juger de la pertinence clinique de l'article, c'est-à-dire s'il nous donne suffisamment d'informations statistiques pour pouvoir interpréter les résultats.

Selon l'*HAS*, la **validité interne** reflète la qualité méthodologique de l'étude.

La **validité externe** représente la « cohérence avec les données et connaissances qui ne sont pas celles de l'étude »[47].

À l'aide de l'échelle PEDro, nous pouvons détecter plusieurs types de biais :

- Le biais de **sélection** (critères 2 à 4)
- Le biais d'**évaluation** (critères 5 à 7)
- Le biais de **suivi** (critère 8)
- Le biais d'**attrition** (critère 9)

Études	Items	Validité externe	Validité interne									Pertinence clinique		Score PEDro
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
A.Moezy 2014														9/10
E.Turgut 2017														6/10
F.Struyf 2013														8/10
Z.Baskurt 2011														6/10

- **Validité externe (critère 1)**

Il est recommandé que l'article donne la source de recrutement des sujets, de même qu'une liste des critères d'inclusion et d'exclusion des patients dans l'étude. Or, l'étude Z.Baskurt 2011 ne donne pas les critères d'éligibilité des patients inclus à l'étude ; c'est pourquoi cette étude présente un biais de validité externe.

- **Biais de sélection (critères 2 à 4)**

Il ne concerne aucune des études incluses dans cette revue de littérature.

- **Biais d'évaluation (critères 5 à 7)**

Les études E.Turgut 2017, F.Struyf 2013 et Z.Baskurt 2011 ne respectent pas le critère 5 car ils ne précisent pas si les sujets ont été traités en étant « en aveugle » ou non.

Les études E.Turgut 2017 et Z.Baskurt 2011 ne respectent pas le critère 6, c'est-à-dire que l'on ne sait pas si les thérapeutes étaient en « aveugle » lorsqu'ils ont pris en charge les sujets. L'étude F.Struyf 2013 explique que le thérapeute a eu accès à la liste de randomisation, et était seul à s'occuper des deux groupes. Il n'était donc pas en aveugle.

Les études E.Turgut 2017 et Z.Baskurt 2011 ne respectent pas le critère 7, ils ne précisent pas si les examinateurs étaient en aveugle pour au moins un des critères de jugement.

- **Biais de suivi (critère 8)**

Il ne concerne aucune des études incluses dans cette revue de littérature.

- **Biais d'attrition (critère 9)**

Les études A.Moezy 2014, E.Turgut 2017 et Z.Baskurt 2011 ne valident pas ce critère car pour les sujets « perdus de vue » ou exclus après randomisation, l'analyse des résultats n'a pas été faite en « intention de traiter ».

- **Pertinence clinique (critère 10 et 11)**

Les quatre études ont donné les informations statistiques nécessaires à l'analyse des résultats.

- **Autre biais**

Certaines de ces études telles que F.Struyf 2013 (22 patients), et E.Turgut 2017 (36 patients) présentent une petite taille d'échantillon. De ce fait, leur étude devient moins représentative de la population générale.

### 3.4 Effets de l'intervention sur les critères de jugement

Dans cette revue de littérature, nous nous intéressons à l'efficacité du traitement sur la douleur et sur la mobilité de l'épaule.

La **douleur** est notre critère de jugement **principal**, nous étudierons la douleur au **repos** (traitée par trois des études), et la douleur à l'**effort** (traitée par toutes les études).

Concernant l'évaluation de la **mobilité de l'épaule** qui est notre critère de jugement **secondaire**, les études n'utilisent pas toutes les mêmes critères de jugement. Nous avons retenu la flexion, l'abduction et la rotation latérale d'épaule ; de même que l'allongement du petit pectoral. Nous regrouperons les résultats par critère de jugement.

L'efficacité d'un traitement est représentée par la différence intergroupe post-traitement du critère de jugement choisi pour évaluer l'efficacité de ce traitement.

Lorsque l'on compare deux moyennes issues des résultats d'une étude, nous observons une différence plus ou moins grande entre elles. Cette différence peut être en partie, ou en totalité due au hasard, c'est ce que l'on appelle les fluctuations d'échantillonnage.

Il existe des tests statistiques qui évaluent la probabilité que la différence observée soit significative, c'est-à-dire qu'elle ne soit pas que le fruit du hasard, mais qu'elle soit aussi due au traitement par exemple.

Le seuil de tolérance est fixé à 5% de cette probabilité. Si la probabilité qu'une différence ne soit pas due qu'au hasard est inférieure à 5%, nous pouvons admettre que cette différence est due à autre chose que le hasard.

On note cette probabilité « p », et on la voit souvent décrite comme «  $p < 0,05$  » ou «  $p > 0,05$  ». Lorsque la valeur de p est significative, la valeur est accompagnée d'une « \* ».

Afin d'estimer si cette différence intergroupe est importante, nous avons besoins de calculer la taille d'effet du traitement. Pour estimer cette taille d'effet, l'intervalle de confiance à 95% est l'outil de référence. Pour le calculer, nous prenons les résultats (et écart-types) post-traitement du groupe contrôle d'une part, et du groupe d'intervention d'autre part ; et le nombre de sujets dans chacun des deux groupes.

Notons que les études A.Moezy 2014 et Z.Baskurt 2011 ont mesuré leurs critères de jugement après 6 semaines de traitement, alors que les études F.Struyf 2013 et E.Tugut 2017 après 12 semaines de traitement.

### 3.4.1 Évaluation du critère de jugement principal : la douleur

#### 3.4.1.1 Intensité de la douleur au repos (score EVA)

Études	Groupes	Résultats pré-test et écart type	Résultats post-test et écart type	Valeur de p	Taille d'effet et Intervalle de confiance post-traitement
E.Turgut 2017	<b>Intervention</b> n=15	0,63(1,24)	0 (0)	0,54	-0,18 points : IC95 [-0,56 ;0,2]
	<b>Contrôle</b> n=15	0,87(1,98)	0,18(0,72)		
F.Struyf 2013	<b>Intervention</b> n=10	2,8 (2,8)	1,3(1,5)	0,71	-1 point : IC95[-2,94 ;0,94]
	<b>Contrôle</b> n=12	2,4 (2,5)	2,3(2,6)		
Z.Baskurt 2011	<b>Intervention</b> n=20	4,0(2,17)	0,85(1,08)	0,79	-0,55 points : IC95[-1,49 ;0,30]
	<b>Contrôle</b> n=20	4,35(2,96)	1,40(1,78)		

On constate que les différences intergroupes post-traitement sont très faibles.

La plus élevée est de -1 point en faveur du groupe d'intervention, dans l'étude de F.Struyf 2013. Les auteurs indiquent qu'il y a eu une amélioration « modérée » mais non significative du score à l'EVA ; tandis que dans le groupe contrôle il n'y avait quasiment pas d'amélioration[19].

Les résultats de l'étude E.Turgut 2017 indiquent une amélioration de la douleur au repos dans les deux groupes sans différence significative en faveur d'un groupe. En effet la taille d'effet est de -0,18 points, ce qui signifie que la douleur a évolué de manière quasi identique chez les deux groupes d'études[42].

Il est en de même dans l'étude Z.Baskurt 2011, où la taille d'effet est de -0,55 points. Il n'y pas de différence statistiquement significative en faveur du groupe d'intervention[33].

### 3.4.1.2 Intensité de la douleur à l'effort (score EVA)

Études	Groupes	Résultats pré-test et écart type	Résultats post-test et écart type	Valeur de p	Taille d'effet et Intervalle de confiance post-traitement
A.Moezy 2014	Intervention n= 33	7,57(1,24)	2,76(2,16)	0,576	-0,38points : IC95 [-1,41 ;0,65]
	Contrôle n=35	7,45(1,14)	3,14(2,08)		
E.Turgut 2017	Intervention n=15	4,84(2,30)	0,38 (1,01)	0,86	-0,88 points : IC95 [-2,44 ;0,68]
	Contrôle n=15	5,32(2,99)	1,26 (2,78)		
F.Struyf 2013	Intervention n=10	5,7(2,6)	3,0 (1,9)	0,046*	-2,1 points : IC95 [-3,85 ;0,35]
	Contrôle n=12	6,3(1,9)	5,1 (2,0)		
Z.Baskurt 2011	Intervention n=20	8,05(1,27)	3,20 (2,11)	1	-0,20 points : IC95 [-1,39 ;0,99]
	Contrôle n=20	8,25(1,33)	3,00 (1,55)		

Nous observons que, comme pour la douleur au repos, les études présentent des différences intergroupes assez faibles.

La seule étude à montrer une différence intergroupe statistiquement significative ( $p < 0,005$ ) est F.Struyf 2013 avec -2,1 points au score EVA en faveur du groupe d'intervention et un intervalle de confiance plutôt réduit qui indique que le score peut baisser jusqu'à -3,85 points. Il s'agit de la seule étude dont les résultats concluent à une supériorité clinique en faveur du groupe ayant bénéficié de stabilisation de la scapula sur la douleur à l'effort[19].

L'étude AMoezy 2014 obtient une taille d'effet très faible (-0,38 points). Les auteurs n'ont pas constaté de différence intergroupe statistiquement significative en faveur du groupe d'intervention[35].

Il en est de même pour les résultats de l'étude E.Turgut 2017 qui présente une taille d'effet de -0,88 points. Les données indiquent une amélioration de la douleur au repos dans les deux groupes, mais sans différence statistiquement significative en faveur d'un groupe. [42].

Enfin, l'étude Z.Baskurt 2011, présente la taille d'effet la plus faible, elle est de -0,20 points. Il n'y pas de différence statistiquement significative en faveur du groupe d'intervention[33].

### 3.4.2 Évaluation du critère de jugement secondaire : la mobilité d'épaule

Les examinateurs de l'étude A.Moezy 2014 ont mesuré les amplitudes actives des patients, afin qu'ils puissent gérer leur douleur. Ils devaient arrêter le mouvement avant de ressentir une gêne.

L'étude Z.Baskurt 2011 ne précise pas s'il s'agit d'amplitudes actives ou passives.

#### 3.4.2.1 Amplitudes articulaires de la flexion scapulo-humérale

Études	Groupes	Résultats pré-test et écart type	Résultats post-test et écart type	Valeur de p	Taille d'effet et Intervalle de confiance post-traitement
<b>Z.Baskurt 2011</b>	<b>Intervention</b> n=20	170,75(11,27)	179,5(1,11)	0,76	1,25 points : IC95 [-0,9 ;1,49]
	<b>Contrôle</b> n=20	170,50(11,9)	178,5(4,61)		

Concernant la flexion, l'analyse des résultats révèle une différence intergroupe peu élevée de 1,25 points, bien qu'un intervalle de confiance réduit, indiquant le faible taux de variation du résultat. Les résultats de l'étude [33] n'indiquent pas de différence statistiquement significative en faveur du groupe d'intervention sur l'amélioration des amplitudes en flexion de scapulo-humérale.

#### 3.4.2.2 Amplitude articulaire de l'abduction scapulo-humérale

Études	Groupes	Résultats pré-test et écart type	Résultats post-test et écart type	Valeur de p	Taille d'effet et Intervalle de confiance post-traitement
<b>A.Moezy 2014</b>	<b>Intervention</b> n=33	143,03(26,15)	171,82(12,36)	>0,005*	9,64 points IC95 [-1,29 ;17,99]
	<b>Contrôle</b> n=35	136,57(25,66)	155,71(16,32)		
<b>Z.Baskurt 2011</b>	<b>Intervention</b> n=20	170,75(14,53)	179,75(11,11)	0,33	2,75 points IC95 [-5,13 ;10,63]
	<b>Contrôle</b> n=20	162,0(28,11)	177,0(13,13,4)		

Nous observons tout d'abord que l'étude A.Moezy 2014 obtient une taille d'effet assez importante (9,64 points en faveur du groupe d'intervention). Ce résultat s'accompagne d'une probabilité p inférieure à 5%. Cela signifie que l'amélioration de l'abduction n'est pas seulement due au hasard, et qu'il y a une différence statistiquement significative en faveur du groupe d'intervention[35]. Il faut cependant tenir compte de l'intervalle de confiance très large, qui indique que la valeur obtenue est susceptible d'être beaucoup plus grande mais aussi beaucoup plus petite.

L'étude Z.baskurt 2011 présente une différence intergroupe moins importante de 2,75 points, mais l'intervalle de confiance est plus réduit, indiquant donc que ce gain variera sur une plage d'amplitudes plus réduite.

### 3.4.2.3 Amplitude articulaire de la rotation latérale (R2) scapulo-humérale

Études	Groupes	Résultats pré-test et écart type	Résultats post-test et écart type	Valeur de p	Taille d'effet et Intervalle de confiance post-traitement
<b>A.Moezy 2014</b>	<b>Intervention</b> n=33	64,55(20,93)	80,3(11,31)	>0,005*	8,01 points IC95 [-1,08 ;14,94]
	<b>Contrôle</b> n=35	65,29(18,5)	72,29(16,64)		
<b>Z.Baskurt 2011</b>	<b>Intervention</b> n=20	74,25(17,03)	87,50(4,13)	0,92	3 points IC95[-2,28 ;8,28]
	<b>Contrôle</b> n=20	70,50(21,33)	84,50(10,9)		

Notons d'abord que l'étude A.Moezy 2014 présente une taille d'effet de 8,01 points avec une probabilité p inférieure à 5%[35]. Cela signifie que l'amélioration de la rotation latérale n'est pas seulement due au hasard, et que la différence intergroupe en faveur de la stabilisation scapulaire est statistiquement significative. Ce constat doit être pondéré par le large intervalle de confiance qui indique que la valeur du gain articulaire peut varier de beaucoup d'un individu à l'autre.

Ensuite, nous observons que l'étude Z.Baskurt 2011 présente une taille d'effet de 3 points, ce qui n'est pas négligeable, bien qu'elle est nettement inférieure à celle de l'étude précédemment énoncée. Il n'y a cependant pas de différence statistiquement significative en faveur du groupe d'intervention[33].

### 3.4.2.4 Longueur du petit pectoral (en cm)

Études	Groupes	Résultats pré-test et écart type	Résultats post-test et écart type	Valeur de p	Taille d'effet et Intervalle de confiance post-traitement
<b>A.Moezy 2014</b>	<b>Intervention</b> n=33	11,49(1,15)	11,96(1,10)	>0,005*	0,19 points IC95 [-0,36 ;0,74]
	<b>Contrôle</b> n=35	11,53(1,17)	11,77(1,18)		
<b>F.Struyf 2013</b>	<b>Intervention</b> n=10	9,1(2,3)	10,3(0,7)	0,375	1,1 points IC95 [0,57 ;1,63]
	<b>Contrôle</b> n=12	8,9(1,2)	9,2(0,5)		

Nous remarquons que les différences intergroupes de A.Moezy 2014 (0,19 points) et F.Struyf 2013 (1,1 points) sont relativement faibles.

L'étude A.Moezy 2014 présente une probabilité p statistiquement significative, ce qui suggère que la différence intergroupe penche en faveur du groupe de stabilisation scapulaire[35]. De plus, on note que l'intervalle de confiance est assez réduit, ce qui rend le résultat plus fiable.

En revanche, les auteurs de F.Struyf 2013 expliquent ne trouver aucun changement dans les mesures des amplitudes de mouvement[19], bien que les résultats suggèrent une légère amélioration de la longueur du petit pectoral dans les deux groupes d'études.



## 4 Discussion

Afin d'évaluer l'efficacité de la stabilisation scapulaire dans le traitement du syndrome de conflit sous-acromial, nous avons donc inclus quatre essais cliniques randomisés, chacun fournissant une évaluation et analyse de cette approche thérapeutique.

Pour répondre à notre problématique, nous nous sommes appuyés sur l'étude de critères de jugements : la douleur (au repos et à l'effort), et le gain en mobilité de l'épaule (abduction, flexion et rotation latérale scapulo-humérales, longueur du petit pectoral).

### 4.1 Analyse des principaux résultats

#### 4.1.1 La douleur d'épaule : critère de jugement principal

##### 4.1.1.1 Douleur au repos

L'évolution de la douleur au repos n'a pas montré de différence significative entre les groupes d'intervention et les groupes contrôle.

En effet, trois des auteurs [33][35][42] expliquent que les résultats de leurs études indiquent que les exercices de stabilisation scapulaire diminuent la douleur au repos, mais pas d'avantage que leur traitement comparateur.

Les auteurs de l'étude F.Struyf 2013 [19] ont signalé une amélioration modérée de la douleur au repos dans le groupe ayant bénéficié d'un travail de stabilisation de la scapula, tandis que leur groupe contrôle n'avait montré qu'une minime évolution de la douleur. Ils ont conclu à une supériorité (non significative) des résultats en faveur du groupe d'intervention.

En outre, il est important de prendre en compte le facteur temps. Sur plusieurs semaines de suivi, le temps peut jouer un rôle important sur la diminution de la douleur au repos.

Nous concluons ainsi que la stabilisation scapulaire bien qu'elle puisse diminuer la douleur au repos, ne la diminue pas plus qu'une autre approche.

##### 4.1.1.2 Douleur à l'effort

Les quatre études montrent que la stabilisation scapulaire, qu'elle soit seule ou associée à d'autres techniques, permet de diminuer la douleur à l'effort.

En revanche, l'interprétation des résultats diverge en fonction des auteurs.

En effet, trois des auteurs [29][31][38], au regard des résultats obtenus, concluent qu'une rééducation avec stabilisation scapulaire n'améliore pas d'avantage la douleur à l'effort qu'une rééducation sans.

Or, la quatrième étude [16] estime que les exercices de stabilisation de la scapula ont eu un impact significatif sur l'évolution de la douleur à l'effort, cet impact ayant donné de meilleurs résultats que le groupe contrôle.

Ici encore, nous n'oublions pas l'impact probable du facteur temps.

L'analyse des résultats et la divergence des auteurs nous suggèrent que la stabilisation scapulaire diminue la douleur à l'effort certes, mais pas plus qu'une rééducation qui n'en intègre pas.

#### **4.1.2 Mobilité de l'épaule : critère de jugement secondaire**

##### *4.1.2.1 Flexion scapulo-humérale*

Seule l'étude Z.Baskurt 2011 a analysé l'évolution des amplitudes articulaires de la flexion de scapulo-humérale. Les auteurs [33] ont noté une légère supériorité des résultats en faveur de la stabilisation scapulaire, mais sans différence statistiquement significative.

Cependant, avec une seule étude ayant intégré ce critère de jugement, nous ne pouvons établir de certitude.

##### *4.1.2.2 Abduction scapulo-humérale*

Le gain articulaire en abduction est décrit pas les études A.Moezy 2014 et Z.Baskurt 2011. Les auteurs suggèrent que les exercices de stabilisation scapulaire ont significativement amélioré la mobilité de l'épaule, les patients ayant gagné en amplitudes articulaires [33][35].

Ces résultats suggèrent que le traitement par stabilisation de la scapula pour gagner en abduction de la scapulo-huméral est plus bénéfique qu'un traitement sans.

##### *4.1.2.3 Rotation latérale scapulo-humérale*

Les études Z.Baskurt 2011 et A.Moezy 2014 expliquent que les résultats obtenus sur le gain d'amplitudes articulaires en rotation latérale montrent que le travail de stabilisation scapulaire serait plus efficace qu'un traitement qui n'en intègre pas[33][35].

Nous ne pouvons pas établir de certitude compte tenu de la faible quantité de données à exploiter, cependant ces résultats sont encourageant et nous suggèrent que les exercices de stabilisation scapulaires améliorent la mobilité en rotation latérale de la scapulo-humérale.

##### *4.1.2.4 Longueur du petit pectoral*

Après analyse des résultats des études A.Moezy 2014 et F.Struyf 2013, il semblerait que le travail de stabilisation scapulaire permette d'allonger le petit pectoral, mais que cette approche n'augmente pas plus sa longueur qu'une rééducation sans stabilisation de la scapula[35][19].

Nous concluons ainsi que stabiliser la scapula n'a pas d'impact conséquent sur la longueur du petit pectoral. Son rôle dans le rétablissement d'une bonne dynamique scapulo-humérale reste donc limité du fait de sa faible progression.

##### *4.1.2.5 Conclusion générale sur la mobilité de l'épaule*

Regroupons les données de l'ensemble des critères de jugement intégrés dans l'analyse de l'évolution de la mobilité : l'abduction, la flexion, la rotation latérale d'épaule, et la longueur du petit pectoral.

Tous ces paramètres se sont améliorés (augmentés) suite à la prise en charge par stabilisation scapulaire du conflit sous-acromial.

Cependant, il semblerait que la supériorité de cette approche fasse plus ses preuves dans le cadre du travail articulaire que dans celui de l'étirement des structures musculo-tendineuses.

En effet, les deux articles [33][35] utilisés pour étudier les résultats du gain articulaire ont donné des résultats encourageants et nous ont permis de conclure que la rééducation avec stabilisation scapulaire est plus efficace qu'un traitement qui n'en intègre pas.

En revanche, les résultats des études [19][42] qui ont mesuré l'évolution de la longueur du petit pectoral montrent que cette approche ne vaut pas mieux qu'une rééducation sans stabilisation de la scapula pour améliorer ce critère de jugement.

Nous gardons en tête que le peu d'études incluses dans la revue ne nous permet pas de prétendre à de solides conclusions. Nous estimons que l'impact du travail de stabilisation scapulaire sur la mobilité de l'épaule est positif et permet une amélioration. Cependant, des éléments nous manquent pour fermement affirmer que l'intégration de cette approche dans la rééducation fonctionnera mieux que sa non intégration.

#### 4.1.3 Limites et biais potentiels

Tout d'abord, comme nous l'avons précédemment énoncé, le nombre d'études incluses dans cette revue de littérature est trop faible. Nous ne pouvons répondre à notre problématique convenablement, par manque de données à mettre en balance.

Les études n'utilisent pas le même **protocole** de stabilisation scapulaire. En effet, même si l'on retrouve des exercices et méthodes en commun, les protocoles diffèrent par certaines techniques, ce qui constitue un biais et altère la pertinence de la comparaison des résultats.

De plus, les **tailles d'échantillon** (après exclusion de certains sujets) de certaines études ne sont pas assez élevées pour avoir une vraie valeur représentative de la population générale. On note également une hétérogénéité dans ces tailles d'échantillon, comme par exemple l'étude F.Struyf 2013 qui n'inclue que 22 sujets tandis que A.Moezy 2014 inclue 67 sujets [33][35][19][42].

Concernant la **moyenne d'âge** de ces échantillons [33][35][19][42], on observe que trois des groupes d'étude ont des moyennes qui ne diffèrent que de quelques années, avec 51 ans pour Z.Baskurt 2011, 46 ans pour F.struyf 2013, et 48 ans pour A.Moezy 2014.

Nous savons qu'un conflit sous-acromial survient beaucoup plus chez les sujets atteints de plus de 40 ans, avec une incidence qui augmente à 50 ans. Ces tranches d'âges sont donc pertinentes.

Cependant, l'article E.Turgut 2017 présente une population plus jeune d'environ 33 ans pour le groupe d'intervention et 39 ans pour le groupe contrôle ; ce qui peut fausser l'interprétation des résultats. Ces moyennes d'âges diffèrent beaucoup avec celles des études précédentes d'une part, mais diffèrent également entre elles puisque qu'il y a une différence de 7 ans dans les moyennes du groupe contrôle et du groupe d'intervention.

Par ailleurs, concernant la **durée des études**, notons que le suivi des patients a été réalisé sur 6 (Z.Baskurt et A.Moezy) à 12 semaines (E.Turgut et F.Struyf). Or, la mise en place d'une rééducation de conflit sous-acromial intégrant de la stabilisation scapulaire devrait se réaliser sur du long terme, afin d'optimiser l'évolution de la douleur et de la mobilité d'épaule.

Les auteurs dont le suivi n'a été effectué que sur 6 semaines stipulent dans leurs discussions que leurs études sont limitées par le fait de n'avoir pu inclure de période de suivi sur le long terme, et préconisent d'en intégrer dans les études à venir [33][35]. Les auteurs de A.Moezy

2014 [35] suggèrent que si leur étude avait inclut une longue période de suivi, peut-être auraient-ils pu observer une amélioration plus conséquente de la douleur.

Notons également que les mesures des critères de jugement n'ont pas été réalisées au même moment pour chacune des études, puisque certaines ont été prises à 6 semaines post-traitement et d'autres à 12 semaines post-traitement.

Enfin, la **durée de la rééducation** diffère en fonction des études.

En considérant qu'une séance dure trente minutes, dans l'étude F.Struyf 2013, les patients ont bénéficié de 4h30 de rééducation (9 sessions sur 12 semaines)[19]. Les patients avaient des exercices à domicile à réaliser en plus des séances de rééducation, mais cela ne peut compenser qu'en partie une séance avec un kinésithérapeute.

Tandis que les études A.Moezy 2014 et Z.Baskurt 2011 ont établi un plan de traitement de 9h (3 séances/semaine pendant 6 semaines) [33][35].

Les auteurs de E.Turgut 2017 n'ont pas spécifié combien de séances les sujets ont réalisé, il est juste indiqué que l'essai clinique s'est déroulé sur 12 semaines[42].

Tous les sujets confondus n'ont donc pas réalisé le même nombre d'heures de rééducation, ce qui peut biaiser les résultats.

Concernant l'étude E.Turgut 2017 [42], les auteurs indiquent que les résultats ne s'appliquent qu'aux **jeunes adultes** à qui on a diagnostiqué un **conflit sous-acromial de stade I ou II** et qui présentaient une **dyskinésie scapulaire de type I ou II**.

Ils ne peuvent s'appliquer aux patients présentant des symptômes chroniques ou qui présentent un acromion de type III ; ou qui ont un conflit secondaire en raison d'une faiblesse de la coiffe des rotateurs.

En outre, la méthode utilisée pour distinguer les différents types de dyskinésie scapulaire a une faible fiabilité. [42]

Les auteurs de l'étude F.Struyf 2013 [19] relèvent plusieurs limites à leur travail. Tout d'abord, ils expliquent que les tests diagnostiques utilisés (tests de Neer et de Jobe) pour dépister le syndrome de conflit sous-acromial ont une sensibilité élevée (par exemple, utile pour exclure les troubles de la coiffe des rotateurs), mais une **spécificité moindre** (par exemple, la structure exacte en cause). On pourrait alors penser que d'autres pathologies ont pu être à l'origine de la reproduction des symptômes lors ces tests.

De plus, ils indiquent que, durant le recrutement des patients, la **durée** de leurs **symptômes** n'a pas été enregistrée.

Ils indiquent également que la prise en charge des deux groupes d'étude était assurée par le **même thérapeute**. Il est donc possible que sa propre opinion sur l'efficacité des traitements ait altéré son travail.

Enfin, ils considèrent que le fait d'avoir **associé** les exercices de stabilisation scapulaire à des étirements et des exercices de contrôle moteur de la scapula constitue un biais important ; puisqu'il est impossible de déterminer quelle part du traitement est responsable de l'amélioration des symptômes.

## 4.2 Applicabilité des résultats en pratique

La rééducation du conflit sous-acromial via des exercices de stabilisation scapulaire comporte donc des exercices de renforcement, d'étirement, de gain articulaire... Autant d'exercices qui ne demandent pas beaucoup de matériel, si ce n'est du matériel de rééducation classique tels

que des balles, ballons de Klein et bandes élastiques. Lesquels sont très peu coûteux, et font traditionnellement partie de la caisse à outils du masso-kinésithérapeute.

Afin d'évaluer l'évolution du patient dans sa rééducation, le thérapeute peut avoir besoin d'outils de mesure tels qu'un goniomètre, dynamomètre, inclinomètre, ou règlette d'évaluation visuelle de la douleur ; qui sont également très abordables pécuniairement parlant.

De plus, une séance de kinésithérapie étant prise en charge par la sécurité sociale, la rééducation n'engage aucun frais auprès du patient. Si c'est le cas, c'est qu'il aura lui-même choisi d'investir dans du matériel afin d'approfondir sa rééducation à domicile.

Comme vu précédemment, les tailles d'effets obtenues pour l'amélioration de la douleur suite aux comparaisons des résultats post-traitement entre les groupes d'intervention et groupes contrôles de chaque étude sont assez faibles. Cela signifie que le travail de stabilisation scapulaire n'améliore pas d'avantage la douleur qu'une rééducation qui n'en intègre pas.

Nous ne pouvons donc pas utiliser cette approche dans un but de performance de diminution de la douleur, au repos comme à l'effort.

Nous avons vu que les tailles d'effets permettant d'évaluer l'amélioration de la mobilité de l'épaule, et leur interprétation, divisent les auteurs. Les avis divergent quant à la supériorité du travail de stabilisation scapulaire en termes d'efficacité par rapport à une autre approche. Il semble tout de même que les amplitudes scapulo-humérales se soient significativement améliorées, ce qui constitue une phase importante de la rééducation du conflit sous-acromial.

La prise en charge des dyskinésies scapulaires associée au renforcement et à l'étirement des muscles de la coiffe des rotateurs et des muscles stabilisateurs de la scapula semble être efficace pour gérer la douleur et le handicap du patient.

Malgré le fait que cette approche ne soit pas toujours jugée comme apportant de meilleurs résultats que les groupes contrôles, il est important de se concentrer sur la cinématique scapulaire, puisque celle-ci est au centre du bon fonctionnement de l'épaule. [35] La capacité à positionner et contrôler les mouvements de la scapula est donc essentielle au fonctionnement optimal du membre supérieur.

[35] Par ailleurs, les nouvelles connaissances en matière de rééducation de l'épaule mettent l'accent sur la stabilisation dynamique de la scapula comme élément essentiel de la prise en charge des pathologies d'épaule. Il faut également souligner que, sans traiter les dyskinésies scapulaires, les muscles stabilisateurs de scapula ne peuvent pas assurer correctement leur rôle.

L'avantage de cette approche est qu'elle permet au patient de développer son schéma corporel, ainsi qu'apprendre à bien positionner sa scapula, en statique comme en dynamique.

De plus, nous avons vu que les muscles de la coiffe des rotateurs travaillent en synergie avec les muscles stabilisateurs scapulaires pour assurer le maintien de la tête humérale dans la cavité glénoïdale de la scapula. C'est pourquoi rétablir l'équilibre tension-longueur de ces muscles contribue à réharmoniser le rythme scapulo-humérale.

En outre, l'acquisition de ce renfort musculaire prévient d'éventuelles récurrences.

Ce genre de prise en charge peut être contraignante pour le patient car il se doit d'être assidu dans la réalisation de ses exercices. C'est une rééducation qui repose non seulement sur le thérapeute, mais aussi sur les capacités d'autonomie et de sérieux du patient. En effet, celui-ci doit se montrer consciencieux et motivé s'il veut observer une progression de son état. Il doit respecter les consignes du masso-kinésithérapeute et la fréquence d'entraînement.

Les exercices de renforcement musculaire, stretching, et les exercices de stabilisation scapulaire pourraient, s'ils sont mal exécutés, entraîner des lésions musculaires. Cependant, les thérapeutes prennent soins de surveiller et corriger les patients lors de leur rééducation, tout en leur donnant des consignes et conseils lorsque ceux-ci doivent réaliser des exercices à domicile.

De plus, la mobilisation passive est une technique douce, où le patient est pleinement relâché et s'en remet aux mains du thérapeute avisé ; ce qui réduit de manière conséquente le risque de léser une structure.

C'est pourquoi nous estimons que le risque qu'un ou des effets néfastes ou secondaires surviennent lors de la prise en charge des patients est moindre, en comparaison avec le bénéfice qu'apporte un travail de stabilisation de la scapula dans la dynamique scapulo-humérale.

### 4.3 Qualité des preuves

Afin d'évaluer la qualité des preuves de cette revue, nous utilisons le système de gradation des recommandations de bonne pratique.

Les « recommandations de bonne pratique » (RBP) sont définies dans le champ de la santé comme « des propositions développées méthodiquement pour aider le praticien et le patient à rechercher les soins les plus appropriés dans des circonstances cliniques données » [47].

L'*HAS* explique que [47] [...] le niveau de preuve des résultats d'une étude inclut à la fois l'objectif et la nature de l'étude. L'objectif d'une étude est associé à la formulation d'une hypothèse [...].

L'*HAS* indique que [47] le niveau de preuve d'une étude caractérise la capacité de l'étude à répondre à la question posée. La capacité d'une étude à répondre à la question posée est jugée sur la correspondance de l'étude au cadre du travail (question, population, critères de jugement) et sur les caractéristiques suivantes :

- L'adéquation du protocole d'étude à la question posée,
- L'existence ou non de biais importants dans la réalisation,
- L'adaptation de l'analyse statistique aux objectifs de l'étude,
- La puissance de l'étude et en particulier la taille de l'échantillon.

#### Classification générale du niveau de preuve d'une étude selon l'*HAS*

Niveau de preuve	Description
Fort	- le protocole est adapté pour répondre au mieux à la question posée ; - la réalisation est effectuée sans biais majeur ; - l'analyse statistique est adaptée aux objectifs ; - la puissance est suffisante.
Intermédiaire	- le protocole est adapté pour répondre au mieux à la question posée ; - puissance nettement insuffisante (effectif insuffisant ou puissance <i>a posteriori</i> insuffisante) ;

Niveau de preuve	Description
	- et/ou des anomalies mineures.
Faible	Autres types d'études.

Les études incluses dans cette revue ont un **niveau de preuve intermédiaire**, de par les effectifs insuffisants pour être représentatifs de la population générale ; et la puissance jugée a posteriori insuffisante.

### Grades de recommandations de la HAS

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
A Preuve scientifique établie	Niveau 1 - essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ; - analyse de décision fondée sur des études bien menées.
B Présomption scientifique	Niveau 2 - essais comparatifs randomisés de faible puissance ; - études comparatives non randomisées bien menées ; - études de cohortes.
C Faible niveau de preuve scientifique	Niveau 3 - études cas-témoins.
	Niveau 4 - études comparatives comportant des biais importants ; - études rétrospectives ; - séries de cas ; - études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale).

Les études incluses dans cette revue de littérature sont toutes des essais cliniques randomisés. Cependant, comme expliqué précédemment, la puissance des études est insuffisante. C'est pourquoi les quatre études sectionnées pour cette revue de littérature ont le **niveau II** de preuve scientifique fournie par la littérature. On parle de **présomption scientifique (grade B)**.

#### 4.4 Biais potentiels de la revue

Afin de réaliser l'analyse critique de cette revue de littérature, nous nous appuyons sur la grille d'évaluation R-AMSTAR (A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews ; R : revisité). Elle permet d'évaluer la qualité méthodologique d'une revue de littérature et donne lieu à un score de qualité maximale de 44 points (voir annexe 8).

Le premier obstacle au gain d'informations et de sélection des études est la barrière linguistique. En effet, toutes les études retenues sont en anglais, et compte tenu de mon niveau assez moyen dans cette langue, il est possible que des erreurs de compréhension aient été commises.

**Q1.** Le protocole d'étude n'a pas été inscrit ou publié à l'avance dans un registre, puisqu'il s'agit d'un mémoire de fin d'études. En revanche, les critères d'inclusion des études, de même que la question de recherche (critères PICO) ont été décrits. (3 points sur 4)

**Q2.** L'extraction des données n'a été réalisée que par une personne. La méthode de consensus n'a pas été énoncée. (1 point sur 4)

**Q3.** Sont entrés en jeu dans la recherche documentaire : plusieurs bases de données (*PubMed, Cochrane, Pedro, Google Scholar*) afin de trouver des études à inclure, la lecture succincte de mémoires disponibles sur *kinédoc* (littérature grise), et la lecture d'autres revues de littérature (*PubMed*). Par ailleurs, les mots clés et les *Mesh terms* ont été indiqués dans la revue de littérature, de même que la stratégie de recherche. (4 points sur 4)

Notons qu'il se peut que l'équation de recherche qui a permis de trouver les études sur les différentes bases de données ne soit pas optimale. L'idée était de construire une équation qui ne soit ni trop large (à haut bruit), ni trop restrictive (à bas bruit).

**Q4.** Les études incluses devaient être des essais cliniques randomisés. Il s'agissait d'un critère d'inclusion dans la revue de littérature. (1 point sur 4)

Soulignons tout de même que ces études ne sont pas toutes en double aveugle (qui permet d'éviter les biais de suivi et d'évaluation). Certaines sont en simple aveugle, et pour d'autres cette information n'est pas indiquée par les auteurs.

Ces études s'exposent donc à un biais d'évaluation, qui peut fausser l'interprétation des résultats de cette revue de littérature.

**Q5.** La liste des études incluses et la liste des études exclues sont fournies dans cette revue de littérature. (4 points sur 4)

**Q6.** Les caractéristiques des études incluses ont été données sous la forme de tableau ; indiquant les caractéristiques des sujets, les interventions qu'il ont reçues, et les résultats de l'étude. L'étendue des données sur les caractéristiques des sujets (sexe, âge, durée de la maladie) de chaque étude y figurent en annexe. (4 points sur 4)

**Q7.** La méthode d'évaluation de la problématique est l'essai clinique randomisé. La qualité des études incluses a été évaluée via la grille Pedro, et la qualité des preuves de la revue a été évaluée à l'aide du système GRADE. (4 points sur 4)

**Q8.** La qualité scientifique et méthodologique des études incluses dans la revue a été évaluée et formulée dans la gradation des recommandations de bonne pratique. Elle est prise en compte dans l'interprétation des résultats et la conclusion de la revue de littérature.

Étant donné qu'il ne s'agit que d'un mémoire de fin d'étude : les conclusions ne sont pas orientées vers la production de guides de pratique. Et l'énoncé de consensus clinique ne laisse pas entrevoir la révision ou la confirmation des recommandations de pratique. (2 points sur 4)

**Q9.** L'hétérogénéité des données cliniques et la variabilité des interventions ont été signalées et prises en compte dans l'interprétation des résultats. (2 points sur 4)



En effet, nous avons vu que les quatre études, même si elles intègrent toutes un travail de stabilisation scapulaire, ne combinent pas exactement les mêmes exercices dans leur programme de rééducation.

De plus, les critères de jugement n'ont pas tous été mesurés de la même manière, ce qui peut fausser la comparaison des résultats.

**Q10.** La revue de littérature comportant moins de dix articles, le biais de publication ne peut être évalué. (1 point sur 4)

**Q11.** Les sources possibles de soutien n'ont pas été signalés, que ce soit dans la revue de littérature, ou dans les études incluses. (1 point sur 4)

Nous obtenons un score de qualité de 27/44. Ce score s'explique d'une part car il s'agit d'une modeste production étudiante, et d'autre part parce qu'il manque des éléments comme le fait qu'un test d'homogénéité n'ait pas été réalisé, que des outils graphiques n'aient pas été intégrés, ou que les conflits d'intérêts n'aient pas été déclarés.

## **5 Conclusion**

### **5.1 Implication pour la pratique clinique**

Le conflit sous-acromial constitue une cause très fréquente de douleur d'épaule chez l'adulte, et occasionne une gêne fonctionnelle non négligeable. Cette pathologie est susceptible de toucher un large panel d'individus puisqu'elle intéresse les hommes comme les femmes, les sportifs comme les travailleurs.

Lorsque l'on constate la fréquence d'apparition du conflit sous-acromial et l'impact de ce trouble musculo-squelettique sur la vie du patient, il paraît pertinent de se demander quelles sont les méthodes adaptées et efficaces pour anticiper au mieux la rééducation des patients.

La stabilisation de l'épaule dans son ensemble passe par le bon fonctionnement de la cinématique scapulaire. Il est important que la scapula fournisse une base stable à la mobilité scapulo-humérale, donc qu'elle soit en bonne position, ce qui implique la performance optimale des muscles assurant sa stabilité.

En effet, les changements de positionnement de la scapula et le contrôle moteur constituent d'importants facteurs de risque du développement de conflit sous-acromial.

Les exercices de stabilisation scapulaire, avec toute la diversité des techniques qu'ils englobent, s'intéressent aux amplitudes de mouvements, aux muscles affaiblis, aux structures rétractées, au contrôle moteur de la scapula ; autant de paramètres sur lesquels il faut se pencher pour redonner une harmonie au complexe de l'épaule.

Ainsi, nous constatons dans cette revue de littérature que les amplitudes actives en flexion, abduction et rotation latérale de la scapulo-humérale se sont améliorées, contribuant à l'harmonie du mouvement de l'épaule.

En revanche, l'impact sur la douleur, au repos comme à l'effort, est moindre, et les résultats nous permettent de conclure que la stabilisation scapulaire n'entraîne pas une diminution consécutive de l'intensité de la douleur chez les patients souffrant de conflit sous-acromial.

L'impact de cette approche ne peut être certifiée dans cette revue, mais elle n'en reste pas moins intéressante dans la pratique clinique.

Les exercices de stabilisation peuvent trouver leur place dans une prise en charge du conflit sous-acromial, associés ou non à des techniques antalgiques telles que du TENS, et/ou combinés à d'autres techniques thérapeutiques.

## **5.2 Implication pour la recherche**

Il serait intéressant de réaliser plus d'essais cliniques randomisés sur l'impact de la stabilisation scapulaire sur les symptômes du conflit sous-acromial. Ainsi nous aurions des fondations plus solides pour répondre à notre problématique. Des essais cliniques en double aveugle, avec des tailles échantillons plus élevées, des protocoles plus standardisés et une longue période de suivi pour augmenter la fiabilité des résultats.

Par ailleurs, nous pouvons nous questionner sur l'intérêt du renforcement des muscles de la coiffe des rotateurs et des muscles stabilisateurs de la scapula dans la prévention du conflit sous-acromial. Nous savons que cette pathologie touche particulièrement les personnes âgées de 40 ans et plus, de même qu'elle est fréquente dans certains types de sports (sports à lancés par exemple) et professions. C'est pourquoi inciter ces populations cibles, à partir d'un certain âge, à adopter des routines d'entraînement adaptées permettrait d'entretenir l'espace sous-acromial et donc de prévenir le conflit.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Shah M, Sutaria J, Ankur K. Effectiveness of scapular stability exercises in the patient with the shoulder impingement syndrome. *J Chem Inf Model* 2012;53:1689–99. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- [2] Park S-I, Choi Y, Jung-ho Lee, KIM Y-Mi. Effect of Shoulder Stabilization Exercise on Pain and Functional Recovery of Shoulder Impingement Syndrome Patients 2013:1359–62.
- [3] Dufour M. Anatomie de l'appareil locomoteur, tome 2: Membre supérieur. 2016.
- [4] Institut de rééducation et de chirurgie de l'épaule de la clinique Font Vert. L'épaule osseuse n.d. <http://chirurgie-epaule-fontvert.fr/anatomie.html>.
- [5] Le conflit sous acromial n.d. <http://www.epaule-toulouse.com/conflit-sous-acromial/>.
- [6] Tits M. Biomécanique de l'épaule/ceinture scapulaire n.d. <https://studylibfr.com/doc/3763056/biomécanique-de-l'épaule-ceinture-scapulaire>.
- [7] Le complexe articulaire de l'épaule n.d. <https://www.irbms.com/download/diaporamas-traumatologie-du-sport/capod-complexe-articulaire-epaule.pdf>.
- [8] Anatomie fonctionnelle de l'épaule n.d. <http://www.paris-epaule.com/Article.aspx?page=10>.
- [9] Dufour M. Anatomie de l'appareil locomoteur, tome 3: Tête et Tronc. 2016.
- [10] ADERF. Scapulo-humérale. 2017.
- [11] Legault Queen S, Hébert S. Rythme scapulo-huméral 2015. <https://shkinesiologie.wixsite.com/coiffedesrotateurs/single-post/2015/11/24/Rythme-scapuloHuméral>.
- [12] Dufour M, Pillu M. Biomécanique fonctionnelle. Elsevier M. 2005.
- [13] Maroc RDU, Rabat UVMDE, De FDEMET. Acromioplastie sous arthroscopie. 2019.
- [14] Pathologie du sportif : le conflit sous-acromial n.d. <https://www.valdemarne.fr/newsletters/sport-sante-et-preparation-physique/pathologie-du-sportif-le-conflit-sous-acromial>.
- [15] Conflit sous-acromial n.d. <https://www.passeportsante.net/fr/Maux/Problemes/Fiche.aspx?doc=conflit-sous-acromial>.
- [16] De Witte P, Nagels J, Van Arkel E, Visser C, Nelissen R, De Groot J. Study protocol subacromial impingement syndrome: The identification of pathophysiologic mechanisms (SISTIM). *BMC Musculoskelet Disord* 2011;12:1–12. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-282>.
- [17] Chirurgie du conflit sous-acromial n.d. <http://www.arthroscopie-membre-superieur.eu/fr/pathologies/epaule/toulouse-chirurgie-epaule-conflit-sous-acromial>.
- [18] Dupiellat G. Les conflits de l'épaule n.d. <http://www.gremmo.net/page79.html>.
- [19] Struyf F, Nijs J, Mollekens S, Jeurissen I, Truijzen S, Mottram S, et al. Scapular-focused treatment in patients with shoulder impingement syndrome: A randomized clinical trial. *Clin Rheumatol* 2013;32:73–85. <https://doi.org/10.1007/s10067-012-2093-2>.
- [20] Conflit sous-acromial n.d. <https://www.efisioterapia.net/fr/conflit-sous-acromial-t-1152.html>.
- [21] Kaux JF, Crielaard JM. Tendon et tendinopathie. *J Traumatol Du Sport* 2014;31:235–40. <https://doi.org/10.1016/j.jts.2014.07.008>.
- [22] LeGarrerrec S. Classification des lésions musculaires 2016.
- [23] Lagniaux F. Tendinopathie: les classifications. *Kinesither Sci* 2013:45–6.
- [24] Kerkour K, Meier JL, Mansuy J. Rééducation après lésion dégénérative de la coiffe des rotateurs. *Schweizerische Zeitschrift Fur Sport Und Sport* 2000;48:28–36.
- [25] Le conflit sous-acromial n.d. <https://www.sitedelepaule.com/les-douleurs-chroniques->

- de-lepaule/le-conflit-sous-acromial/.
- [26] Yannick Roussanne. Le conflit sous-acromial n.d. <https://www.docvadis.fr/yannick-roussanne/l-epaule/le-conflit-sous-acromial/>.
- [27] Le syndrome d'accrochage à l'épaule n.d. <https://axophysio.com/blogue/le-syndrome-daccrochage-a-lepaule/>.
- [28] Seitz AL, McClure PW, Finucane S, Boardman ND, Michener LA. Mechanisms of rotator cuff tendinopathy: Intrinsic, extrinsic, or both? *Clin Biomech* 2011;26:1–12. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2010.08.001>.
- [29] Favard L, Bacle G. L'évolution naturelle des ruptures de la coiffe des rotateurs 2011;38–42.
- [30] Douleur d'épaule : le conflit sous-acromial n.d. <https://www.membre-superieur.com/conflit-sous-acromial/>.
- [31] Le syndrome d'accrochage de l'épaule n.d. <https://www.kinatex.com/cliniques/saint-eustache/education-et-conseils/le-syndrome-daccrochage-de-lepaule/>.
- [32] Syndrome du conflit sous-acromial n.d. <https://www.institut-main.fr/syndrome-du-conflit-sous-acromial/>.
- [33] Başkurt Z, Başkurt F, Gelecek N, Özkan MH. The effectiveness of scapular stabilization exercise in the patients with subacromial impingement syndrome. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2011;24:173–9. <https://doi.org/10.3233/BMR-2011-0291>.
- [34] Conflit sous-acromial non opéré n.d. <http://www.ccos.fr/reeducation-conflit-sous-acromial-epaule-non-opere>.
- [35] Moezy A, Sepehrifar S, Dodaran MS. The effects of scapular stabilization based exercise therapy on pain, posture, flexibility and shoulder mobility in patients with shoulder impingement syndrome: A controlled randomized clinical trial. *Med J Islam Repub Iran* 2014;28:1–15.
- [36] Godenèche A. Y a-t-il des alternatives à l'acromioplastie ? 2015:32–4.
- [37] Le stretching/les étirements n.d. <https://www.bernard-bruno-masseur-kinesitherapeute.fr/les-etirements-stretching/>.
- [38] Carlos PF, Popineau C. Methodes D'Etirements Et Kinesitherapie. *Médecine Du Sport* 2008:1–13.
- [39] Le renforcement musculaire n.d. <https://www.bernard-bruno-masseur-kinesitherapeute.fr/le-renforcement-musculaire/>.
- [40] Renforcement musculaire n.d. <http://spiralconnect.univ-lyon1.fr/webapp/wiki/wiki.html?id=2268665>.
- [41] Park J-Y, Lhee S-H, Oh J-H, Kim H-K. Scapular Dyskinesis. *J Korean Shoulder Elb Soc* 2009;12:271–7. <https://doi.org/10.5397/cise.2009.12.2.271>.
- [42] Turgut E, Duzgun I, Baltaci G. Effects of Scapular Stabilization Exercise Training on Scapular Kinematics, Disability, and Pain in Subacromial Impingement: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2017;98:1915–1923.e3. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.05.023>.
- [43] Fiabilité de la mesure de la longueur au repos du petit pectoral n.d. [https://www.kinesport.info/Fiabilite-de-la-mesure-de-la-longueur-au-repos-du-petit-pectoral-chez-des-sujets-avec-et-sans-signes-de-conflit-de-l\\_a3130.html](https://www.kinesport.info/Fiabilite-de-la-mesure-de-la-longueur-au-repos-du-petit-pectoral-chez-des-sujets-avec-et-sans-signes-de-conflit-de-l_a3130.html).
- [44] L'Echelle visuelle Analogique (EVA) n.d. [http://www.antalvite.fr/pdf/echelle\\_visuelle\\_analogique.htm](http://www.antalvite.fr/pdf/echelle_visuelle_analogique.htm).
- [45] Goniométrie n.d. <http://kinetudiant.e-monsite.com/pages/nancy/k1/fiches-techniques-1/membres/la-hanche/goniometrie.html#view-page>.
- [46] Le Mesh bilingue n.d. <http://mesh.inserm.fr/FrenchMesh/>.
- [47] HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ. Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique. *Etat Des Lieux* 2013:192.

[48] EpauLe n.d. <http://www.piriforme.fr/bdd/orthopedie/epaule>.

[49] Servien PE. EXAMEN CLINIQUE DE L ' EPAULE EXAMEN CLINIQUE DE L ' EPAULE 2016.

## **SOMMAIRE DES ANNEXES**

**Annexe 1** : Tests de mise en évidence de conflit sous-acromial

**Annexe 2** : Testing musculaire de la coiffe des rotateurs

**Annexe 3** : Tableau récapitulatif A.Moezy 2014

**Annexe 4** : Tableau récapitulatif F.Struyf 2013

**Annexe 5** : Tableau récapitulatif E.Turgut 2017

**Annexe 6** : Tableau récapitulatif Z.Baskurt 2011

**Annexe 7** : Grille PEDro

**Annexe 8** : Grille R-AMSTAR

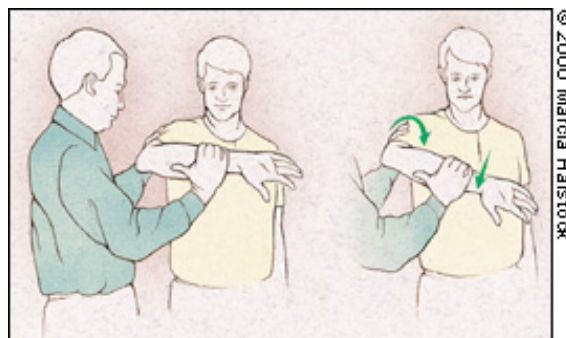
## Annexe 1 : Tests de mise en évidence de conflit sous-acromial [48]

### ➤ Test d'**HAWKINS-KENNEDY**

Position : Assis ou debout.

Procédure : L'examineur place le membre supérieur à tester à 90° de flexion d'épaule et 90° de flexion de coude. Puis il amène l'épaule en rotation médiale maximale.

Interprétation : Test positif s'il reproduit la douleur du patient.



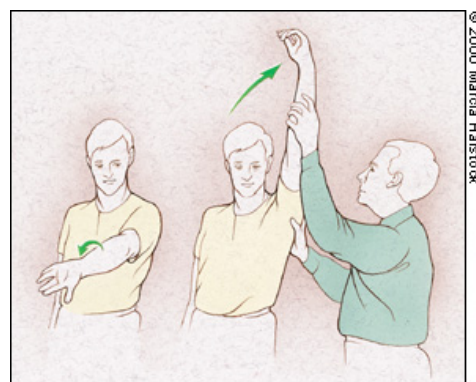
### ➤ Test de **NEER**

Position : Assis ou debout.

Procédure : L'examineur se place derrière le patient, ou à côté du bras à tester.

Il fixe d'une main la scapula afin d'isoler la scapulo-humérale. De l'autre main, il amène le bras du patient en flexion antérieure et rotation médiale, coude tendu.

Interprétation : Test positif s'il reproduit la douleur du patient.



### ➤ Test de **YOCUM**

Position : Assis ou debout.

Procédure : Le patient place la main homolatérale à l'épaule testée sur son épaule controlatérale, puis il doit lever son coude sans élever l'épaule testée.

Ce test se réalise avec ou sans résistance de l'examineur.

Interprétation : Test positif s'il reproduit la douleur du patient.



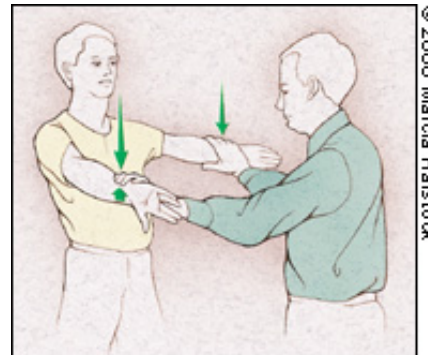
## Annexe 2 : Testing musculaire de la coiffe des rotateurs [48][49]

### ➤ **Test de JOBE (Empty can test) : Supra-épineux**

Position : Assis ou debout.

Procédure : L'examineur amène le bras du patient à 90° d'abduction et à 30° de flexion dans le plan de la scapula, et en rotation médiale maximale (pouce du patient vers le sol), coude tendu.

Le patient doit lutter contre la résistance dirigée vers le bas a par l'examineur.



© 2000 Marcia Harstock

Interprétation : Test positif s'il reproduit la douleur du patient (tendinite), ou alors si le patient ne parvient pas à lutter contre la résistance (rupture).

### ➤ **Test de PATTE : infra-épineux et petit rond**

Position : Assis ou debout.

Procédure : L'examineur place l'épaule du patient à 90° d'abduction dans le plan de la scapula, coude fléchi à 90°. Il soutient le bras du patient avec une main, et place son autre main à l'extrémité distale de l'avant-bras pour exercer une pression afin que le patient effectue une rotation latérale résistée.



D'après le livre « Test et examen clinique en pathologie sportive » par J. de Lecluse

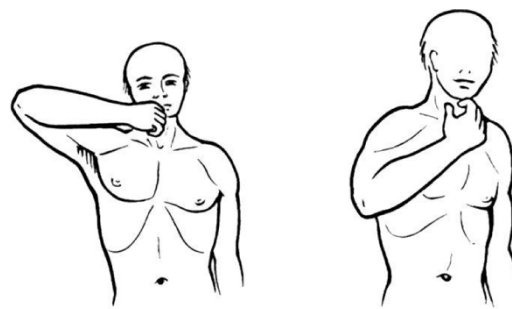
Interprétation : Test positif s'il reproduit la douleur du patient, ou alors si le patient parvient à peine à lutter contre la résistance du thérapeute (comparer avec le côté sain).

### ➤ **Signe du CLAIRON : infra-épineux et petit rond**

Position : Assis ou debout.

Procédure : Le patient doit apporter sa main devant sa bouche comme s'il jouait du clairon.

Interprétation : Test positif si le patient lève son coude plus haut que sa main par compensation d'une faiblesse des rotateurs latéraux, ou si le patient est incapable de porter son bras en rotation latérale à partir de 90° d'élévation.



D'après « Examen clinique de l'épaule » du Pr.Servien



## Annexe 2 : Testing musculaire de la coiffe des rotateurs [48][49]

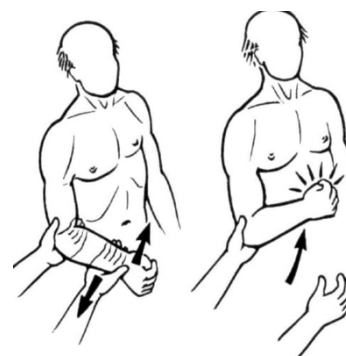
### ➤ Test de ROTATION EXTERNE CONTRARIÉE : infra-épineux

Position : assis ou debout.

Procédure : Le patient est coude au corps, à 90° de flexion. Le thérapeute soutient le bras du patient sous son coude et exerce une pression au niveau de l'extrémité distale de son avant-bras. Le patient doit réaliser une rotation latérale contre cette pression.

Interprétation : Si le tendon de l'infra-épineux est rompu, on observe un rappel automatique du membre supérieur du patient en rotation médiale.

Le test est également positif s'il reproduit la douleur du patient (tendinite).



### ➤ Test de GERBER (Liff-off test): Subscapulaire

Position : Assis ou debout.

Procédure : Le patient place sa main derrière son dos (rotation médiale), coude fléchi à 90°. Il doit décoller la main de son dos, contre résistance de l'examineur.



D'après « Examen clinique de l'épaule » du Pr.Servien

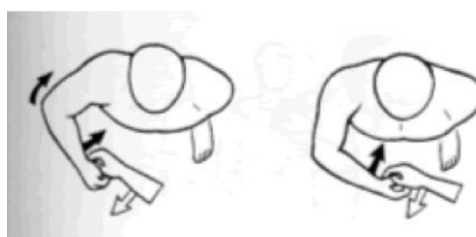
Interprétation : Test positif si le patient ne tient pas la position en rotation médiale et que le bras tombe et se colle au dos ; ou si le test reproduit la douleur ; ou si le patient ne parvient pas à décoller son bras de son dos.

### ➤ BELLY PRESS TEST : subscapulaire

Position : debout.

Procédure : Le patient place sa main sur son abdomen, et doit réaliser une poussée sur celui-ci avec sa main, en gardant le coude éloigné du corps (rotation médiale).

Interprétation : S'il y a une faiblesse du subscapulaire, le patient compense en fléchissant le poignet et en rétro-pulsant le coude.



## Annexe 2 : Testing musculaire de la coiffe des rotateurs [48][49]

### ➤ **Test de SPEED (palm-up test): long biceps**

Position : assis ou debout.

Procédure : L'examineur place l'épaule du patient en flexion (de 30 à 90°), coude en extension et supination. Le patient doit maintenir la position alors que le thérapeute applique une force dirigée vers le bas sur son avant-bras.



D'après le livre « *Test et examen clinique en pathologie sportive* » par J. de Lecluse

Interprétation : Test positif s'il reproduit la douleur du patient en regard de la gouttière bicipitale (tendinite).

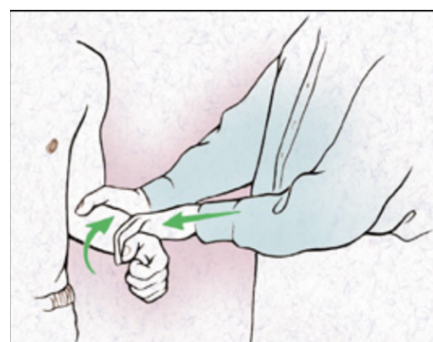
### ➤ **Test de YERGASON : long biceps** (ou ligament transverse de l'humérus)

Position : assis ou debout.

Procédure : L'examineur se positionne à côté du patient et de l'épaule douloureuse. Le patient place son coude au corps, en position neutre ou en pronation, et à 90° de flexion. L'examineur palpe d'une main la gouttière bicipitale. De l'autre, il saisit l'extrémité distale de l'avant-bras du patient.

Le patient doit réaliser une supination contre la résistance de l'examineur.

Interprétation : Test positif s'il reproduit la douleur du patient et/ou si le thérapeute sent un ressaut du tendon du long biceps dans la coulisse bicipitale.



© 2000 Maria Harfok

**Annexe 3** : Tableau récapitulatif : A.Moezy 2014 [35]

The effects of scapular stabilization-based exercise therapy on pain, posture, flexibility and shoulder mobility in patients with shoulder impingement syndrome: a controlled randomized clinical trial.

<b>Objectif de l'étude</b>	Comparer l'efficacité de deux approches thérapeutiques sur des patients atteints de syndrome d'impaction de l'épaule.
<b>Population</b>	<p>36 patients : 55 femmes / 13 hommes. Moyenne d'âge : 47, 77 ans pour le groupe contrôle / 48,15 ans pour le groupe d'intervention.</p> <p>Douleur à l'épaule datant de plus d'un mois.</p> <p><u>Critères d'inclusion</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hommes ou femmes âgés de 18 à 75 ans</li> <li>• Douleur unilatérale d'épaule (antérieure ou antéro-latérale), datant de plus d'un mois, située à l'acromion</li> <li>• Sensibilité à la palpation des tendons de la coiffe des rotateurs</li> <li>• Tests de conflit (Neer, Hawkins, Jobe) positifs ou douleur durant le mouvement dans une amplitude comprise entre 60 et 120° (arc douloureux)</li> <li>• Douleur provoquée ou amplifiée à la flexion et/ou l'abduction de l'épaule symptomatique</li> </ul>
<b>Protocole</b>	<p>Essai clinique randomisé, réalisé sur 6 semaines. S Séances de kinésithérapie 3 fois par semaine.</p> <p><u>Groupe d'intervention</u> : n = 33 Renforcement contre résistance (coiffe des rotateurs, rotateurs externes, dentelé antérieur, PNF), exercices de correction posturale, exercices de stabilisation des muscles péri-scapulaires (swiss ball, exercice de l'horloge), et étirements (pectoraux, capsule postérieure, « sleeper stretch »).</p> <p><u>Groupe contrôle</u> : n= 35 Exercices de pendulaire et de gain d'amplitudes articulaires actif combinés à de la posture, et de la physiothérapie antalgique (TENS, Infra-rouges, ultra-sons).</p> <p><b>Critères de jugement</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Évolution de la douleur</li> <li>• Amélioration des amplitudes articulaires de la rotation externe et le l'abduction d'épaule</li> <li>• Flexion cervicale</li> <li>• Cyphose dorsale</li> <li>• Antépulsion du moignon de l'épaule</li> <li>• Bascule antérieure de la scapula</li> <li>• Longueur du petit pectoral</li> </ul>
<b>Résultats</b>	<p><b>Douleur à l'effort</b> : amélioration dans les deux groupes, mais pas de différence significative en faveur du groupe d'intervention.</p> <p><b>Abduction/Rotation latérale scapulo-humérales</b> : gain d'amplitudes dans les deux groupes. Différence significative en faveur du groupe d'intervention.</p> <p><b>Longueur du petit pectoral</b> : Augmentation significative dans les deux groupes ; avec une différence intergroupe significative en faveur du groupe d'intervention.</p>

**Annexe 4** : Tableau récapitulatif : F.Struyf 2013 [19]

Scapular-focused treatment in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized clinical trial.

<b>Objectif de l'étude</b>	Étudier l'efficacité d'un traitement centré sur la ceinture scapulaire chez des patients souffrant de syndrome d'impaction de l'épaule.
<b>Population</b>	<p>22 patients : 12 femmes / 10 hommes. Moyenne d'âge : 45, 4 ans pour le groupe contrôle / 46, 2 ans pour le groupe d'intervention.</p> <p>Douleur à l'épaule datant de plus de 30 jours.</p> <p>Diagnostic : Tests de Hawkins, Jobe et Neer. Au moins deux tests devaient être positifs. L'appréhension, la relocalisation, le test de libération pour l'instabilité de l'épaule antérieure devaient être négatifs. Le full can test devait être négatif. La tendinopathie du biceps a été exclue en utilisant le test de Speed et le test d'O'Brien.</p> <p><u>Critères d'inclusion</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consentement éclairé</li> <li>• 18 ans ou plus</li> <li>• Capable de compléter un questionnaire (pas de démence, maîtrise de l'allemand)</li> <li>• Symptômes d'impaction de l'épaule depuis au moins 30 jours</li> </ul>
<b>Protocole</b>	<p>Essai clinique randomisé sur 12 semaines. 9 sessions de soins (1 à 3/semaine selon l'état du patient).</p> <p>Le <b>critère de jugement principal</b> est l'incapacité vécue par le patient, reporté dans le SDQ (shoulder disability questionnaire). Les critères de jugement <b>secondaires</b> sont la douleur au repos, et à l'effort, la position de la scapula et la force musculaire des muscles de l'épaule.</p> <p><u>Groupe d'intervention (A)</u> : n = 10 Mobilisation passive de la scapula, étirements en séance et à domicile (élévateur de la scapula, petit pectoral, rhomboïdes), exercices de contrôle de la position de la scapula, renforcement musculaire contre résistance (trapèze moyen, trapèze inférieur, dentelé antérieur).</p> <p><u>Groupe contrôle</u> : n = 12 Renforcement excentrique de la coiffe des rotateurs avec un élastique (en séance et à domicile), mobilisation passive de la scapulo-humérale, massage en frictions, et ultrasons.</p> <p>Pour les deux groupes, progressivement la charge a été augmentée en amplitude articulaire, nombre de répétition, vitesse et résistance.</p>
<b>Résultats</b>	<p><b>Douleur à l'effort et au repos</b> : différence significative du score de l'EVA en faveur du groupe d'intervention.</p> <p><b>Longueur du petit pectoral</b> : peu d'évolution, pas de différence significative entre les deux groupes d'études.</p>

**Annexe 5** : Tableau récapitulatif : E.Turgut 2017[42]

Effect of scapular stabilization exercise training on scapular kinematics, disability, and pain in subacromial impingement: a randomized controlled trial.

<b>Objectif de l'étude</b>	Étudier l'effet de deux programmes d'exercices différents sur la cinématique tridimensionnelle scapulaire, sur l'incapacité et la douleur chez des patients atteints de conflit sous-acromial.
<b>Population</b>	<p>30 patients : 14 femmes / 16 hommes. Moyenne d'âge : 39,5 ans pour le groupe contrôle / 33,4 ans pour le groupe d'intervention.</p> <p>Douleur à l'épaule datant de plus de 6 semaines.</p> <p>Patients avec une douleur unilatérale d'épaule depuis plus de 6 semaines.</p> <p>Les patients doivent présenter <u>au moins deux des critères d'inclusion</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Douleur pendant la flexion ou l'abduction (arc douloureux)</li><li>• Test de Neer positif ou test de Hawkins-Kennedy positif</li><li>• Douleur à la rotation externe résistée ; ou à l'abduction résistée ou test de Jobe positif</li></ul> <p>Patients éligibles s'ils avaient des dyskinésies scapulaires de types I et II.</p>
<b>Protocole</b>	<p>Essai clinique randomisé sur 12 semaines.</p> <p><u>Groupe d'intervention</u> : n = 15 Exercices de stabilisation scapulaire en chaînes ouverte et fermée : étirements (capsule postérieure, petit pectoral, élévateur de la scapula, grand dorsal), exercices de glissement contre le mur, push up contre le mur, travail contre résistance la coiffe des rotateurs.</p> <p><u>Groupe control</u> : n = 15 Étirements (capsule postérieure, petit pectoral, élévateur de la scapula, grand dorsal), et renforcement musculaire contre résistance (coiffe des rotateurs).</p> <p><b>Critères de jugement</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cinématique scapulaire</li><li>• Invalidité</li><li>• Intensité de la douleur au repos, à l'effort, pendant la nuit</li></ul> <p>Les mesures sont prises après 6 semaine de prise en charge, puis après 12 semaines de prise en charge.</p>
<b>Résultats</b>	<b>Douleur à l'effort et au repos</b> : amélioration dans les deux groupes, sans différence significative.

**Annexe 6** : Tableau récapitulatif : Z.Baskurt 2011[33]

The effectiveness of scapular stabilization exercise in the patients with subacromial impingement syndrome.

<b>Objectif de l'étude</b>	Comparer l'efficacité d'exercices d'étirement et de renforcement musculaire à des exercices de stabilisation scapulaire, sur la douleur, le mouvement, la force musculaire, la proprioception les dyskinésies scapulaires et la qualité de vie ; chez les patients atteints de syndrome de conflit sous-acromial.
<b>Population</b>	<p>40 patients avec une douleur unilatérale d'épaule (stades I et II de Neer) 27 femmes/13 hommes. Moyenne d'âge : 51,25 ans pour le groupe contrôle / 51,50 ans pour le groupe d'intervention.</p> <p>Plainte depuis 9 à 12 mois.</p> <p>Diagnostic : douleur reproduite pendant les tests de Neer, Jobe et Hawkins. Radiographie et ultra-sonographie des deux épaules. Critères d'inclusion non précisés.</p> <p>Douleur depuis 12mois pour le groupe contrôle et 9 mois pour le groupe d'intervention</p>
<b>Protocole</b>	<p>Essai clinique randomisé sur 6 semaines. Séances 3 fois par semaine. Quand un patient était capable de réaliser 3 fois 10 répétitions sans ressentir de douleur ou de fatigue ; on lui donnait un élastique avec une plus grande résistance.</p> <p><u>Groupe d'intervention</u> : n = 20 Stabilisation scapulaire (PNF, exercice de l'horloge, déplacement de poids, push contre le mur, glissements contre le mur), exercices de Codman (pendulaire), renforcement musculaire (sous-scapulaire, infra-épineux, supra-épineux, deltoïde antérieur et postérieur) et étirements (capsule antérieure, inférieure et postérieure ; fléchisseurs, abducteurs, rotateurs internes).</p> <p><u>Groupe contrôle</u> : n= 20 Renforcement musculaire (Sous-scapulaire, infra-épineux, supra-épineux, deltoïde antérieur et postérieur), étirements (capsule antérieure, inférieure et postérieure ; fléchisseurs, abducteurs, rotateurs internes) et exercices de Codman.</p> <p>Évaluation au début de l'essai, et à la fin des 6 semaines de traitement.</p> <p><b>Critères de jugement</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensité de la douleur au repos et à l'effort (EVA)</li> <li>• Force musculaire des muscles de la coiffe des rotateurs, du trapèze et du deltoïde antérieur : Hand Held dynamometer (HHD)</li> <li>• Western Ontario Rotator cuff (WORC) index</li> <li>• Lateral scapular slide test (LSST)</li> </ul>
<b>Résultats</b>	<p><b>Douleur à l'effort</b> et au <b>repos</b> : pas d'amélioration significative du groupe d'intervention par rapport au groupe contrôle.</p> <p><b>Flexion/Abduction/Rotation latérale scapulo-humérales</b> : pas de différence significative entre les deux groupes d'étude.</p>

## Annexe 7 : Grille Pedro

### Échelle PEDro

---

1. les critères d'éligibilité ont été précisés	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
2. les sujets ont été répartis aléatoirement dans les groupes (pour un essai croisé, l'ordre des traitements reçus par les sujets a été attribué aléatoirement)	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
3. la répartition a respecté une assignation secrète	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
4. les groupes étaient similaires au début de l'étude au regard des indicateurs pronostiques les plus importants	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
5. tous les sujets étaient "en aveugle"	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
6. tous les thérapeutes ayant administré le traitement étaient "en aveugle"	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
7. tous les examinateurs étaient "en aveugle" pour au moins un des critères de jugement essentiels	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
8. les mesures, pour au moins un des critères de jugement essentiels, ont été obtenues pour plus de 85% des sujets initialement répartis dans les groupes	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
9. tous les sujets pour lesquels les résultats étaient disponibles ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle conformément à leur répartition ou, quand cela n'a pas été le cas, les données d'au moins un des critères de jugement essentiels ont été analysées "en intention de traiter"	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
10. les résultats des comparaisons statistiques intergroupes sont indiqués pour au moins un des critères de jugement essentiels	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
11. pour au moins un des critères de jugement essentiels, l'étude indique à la fois l'estimation des effets et l'estimation de leur variabilité	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:

---

## Annexe 8 : Grille R-AMSTAR



### R – AMSTAR\* – ÉVALUATION DE LA QUALITE DES REVUES SYSTEMATIQUES

\*AMSTAR révisé

AMSTAR : a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews

---

#### Comment fonctionne la liste de contrôle R-AMSTAR?

La liste comporte, dans la colonne gauche, 11 questions sur la qualité de la revue. En fonction des critères présentés dans la colonne droite, attribuer à chaque question un score de 1 à 4. La somme des scores constitue le score de qualité global de la revue systématique.

---

### Éléments AMSTAR

---

#### 1. Un plan de recherche établi a priori est-il fourni?

La question de recherche et les critères d'inclusion des études doivent être déterminés avant le début de la revue.

##### *Critères*

- A. Publication et (ou) inscription du protocole d'étude à l'avance
- B. Description des critères d'inclusion
- C. Question de recherche bien ciblée (critères PICO)

##### *Conditions d'attribution du score*

3 critères → 4, 2 → 3, 1 → 2, 0 → 1

##### *Explication A. :*

Il doit être dit explicitement que le protocole a été publié ou inscrit, par exemple dans PROSPERO, registre de revues systématiques prospectif et multinational accessible en ligne.  
C. La question renferme les critères PICO, soit Population, Intervention (ou exposition), Comparateur (ou témoins) et Résultats (*Outcomes*).

Score :

Commentaire :



## Annexe 8 : Grille R-AMSTAR

### 2. La sélection des études et l'extraction des données ont-ils été confiés à au moins deux personnes?

Au moins deux personnes doivent procéder à l'extraction des données de façon indépendante, et une méthode de consensus doit avoir été mise en place pour le règlement des différends.

#### *Critères*

- A. Données extraites par **au moins deux** personnes, de façon indépendante (déclaration explicite ou implicite)
- B. Énoncé sur **le processus de consensus** pour le règlement des différends
- C. Résolution des désaccords entre les personnes ayant extrait les données conformément à la méthode établie (déclaration explicite ou implicite)

#### *Conditions d'attribution du score*

3 critères → 4, 2 → 3, 1 → 2, 0 → 1

Score :

Commentaire :

### 3. La recherche documentaire était-elle exhaustive?

Au moins deux sources électroniques doivent avoir été utilisées. Le rapport doit comprendre l'horizon temporel de la recherche et les bases de données interrogées (Central, EMBASE et MEDLINE, par exemple). Les mots clés et (ou) les termes MeSH doivent être indiqués et, si possible, la stratégie de recherche complète doit être exposée. Toutes les recherches doivent être complétées par la consultation des tables des matières de revues scientifiques récentes, de revues de la littérature, de manuels, de registres spécialisés ou d'experts dans le domaine étudié et par l'examen des références fournies dans les études répertoriées.

#### *Critères*

- A. Au moins deux sources électroniques ont été utilisées.
- B. L'horizon temporel et les bases de données interrogées sont indiqués.
- C. Les mots clés et (ou) les termes MeSH sont indiqués **et**, si possible, la stratégie de recherche est exposée.
- D. Toutes les recherches sont complétées par la consultation des tables des matières de revues scientifiques récentes, de revues de la littérature, de manuels ainsi que de registres et par l'examen des références fournies dans les études répertoriées.
- E. Une recherche manuelle a été effectuée dans les revues.

#### *Conditions d'attribution du score*

4 ou 5 critères → 4, 3 → 3, 2 → 2, 1 ou 0 → 1

#### *Explication E. :*

La recherche manuelle consiste à repérer les revues très pertinentes et à faire une recherche à la main, page par page, de leur contenu afin de relever d'éventuelles études admissibles.

Score :

Commentaire :

## Annexe 8 : Grille R-AMSTAR

### 4. La nature de la publication (littérature grise, par exemple) était-elle un critère d'inclusion?

Les auteurs doivent indiquer s'ils ont recherché tous les rapports, quel que soit le type de publication, ou s'ils ont exclu des rapports (de leur revue systématique) sur la base du type de publication, de la langue, etc.

<p><i>Critères</i></p> <p>A. Les auteurs indiquent qu'ils ont recherché tous les rapports, quel que soit le type de publication.</p> <p>B. Les auteurs indiquent s'ils ont exclu des rapports sur la base du type de publication, de la langue, etc.</p> <p>C. « Les articles rédigés dans une langue autre que l'anglais ont été traduits » ou les lecteurs maîtrisaient assez bien la langue du rapport.</p> <p>D. Aucune restriction fondée sur la langue ou prise en compte des articles rédigés dans une langue autre que l'anglais</p> <p><i>Conditions d'attribution du score</i> 3 ou 4 critères→4, 2→3, 1→2, 0→1</p>	<p>Score :</p> <p>Commentaire :</p>
---	-------------------------------------

### 5. Une liste des études (incluses et exclues) est-elle fournie?

Une liste des études incluses et exclues doit être fournie.

<p><i>Critères</i></p> <p>A. Les études <b>incluses</b> doivent être réunies dans un tableau, une liste ou une figure; une simple liste de références ne suffit pas.</p> <p>B. Les études <b>exclues</b> doivent être réunies dans un tableau, une liste ou une figure qui sera intégré à l'article ou à un supplément.</p> <p>C. Les raisons de l'exclusion des études sérieusement prises en considération doivent être exposées de manière suffisamment claire.</p> <p>D. Le lecteur peut retracer aisément les études incluses et exclues dans la bibliographie, les références ou le supplément de l'article.</p> <p><i>Conditions d'attribution du score</i> 4 critères→4, 3→3, 2→2, 1→1</p> <p><i>Explication :</i> Les études exclues sont celles qui, après avoir été sérieusement prises en considération sur la foi du titre et (ou) du résumé, ont été rejetées après lecture du corps du texte.</p>	<p>Score :</p> <p>Commentaire :</p>
--	-------------------------------------

## Annexe 8 : Grille R-AMSTAR

### 6. Les caractéristiques des études incluses sont-elles indiquées?

Les données portant sur les sujets qui ont participé aux études originales, les interventions qu'ils ont reçues et les résultats doivent être regroupées, sous forme de tableau, par exemple. L'étendue des données sur les caractéristiques des sujets de toutes les études analysées (âge, race, sexe, données socio-économiques pertinentes, nature, durée et gravité de la maladie, autres maladies, par exemple) doit y figurer.

#### Critères

- A. Les données portant sur les sujets qui ont participé aux études originales, les interventions qu'ils ont reçues **et** les résultats sont regroupées, sous forme de tableau, par exemple.
- B. Les auteurs précisent l'étendue des données sur les caractéristiques **pertinentes** des sujets des études analysées.
- C. L'information fournie semble complète et exacte.

#### Conditions d'attribution du score

3 critères → 4, 2 → 3, 1 → 2, 0 → 1

Score :

Commentaire :

### 7. La qualité scientifique des études incluses a-t-elle été évaluée et consignée?

Les méthodes d'évaluation déterminées a priori doivent être indiquées (par exemple, pour les études sur l'efficacité pratique, le choix de n'inclure que les essais cliniques randomisés à double insu avec placebo ou de n'inclure que les études où l'affectation des sujets aux groupes d'étude était dissimulée); pour d'autres types d'études, d'autres critères d'évaluation seront à prendre en considération.

#### Critères

- A. Les méthodes a priori sont indiquées.
- B. La qualité scientifique des études incluses **semble valable**.
- C. Le niveau de preuve est exposé, dûment reconnu ou pris en considération.
- D. La qualité des preuves est évaluée ou classée en fonction d'outils d'évaluation de la preuve.

#### Conditions d'attribution du score

4 critères → 4, 3 → 3, 2 → 2, 1 ou 0 → 1

#### Explications D. :

Un outil d'évaluation de la preuve est un instrument qui sert à établir le niveau de preuve.  
Ex. : l'outil GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*).

Score :

Commentaire :

## Annexe 8 : Grille R-AMSTAR

### 8. La qualité scientifique des études incluses dans la revue a-t-elle été utilisée adéquatement dans la formulation des conclusions?

Les résultats de l'évaluation de la rigueur méthodologique et de la qualité scientifique des études incluses doivent être pris en considération dans l'analyse et les conclusions de la revue, et formulés explicitement dans les recommandations.

#### *Critères*

- A. Les auteurs ont tenu compte de la qualité scientifique dans l'analyse et les conclusions de la revue.
- B. La qualité scientifique est formulée **explicitement** dans les recommandations.
- C. Les conclusions sont orientées vers la production de guides de pratique.
- D. L'énoncé de consensus clinique laisse entrevoir la révision ou la confirmation des recommandations de pratique.

#### *Conditions d'attribution du score*

4 critères → 4, 3 → 3, 2 → 2, 1 ou 0 → 1

Score :

Commentaire :

### 9. Les méthodes utilisées pour combiner les résultats des études sont-elles appropriées?

Si l'on veut regrouper les résultats des études, il faut effectuer un test d'homogénéité afin de s'assurer qu'elles sont combinables (chi carré ou  $I^2$ , par exemple). S'il y a hétérogénéité, il faut utiliser un modèle d'effets aléatoires et (ou) vérifier si la nature des données cliniques justifie la combinaison (la combinaison est-elle raisonnable?).

#### *Critères*

- A. Les auteurs exposent les critères à partir desquels ils ont déterminé que les études analysées étaient assez semblables pour être combinées.
- B. Dans le cas des résultats regroupés, les auteurs ont fait un test d'homogénéité pour s'assurer que les études étaient combinables.
- C. Les auteurs ont pris acte du caractère hétérogène (ou non) des études.
- D. S'il y a hétérogénéité, les auteurs ont utilisé un modèle d'effets aléatoires et (ou) vérifié si la nature des données justifiait la combinaison.
- E. S'il y a homogénéité, les auteurs exposent la justification ou le test statistique.

#### *Conditions d'attribution du score*

4 ou 5 critères → 4, 3 → 3, 2 → 2, 1 ou 0 → 1

Score :

Commentaire :

## Annexe 8 : Grille R-AMSTAR

### 10. La probabilité d'un biais de publication a-t-elle été évaluée?

Une évaluation du biais de publication doit comprendre une association d'outils graphiques (diagramme de dispersion des études ou autre test) et (ou) des tests statistiques (test de régression d' Egger, par exemple).

*Critères*

- A. Prise en compte du biais de publication ou de l'effet tiroir
- B. Outils graphiques (diagramme de dispersion des études, par exemple)
- C. Tests statistiques (test de régression d' Egger, par exemple)

*Conditions d'attribution du score*

3 critères → 4, 2 → 3, 1 → 2, 0 → 1

Score :

Commentaire :

### 11. Les conflits d'intérêts ont-ils été déclarés?

Les sources possibles de soutien doivent être déclarées, tant pour la revue systématique que pour les études qui y sont incluses.

*Critères*

- A. Présentation des sources de soutien
- B. Absence de conflit d'intérêts – On est ici dans la subjectivité; peut-être faudra-t-il y aller par déduction ou fouiller quelque peu.
- C. Prise en compte ou énoncé des sources de soutien ou des conflits d'intérêts dans les **principales** études incluses

*Conditions d'attribution du score*

3 critères → 4, 2 → 3, 1 → 2, 0 → 1

Score :

Commentaire :

**Score de qualité maximal : 44**

Score de qualité :

*PEROSH OSH Evidence Methods (Partnership for European Research in Occupational Safety and Health)*

© Kung *et al.* From Systematic Reviews to Clinical Recommendations for Evidence-Based Health Care: Validation of Revised Assessment of Multiple Systematic Reviews (R-AMSTAR) for Grading of Clinical Relevance. The Open Dentistry Journal, 2010, 4: 84-91.

**INTRODUCTION-** Le conflit sous-acromial est l'une des principales causes de douleur d'épaule chez l'adulte. Il ne doit pas être minimisé car il peut amener à une rupture de la coiffe des rotateurs et entraîner une grande impotence fonctionnelle. La scapula étant au centre du complexe articulaire de l'épaule, nous nous intéressons à sa stabilité, rendu possible par la performance des muscles stabilisateurs de scapula et des muscles de la coiffe des rotateurs, qui assurent son bon positionnement sur le grill costal.

**OBJECTIF-** L'objectif de cette revue de littérature est d'évaluer l'efficacité du travail de stabilisation scapulaire sur la douleur et la mobilité de l'épaule chez le patient atteint de syndrome de conflit sous-acromial.

**METHODOLOGIE DE RECHERCHE-** Cette revue se base sur quatre essais cliniques randomisés, inclus après recherche sur les bases de données PubMed, Pedro, Cochrane et Google Scholar. Les critères de jugements sont la douleur à l'effort et au repos, et la mobilité de l'épaule évaluée via l'évolution des amplitudes articulaire de la flexion, abduction, et rotation externe d'épaule, et l'allongement du petit pectoral.

**RÉSULTATS & ANALYSES-** La stabilisation de la scapula ne permet pas de diminuer la douleur d'avantage qu'une autre approche thérapeutique. Les auteurs divergent quant à son impact sur la mobilité de l'épaule, mais une amélioration significative des amplitudes articulaires a été observée.

**DISCUSSION-** De nouvelles études sont nécessaires afin d'éclaircir l'impact de la stabilisation scapulaire sur la mobilité d'épaule, mais les résultats sont encourageants. En revanche, cette approche ne garantit pas une prise en charge optimale de la douleur.

Mots clés : syndrome de conflit sous acromial, syndrome douloureux de l'épaule, tendinopathie de la coiffe des rotateurs, stabilisation scapulaire, rééducation

**INTRODUCTION-** Subacromial impingement syndrome is one of the main causes of adults shoulder pain. It shouldn't be minimized because it can lead to a rotator cuff rupture and result in a severe functional impotence. As the scapula is in the center of the shoulder joint complex, we are going to assess its stability, which depends on the performance of the scapula stabilizing muscles and the rotator cuff muscles. All these elements contribute to the correct position of the scapula on costal grill.

**OBJECTIVE-** The goal of this literature review is to evaluate the effectiveness of scapular stabilization work on pain and mobility of the scapular belt in the patient with non-operative subacromial impingement.

**METHOD-** This review is based on four randomized clinical trials, included after investigating the PubMed, Pedro, Cochrane and Google Scholar databases. Evaluation criteria are pain at effort and at rest, and mobility of the scapular belt, assessed through the evolution of the articular amplitudes of flexion, abduction, and external rotation of the shoulder, and the lengthening of the pectoral minor.

**RESULTS-** Stabilization of the scapula does not reduce pain more than another therapeutic approach. The authors disagree on its impact on shoulder mobility, but a significant improvement in joint amplitudes was observed.

**DISCUSSION-** Further studies are needed to clarify the impact of scapular stabilization on shoulder mobility, but the results are encouraging. However, this approach doesn't guarantee optimal pain management.

Keywords: subacromial impingement syndrome, shoulder impingement syndrome, rotator cuff tendinopathy, rehabilitation