



Effets de la rééducation des dyskinésies scapulaires sur la douleur, chez le patient atteint du syndrome de conflit sous acromial

Mathieu Hoarau

► To cite this version:

Mathieu Hoarau. Effets de la rééducation des dyskinésies scapulaires sur la douleur, chez le patient atteint du syndrome de conflit sous acromial. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03356825

HAL Id: dumas-03356825

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03356825>

Submitted on 28 Sep 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.

**Effets de la rééducation des dyskinésies
scapulaires sur la douleur, chez le patient
atteint du syndrome de conflit sous acromial**

HOARAU Mathieu

Directeur de mémoire : M.Vantard

Remerciements

Je voudrais dans un premier temps remercier toutes les personnes ayant participé à la rédaction de ce mémoire ; ainsi que le jury d'avoir pris le temps de lire et d'évaluer mon travail.

Tout d'abord, je tiens à remercier mon directeur de mémoire Monsieur Francis Vantard, qui a su me conseiller et m'accompagner dans l'élaboration de mon mémoire. Son implication et son expérience m'ont été d'une grande aide ces derniers mois.

Je tiens aussi à remercier l'institut de Formation en Masso-Kinésithérapie, et plus particulièrement toute l'équipe pédagogique, pour ces 4 années d'apprentissage à ce merveilleux métier qu'est la Kinésithérapie.

Je voudrais aussi remercier mes tuteurs de stage d'avoir partagé avec moi leurs connaissances et expériences professionnelles. Ils m'ont fait progresser c'est certain !

Je tiens particulièrement à remercier mes parents Virginie et Michaël Hoarau, sans lesquels, je n'aurais jamais pu accéder à cette formation. Encore merci pour tous vos efforts, votre amour, votre éducation et votre patience qui ont permis de rythmer ma vie.

Merci à ma sœur, Julie Hoarau, d'avoir toujours cru en moi et soutenu malgré la distance. Je t'attends avec impatience pour accrocher nos diplômes côte à côte.

Un grand merci à Océane Di Placido qui a su remarquablement me canaliser et me soutenir au quotidien lors de la rédaction de ce mémoire. Sa présence à mes côtés et ses conseils m'ont été précieux.

Enfin, je voudrais remercier et saluer mon ami d'enfance, Maxence Dimarcantonio, toujours présent et bienveillant depuis bientôt 13 ans. Ainsi qu'à tous mes amis proches de promotions pour ces 4 années pleine de rencontres et bons moments.

Table des matières

1. Introduction.....	1
1.1. Anatomie et biomécanique de l'épaule.....	1
1.1.1. Complexe articulaire de l'épaule	1
1.1.2. La coiffe des rotateurs	2
1.2. Le conflit d'épaule.....	4
1.2.1. Les différents conflits d'épaule	4
1.2.2. Les Test	7
1.2.3. Leur classification.....	8
1.3. Recommandation de la Haute Autorité de Santé.....	8
1.4. La Scapula	10
1.4.1. L'articulation Scapulo-thoracique	11
1.4.2. Les dyskinésies scapulaires	12
1.4.3. La rééducation scapulaire	13
1.5. Questionnement.....	15
2. Méthode.....	15
2.1. Critères d'éligibilité des études pour cette revue	15
2.1.1. Schéma d'étude	15
2.1.2. Population étudiée.....	16
2.1.3. Intervention	16
2.1.4. Comparateur	16
2.1.5. Critère de jugement	16
2.2. Méthodologie de recherche des études	17
2.2.1. Sources documentaires investiguées.....	17
2.2.2. Équation de recherche.....	17
2.3. Méthode d'extraction et analyse des données	18
2.3.1. Sélection des études	18
2.3.2. Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées.....	18
2.3.3. Extraction des données.....	19
2.3.4. Méthode de synthèse et résultat.....	19
3. Résultats	19
3.1. Description des études.....	19
3.1.1. Diagramme de flux.....	20
3.1.2. Description des résultats.....	21
3.2. Risques de biais des études incluses.....	25
3.3. Effet de l'intervention sur les critères de jugements de cette revue	27
3.3.1. Critère de jugement principal : La Douleur.....	27
3.3.2. Critère de jugement secondaire : L'amplitude articulaire (ROM)	32
4. Discussion.....	34
4.1. Analyse des principaux résultats du critère de jugement principal	34
4.1.1. Interprétation des résultats	34
4.1.2. Risque de biais	37
4.2. Interprétation des résultats secondaire.....	38
4.2.1. Interprétation des résultats	38

4.2.2.	Risques de biais	39
4.2.3.	Résumé	40
4.3.	Applicabilité des résultats en pratique clinique	40
4.4.	Qualité des preuves	41
4.5.	Biais potentiels de la revue	42
5.	<i>Conclusion</i>	44
5.1.	Application pour la pratique clinique	44
5.2.	Implication pour la recherche	45
<i>Bibliographie</i>		46
<i>Annexe</i>		49

1. Introduction

Étant sujet à des instabilités d'épaule, cette articulation et ses pathologies associées ont toujours retenu mon attention et ma curiosité. C'est la raison pour laquelle j'axe mon sujet de mémoire autour de ce complexe articulaire.

Au fil de l'**évolution**, et de l'acquisition de la station debout chez les humains, le complexe de l'épaule est passé d'un schéma en **chaîne cinétique fermée** à un schéma en **chaîne cinétique ouverte**.

L'Homme utilise quotidiennement ses membres supérieurs dans toutes ses activités, qu'elles soient professionnelles ou sociales. Cette sollicitation va, avec le temps, désorganiser des structures musculaires autour de l'épaule. En l'absence de traitement, ces désorganisations pourront ainsi entraîner des complications articulaires et musculaires pouvant conduire jusqu'à un geste chirurgical.

1.1. Anatomie et biomécanique de l'épaule

1.1.1. Complexe articulaire de l'épaule

Lorsque l'on parle de l'épaule, on évoque le complexe de l'épaule. En effet, elle est composée de 5 articulations distinctes :

- Scapulo-Humérale
- Scapulothoracique
- Sterno-claviculaire
- Acromioclaviculaire
- Bourse sous deltoïdienne

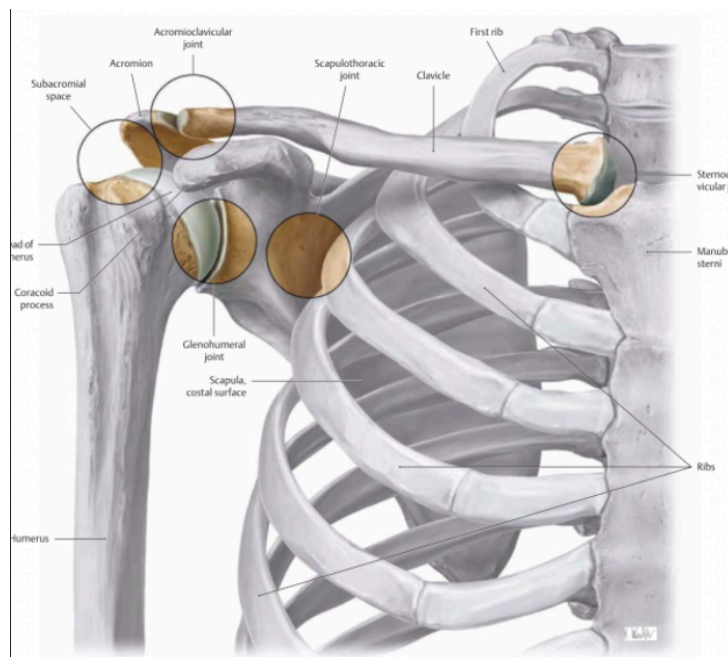


Image n°1 : Les articulations de l'épaule[1]

L'**articulation Scapulo- Humérale** met en rapport la glène scapulaire avec la tête humérale. C'est une articulation **sphéroïde** et les éléments osseux en présence sont dits non congruents ce qui permet à l'épaule de jouer dans les 3 plans de l'espace. Elle présente **3 degrés de liberté** de mouvement articulaire mais implique également une instabilité osseuse potentielle. L'épaule nécessite donc un bon système de stabilisation que l'on peut séparer en 2 catégories : La **stabilisation passive** assurée par les ligaments, la capsule et le labrum, ainsi que la **stabilisation active** assurée par les muscles périphériques notamment ceux de la coiffe des rotateurs (DUFOUR, 2016)

L'**espace sous acromial** est un lieu de passage de tendons de la coiffe des rotateurs. Il est délimité par :

- **En haut**, par l'articulation Acromioclaviculaire, la tête humérale, la face inférieure du tiers antérieur de l'acromion et le ligament coracoacromial.
- **En bas**, par la tête humérale.

Des tissus mous sont retrouvés au sein de cet espace avec la capsule articulaire, le tendon des muscles supra-épineux, de la partie longue du biceps et la bourse sous acromiale[2].

1.1.2. La coiffe des rotateurs

La coiffe des rotateurs est composée d'un groupe de **4 muscles** qui sont d'avant en arrière : le muscle **subscapulaire**, le muscle **supra-épineux**, le muscle **infra-épineux** et le muscle **petit rond**. Ils ont une action de rotation médiale pour le subscapulaire, d'abduction pour le supra-épineux et de rotation latérale pour l'infra-épineux et le petit rond.

Ils ont un rôle de **stabilité et de mobilité** de l'articulation scapulo-humérale. [3][4]

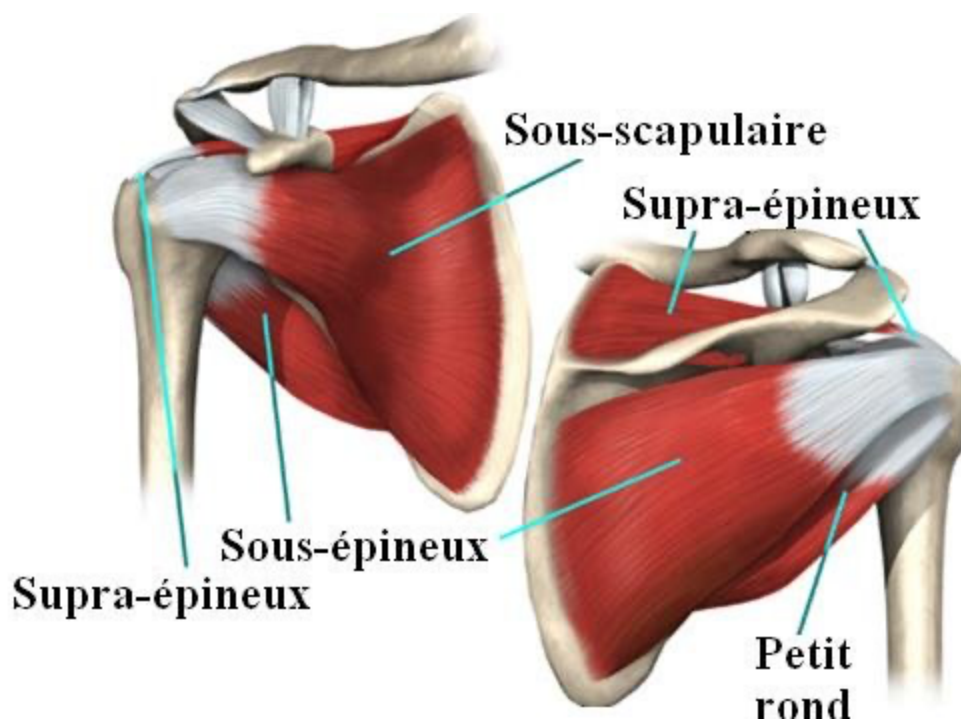


Image n°2 : Les muscles de la coiffe des rotateurs[5]

- **Subscapulaire :**

Il prend son insertion proximale sur la face antérieure de la scapula dans la fosse subscapulaire et son insertion distale sur la partie supérieure du tubercule mineur de l'humérus.

Le subscapulaire a une action statique sur l'épaule par stabilisation antérieure de la tête humérale. Pour ce qui est de sa composante dynamique, il permet la rotation médiale, l'adduction et l'abaissement de la tête humérale par ses fibres inférieures. « Il forme le verrou antérieur de l'épaule » (DUFOUR, 2016) limitant ainsi le risque de luxation antérieure d'épaule.

- **Le Supra-Épineux :**

Il a pour origine la fosse supra-épineuse de la scapula et se termine sur l'extrémité supérieure de la face supérieure du tubercule majeur de l'humérus par l'intermédiaire d'un tendon aplati et particulièrement renforcé afin de résister aux conflits avec l'acromion.

Le muscle supra-épineux a une action statique de stabilisation de la tête humérale. Plus précisément sur la suspension ainsi que le recentrage de la tête. En effet, on lui donnerait un rôle de « centreur permanent de la tête » face au mouvement de roulement-glissement de la tête humérale vers le haut lors de l'abduction. En dynamique il a une action d'abduction mais « pas mouvement rotatoire car dans l'axe » (DUFOUR, 2016)

Le tendon du supra-épineux est en rapport **en haut** : avec la bourse séreuse et la voûte de l'acromion. **En bas** : avec la capsule scapulo-humérale et la tête humérale.

La localisation de son tendon, sous la voûte acromiale le rend sujet aux **inflammations, usures, dégénérescences et ruptures**.

« C'est le muscle le plus touché dans l'atteinte de la coiffe » (DUFOUR, 2016)

- **L'Infra-Épineux :**

Il prend son origine dans la fosse infra-épineuse de la scapula et se termine sur l'extrémité supérieure de la facette postérosupérieure du tubercule majeur par un tendon aplati sans démarcation avec celui du supra-épineux.

Le muscle Infra-Épineux travaille en statique avec une action de stabilisateur de scapulo-humérale et d'abaisseur de la tête. En dynamique, il apportera de la rotation latérale grâce à ses fibres supérieures.

Contrairement au Supra-Épineux, il n'est pas en rapport avec une voûte osseuse et n'est pas contraint à l'ascension de la tête humérale ce qui fait de lui un muscle moins souvent touché par les pathologies de la coiffe des rotateurs. (DUFOUR, 2016)

- **Le Petit Rond**

Il a pour origine la partie supéro-latérale de la face postérieure de la scapula et se termine sur la face postérieure de l'extrémité supérieure du tubercule majeur de l'humérus. Il a un rôle de stabilisateur de la tête humérale et d'abaissement de la tête par son action statique. En dynamique, il est rotateur latérale et adducteur de scapulo-humérale.

1.2. Le conflit d'épaule

« La douleur de l'épaule est la **troisième plainte musculo-squelettique** la plus fréquente en orthopédie » [6]

En effet, une étude a montré que **16% de la population** se plaint de douleur d'épaule au moins **une fois par mois**. [7]

Parmi ces plaintes, le diagnostic sous-jacent nous permet fréquemment la mise en évidence d'un syndrome de conflit. Le conflit d'épaule est un **syndrome clinique** dans lequel les **tissus mous** vont être piégés dans une zone de l'articulation de l'épaule, **l'espace sous acromial**, lors de certains mouvements. Les tissus mous vont alors devenir douloureux lors d'une élévation antérieure du bras atteint ou la position de décubitus latéral coté algique. [7], [8]

Sur le plan physiopathologique, « Le terme de conflit implique un **rapport anormal** entre deux **structures anatomiques** ». [9]

On peut considérer **plusieurs causes** qu'elles soient dégénératives, fonctionnelles ou mécaniques. Les données actuelles proposent un mécanisme physiopathologique mettant en cause le **frottement mécanique** des structures **osseuses** et des **tissus mous** de l'articulation de l'épaule.

L'articulation Scapulo-humérale offre un large éventail de mouvements. La coiffe des rotateurs, elle, aura pour but de centrer la tête humérale lors de la cinétique de cette articulation dans l'espace.

1.2.1. Les différents conflits d'épaule

Les conflits d'épaules sont séparés en **4 groupes** suivant la **localisation spatiale** des tissus mous lésés par le frottement mécanique des structures osseuses de l'articulation Scapulo-Humérale. En effet, les frottements peuvent survenir à divers endroits au sein de cette articulation. C'est la raison pour laquelle il existe plusieurs types de conflit d'épaule mais certains se retrouvent plus fréquemment que d'autres. [6]

Ainsi on peut classer ces 4 groupes de conflits en **2 types** différents de conflits identifiables par leur mécanisme de conflits : [9]

- Les conflits par **compression** : le conflit **postérosupérieur**
- Les conflits par **frottement** : Le conflit **supérieur, antéro-supérieur** et **antéro-interne**.

1.2.1.1. Le conflit postérosupérieur décrit par WALCH

Ce conflit est le résultat d'un contact anormal et récurrent entre les **faces profondes des muscles infra-épineux et supra-épineux** de la coiffe des rotateurs. On retrouve ce type de conflit en particulier chez des patients pratiquant des **sports d'armée du bras et de lancer** comme le tennis ou le Volley Ball. On y observe des lésions de la **face profonde** des tendons des muscles mais aussi **une fissuration du labrum** et éventuellement un kyste dans ce genre de sport.

1.2.1.2. Le conflit antéro-médial ou conflit sous-coracoïdien (subcoracoid impingement)

Il correspond à un contact anormal entre le **processus coracoïde** et le **versant antérieur du subscapulaire** lors d'une rotation interne d'épaule. « Il résulte classiquement d'une **diminution de l'espace** séparant la pointe de la coracoïde de l'humérus » [9]

Le plus souvent on y retrouve une **tendinopathie calcifiante hypertrophique** de la portion haute du tendon du **subscapulaire**. Cette tendinopathie est considérée comme le facteur étiologique de ce conflit. En conséquence, on observe un **épaississement de la bourse** en devant du subscapulaire.

1.2.1.3. Le conflit supérieur

Ce conflit intéresse l'**acromion** et le **tubercule majeur de l'humérus**. Il touche la même bourse séreuse que le conflit antéro-supérieur : La bourse sous deltoïdienne. C'est la raison pour laquelle les 2 conflits précédemment cités sont souvent **associés**.

1.2.1.4. Le conflit antéro-supérieur (subacromial impingement syndrome) décrit par NEER

C'est le conflit **le plus fréquemment rencontré**. Il se manifeste lors d'une **élévation antérieure** du bras par le contact anormal entre la **voûte** (acromion en postérieur et le ligament acromio-coracoïdienne en antérieur) et le **supraépineux** versant superficiel. Il entraîne l'apparition d'un **épaississement de la bourse** sous acromio-deltoïdienne. La forme **saillante** du versant **inférieur de l'acromion** et de l'**interligne acromio claviculaire** vont user le versant superficiel du tendon du muscle. L'acromion pourrait alors intervenir en tant que facteur favorisant les conflits mais l'hypertrophie du contenu de l'espace sous acromial joue aussi un rôle dans cette pathologie. [10]

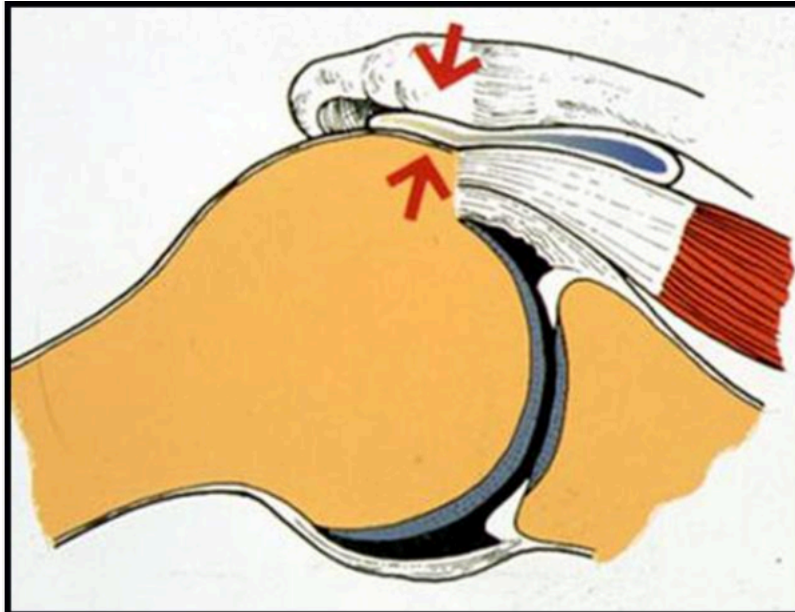


Image n°3 : Illustration du conflit sous acromial.[11]

On peut définir plusieurs **groupes pathogènes** :

- Les facteurs **tendineux** : « c'est l'étiologie la plus fréquente du conflit antéro-supérieur » [9]

En majorité, c'est une calcification venant hypertrophier le tendon du supraépineux et modifiant la structure superficielle du tendon. Plus rarement on peut retrouver une tendinopathie hypertrophique.

- Les facteurs **osseux** : « une saillie ostéophytique du versant latéral de la zone d'insertion, mais aussi un décrochage d'une facette d'insertion après fracture du tubercule majeur sont également des facteurs de conflit » (Brasseur & Zeitoun-Eiss, 2007)

Dans ce cas-là on pourra à l'échographie dynamique observer un « ressaut ». Il sera le plus observable lors du passage du supraépineux sous le ligament acromio-coracoïdien.

- Les facteurs **morphologiques** : La longueur inférieure à 20mm du ligament acromio-coracoïdien, peut constituer un facteur favorisant le conflit.
- Les facteurs **cicatriciels** : En cas de section et en absence d'ablation du ligament acromio-coracoïdien, on peut observer une cicatrice hypertrophique modifiant la structure de base de ce ligament qui sera à l'origine d'un conflit avec le supra-épineux

1.2.2. Les Test

Le statut de la scapulo-Humérale est un aspect fondamental de l'évaluation d'un patient présentant une épaule conflictuelle.[10] Pour cela on peut recourir à l'**examen physique**.

Des tests ont été mis au point pour fournir **une première preuve** de perturbation sous-jacente de l'articulation. Ils forment la base sur laquelle d'autres études diagnostiques viendront s'ajouter.

Les tests fréquemment utilisés à ces effets sont les tests de **Neer, Hawkins, Yocum**. Ils ne visent pas strictement le diagnostic des lésions de la coiffe des rotateurs mais bien de la présence d'un conflit. « Le conflit sous -acromial n'est pas le seul facteur causal de la maladie dégénérative de la coiffe des rotateurs »[12]

Les méthodes physiques d'examens d'épaules :

- Test de Neer[13] :

Le patient est en position assise, le thérapeute, lui, se place sur le côté du bras du patient à tester avec une main qui fixe la scapula pour isoler l'articulation scapulo-humérale. Puis le praticien élève passivement le bras du sujet, coude tendu dans le plan frontal et sans rotation, en élévation antérieure. On provoque ainsi un conflit entre l'acromion et le tubercule majeur et la douleur sera très localisable.

Le test est **dit positif** lorsqu'une **douleur** apparaît entre **60° et 120°** d'élévation antérieure. Le même mouvement mais en rotation externe de gléno-humérale sera non douloureux.

- Test de Hawkins [14]:

Le patient est assis, le bras à tester en flexion de gléno-humérale à 90° et une flexion de coude à 90°. Le praticien appliquera une force en rotation interne sur le membre à tester. Ce mouvement réduit l'espace sous acromial entre le tubercule mineur et le processus coracoïde pouvant causer une douleur. [6]

Le test sera alors dit **positif** si le mouvement de **rotation interne** est source de **douleur**.

-Test de Yocum[12] :

Le patient est assis avec la main du côté à tester reposée sur l'épaule opposée. On demande alors au patient d'effectuer une élévation active du coude au-delà du plan horizontal de l'épaule.

Le résultat est **positif** si une **douleur** apparaît durant **l'élévation active**. Il témoigne ainsi d'un conflit entre le tubercule majeur et le ligament acromio-coracoïdien.

-Test de Jobe[15] :

Le test se fait en position debout, et en bilatérale. Le patient positionne ses bras à 90° d'abduction dans le plan de la scapula. Les deux épaules sont en position de rotation interne c'est-à-dire le pouce orienté vers le sol. Le patient effectue alors une résistance contrariée de bas en haut à la force du thérapeute sur ses avant-bras.

Le résultat est **positif** si le patient ressent une **douleur** ou une **baisse de force musculaire**. Ce test est spécifique au diagnostic de conflit sous acromial mais met aussi en évidence les faiblesses musculaires du **supra-épineux**

1.2.3. Leur classification

La classification de Neer est une échelle **répandue** dans la littérature scientifique pour qualifier l'état et l'évolution d'un conflit sous acromial.[16]

Il est composé de **4 stades** dans lesquels le patient pourra être classé suivant des critères prédéfinis :

Le **stade I** est défini par une inflammation réversible de la zone sous acromiale, œdème et hémorragie de la bourse, de l'espace sous acromial et de la coiffe des rotateurs

Le **stade II** lui, présente une fibrose et tendinite irréversible de la coiffe des rotateurs ainsi qu'une douleur installée à l'activité et déchirure partielle de la coiffe des rotateurs.

Le **stade III** rassemble les déchirures partielles ou totales de la coiffe, avec ruptures et déchirures tendineuse, et présence d'ostéophytes.

Le **stade IV** est caractérisé par une infirmité progressive et arthropathie de déchirure de la coiffe des rotateurs.

1.3. Recommandation de la Haute Autorité de Santé

Par l'intermédiaire de la Haute Autorité de Santé (HAS), les recommandations en termes de rééducation relative à la prise en charge de conflit sous acromial sont clairement présentées.[17]

Nous utiliserons ces recommandations pour définir un protocole de rééducation dit « **contrôle** » dans notre revue.

Tout d'abord, en dehors des crises hyperalgiques, la mise au repos et l'immobilisation ne sont pas recommandées.

Le protocole de rééducation serait composé de techniques à visée **antalgique, articulaire** et **musculaire**.

Les techniques à visée **articulaire** recommandées sont :

- ❖ Mobilisation passive
- ❖ Mobilisation spécifique
- ❖ Auto-étirement

Ces techniques sont réalisées sur l'ensemble du complexe articulaire de l'épaule.



Image n° 4: Auto-étirement de la partie postérieure de la capsule articulaire[18]

Les techniques à visée **musculaire** recommandées sont :

- ❖ Renforcement spécifique de la coiffe des rotateurs
- ❖ Renforcement des rotateurs médiaux et latéraux



Image n°5 : Travail des rotateurs interne et externe avec élastique[19]

Ces exercices ont pour but de renforcer la stabilisation de la tête humérale. Ils sont généralement effectués avec l'utilisation d'élastiques de résistance progressive. Le travail musculaire peut être fait en isométrique comme en dynamique.

L'efficacité des **techniques antalgiques** suivantes n'est **pas démontré** et ne font donc pas l'objet de recommandation par la HAS :

- Massage
- Ultra-sons
- Électrothérapie
- Laser
- Froid ou chaleur

1.4. La Scapula

La scapula est un os plat et pair, en forme de triangle, duquel se séparent l'épine scapulaire et le processus coracoïde. La scapula est composée de [20]:

- ❖ **3 bords** : Médial, latéral et supérieur.
- ❖ **3 angles** : Supérieur, moyen, inférieur.
- ❖ **3 fosses** : La fosse sous scapulaire sur la face antérieure et les 2 fosses supra et infra épineuses sur la face postérieure.
- ❖ **2 faces** : La face Postérieure et la face Antérieure

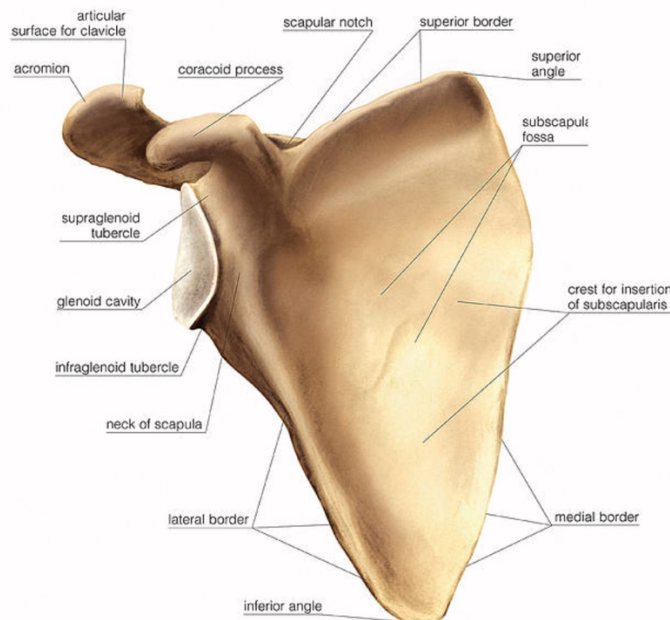


Image n° 6: Illustration de la face antérieure de la scapula[21]

Elle est orientée avec sa pointe vers le bas.[22]

Le rôle de la scapula est d'aider au port de lourde charge, permettant un **renfort de stabilité** ; elle soutient aussi le bon **positionnement dans l'espace** de l'articulation **gléno-humérale**.[23]

1.4.1. L'articulation Scapulo-thoracique

La scapula étant plaquée sur la face postérieure du **grill costal**, en regard de la 2ème à la 7ème côte, elle forme ainsi l'articulation Scapulo-thoracique.

Cette articulation est en réalité un **plan de glissement** entre le grill costal et la scapula. On est donc en présence d'une **syssarcose**. Elle ne possède pas de capsule, pas de ligament ni de cartilage. Cette articulation possède 3 degrés de liberté et permet les mouvements suivants [24][25]:

- ❖ **Élévation et abaissement** de scapula
- ❖ **Abduction et Adduction** de scapula
- ❖ **Sonnette latérale et médiale**
- ❖ **Bascule antérieure et postérieure**

	ÉLEVATION	ABAISSEMENT	ABD	ADD	SONNETTE LAT	SONNETTE MED	BASCULE ANT	BASCULE LAT
AMPLITUDE	10-12cm	10-12cm	10- 15cm	10- 15cm	45-60°	45-60°	30°	30°

Tableau n°1 : Amplitude physiologique des mouvements Scapulo-thoraciques [8]

La scapula est encadrée par un certain nombre de **muscles** permettant ces mouvements, précédemment décrits. Les muscles présentés dans cette partie sont responsables de la **mobilité scapulaire** sur le grill costal.

- Le **Petit Pectoral**
- Le **Dentelé Antérieur**
- L'**élevateur** de la scapula
- **Petit Rhomboïde**
- **Grand Rhomboïde**
- Les **trapèzes supérieur, moyen et inférieur**

Les muscles communément appelés « **inter scapulaires** » sont représentés par l'action combinée -ou non- des muscles :

- **Grand Rhomboïde**
- **Petit Rhomboïde**
- Le **trapèze moyen et inférieur**
- L'**élevateur** de la scapula

Une faiblesse de ces muscles peut engendrer des problèmes de **cinétique scapulaire** ainsi que de **posture**.

De plus, l'articulation Scapulo-thoracique et gléno-humérale sont étroitement liées de part leur situation anatomique proche et avec des insertions musculaires qui les rassemblent. On peut donc facilement imaginer l'influence d'une faiblesse des muscles scapulaires sur l'articulation gléno-humérale.

1.4.2. Les dyskinésies scapulaires

La dyskinésie scapulaire est un terme général rassemblant les **pertes du contrôle physiologique** de la scapula. De manière générale, le terme de dyskinésie est employé pour définir un mouvement contrôlé par des facteurs neurologiques. Dans le cas de dyskinésie rapportée à la scapula, il existe d'autres facteurs pouvant entraîner une modification de mouvements et de positionnements.[26]

Les **facteurs mis en cause** dans l'apparition de dyskinésie scapulaire sont les suivantes :

- Affection **neurologique**
- **Blessure**
- **Déficit et déséquilibre musculaire**
- **Mauvaise posture**

Les dyskinésies peuvent être classifiées en 4 catégories selon la classification de Kibler[27][28]. La classification est basée sur l'observation visuelle de la scapula du sujet en statique comme en dynamique.

Type I	Au repos : Proéminence de l' angle inférieur de la scapula Au mouvement : Tilt Antérieur de la scapula avec axe de rotation Horizontale
Type II	Au repos : Proéminence du bord médial de la scapula Au mouvement : Décollement du bord médial avec axe de rotation Frontale
Type III	Au repos : scapula en élévation avec antériorisation de la scapula Au mouvement : Élévation précoce de la scapula durant une élévation antérieure
Type IV	Au repos : Symétrie des scapulas Au mouvement : Symétrie des scapulas

Tableau n°2 : Classification de Kibler.

1.4.3. La rééducation scapulaire

La rééducation scapulaire est présentée sous **différentes formes** dans la littérature. Il n'existe pas de a priori de consensus sur la marche précise à suivre, étant donné qu'elle est souvent associée à une autre pathologie. Ces pathologies peuvent être par exemple les affections de la coiffe des rotateurs.[29]

Dans ce cas-là, le **programme de rééducation** strict à la scapula peut être pris en charge par l'intermédiaire d'exercices visant à redonner un **bon rythme scapulo-huméral**. Pour ce faire, l'entraînement à la répétition de mouvements du quotidien, tout en se concentrant sur le **positionnement** de la scapula, et un **bon équilibre** entre les articulations gléno-humérale et Scapulo-thoracique. Un **miroir** peut être utilisé pour un retour visuel sur la position et les mouvements de la scapula du patient, lui permettant de plus facilement s'autocorriger. En progression, le miroir sera supprimé et l'autocorrection du patient se fera grâce à son ressenti et à sa bonne proprioception.

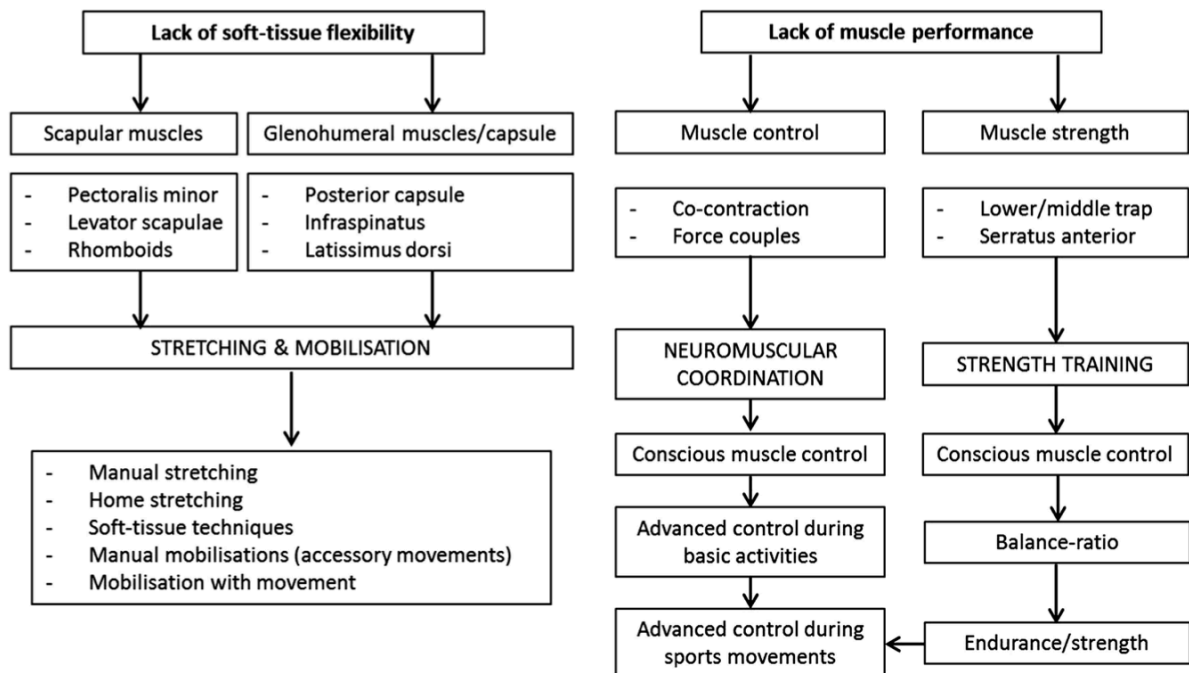


Figure n°1 : Exemple d'Algorithme de rééducation scapulaire[30]

Les muscles principalement ciblés sont les stabilisateurs de la scapula composés des muscles suivant :

- Dentelé antérieur
- Trapèze moyen et inférieur
- Petit Rhomboïde
- Grand Rhomboïde
- Élévateur de la scapula

Suivant le type de dyskinésie rencontrée, le petit pectoral peut être un muscle intéressant à prendre en considération, par son action de bascule antérieure sur la scapula.

Des techniques plus spécifiques peuvent être mises en place dans cette rééducation comme les techniques de « **Proprioceptive Neuromuscular Facilitation** » (PNF) sur la scapula.[31] Ce concept de rééducation est couramment utilisé et intègre les programmes de rééducation de plusieurs pays[32].

Concrètement la PNF utilise à son avantage les **schémas fonctionnels** et les **diagonales** pour des exercices de **renforcements** et **d'étirements**. Les muscles peuvent être ciblés de manière sélective suivant la diagonale ou le schéma utilisé.



Image n°7 : Exemple d'exercice utilisant une diagonale.[18]

De plus, cette technique travaille au bon **moment** de recrutement du muscle, permettant par exemple d'éviter les troubles de la cinétique scapulaire. Elle a aussi un rôle dans la **quantité** de fibres musculaires recrutées durant le mouvement, favorisant le maintien de l'équilibre musculaire.



Image n°8: Squat avec glissade sur le mur en élévation.[18]

Comme la rééducation de la gléno-humérale, les exercices doivent rester **infra-douloureux** pour le patient.

1.5. Questionnement

En plus d'une localisation **très proche**, l'articulation scapulo-humérale et gléno-humérale sont indissociables. En effet elles travaillent en synergie, et partagent des insertions musculaires communes comme des muscles de la coiffe des rotateurs. Naturellement, lorsque l'une de ses deux articulations est touchée, il ne serait pas surprenant d'avoir des répercussions sur la suivante. En effet, lors d'un conflit d'épaule, il a été observé une diminution de bascule postérieure de la scapula, ce qui pourrait confirmer le lien pathologique entre ces deux articulations[22]

Selon la HAS, l'intérêt des exercices scapulaires et son travail de stabilité n'est pas clairement conseillé. Les recommandations se tournent plutôt en faveur du renforcement de la coiffe et restent sur un problème relatif à l'articulation Gléno-humérale.

Nous nous penchons donc, dans cette revue sur, l'efficacité antalgique des exercices de rééducation scapulaire chez des patients ayant une épaule conflictuelle. Suivant les résultats apportés et leur applicabilité, l'intérêt serait d'incorporer, au programme de rééducation actuelle et en vigueur, des exercices spécifiques à la scapula.

2. Méthode

2.1. Critères d'éligibilité des études pour cette revue

2.1.1. Schéma d'étude

La revue réalisée est une **revue thérapeutique**. Son but est d'évaluer l'**efficacité des traitements** ciblant les dyskinésies scapulaires sur la **douleur**, en comparant ce traitement avec une prise en charge de référence qui ne s'intéresse pas à la scapula.

Pour cela, le schéma d'étude le plus pertinemment est l'**essai clinique randomisé**. Ce sont des études prospectives qui ont pour but d'évaluer l'efficacité d'une intervention ou traitement.

Il est important de préciser que cette revue ne comporte **aucun conflit d'intérêt** et ne répond à **aucun financement**.

2.1.2. Population étudiée

La population participant aux études sont des patients atteints de conflit sous acromial unilatéral, non opéré et présentant des douleurs d'épaule.

Pour sélectionner ces patients, dans chaque article, on note des **critères d'inclusion et d'exclusion**. La sélection ne tient pas compte du sexe de la personne : Elle est **mixte**.

Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
- Conflit unilatérale sous acromial - Douleur d'épaule unilatérale de plus d'un mois	- Instabilité d'épaule - Antécédent de fracture, traumatisme et de chirurgie. - Capsulite rétractile - Pathologie cervicale - Trouble rhumatologique - Moins de 18 ans

Tableau n°3 : Critères d'inclusion et d'exclusion

2.1.3. Intervention

L'intervention réalisée est un programme d'exercices de **stabilisation scapulaire**. Les participants des études sont assignés **aléatoirement** dans un des deux groupes. Ils devront alors suivre le programme de rééducation relatif à leur groupe. Ainsi ils exécuteront soit un **programme classique** d'exercices centrés sur le conflit d'épaule soit un **programme spécifique** ciblé sur les stabilisateurs de scapula.

L'intervention s'étale sur **6 semaines** minimum pouvant aller jusqu'à **12 semaines**.

Le groupe de programme classique est considéré comme le groupe contrôle dans nos études.

2.1.4. Comparateur

Les comparateurs acceptés sont les séances de rééducation avec **antalgique** comme le massage, l'infra-rouge, les ultra-sons ou le Tens. Ainsi que le **renforcement** excentrique, concentrique et statique de la coiffe des rotateurs, les séances **d'étirement** de l'épaule couplées à de la mobilisation.

On accepte donc un large choix de comparateurs étant donnée la globalité de la prise en charge dans nos groupes contrôles.

2.1.5. Critère de jugement

Le critère de jugement principal est **l'évolution de la douleur** par le patient entre le début et la fin du traitement.

Pour mesurer ce critère, on utilise l'**échelle visuelle analogique (EVA)**. Elle est sous la forme d'une règle sur laquelle le patient mobilise un curseur. Au verso de cette **règle**, l'arrêt du curseur correspond à un chiffre, représentant l'évaluation de sa douleur.

On prendra en critère de **jugement secondaire** l'**amplitude articulaire**, ou en anglais Range of motion (**ROM**). Les amplitudes seront exprimées en **degrés**.

2.2. Méthodologie de recherche des études

2.2.1. Sources documentaires investiguées

Pour cette revue, j'ai pu analyser et sélectionner un certain nombre d'articles scientifiques par l'intermédiaire de bases de données internet comme **PubMed, Cochrane Library et PEDro**.

Le site PubMed a pu m'apporter la **majorité** des études relatives à mon sujet étant donné le grand nombre d'articles médicaux et paramédicaux publiés dans le monde.

Afin de réaliser ces recherches, l'utilisation d'une équation de recherche est **indispensable** pour être le plus pertinent et efficace.

2.2.2. Équation de recherche

L'équation de recherche se crée sur la base du model P.I.C.O adapté à notre questionnement.

Dans notre cas :

Population	subacromial impingement syndrome
Intervention	scapular stabilization/ Scapular focused
Outcome	Pain

Le comparateur n'a pas été utilisé ici car trop réducteur dans l'équation de recherche sur les différentes bases de données utilisées.

Ainsi l'équation de recherche utilisée sur **PubMed** sera : (((subacromial impingement syndrome) AND (scapular stabilization) OR (scapular focused) AND (pain))

- Aucun filtre n'a été appliqué et **80 articles** ont été trouvés.

Sur **Cochrane Library**, l'équation de recherche ci-dessus était trop réductrice, aucun article ne ressortait ; j'ai donc utilisé l'équation de recherche suivante : (((subacromial impingement syndrome) AND (scapular stabilization)) AND (pain))

- Aucun filtre n'a été appliqué et **16 articles** ont été trouvés.

Et enfin pour **PEDro**, les modalités d'écritures de recherche étant différentes, l'équation utilisée sera : subacromial impingement syndrome* scapular stabilization* pain*

- Aucun filtre n'a été appliqué et **4 articles** ont été trouvés.

Les recherches documentaires sur ces sites ont eu lieu **d'Août à Novembre 2020**.

Avant l'obtention de ces équations, des **Mesh Terms** ont été soulignés puis réutilisés. En effet la lecture et le repérage de termes redondants dans les premiers articles que j'ai pu trouver, qu'ils soient plus ou moins relatifs à mon sujet, m'ont permis de les inclure dans mon équation. J'ai donc pu facilement justifier mon choix terminologique et donc resserrer mon champ de recherche.

2.3. Méthode d'extraction et analyse des données

2.3.1. Sélection des études

Ma méthode de sélection s'est découpée en **plusieurs étapes** :

Une fois mon équation de recherche obtenue, j'ai pu l'utiliser sur les sites de recherches précédemment citées. C'est à ce moment que peut commencer la sélection :

- Dans un premier temps, la lecture des **titres** des articles permet d'éliminer un certain nombre d'articles dont les revues de littératures.
- Ensuite vient la **suppression des doublons**.
- Puis je suis passé à la lecture des **abstracts** des articles restants, qui nous renseigne sur la méthode utilisée par l'auteur, les différents critères d'inclusion et d'exclusion. Suivant les informations récoltées dans l'abstract, notre sélection peut alors être **affinée**. Un article peut dès lors être écarté s'il ne répond pas à mes critères ou au contraire gardé pour une lecture plus approfondie.
- Enfin les derniers articles restant sont **lus en intégralité**.

2.3.2. Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées

La **grille d'évaluation scientifique** est un outil **indispensable** pour l'évaluation de la qualité méthodologique d'une étude thérapeutique. Suivant le type d'étude à analyser, une grille d'évaluation spécifique sera nécessaire.

Dans notre cas, concernant les essais cliniques, **l'échelle PEDro** est utilisée (Annexe 1). Par l'intermédiaire de **11 items** et d'un score allant de 1 à 10, cet outil nous informe des potentiels risques de biais auxquels est soumis l'essai clinique testé.

- La **Validité externe** d'une étude est traitée par l'item 1
- Les biais de **sélection** sont mis en évidence par les items 2,3 et 4

- Les biais d'**évaluation** concernent les items 5,6 et 7
- Les biais d'**attribution** se rapportent aux items 8 et 9
- Et les biais d'**interprétation** aux items 10 et 11

2.3.3. Extraction des données

Pour l'extraction des données relatives à la **population** des groupes, les différentes **interventions** et **leurs critères de sélection** imposés sur chaque groupe, on s'intéressera à la méthode de l'article concerné. Les biais eux sont principalement recherchés également dans la « **méthode** » mais aussi dans la **partie « résultats » des articles**. Enfin pour les **résultats**, ils seront recherchés dans la **partie « résultats » ainsi que dans la « discussion »**.

2.3.4. Méthode de synthèse et résultat

Une analyse **Qualitative** a été choisie pour son faible nombre d'articles disponibles et analysables concernant notre sujet.

Tous les articles seront décrits un à un en termes de caractéristiques d'études, de biais et de résultats ; et dans un second temps, ils seront tous comparés sous forme de tableaux.

3. Résultats

3.1. Description des études

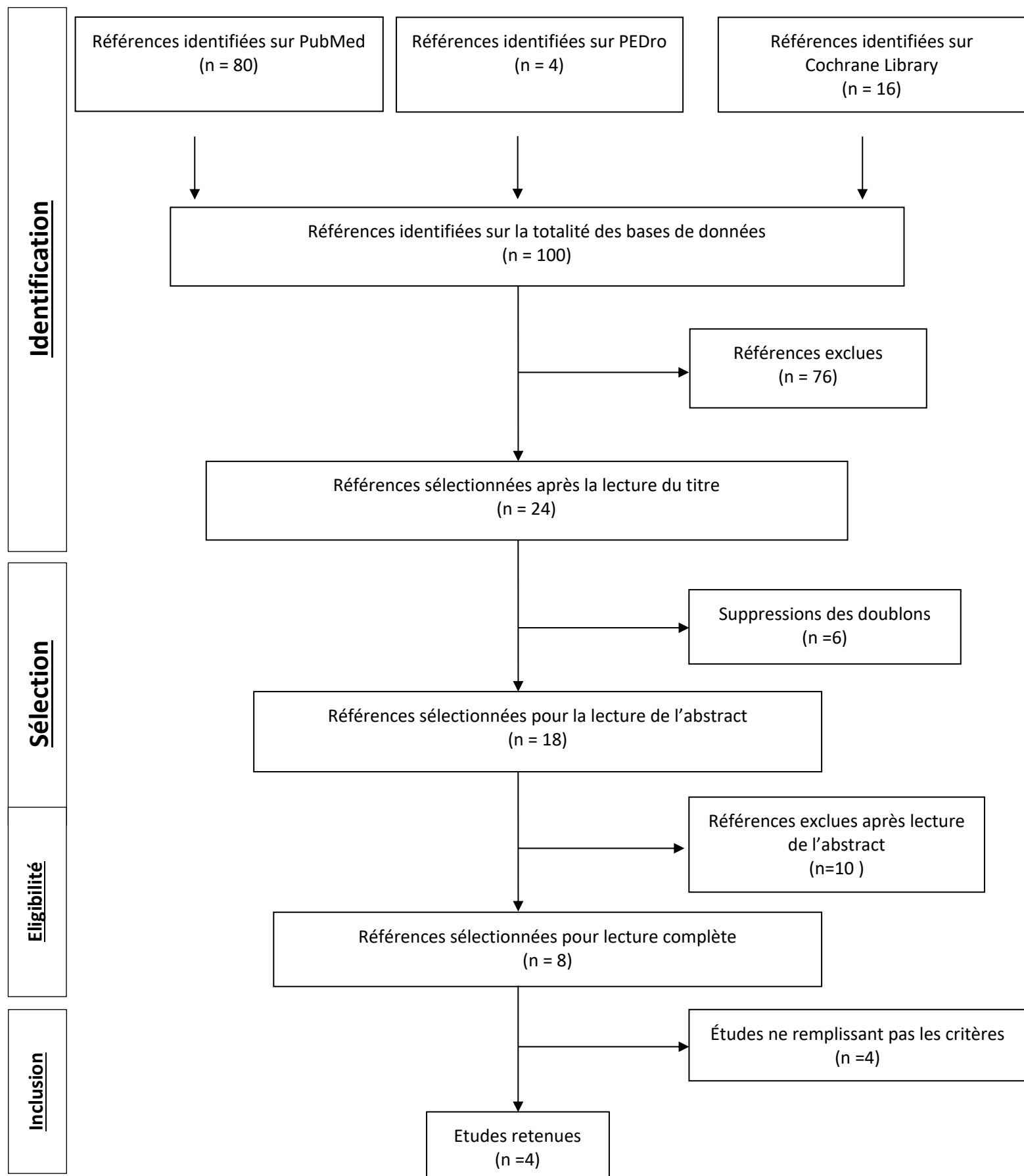
Grace aux recherches sur les différentes bases de données précédemment citées, un total de 100 articles ont été recensés : PubMed avec 80 articles, PEDro avec 4 et Cochrane Library avec 16 articles.

Sur ces **100 articles**, 86 d'entre eux ont pu être éliminés sur la base de la lecture du titre (76), et de l'abstract (10), certains traitant de pathologies différentes (SLAP lésion, épaule instable, cervicalgie), ou ciblant une population ou un sport précis (Natation, patient post- opératoire). Ainsi après la suppression des doublons (6), cette sélection nous laisse 8 articles pour accéder à l'étape de la lecture complète. Cette lecture en intégralité a permis d'exclure la moitié des articles lus, ces derniers ne répondant pas aux critères d'inclusion et d'exclusion présentés dans le tableau 3.

Au final, **4 essais cliniques randomisés** ont été retenus dans notre revue.

3.1.1. Diagramme de flux

Figure 2 : Diagramme de flux de la réalisation de cette revue



3.1.2. Description des résultats

On se basera sur l'outil P.I.C.O pour la description des études ainsi que de leurs résultats.

- Population étudiée

La population totale observable à travers les 4 essais cliniques retenus s'élève au nombre de **160** participants. Les moyennes d'âges respectives des 4 études seront données dans le tableau résumé des articles inclus.

Tous ces participants ont dû être diagnostiqués comme étant atteints du syndrome de conflit sous acromial. Les tests effectués sur **3 des 4** essais cliniques inclus sont les mêmes. En effet les articles de *Zeliha Baskurt 2011* [33] ; *F.Struyf 2012* [19] ; *Azar Moezy 2014* [34] ont pris comme tests diagnostiques du conflit les tests de **Neer, Hawkins et Jobe**. En précisant que dans l'article *F.Struyf 2012* [19], si 2 de ces 3 tests sont positifs alors le sujet est considéré comme étant éligible à l'étude, donc présentant un syndrome de conflit sous acromial antérieur.

En ce qui concerne l'article *Elif Turgut 2017* [18], il reprend les mêmes tests de Neer, Hawkins et Jobe mais y rajoute 2 autres tests diagnostiques que sont la **douleur à l'élévation antérieure** et à la **rotation latérale contrariée**. Encore une fois, si 2 de ces 5 tests sont positifs le patient est diagnostiqué et donc éligible.

3 études demandent un minimum de délais entre l'apparition des premiers symptômes de l'entrée du patient dans l'étude. En effet, l'article *Elif Turgut 2017* [18] inclut uniquement les patients présentant des douleurs unilatérales d'épaule datant de plus de **6 semaines**. C'est le délai le plus long demandé entre les 3 articles donnant cette information.

F.Struyf 2012 [19] et *Azar Moezy 2014* [34] ont pour leur part inclus des patients se plaignant de douleurs unilatérales d'épaule datant de minimum **1 mois**

Le dernier article (*Zeliha Baskurt 2011* [33]) ne donne pas de renseignement sur un critère d'inclusion relatif au délais d'apparition de la douleurs avant l'étude.

Parmi les 4 études menées, seule une étude comptabilise plus de 50 participants, avec un total de 68 patients [34]. Pour les 3 autres études, les travaux sont effectués sur une plus faible population, rassemblant 40 patients pour [33], 30 patients pour [18], et 22 participants pour [19]

En ce qui concerne les critères d'inclusions et d'exclusions, ils sont tous présents et listés dans les articles.

- Modalités du programme

Les durées des interventions menées dans nos études incluses ne sont pas toutes identiques entre elles.

En effet uniquement *Azar Moezy 2014* [34] et *Zeliha Baskurt 2011* [33] ont une durée d'intervention de 6 semaines à raison de 3 séances par semaine ce qui nous donne un total de 18 séances.

En ce qui concerne, *F.Struyf 2012* [19], la durée d'intervention est fixée à un cadre de 4 à 8 semaines dans lesquelles le patient doit avoir fait 9 séances de rééducation. Le rythme hebdomadaire de séances n'est donc peut-être pas fixe suivant les patients, puisqu'il n'est pas communiqué dans la méthode d'intervention.

Dans , l'article *Elif Turgut 2017* [18], le programme d'intervention s'étale sur une période de 12 semaines. Aucune autre information n'est donnée à ce sujet ou à propos du nombre de séances totales cumulées ou le rythme hebdomadaire des séances de kinésithérapie.

Le détail d'intervention de chaque étude est donné dans les tableaux récapitulatifs des études incluses en Annexe.

- Récolte des données pour analyse

Suivant les études, leur nombre d'évaluations varie entre 2 et 3 évaluations par groupe pour toute la durée de l'étude.

En effet *Azar Moezy 2014* [34] et *Zeliha Baskurt 2011* [33] ont effectué leurs **2 évaluations** au même moment et à un même intervalle. Les évaluations ont eu lieu au démarrage de l'intervention et immédiatement à la fin de celle-ci, soit **6 semaines** plus tard.

Quant à *F.Struyf 2012* [19]et *Elif Turgut 2017* [18], ils ont pu effectuer **3 évaluations**.

- *Elif Turgut 2017* [18] commence par une première évaluation en tout début d'étude, comme les autres articles, puis la seconde évaluation arrive 6 semaines plus tard, immédiatement après la fin du traitement ; enfin, la dernière évaluation a lieu à **12 semaines** du début de l'intervention.
- Dans l'article de *F.Struyf 2012* [19], la première évaluation reste inchangée en début d'intervention. Par contre, la deuxième évaluation est à 9 semaines du début de l'intervention ; et la dernière évaluation est à distance de 12 semaines du première jours du traitement.

En ce qui concerne la prise d'informations de la douleur, elle peut être effectuée à l'aide de deux outils dans nos articles.

La totalité des 4 essais cliniques étudiés utilise **l'échelle visuelle analogique (EVA)** mais dans l'article *F.Struyf 2012* [19] on peut y retrouver **l'échelle numérique (EN)**, qui est utilisé avec les manœuvre de Neer, Hawkins et Jobe.

Aussi, la douleur étant un événement qui évolue dans le temps, elle sera évaluée à différents moments suivant l'étude analysée. En effet, l'article de *Azar Moezy 2014* [34] s'intéresse uniquement à la douleur maximale que le patient a ressenti au **mouvement**.

La douleur peut aussi être évaluée à 2 moments différents comme dans l'article de *Zeliha Baskurt 2011* [33]. La douleur va être évaluée au **mouvement** ainsi qu'au **repos**.

Pour l'article *Elif Turgut 2017* [18], il rajoute l'évaluation de la douleur la **nuit**, ce qui leur donne **3 évaluations de la douleur** quantifiées.

Auteur et année	Schéma d'étude	Taille de l'effectif (E/C)	Caractéristiques des populations			Description du traitement expérimentale	Description du groupe contrôle	Critères de jugement
			Age (années) ± écart-type	Premier symptôme	Diagnostic du conflit			
<i>Zeliha Baskurt 2011</i>	ECR	N= 40 (20/20) F= 27 H= 13	MA = 54	NR	Neer Hawkins Jobe	3 fois/ semaines sur 6 semaines. 12 séances	3 fois/ semaines sur 6 semaines.	EVA
			GE : 51,50 ± 8,40			Exercice : 3 fois 10 répétitions.	Exercice : 3 fois 10 répétitions.	ROM
			GC : 51.25 ± 11.55			Renforcement de la coiffe	Renforcement de la coiffe	Force en Kg
						Étirement mbr Sup Mobilisation passive Exercice Codman Stabilisation Scapula PNF	Étirement mbr Sup Mobilisation passive Exercice Codman	JPS LSST WORC
<i>F. Struyf 2012</i>	ECR	N= 22 (10/12) F= 12 H= 10	MA = 49	+30 jours	Neer Hawkins Jobe	9 séances sur 6 semaines	9 séances sur 6 semaines	SDQ
			GE : 46,2 ± 13,5			30min/séances	30min/séances	EVA
			GC: 45,4 ± 15,1			Stabilisation scapula	Mobilisation passive	EN (Hawkins, Neer, Jobe)
						Contrôle moteur scapula	Massage	Force en N
						Dynamique scapulaire	Excentrique coiffe des rotateurs	Amplitude scapulaire en degrés
						Mobilisation Passive	Ultrasons (100 Hz)	Longueur du petit pectoral en cm
						Étirements		Posture épaule en cm
						Renforcement des trapèzes, dentelé ant		
<i>Elif Turgut 2017</i>	ECR	N= 30 (15/15) F= 14 H= 16	MA= 36	+ 6 semaines	Neer Hawkins Jobe Élévation ant Rotation Lat	12 semaines	12 semaines	Cinétique scapulaire
			GE : 33,4± 9,3			Stabilisation scapulaire	Renforcement Coiffe	EVA
			GC : 39,5± 8,2			CCO/CCF	Étirement musculaire	SPADI
						Renforcement Coiffe		
						Étirement musculaire		

Azar Moezy 2014	ECR	N= 68 (33/35)	MA= NR	+ 1 mois	Neer	18 séances/ 6 semaines	18 séances/ 6 semaines	EVA
					Hawkins	3 séances par semaines	3 séances par semaines	ROM
			GE=48,15 ±		Jobe	Renforcement Coiffe	ROM exercices	FHP
		F= 55	13,81			Stabilisateur scapulaire	Pendulaire	FST
		H= 13	GC=47,77 ± 7,85			PNF Étirement	Infrarouge (300W) Ultra-sons (1 MHz) Tens (90-130 Hz)	

Tableau n°4 : résumé des études incluses

Abréviations : E :expérimental, C :Contrôle, ECR : Essaie clinique randomisé, F : Femme, H : Homme, MA : Moyenne d'âge, GE : Groupe expérimental, GC : Groupe contrôle, NR : Non renseigné, PNF : scapular proprioceptive neuromuscular facilitation , CCO : Chaine cinétique ouverte, CCF : Chaine cinétique fermé, ROM : Range of motion, EVA :Échelle visuel analogique, JPS : Joint position sense, LSST : Latérale scapular slide test, WORC : Western Ontario rotator cuff index, SDQ : Shoulder disability questionnaire, EN : Échelle numérique, SPADI : Shoulder pain and disability index, FHP : Forward Head Posture, FST : Forward Shoulder Translation

3.2. Risques de biais des études incluses

Comme toute étude à visée scientifique ou non menée, les essais cliniques randomisés sont exposés à des potentiels risques de biais. Pour cela, toutes les études incluses ont été soumises à l'**échelle PEDro** permettant de les mettre en valeurs par l'intermédiaire de ses 11 items jugeant à la fois de la validité externe de l'article, par le premier item, et de la validité interne par les 10 items restant.

Un Point est attribué si et seulement si le **critère est clairement respecté**. Plus le score PEDro se rapproche de 10, plus la méthodologie de l'étude menée sera **de qualité**. A préciser que le score PEDro ne nous renseigne en rien quant à l'efficacité du traitement étudié.

<u>Articles</u>	<u>Items Score PEDro</u>											<u>TOTAL</u>
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	
<i>Zeliha Baskurt 2011</i> [27]	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	<u>6/10</u>
<i>F.Struyf 2012</i> [28]	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	<u>8/10</u>
<i>Elif Turgut 2017</i> [30]	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	<u>5/10</u>
<i>Azar Moezy 2014</i> [29]	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	<u>9/10</u>

Tableau n°5 : Analyse des risques de biais des études incluses d'après l'échelle PEDro

❖ Validité Externe (Item 1)

La totalité des articles répond à ce critère en précisant les critères d'éligibilité des patients inclus dans l'étude et leur source de recrutement.

La validité externe d'un article permet de dire si les résultats présentés dans l'article pourront être étendus à la population générale.

❖ Biais de sélection (Items 2, 3, 4)

Il permet de mettre en valeur les différences statistiques entre un groupe contrôle et un groupe expérimental.

Toutes les études respectent une répartition des patients de manière aléatoire (Item 2).

Toutes présentent aussi des caractéristiques similaires entre leurs deux groupes par rapport à au moins un critère de jugement principal en début d'étude. (Item4)

Concernant l'item 3 relatif à l'assignation secrète, 2 des 4 études le respectent. Dans l'article de ***Azar Moezy 2014*** [34] l'utilisation d'un système informatique de randomisation pour

l'assignation des patients au sein d'un groupe a été privilégié. En ce qui concerne *F.Struyf 2012* [19], une enveloppe scellée est utilisée.

Ainsi, les deux autres études présentent un **faible biais de sélection**.

❖ Biais d'évaluation (Item 5,6,7)

Un biais d'évaluation peut apparaître si les personnes intervenant au cours de l'étude ne sont pas en **aveugle**.

Seul l'article de *Azar Moezy 2014* [34] précise la position en aveugle des patients, des praticiens ainsi que des évaluateurs.(Item 5,6,7)

Pour le reste des articles aucun n'ont effectué leurs études avec patients (Item 5) et praticiens (Item 6) en aveugle. Les examinateurs eux ont pu travailler en aveugle (Item 7) dans l'étude de *F.Struyf 2012* [19] contrairement aux deux études restantes *Zeliha Baskurt 2011* [33] et *Elif Turgut 2017* [18].

Donc les deux articles précédemment cités présentent un risque élevé de biais d'évaluation tandis que *F.Struyf 2012* [19] présente un risque faible de biais d'évaluation.

❖ Biais de suivi et d'attrition (Item 8, 9)

Les biais de suivi et d'attrition représentent les différences possibles concernant le suivi des patients tout au long de l'étude et des différences statistiques qui en découlent.

Les articles *Zeliha Baskurt 2011* [33] et *F.Struyf 2012* [19] répondent positivement à ces items. En effet *Zeliha Baskurt 2011* [33] ne présente aucun perdu de vue et tous les patients ont reçu le traitement relatif à son groupe d'intervention. Quant à *F.Struyf 2012* [19] il comporte **2 perdus de vue** sur un total de 22 patients soit 9,09% de perdus de vue. Ce qui nous laisse plus de 85% de la population totale (n=22) et toutes les données des patients ont été analysées en intention de traiter.

Pour les deux articles restants, *Azar Moezy 2014* [34], 4 sujets ont quitté l'étude sur une population de 72 patients. L'étude présente 5,56% de perdus de vue. Donc 94,44% de la population a suivi le traitement relatif à son groupe. Il est important de souligner qu'il n'est pas précisé dans l'article que ces 5,56% ont été analysés en intention de traiter, ce qui correspond à un risque de biais d'attrition.

Et enfin, concernant l'article de *Elif Turgut 2017* [18], il ne respecte aucun des 2 critères répondant à ces biais. Sur une population de 36 sujets, 6 ont arrêté le traitement en cours d'étude, soit **16,67%** de la population totale. Ainsi moins de 85% de la population a pu suivre l'intégralité de l'étude. Concernant leurs analyses statistiques, il n'est pas précisé qu'elles aient été effectuées en intention de traiter. Cette étude comporte donc un risque de biais de suivi et d'attrition.

❖ Biais d'interprétation (Item 10,11)

Le biais d'interprétation permet de juger l'interprétabilité des résultats présentés dans les études incluses.

Toutes les études répondent positivement à ces items en présentant les résultats des comparaisons intergroupes, relatifs à l'item 10, et indiquent les estimations des effets ainsi que leurs variabilités.

3.3. Effet de l'intervention sur les critères de jugements de cette revue

3.3.1. Critère de jugement principal : La Douleur

Le critère de jugement principal recherché dans cette revue est la **douleur**. Nous prendrons en considération uniquement les données recueillies grâce à l'Échelle visuelle analogique (**EVA**)

Suivant les articles, la douleur sera mesurée à **différents moments** comme expliqué précédemment. C'est pour cette raison que la présentation de l'effets de l'intervention se fera **article par article** sous forme de tableau, de manière à être le plus lisible et le plus compréhensible possible.

Il est important de préciser que les tailles d'effet calculés sont données avec un **intervalle de confiance à 95%**.

La significativité de l'effet sera abordée dans la partie « Discussion » de la revue.

Zeliha Baskurt 2011 [33] :

	<i>Douleur</i>	Prétraitement	Post traitement
<i>Traitement expérimental</i>	Repos	4.00 ± 2.17	0.85 ± 1.08
	Activité	8.05 ± 1.27	3.00 ± 1.55
<i>Contrôle</i>	Repos	4.35 ± 2.96	1.40 ± 1.78
	Activité	8.25 ± 1.33	3.20 ± 2.11
<i>Taille d'effet IC 95%</i>	Repos		-0,55 [-1.49 ; 0.39]
	Activité		-0.2 [-1.39 ; 0.99]

Tableau n°6 : résultat Zeliha Baskurt

Ici la douleur est mesurée **en prétraitement** ainsi qu'en **post traitement**. A chaque fois la mesure est prise **au repos** mais aussi à **l'activité**. Le tableau ci-dessus représente l'évolution de la douleur chez les patients suivant le programme correspondant à l'étude. Plus précisément, on observe l'action sur l'évolution de la douleur des 2 programmes de rééducation, contenant **18 séances** chacune.

Les deux programmes contiennent la **même base** d'exercices rassemblant :

- Renforcement à l'élastique de la coiffe des rotateurs,
- Renforcement du deltoïde,
- Mobilisation articulaire,
- Étirement de la capsule,
- Mouvement pendulaire

Tous ces exercices forment le groupe contrôle.

Ajouté à la totalité des exercices précédemment cités, le programme du **groupe expérimental** y rajoute des exercices de **stabilisation scapulaire** ; comme l'horloge scapulaire, dépressions scapulaires stimulant les muscles inter scapulaires, et des exercices de facilitation neuromusculaire proprioceptive (PNF).

En post intervention, soit à 6 semaines, la taille d'effet intergroupe au repos est en **faveur du groupe expérimental** avec une baisse de **-0,55**. Concernant l'intervalle de confiance (IC) à 95%, il s'étend de **[-1.49 ; 0.39]**.

Lors de l'activité, d'après les résultats, la douleur baisserait en **faveur du groupe expérimental** avec une taille d'effet à 95% de **-0.2 [-1.39 ; 0.99]**.

Azar Moezy 2014 [34]

	<i>Douleur</i>	Prétraitement	Post traitement
<i>Traitement expérimental</i>	Mouvement	7.45±1.14	2.76±2.16
<i>Contrôle</i>	Mouvement	7.57±1.24	3.14±2.08
<i>Taille d'effet IC 95%</i>	Mouvement		-0.38 [-1.41 ; 0.65]

Tableau n°7 : résultats Azar Moezy

Concernant cet article, la douleur maximale ressentie **au mouvement** a été observée. Ce tableau représente l'évolution des douleurs chez les patients inclus dans l'étude. On compare l'efficacité des exercices ciblant les stabilisateurs de scapula dans le groupe **expérimental** avec les exercices suivant :

- Renforcement avec élastique en rotation Interne et externe de la coiffe des rotateurs coude au corps et en position R2
- PNF
- Horloge scapulaire
- Étirement de la capsule

Le groupe **contrôle**, lui, ne propose aucun des exercices donnés dans le traitement expérimental. Il est composé d'exercices de mobilité articulaire (ROM), de mouvement pendulaire et de physiothérapie avec le TENS et Ultra-sons. Les modalités d'utilisation des appareils de physiothérapie sont données en détail dans les tableaux résumés des articles correspondants, dans les Annexes.

Les données ont été recueillies à 6 semaines. On peut observer **une légère diminution** de la douleur **en faveur du groupe expérimental** contenant des exercices de stabilisation scapulaire de **-0.38** pour un IC allant de **[-1.41 ; 0.65]**.

F.Struyf 2012 [19]

	<i>Douleur</i>	Prétraitement	Post traitement
<i>Traitement expérimental</i>	Repos	2.8 ± 2.8	1.3 ± 1.5
	Activité	5.7 ± 2.6	3.00 ± 1.9
<i>Contrôle</i>	Repos	2.4 ± 2.5	2.3 ± 2.6
	Activité	6.3 ± 1.9	5.1 ± 2
<i>Taille d'effet IC 95%</i>	Repos		-1 [-2.99 ; 0.99]
	Activité		-2.1 [-3.93 ; -0.27]

Tableau n°8 : résultats *F. Struyf 2012*

L'article de **F.Struyf 2012** [19] a lui aussi pris comme critères de jugements la douleur au repos et la douleur au mouvement. Ces deux données et leurs évolutions sont répertoriées dans le tableau ci-dessus.

Il nous permet d'observer et de comparer l'évolution de la douleur après **9 séances de 30 minutes** suivant un traitement expérimental avec :

- Mobilisation Passive du membre supérieur et étirement
- Exercice de dynamique scapulaire, travail des muscles inter scapulaires
- Exercices de contrôle moteur de la scapula
- Renforcement des trapèzes et du dentelé antérieur

Ce traitement est comparé à un traitement **contrôle** reprenant les exercices de mobilisation passive du traitement expérimental en y rajoutant du massage, des ultra-sons et des exercices de renforcement de la coiffe des rotateurs en excentrique, qui ne sont pas présents dans l'autre groupe.

On peut voir **qu'au repos**, l'effet d'intervention est de **-1 en faveur du groupe expérimental** avec un IC de **[-2.99 ; 0.99]**.

Concernant la deuxième évaluation de douleur : Il en fait ressortir **qu'au mouvement**, l'effet de l'intervention sur la scapula est en **faveur pour le groupe expérimental** avec une diminution intergroupe de la douleur de **-2,1** avec un IC de **[-3.93 ; -0.27]**.

	<i>Douleur</i>	Prétraitement	Post traitement 6 semaines	Post traitement 12 semaines
<i>Traitement expérimental</i>	Repos	0.62 ± 1.24	0.25 ± 0.87	0 ± 0
	Activité	4.84 ± 2.30	1.52 ± 1.58	0.38 ± 1.01
	Nuit	2.63 ± 3.74	0.52 ± 1.36	0 ± 0
<i>Contrôle</i>	Repos	0.87 ± 1.98	0 ± 0	0,18 ± 0,72
	Activité	5.32 ± 2.99	2.36 ± 2.54	1.26 ± 2.78
	Nuit	2.28 ± 3.36	0.60 ± 1.49	0.80 ± 1.80
<i>Taille d'effet IC 95%</i>	Repos			-0,18 [-0.20 ; 0,56]
	Activité			-0,88 [-2.44 ; 0.68]
	Nuit			-0.8 [-0.15 ; 1.75]

Tableau n°9 : résultats de *Elif Turgut 2017*

3 critères de jugement différents concernant la douleur ont été analysés dans cette étude. En effet, en plus du repos et de la douleur au mouvement, les douleurs nocturnes sont sondées auprès des patients.

Ces 3 critères de jugement ont pour but de mettre en valeur l'efficacité antalgique du traitement expérimental proposant des exercices de stabilisation scapulaire en CCO et CCF avec travail des inter scapula contre résistance, du renforcement de la coiffe des rotateurs avec élastique (la position précise n'est pas donnée), et étirement du membre supérieur. Ce programme est comparé au groupe contrôle composé des mêmes exercices de renforcement de la coiffe de rotateurs et d'étirement du membre supérieur que le groupe expérimental.

Au repos, une baisse de douleur de l'ordre de **-0,18** sur l'EVA est relevée ce qui signe l'effet de l'intervention en faveur du groupe expérimental, avec un IC a 95% de **[-0.20 ; 0,56]**.

Pendant une activité, la baisse de la douleur est en **faveur du traitement visant la scapula** avec un effet de **-0,88** pour un IC a 95% de **[-2.44 ; 0.68]**.

Et enfin, durant la nuit, le traitement expérimental induirait un effet sur la douleur de **-0,88** face au groupe contrôle avec une IC a 95% allant de **[-0.15 ; 1.75]**.

3.3.2. Critère de jugement secondaire : L'amplitude articulaire (ROM)

Les amplitudes articulaires ne sont pas présentées dans la totalité des études incluses. En effet, on ne les retrouve que chez les auteurs **Zeliha Baskurt et Azar Moezy**.

Cependant il est important de préciser que même au sein de ces 2 articles, concernant les amplitudes articulaires analysées, des différences existent. C'est la raison pour laquelle, nous ne présenterons que les amplitudes **articulaires d'Abduction (ABD)** et de **rotation externe** d'épaule qui sont communes aux deux articles.

Concernant la rotation externe, elle a été mesurée en position **R2** dans les deux articles soit en position **d'abduction d'épaule à 90°** et de **flexion de coude a 90°**.

Zeliha Baskurt 2011 [33]

	ROM	Prétraitement	Post traitement
<i>Traitement expérimental</i>	ABD	170.75 ± 14.53	179.75 ± 11.11
	Rot Ext	74.25 ± 17.03	87.50 ± 4.13
<i>Contrôle</i>	ABD	162.0 ± 28.1	177.0 ± 13.4
	Rot Ext	70.50 ± 21.33	84.50 ± 10.9
<i>Taille d'effet IC 95%</i>	ABD		2.75 [-5.13 ; 10.63]
	Rot Ext		3 [-2.28 ; 8.28]

Tableau n°10 : résultats secondaire *Zeliha Baskurt 2011*

Ce tableau nous présente les résultats de l'évolution des amplitudes articulaires de patients dans l'étude de **Zeliha Baskurt**. L'ABD et la Rotation externe sont évaluées.

En post traitement, dans le groupe incluant des **exercices de stabilité scapulaire**, on peut observer une hausse d'amplitude en ABD par rapport au groupe contrôle avec une différence de **2.75°**. L'intervalle de confiance à 95% relatif à cet effet est de **[-5.13 ; 10.63]**.

A propos de la rotation externe, la taille d'effet est de **3**, en faveur du traitement expérimental, avec un IC à 95% allant de **[-2.28 ; 8.28]**.

Azar Moezy 2014 [34],

	<i>ROM</i>	Prétraitement	Post traitement
<i>Traitement expérimental</i>	ABD	143.03±26.15	171.82±12.36
	Rot Ext	64.55±20.93	80.3±11.31
<i>Contrôle</i>	ABD	136.57 ± 25.66	155.71±16.32
	Rot Ext	65.29 ± 18.5	72.29±16.64
<i>Taille d'effet IC 95%</i>	ABD		16.11 [9.07 ; 23.15]
	Rot Ext		8,01 [1.08 ; 14,94]

Tableau n°11 : résultats secondaire *Azar Moezy 2014*

Le tableau ci-dessus présente les résultats propres aux amplitudes de l'étude de **Azar Moezy 2014**. Y figure aussi les tailles d'effet avec leur intervalle de confiance à 95% en post traitement entre les protocoles suivis.

Avec une taille d'effet de **16.11 [9.07 ; 23.15]**, en faveur du **traitement expérimental**, Azar Moezy met en évidence une amélioration de l'amplitude d'ABD de 16.11°.

Et enfin, pour l'amplitude en rotation externe en position R2, la taille d'effet est en faveur du **traitement expérimental** avec un écart de **8,01 [1.08 ; 14,94]**.

4. Discussion

Cette revue a pour but d'apprécier l'efficacité des exercices de rééducation des dyskinésies scapulaires sur la douleur comparée à un traitement standard recommandé par la HAS. Pour répondre à cette problématique, 4 essais cliniques randomisés ont été inclus.

4.1. Analyse des principaux résultats du critère de jugement principal

L'évolution de la douleur a été observée et mesurée dans les 4 études par **l'échelle visuelle analogique**.

Dans tous les articles confondus, les données concernant la douleur furent recueillies à 3 moments :

- **Repos**
- **Activité**
- **Nuit**

Seule l'analyse de l'évolution de la douleur à l'activité est commune aux 4 articles.

La douleur au repos est présentée dans les articles *Elif Turgut 2017*, *F. Struyf 2012* et *Zeliha Baskurt 2011*. Elle sera donc traitée dans cette revue pour être comparée entre ces 3 études. Concernant la douleur nocturne, seul *Azar Moezy 2014* présente ces résultats. C'est la raison pour laquelle nous ne parlerons que très brièvement de ces données et nous ne pourrions logiquement pas les comparer.

4.1.1. **Interprétation des résultats**

Parmi tous les résultats présentés, la première question à se poser est : « **sont-ils significatifs ?** »

Pour cela, les **intervalles de confiance calculés à 95%** vont nous permettre d'y répondre. En effet, si l'IC présente deux bornes entre lesquelles le **zéro est compris**, alors la différence intergroupe ne peut **pas être significative**. L'effet du groupe expérimental peut montrer une différence nulle face au groupe contrôle.

Nous commencerons par décrire les résultats relatifs à la douleur au mouvement, pour ensuite traiter la douleur au repos.

❖ **Douleur au mouvement**

Concernant les résultats de **la douleur à l'activité**, *Zeliha Baskurt 2011* présente une diminution de douleur en faveur du groupe expérimental de **-0.2 [-1.39 ; 0.99]**. Comme l'IC comprend le **zéro**, on ne peut pas dire si l'effet de l'intervention a une action nulle, positive ou néfaste, comparé au groupe contrôle. De plus, la valeur moyenne de l'effet est faible avec une diminution de **0,2**.

A travers les résultats de cet article, la réponse à notre question reste encore incertaine étant donné la **non-significativité** des résultats apportés par l'étude.

L'article de **Azar Moezy 2014** met en évidence une diminution de douleur au **mouvement** en faveur de son groupe expérimental d'en moyenne **-0.38 [-1.41 ; 0.65]**.

Ici aussi l'intervalle de confiance présente une borne négative (-1,41) et une borne positive (0,65). La taille d'effet n'est donc **pas significative** dans cette étude. Les résultats ne peuvent pas être interprétables, et ne nous permettent pas de savoir si les exercices de stabilisation scapulaire, la réduction des dyskinésies éventuelles, ont un effet antalgique.

Dans l'étude **F. Struyf 2012**, la diminution de la douleur au mouvement est observée avec une taille d'effet en faveur du groupe expérimental de **-2.1 [-3.93 ; -0.27]**.

L'intervalle de confiance à 95% compte ses 2 bornes dans le négatif. L'effet est donc **significatif**. Le groupe expérimental centré sur la scapula et les muscles péri-scapulaires a un effet antalgique moyen de -2,1 sur l'EVA. Cet effet peut varier **d'une diminution minimale de -0,27 à un effet maximal de -3,93**.

Ce résultat pourrait nous apporter un point positif en faveur des rééducations des dyskinésies scapulaires, dans notre question clinique.

Pour finir, la douleur a été étudiée au mouvement dans l'article de **Elif Turgut 2017**, la taille d'effet calculée et son IC est de **-0,88 [-2.44 ; 0.68]**. L'effet de l'intervention sur la douleur à l'effort **n'est pas significatif**, étant donné que l'IC comprend le zéro entre les deux bornes. Ces données ne peuvent pas être utilisées pour répondre à notre question clinique.

❖ Douleur au repos

3 articles sur les 4 présentent l'évolutions de la douleur d patient au repos. On retrouve parmi eux, les articles de **Elif Turgut 2017, F. Struyf 2012 et Zeliha Baskurt 2011**.

L'EVA est utilisée par les 3 auteurs.

Zeliha Baskurt 2011 montre une taille d'effet avec un IC à 95% de **-0,55 [-1.49 ; 0.39]**. Les deux bornes de l'intervalle de confiance se trouvent autour de zéro. Ainsi l'effet du groupe expérimental n'est **pas significatif**. Ce résultat ne peut pas être pris en compte pour répondre à notre question concernant l'effet de la rééducation scapulaire sur la douleur.

Dans l'étude de **F. Struyf 2012**, la taille d'effet et l'intervalle de confiance à 95% montre une diminution de la douleur au repos de **-1 [-2.99 ; 0.99]**. Ici l'intervalle de confiance comprend aussi 0. L'effet du traitement expérimental n'est donc **pas significatif** et ne répond pas statistiquement à notre questionnement thérapeutique.

Et enfin dans l'article **Elif Turgut 2017**, l'évolution de la douleur au repos est décrite en faveur du groupe expérimental avec une taille d'effet et un IC a 95% de **-0,18 [-0.20 ; 0,56]**.

L'intervalle de confiance fait encore une fois ressortir le **caractère non significatif** de ces résultats.

❖ Douleur nocturne

Azar Moezy 2014 est le seul à présenter ces résultats.

Il met en évidence d'après la différence intergroupe, une diminution de douleur du traitement expérimental avec une taille d'effet et un IC à 95% de **-0.8 [-0.15 ; 1.75]**.

L'intervalle de confiance comprend 0. L'effet n'est **pas significatif**. Puisqu'il est le seul article abordant cette mesure et apportant un résultat non significatif, nous n'abonderons pas plus en profondeur ces résultats.

Pour résumé, le tableau ci-dessous présente dans un premier temps **les résultats positifs**, avec un effet en faveur des exercices de stabilisation de scapula par un **V**, **les résultats négatifs**, avec un effet en faveur du groupe contrôle par un **X**, et par NR (non renseigné) lorsque l'article ne donne pas l'information.

Dans un second temps, il est précisé si **OUI** ou **NON** la différence observée est **significative**.

	Douleur		Taille d'effet significatif	
	Repos	Mouvement	Repos	Mouvement
<i>Zeliha Baskurt 2011</i>	V	V	NON	NON
<i>Azar Moezy 2014</i>	NR	V	NR	NON
<i>F. Struyf 2012</i>	V	V	NON	OUI
<i>Elif Turgut 2017</i>	V	V	NON	NON

Tableau n°12 : résumé interprétabilité des résultats des critères primaires de la revue

On peut remarquer que parmi tous les résultats analysés seulement un critère de jugement dans l'étude de **F. Struyf 2012**, apporte un effet significatif sur la diminution de la douleur au mouvement par des exercices de contrôle scapulaire.

4.1.2. Risque de biais

Afin de pondérer les résultats rassemblés ci-dessus, les risques de biais **entre les études incluses** sont nécessaires d'être décrits. En effet, au-delà de l'aspect significatif ou non des résultats, il est intéressant de voir dans quelle mesure l'effet de la rééducation scapulaire sur la douleur a pu être biaisé lors de la durée de l'étude et de sa conception.

En commençant par les populations étudiées et sélectionnées, on remarque déjà que les 4 études incluses travaillent sur une population de taille **assez faible** allant pour la plus petite de **22 patients (F. Struyf 2012)** à un maximum de **68 patients** dans l'étude de **Azar Moezy**. Au total, cette revue comptabilise **160 patients** ce qui est **statistiquement faible**. Plus cette valeur sera faible plus **l'intervalle de confiance sera grand** et moins les résultats analysés seront **fiables et transposables** sur une population à plus grande échelle.

La sélection des patients selon les études est aussi soumise à de potentiels biais pour notre étude. En effet, dans l'article **Elif Turgut 2017**, tous les patients inclus dans l'étude présentent des **dyskinésies scapulaires de type I ou de type II**. Étant donné que ce critère d'inclusion n'est pas retrouvé dans les 3 autres études, on retrouve ici la preuve d'une **hétérogénéité** de la population des études.

Aussi, le temps minimum de l'apparition des douleurs peut varier. Les études de **Azar Moezy** et **F. Struyf**, demandent un délai **de 1 mois** entre les premiers symptômes douleurs à l'épaule et le début de l'étude. Pour **Azar Moezy**, ce délai est de 6 semaines, soit 2 semaines de plus que les 2 articles précédemment cités. Et concernant l'article de **Zeliha Baskurt**, il ne **précise pas** et ne tient pas compte de ce délai d'apparition.

Ces divergences d'inclusion **confirment le caractère hétérogène** des populations étudiées.

Les **programmes d'interventions** sont eux aussi sources de biais. En effet, on peut remarquer dans Tableau résumé des articles incluses, que le traitement expérimental entre les études sont variables. En premier lieu, le **nombre de séances** suivies par les patients fluctue, en allant de 9 à **18 séances**. Cependant, cette information n'est pas donnée dans l'article **Elif Turgut 2017**. Certains patients auraient pu suivre le traitement expérimental plus longtemps que d'autres, et donc, cela pourrait **influer** sur les différences de **résultats** constatées entre les études. De plus, ce biais ne nous permet pas de pouvoir précisément définir l'action à **court terme** ou à **moyen terme** du traitement.

La **composition des programmes expérimentaux** est, elle aussi, différente suivant les articles. Certes, les programmes ciblent tous les 4 précisément la **scapula** et son travail de stabilisation mais les exercices restent pour la plupart **différents** (détaillé en Annexes pour chaque article). Des manœuvres spécifiques sont retrouvées dans chaque articles.

Cette situation est aussi retrouvée dans les programmes de rééducations des groupes **contrôles**. Par exemple, le **Tens**, et les **infrarouges** ne sont retrouvés que dans le groupe contrôle de l'article de **Azar Moezy**, et les ultra-sons sont utilisés dans les groupes contrôle de 2 études, **Azar Moezy** et **F. Struyf**.

Le dernier risque de biais potentiel réside dans la prise d'information. En effet, la **douleur** est subjective. Nous sommes tous différents en ce qui concerne le **ressenti de la douleur** et

beaucoup d'événements peuvent l'influencer ; Que ce soit **un événement physique**, comme se prendre un coup, ou bien un **événement émotionnel** conduisant à une sensation de douleur [35], notre **expérience est subjective**. Il devient donc difficile, par l'intermédiaire de l'EVA, de comparer l'évolution de la douleur à travers plusieurs populations.

La nature subjective en elle-même de la douleur constitue un biais qui limite l'élargissement des résultats à une population générale.

4.2. Interprétation des résultats secondaire

L'évolution de l'amplitude articulaire est suivie dans 2 de nos études sélectionnées.

Azar Moezy et **Zeliha Baskurt** ont observé les amplitudes articulaires des patients en **Abduction** (ABD) et en **Rotation latérale**. Les valeurs ont été rapportées en **degrés**. La prise de mesure de la rotation latérale est précisée en position R2 pour les 2 études.

D'autres mesures angulaires ont été effectuées sur les patients ; mais elles n'étaient pas communes aux deux articles. C'est la raison pour laquelle nous ne parlerons que **de l'ABD et de la rotation externe** pour pouvoir comparer nos résultats et en tirer un maximum d'informations.

4.2.1. Interprétation des résultats

A l'inverse de la douleur, on cherche une augmentation du résultat observé et non une diminution. Dans cette partie, un résultat en faveur du traitement expérimental sera forcément positif.

❖ Abduction

L'article de **Zeliha Baskurt** présente, après le calcul de l'effet intergroupe et de son Intervalle de confiance à 95%, un résultat de **2.75 [-5.13 ; 10.63]**. Soit, une **augmentation de l'amplitude articulaire d'ABD en faveur du traitement expérimental**, avec en moyenne une augmentation de 2,75°. Cependant, l'intervalle de confiance comprend une borne négative. Ce qui traduit un potentiel effet négatif du traitement. Ce résultat n'est donc **pas interprétable** et l'effet n'est **pas significatif**.

Concernant l'article de **Azar Moezy**, l'effet d'intervention calculé est en faveur du groupe **expérimental** qui indiquerait une augmentation d'amplitude de **16.11 [9.07 ; 23.15]**. Dans le cas présent, l'intervalle de confiance est composé de **2 bornes positives**. Les résultats présentés sont alors statistiquement **significatifs**. Le groupe expérimental améliorerait en moyenne de 16,11° l'amplitude d'ABD des patients et son action varierait entre 9,07° et 23,15° pour l'amélioration potentiellement la plus élevée.

❖ Rotation Latérale

L'étude de **Zeliha Baskurt**, la rotation latérale augmenterait en faveur du **groupe expérimental** avec une effet de **3 [-2.28 ; 8.28]**. L'intervalle de confiance est calculé à 95% et il présente la

particularité de passer par le zéro. L'effet du traitement expérimental est alors **incertain** et statistiquement **non significatif**.

Enfin, l'évolution de la rotation latérale dans l'article de **Azar Moezy**, pencherait en faveur du traitement expérimental avec un effet de **8,01 [1.08 ; 14,94]**. Encore une fois pour cet article, l'intervalle de confiance à 95% concernant ce critère de jugement secondaire est entièrement situé à **droite de zéro (positif)**. On peut donc statistiquement dire que ces résultats sont significatifs. **La rééducation scapulaire aurait un impact positif sur l'amplitude articulaire du patient en rotation latérale.**

Pour résumer la situation concernant les critères de jugement secondaires, vous trouverez ci-dessous un tableau récapitulatif de l'interprétabilité des résultats.

Le **V** représente les effets en faveur du traitement **expérimental** alors que le **X** lui représente les effets en faveur du traitement **contrôle** à propos de l'évolution des amplitudes articulaires de l'ABD et de la Rot Lat.

	Amplitude articulaire		Taille d'effet significatif	
	ABD	Rot Lat en R2	ABD	Rot Lat en R2
<i>Zeliha Baskurt 2011</i>	V	V	NON	NON
<i>Azar Moezy 2014</i>	V	V	OUI	OUI

Tableau n°13 : Résumé interprétabilité des résultats des critères secondaires de la revue

4.2.2. Risques de biais

Les biais relatifs à ces résultats sont en partie similaires aux biais présentés pour le critère de jugement principal.

En effet, ici aussi on retrouve **une hétérogénéité** de la population avec un nombre de participants faible et variant de **40 à 68** patients pour un total de **108 patients suivis**. Aussi, le délai demandé après l'apparition des premiers symptômes n'est pas mentionné dans l'article de **Zeliha Baskurt**. Il est de 1 mois pour l'étude **Azar Moezy 2014**.

L'élargissement de ces résultats à une population plus généralisée est donc **compliqué**.

Concernant les interventions contrôle, leur comparaison met en valeur des différences pouvant mener à des biais dans les résultats. En effet, le groupe contrôle de l'article de **Azar Moezy** propose à ces patients des séances d'ultra-sons, de Tens et de lampe infrarouge. Ces interventions ne figurant pas dans les traitements du groupe contrôle de l'étude **Zeliha Baskurt 2011**.

Pour finir le dernier risque de biais potentiel réside dans la **mesure des amplitudes articulaires**. Dans l'article de **Zeliha Baskurt**, il n'est pas précisé que l'évaluateur ait participé seul à la mesure des amplitudes. Alors, la pratique personnelle de l'évaluateur pourrait avoir un impact sur la **qualité des résultats**. La même question se pose lors de la comparaison des résultats, étant donné qu'aucun des 2 auteurs ne donne de marquage précis pour placer l'outils de mesure et reporter l'amplitude. L'évaluateur d'un article n'a pas forcément la même pratique que les autres évaluateurs impliqués dans d'autre études.

4.2.3. Résumé

L'analyse des résultats **ne nous permet pas** de savoir clairement si la rééducation scapulaire possède un effet antalgique, sur un patient atteint de conflit sous acromial, suffisant pour être pris en considération.

En effet, sur les **7 tailles d'effet** calculées, seulement **1 résultat est significatif**. Ce manque de significativité des résultats est largement dû aux **populations trop réduites** pour pouvoir donner un intervalle de confiance assez restreint pour être pris en compte et transposable à une population générale.

Certes, la totalité des 7 tailles d'effet calculées montrent une diminution de douleur en faveur du programme ciblant la scapula, mais cette différence ne peut malheureusement **pas être utilisée** pour en conclure à une bonne efficacité de la rééducation scapulaire dans le syndrome de conflit sous acromial.

4.3. Applicabilité des résultats en pratique clinique

Aux vues de l'analyse des résultats, **l'effet attendu** d'un programme de rééducation ciblant les dyskinésies scapulaires, adressé à un patient avec une épaule conflictuelle, n'est **statistiquement pas démontré**.

On se penchera ici de mettre en **balance** l'effet attendu avec les coûts engendrés à la mise en place de ce traitement, et des contraintes pouvant freiner ou empêcher sa mise en place dans la pratique en cabinet par exemple.

Tout d'abord, il faut garder à l'esprit qu'avec les données recueillies dans cette revue, l'effet attendu est **incertain**. Il faut prendre en compte ce paramètre pour juger si la mise en place de ce programme de rééducation scapulaire est envisageable pour un patient souffrant de conflit sous acromial.

D'un point de vue **matériel**, la rééducation des dyskinésies scapulaires ne représente pas un grand investissement. La majorité des exercices présentés aux patients sont des exercices à effectuer **sans matériel** ou alors avec du matériel de **base** comme un **espalier**, et peu coûteux avec des ballons, des **élastiques** et **bâtons** par exemple.[36][30]

Les exercices **sans matériel** sont principalement retrouvés dans les exercices **de mobilisations actives et passives** mais aussi dans les **étirements** et **auto-étirement**. Ces derniers occupent une place importante, et non négligeable dans la rééducation des dyskinésies scapulaires sur la douleur.[37]

Il ne semble donc pas démesuré sur le plan matériel de mettre en place ce type de programme de rééducation pour le patient même si les résultats escomptés sont incertains.

Concernant le temps nécessaire pour la mise en place du programme, on rejoint dans un sens le point sur le matériel nécessaire. Aucune installation technique n'est nécessaire, le passage d'un programme standard à un programme ciblant la scapula pourrait dans l'absolu être fait très rapidement.

En introduisant des exercices de stabilisation scapulaire, ont **élargi l'éventail d'exercices** à proposer au patient. Le risque de prendre du retard en rallongeant les séances du patient peut être évité en donnant et en expliquant quelques exercices à faire à **domicile**. **L'auto-étirement** pourrait parfaitement répondre à cette problématique. En effet, les exercices d'étirements en auto passif ciblant par exemple la **capsule postérieure, l'élévateur de la scapula** et **les muscles pectoraux**, peuvent faire l'objet de mini séances à la maison faites par le patient lui-même pendant quelques minutes. L'augmentation du nombre d'exercices est une bonne chose permettant au patient d'évoluer dans un programme thérapeutique **dynamique et varié**.

La prise d'information de la douleur est elle aussi très rapide en utilisant **l'EVA**. C'est une échelle **reproductible et fiable** dont l'utilisation figure dans les recommandations de la Haute Autorité de Santé.

De la même façon, l'utilisation d'un **goniomètre** pour évaluer les amplitudes articulaires ne nécessite pas d'y consacrer beaucoup de temps. Son utilisation et interprétation est partie prenante du champ de compétence du thérapeute.

Enfin, **les connaissances** nécessaires au thérapeute pour mener ce genre de séances, sont quant à elle plus difficiles d'accès. En effet, la formation initiale renseignant la rééducation scapulaire est une bonne introduction dans ce domaine, cependant il me semble nécessaire d'approfondir cette approche de la kinésithérapie pour bien mener un programme de rééducation de dyskinésie scapulaire.

L'accès à ces informations est donc plus largement détaillé dans certaines **formations privées**, souvent payantes. Elles peuvent combler le manque de renseignement à ce sujet. Cependant la **fiabilité scientifique et clinique** d'une formation est à vérifier, étant donné le manque de preuves scientifiques concernant certaines formations.

Le caractère payant de ces formations peut-être un **frein** pour des thérapeutes qui pourront alors se rabattre sur les données scientifiques, consultables sur les bases de moteurs de recherches scientifiques comme **PubMed** et **PEDro** par exemple.

4.4. Qualité des preuves

La qualité de preuves d'une revue représente selon la Haute Autorité de Santé, **le poids et le niveau de preuves** rassemblé dans un document pour en extraire une synthèse de

données[38]. La qualité de preuve est alors définie en fonction de **3 grades de recommandations** :

- **Grade A** : Correspond à une **preuve scientifique établie** associée à une littérature à fort niveau de preuve.
- **Grade B** : Correspond à une **présomption scientifique** associée à des études à niveau de preuve moyen.
- **Grade C** : Correspond à un **faible niveau de preuve** associée à des études à faible niveau de preuve.

NIVEAU DE PREUVE SCIENTIFIQUE FOURNI PAR LA LITTÉRATURE	GRADE DES RECOMMANDATIONS
Niveau 1 - Essais comparatifs randomisés de forte puissance - Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés - Analyse de décision basée sur des études bien menées	A Preuve scientifique établie
Niveau 2 - Essais comparatifs randomisés de faible puissance - Études comparatives non randomisées bien menées - Études de cohorte	B Présomption scientifique
Niveau 3 - Études cas-témoin Niveau 4 - Études comparatives comportant des biais importants - Études rétrospectives - Séries de cas - Études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale)	C Faible niveau de preuve scientifique

Tableau n°14 : Recommandations de la HAS sur le niveau de preuves fournies par la littérature.

Pour notre revue, les essais cliniques randomisés inclus sont de faible puissance avec des **méthodologies correctes et détaillées** mais des **populations réduites** et des **biais d'évaluation** : par exemple, l'absence de situations de doubles aveugles dans certains articles. Ainsi, notre revue correspond à un **Grade B**.

4.5. Biais potentiels de la revue

A cause des biais dans les études, rajoutés aux populations faibles observées dans celles-ci, la preuve apportée par notre revue doit être évaluée. Pour cela, nous nous appuyons sur la **grille Amstar 2**[39][40]. Cet outil est utilisé dans l'évaluation de la **qualité méthodologique** d'une **revue systématique**. Elle est composée de 16 items, la réponse à la question peut être **Oui** ou **Non**.

Nous nous baserons sur la traduction française datant de 2020 publiée dans Kinésithérapie La Revue [39].

Items	Résultats	
	OUI	NON
1	X	
2	X	
3	X	
4	X	
5		X
6		X
7		X
8	X	
9	X	
10		X
11		
12		
13	X	
14	X	
15		
16	X	

Tableau n°15 : Grill Amstar 2 pour cette revue

- **Item 1** : Les questions de recherche et critères d'inclusion ont suivi le modèle **PICO** et sont présentés dans la partie « méthode ».
- **Item 2** : Il est explicitement dit dans cette revue que la méthode a été établie **avant de conduire la revue**.
- **Item 3** : Le choix de schéma d'étude à inclure a été défini dans la partie « méthode ». Elle concerne les **essais cliniques randomisés**.
- **Item 4** : La recherche s'est basée sur plusieurs moteurs de recherche différents avec **PubMed, Cochrane et PEDro**. Toute la littérature grise (autre qu'une revue scientifique) utilisée est reportée dans la bibliographie.
- **Item 5** : La revue a été effectuée par un seul auteur.
- **Item 6** : L'extraction des données a été effectuée par un seul auteur.
- **Item 7** : Les études exclues n'ont pas été précisément décrites avec leurs raisons d'exclusions.

- **Item 8** : La description complète des articles a été fait au cas par cas sous forme de tableaux dans l'annexe
- **Item 9** : Les biais des études sont présentés en fonction de l'échelle PEDro, l'échelle recommandée pour l'analyse des biais au sein d'essais cliniques randomisés[41].
- **Item 10** : Les sources de financement n'ont pas été clairement citées dans aucun des articles sélectionnés.
- **Item 11 et 12** : Concerne uniquement les méta-analyses.
- **Item 13** : Les résultats ont été analysés et pondérés en fonction des risques de biais mis en évidences précédemment.
- **Item 14** : L'hétérogénéité des populations étudiées ont clairement été mis en évidence dans le but de pondérer l'interprétation des résultats.
- **Item 15** : Concerne uniquement les méta-analyses.
- **Item 16** : Il est explicitement précisé dans la partie méthode qu'aucun conflit d'intérêt ne rentre en jeux.

Au final, cette revue rassemble un total de **9 items validés sur 16**.

5. Conclusion

5.1. Application pour la pratique clinique

Étant la **troisième plainte musculo-squelettique** en orthopédie, la douleur d'épaule est un réel problème de santé publique[6]. Le conflit sous acromial lui, peut engendrer par la douleur un **retentissement sur la vie quotidienne**. Cette pathologie peut rapidement devenir **invalidante**. Le conflit d'épaule s'étend à une **large** partie de la **population** étant donnée la **diversité** des facteurs de risques. Le **travail répétitif**, la **mauvaise posture** et l'**ergonomie** au travail non adaptée dans certains domaines **renforcent** la place prépondérante que prend le conflit sous acromial dans notre société. Le kinésithérapeute est en **première ligne** face à ce problème.

Cette revue comporte **4** essais cliniques randomisés. Son but était **d'éclaircir l'efficacité sur la douleur**, de la prise en charge des **dyskinésies scapulaires**, chez les patients atteints de conflit sous acromial. Il a été ici démontré, qu'un programme de rééducation scapulaire **n'apporte pas d'amélioration antalgique significative** chez le patient comparé aux recommandations de la HAS. Ce manque d'efficacité peut être mis en rapport avec **l'effectif trop faible** des populations étudiées.

Ne figurant pas précisément dans les recommandations de la HAS, ce genre d'exercices n'est **pas systématiquement** utilisé et crée une **disparité** dans la pratique clinique. La question à se poser est donc : « **Quand utiliser ces techniques et pour qui ?** »

Concernant l'**applicabilité clinique**, nous avons exposé les **faibles contraintes** engendrées par l'installation d'un programme de rééducation scapulaire. Aucune dépense supplémentaire n'impactera le thérapeute dans le choix de sa rééducation. Sa mise en place dépend donc entièrement du **profil du patient** et de ses **attentes** face à la rééducation.

En effet le conflit partage une population aussi bien **âgée** que **sportive**. Leurs **objectifs** pourront varier avec la rééducation. Ainsi, la répétition d'**auto-étirements** de muscles péri-scapulaires comme l'**élevateur de la scapula**, le **dentelé antérieur** et les **trapèzes**, peuvent être proposé aux patients voulant aller plus loin dans la reprise d'une **activité spécifique**.

La population est un **frein** dans l'applicabilité des résultats de notre étude. Il serait judicieux d'**adapter** la population ciblée par ce protocole de rééducation. En effet, des **tests diagnostiques de dyskinésies scapulaires** peuvent être utilisés pour **orienter** le patient vers un protocole spécifique. De cette façon, les **conflits d'origine scapulaire** pourraient être **isolés**, afin d'optimiser leurs rééducations par une **prise en charge des dyskinésies** diagnostiquées par ces tests.

Pour l'instant, la décision revient au **thérapeute** d'appliquer ou non ces exercices spécifiques scapulaires, en vue d'améliorer la qualité de vie des patients.

5.2. Implication pour la recherche

Cette revue présente des points forts mais aussi des faiblesses. Elle présente des **recommandations de Grade B**. Comme expliqué précédemment, la population étudiée n'est pas convenable pour en tirer un résultat clair et significatif.

Des **recherches futures** pourraient donc se pencher sur ce sujet, en **augmentant** les populations et en **réduisant** au maximum leur **l'hétérogénéité**. Les exercices effectués, les repères articulaires pour l'évaluation des amplitudes et l'assignation secrète devraient clairement figurer dans ces potentiels articles. De la même manière, pour diminuer l'influence des risques de biais, les examinateurs devraient être en position d'aveugle (biais d'évaluation).

Pour conclure, la prise en charge du conflit sous acromial est encore à étudier pour arriver à une vision globale de cette pathologie et pouvoir la traiter avec un maximum d'efficacité. Avec les **données actuelles** et les **avancées scientifiques**, nous ne pouvons **pas conclure à une efficacité antalgique** d'un traitement de dyskinésies scapulaires chez le patient atteint de conflit sous acromial.

Il serait intéressant de se rendre compte de l'**importance antalgique** des **étirements en auto-passif** du membre supérieur chez les patients atteints de conflit sous acromial.

Bibliographie

- [1] “Les 5 éléments nécessaires à une épaule en santé.” <https://www.spaenergieforme.com/post/epaule-osteopathie> (accessed May 01, 2021).
- [2] L. A. Michener, P. W. McClure, and A. R. Karduna, “Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome,” *Clinical Biomechanics*, vol. 18, no. 5. Elsevier Ltd, pp. 369–379, 2003, doi: 10.1016/S0268-0033(03)00047-0.
- [3] V. Chianca *et al.*, “Rotator cuff calcific tendinopathy: From diagnosis to treatment,” *Acta Biomedica*. 2018, doi: 10.23750/abm.v89i1-S.7022.
- [4] J. Huegel, A. A. Williams, and L. J. Soslowsky, “Rotator Cuff Biology and Biomechanics: A Review of Normal and Pathological Conditions,” *Curr. Rheumatol. Rep.*, 2014, doi: 10.1007/s11926-014-0476-x.
- [5] “4 Muscles de la coiffe des rotateurs en vue antérieure (a) et... | Download Scientific Diagram.” https://www.researchgate.net/figure/Muscles-de-la-coiffe-des-rotateurs-en-vue-anterieure-a-et-posterieure-b-Tiree-de_fig4_263692801 (accessed May 01, 2021).
- [6] C. Garving, S. Jakob, I. Bauer, R. Nadjar, and U. H. Brunner, “Impingement syndrome of the shoulder,” *Dtsch. Arztebl. Int.*, 2017, doi: 10.3238/arztebl.2017.0765.
- [7] M. Urwin *et al.*, “Estimating the burden of musculoskeletal disorders in the community: the comparative prevalence of symptoms at different anatomical sites, and the relation to social deprivation,” doi: 10.1136/ard.57.11.649.
- [8] J. S. Lewis, A. Green, and C. Wright, “Subacromial impingement syndrome: The role of posture and muscle imbalance,” *J. Shoulder Elb. Surg.*, 2005, doi: 10.1016/j.jse.2004.08.007.
- [9] J. L. Brasseur and D. Zeitoun-Eiss, “Impingement and kinesiology,” *J. Radiol.*, vol. 88, no. 1 C2, pp. 172–182, Jan. 2007, doi: 10.1016/s0221-0363(07)89804-0.
- [10] T. S. Ellenbecker and A. Cools, “Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff injuries: An evidence-based review,” *British Journal of Sports Medicine*. 2010, doi: 10.1136/bjsm.2009.058875.
- [11] “Conflit sous acromial – acromioplastie | Chirurgiens Orthopédistes Bretéché Nantes.” <http://chirurgiens-orthopedistes-nantes.fr/epaule/conflit-sous-acromial-acromioplastie/> (accessed May 01, 2021).
- [12] A. Ferenczi *et al.*, “Reproducibility of sub-acromial impingement tests, including a new clinical manoeuvre,” *Ann. Phys. Rehabil. Med.*, 2018, doi: 10.1016/j.rehab.2018.01.005.
- [13] Y. Guosheng, R. Chongxi, C. Guoqing, X. Junling, and J. Hailong, “The diagnostic value of a modified Neer test in identifying subacromial impingement syndrome,” *Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol.*, 2017, doi: 10.1007/s00590-017-1979-8.
- [14] N. C. A. Hanchard, M. Lenza, H. H. G. Handoll, and Y. Takwoingi, “Physical tests for shoulder impingements and local lesions of bursa, tendon or labrum that may accompany impingement,” *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013, doi: 10.1002/14651858.CD007427.pub2.
- [15] E. J. Cotter, C. P. Hannon, D. Christian, R. M. Frank, and B. R. Bach, “Comprehensive Examination of the Athlete’s Shoulder,” *Sports Health*, vol. 10, no. 4, pp. 366–375, Jul. 2018, doi: 10.1177/1941738118757197.
- [16] Steve Figoni, “(PDF) Overuse shoulder problems after spinal cord injury: A conceptual model of risk and protective factors.” https://www.researchgate.net/publication/287485549_Overuse_shoulders_problems_after_spinal_cord_injury_A_conceptual_model_of_risk_and_protective_factors

- (accessed Apr. 27, 2021).
- [17] "PATHOLOGIES NON OPERÉES DE LA COIFFE DES ROTATEURS ET MASSO-KINESITHERAPIE AVRIL 2001 Service des recommandations et références professionnelles," 2001.
 - [18] E. Turgut, I. Duzgun, and G. Baltaci, "Effects of Scapular Stabilization Exercise Training on Scapular Kinematics, Disability, and Pain in Subacromial Impingement: A Randomized Controlled Trial," *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, vol. 98, no. 10, pp. 1915-1923.e3, Oct. 2017, doi: 10.1016/j.apmr.2017.05.023.
 - [19] F. Struyf *et al.*, "Scapular-focused treatment in patients with shoulder impingement syndrome: A randomized clinical trial," *Clin. Rheumatol.*, vol. 32, no. 1, pp. 73-85, Jan. 2013, doi: 10.1007/s10067-012-2093-2.
 - [20] H. P. Von Schroeder, S. D. Kuiper, and M. J. Botte, "Osseous anatomy of the scapula," in *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2001, no. 383, pp. 131-139, doi: 10.1097/00003086-200102000-00015.
 - [21] "Scapula Photograph by Asklepios Medical Atlas." <https://fineartamerica.com/featured/5-scapula-asklepios-medical-atlas.html> (accessed May 01, 2021).
 - [22] R. M. Paine and M. Voight, "The role of the scapula," *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 1993, doi: 10.2519/jospt.1993.18.1.386.
 - [23] J. T. Didesch and P. Tang, "Anatomy, Etiology, and Management of Scapular Winging," *Journal of Hand Surgery*, vol. 44, no. 4. W.B. Saunders, pp. 321-330, Apr. 01, 2019, doi: 10.1016/j.jhsa.2018.08.008.
 - [24] "Articulation scapulo-thoracique – Kinésiophile." <https://kinesiophile.wordpress.com/2018/01/05/articulation-scapulo-thoracique/> (accessed Apr. 27, 2021).
 - [25] P. M. Ludewig, V. Phadke, J. P. Braman, D. R. Hassett, C. J. Cieminski, and R. F. LaPrade, "Motion of the shoulder complex during multiplanar humeral elevation," *J. Bone Jt. Surg. - Ser. A*, 2009, doi: 10.2106/JBJS.G.01483.
 - [26] W. Benjamin Kibler, A. Sciascia, and T. Wilkes, "Scapular dyskinesis and its relation to shoulder injury," *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, vol. 20, no. 6. J Am Acad Orthop Surg, pp. 364-372, Jun. 2012, doi: 10.5435/JAAOS-20-06-364.
 - [27] A. Sciascia and W. Ben Kibler, "Current concepts: Scapular dyskinesis," *Br. J. Sports Med.*, 2010, doi: 10.1136/bjsm.2009.058834.
 - [28] W. Ben Kibler, T. L. Uhl, J. W. Q. Maddux, P. V. Brooks, B. Zeller, and J. McMullen, "Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: A reliability study," *J. Shoulder Elb. Surg.*, vol. 11, no. 6, pp. 550-556, 2002, doi: 10.1067/mse.2002.126766.
 - [29] "Pathologies non opérées de la coiffe des rotateurs et masso-kinésithérapie ANAES / Service Recommandations et Références Professionnelles / Avril 2001-2-SYNTHESE DES RECOMMANDATIONS."
 - [30] A. M. J. Cools, F. Struyf, K. De Mey, A. Maenhout, B. Castelein, and B. Cagnie, "Rehabilitation of scapular dyskinesis: From the office worker to the elite overhead athlete," *British Journal of Sports Medicine*, vol. 48, no. 8. BMJ Publishing Group, pp. 692-697, 2014, doi: 10.1136/bjsports-2013-092148.
 - [31] T. Peteraitis and F. Smedes, "Scapula motor control training with Proprioceptive Neuromuscular Facilitation in chronic subacromial impingement syndrome: A case report," *J. Bodyw. Mov. Ther.*, vol. 24, no. 3, pp. 165-171, Jul. 2020, doi: 10.1016/j.jbmt.2020.03.005.

- [32] S. Westwater-Wood, N. Adams, and R. Kerry, "The use of proprioceptive neuromuscular facilitation in physiotherapy practice," *Physical Therapy Reviews*, vol. 15, no. 1. Taylor and Francis Ltd., pp. 23–28, Feb. 01, 2010, doi: 10.1179/174328810X12647087218677.
- [33] Z. Başkurt, F. Başkurt, N. Gelecek, and M. H. Özkan, "The effectiveness of scapular stabilization exercise in the patients with subacromial impingement syndrome," *J. Back Musculoskelet. Rehabil.*, vol. 24, no. 3, pp. 173–179, 2011, doi: 10.3233/BMR-2011-0291.
- [34] A. Moezy, S. Sepehrifar, and M. S. Dodaran, "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.
- [35] P. A. McGrath, "Psychological aspects of pain perception," *Arch. Oral Biol.*, vol. 39, no. SUPPL., 1994, doi: 10.1016/0003-9969(94)90189-9.
- [36] J. Nowotny, P. Kasten, C. Kopkow, A. Biewener, and F. Mauch, "Evaluation of a New Exercise Program in the Treatment of Scapular Dyskinesis," *Int. J. Sports Med.*, vol. 39, no. 10, pp. 782–790, 2018, doi: 10.1055/a-0608-4584.
- [37] J. hyun Lee *et al.*, "The effect of scapular posterior tilt exercise, pectoralis minor stretching, and shoulder brace on scapular alignment and muscles activity in subjects with round-shoulder posture," *J. Electromyogr. Kinesiol.*, vol. 25, no. 1, pp. 107–114, Feb. 2015, doi: 10.1016/j.jelekin.2014.10.010.
- [38] "GUIDE D'ANALYSE DE LA LITTÉRATURE ET GRADATION DES RECOMMANDATIONS JANVIER 2000 Service Recommandations Professionnelles," 2000. Accessed: Apr. 26, 2021. [Online]. Available: <http://www.anaes.fr>.
- [39] A. Pallot and S. Rostagno, "ARTICLE IN PRESS AMSTAR-2: French translation of the methodological quality scale for systematic literature review," 2019, doi: 10.1016/j.kine.2019.12.050.
- [40] B. J. Shea *et al.*, "AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both," *BMJ*, vol. 358, p. 4008, 2017, doi: 10.1136/bmj.j4008.
- [41] T. P. Yamato, C. Maher, B. Koes, and A. Moseley, "The PEDro scale had acceptably high convergent validity, construct validity, and interrater reliability in evaluating methodological quality of pharmaceutical trials," *J. Clin. Epidemiol.*, vol. 86, pp. 176–181, Jun. 2017, doi: 10.1016/j.jclinepi.2017.03.002.
- [42] "(No Title)." [https://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_french\(france\).pdf](https://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_french(france).pdf) (accessed Apr. 30, 2021).

Annexe

Échelle PEDro – Français

1. les critères d'éligibilité ont été précisés	non ☐ oui ☐	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 ☐ oui ☐	où:
3. la répartition a respecté une assignation secrète	non ☐ oui ☐	où:
4. les groupes étaient similaires au début de l'étude au regard des indicateurs pronostiques les plus importants	non ☐ oui ☐	où:
5. tous les sujets étaient "en aveugle"	non ☐ oui ☐	où:
6. tous les thérapeutes ayant administré le traitement étaient "en aveugle"	non ☐ oui ☐	où:
7. tous les examinateurs étaient "en aveugle" pour au moins un des critères de jugement essentiels	non ☐ oui ☐	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 ☐ oui ☐	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 ☐ oui ☐	où:
10. les résultats des comparaisons statistiques intergroupes sont indiqués pour au moins un des critères de jugement essentiels	non ☐ oui ☐	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 ☐ oui ☐	où:

Annexe 1 : échelle PEDro[42]

TABEAU ARTICLE *Zeliha Baskurt 2011* [33]

Population	Âge	- Âge compris entre 24 et 71 ans - Moyenne d'âge Grp 1: 51.25 ± 11.55 ans - Moyenne d'âge Grp 2: 51,50 ± 8,40 ans
	Nombre	- N =40 - Effectif Grp 1: N =20 - Effectif Grp 2: N =20
	Critères inclusion	Les patients sélectionnés pour cette étude sont des hommes et des femmes, tous majeurs et ayant donné leur consentement éclairé par écrit. Ces patients présentant un conflit d'épaule unilatéral de

		grade 1 et 2 selon l'échelle de Neer. Le diagnostic est posé sur la reproduction de la douleur par les tests de Neer , Hawkins et Jobe . Tous les patients doivent au minimum avoir 140° d'élévation antérieure d'épaule étant donné que ce degré d'élévation sera nécessaire pour les tests des muscles scapulaires.
	Critères d'exclusion	Les patients sont exclus de l'étude s'ils présentent au moins un des symptômes, pathologies ou antécédents suivants : - Instabilité d'épaule ; - Capsulite rétractile ; - Pathologie cervicale ; - Déficits neuromusculaires des membres supérieurs ; - Chirurgie des membres supérieurs ; - Pathologies musculo-squelettiques ; - Pathologies cardiovasculaire limitant la rééducation.
Intervention	Deux groupes sont aléatoirement créés par une table simple de randomisation, divisant les patients en Grp 1 et Grp 2. - Grp 1 : Le protocole s'étale sur 6 semaines avec un rythme de 3 séances par semaine. La séance contient des étirements des parties antérieure, postérieure et inférieure de la capsule, ainsi que des étirements avec serviette en rotation interne et mobilisation en élévation antérieure et en abduction. La partie étirement et mobilisation est accompagnée d'exercices de renforcement des muscles subscapulaire, infra-épineux, supra-épineux, ainsi que les deltoïdes antérieure et postérieure. Tous les exercices sont réalisés 3 fois. En ce qui concerne les répétitions, elles augmenteront en fonction de l'évolution du patient sur sa douleur et sa force. Une fois arrivé à la possibilité d'atteindre les 3 fois 10 répétitions, il pourra passer à un élastique plus résistant. Enfin on y retrouve des exercices de Codman (exercices en pendulaire) - Grp 2 : Le protocole s'étale sur 6 semaines avec un rythme de 3 séances par semaine. La séance contient l'intégralité du protocole Grp 1 à la différence qu'on y ajoute des exercices de stabilisation scapulaire. La stabilité scapulaire est recherchée par des exercices de facilitation neuromusculaire proprioceptive (PNF), l'exercice de l'horloge scapulaire, Changement de poids debout, pompes contre un mur, double équilibre des bras, mobilisation active glissé contre le mur, travaux abaisseurs de scapula en CCO (scapular dépression).	
Out-come	La douleur est mesurée avec l'EVA. On distingue 2 mesures différentes de la douleur. La douleur au repos et la douleur à l'activité sont mesurées. Autres mesures effectuées :	

	- Les amplitudes articulaires (ROM) ; - La force musculaire des muscles supra épineux, infra-épineux, subscapulaire, des 3 trapèzes inférieur, moyen et supérieur, du dentelé antérieur ; - Joint position test JPS (test de proprioception kinesthésique) ; - Lateral scapular slide test (LSST) ; - Western Ontario Rotator Cuff Index (WORC).
--	---

Annexe 2 : Description étude Baskurt 2011

TABLEAU ARTICLE *F.Struyf 2012* [19]

Population	Âge	- Âge supérieur à 18 ans - Moyenne d'âge Grp A: 46,2 ± 13,5 ans - Moyenne d'âge Grp B: 45,4 ± 15,1 ans
	Nombre	- N =22 - Effectif Grp A: N =10 - Effectif Grp B: N =12
	Critères inclusion	Les patients sélectionnés pour cette étude sont des hommes et des femmes, tous majeurs et ayant donné leur consentement éclairé par écrit. Ces patients présentant un conflit d'épaule antérieur datant de plus de 30 jours à partir des premiers symptômes. Le diagnostic est posé sur la reproduction de la douleur par les tests de Neer, Hawkins et Jobe .
	Critères d'exclusion	Les patients sont exclus de l'étude s'ils présentent au moins un des symptômes, pathologies ou antécédents suivant : - Instabilité d'épaule ; - Traumatisme ; - Antécédents de fractures ou luxations ; - Radiculopathie cervicale ; - Maladie dégénérative des articulations de l'épaule ; - Tendinopathie du long biceps ; - Arthropathie inflammatoire ; - Infiltration de l'épaule au cours des 3 semaines précédentes ; - Prise d'anti-inflammatoires non stéroïdiens ou patients sous traitement pour son épaule 1 an avant la première évaluation ; - Démence.

Intervention	Deux groupes sont aléatoirement créés en divisant les patients en Grp expérimental A et Grp contrôle B. - Grp A : Le protocole s'étale sur 6 semaines avec un total de 9 sessions de rééducation. Chaque séance dure 30 minutes. Il est composé de mobilisation manuelle passive du membre supérieur ainsi que de la scapula en elle-même. La séance contient également des étirements du muscle élévateur de la scapula, des rhomboïdes, et du petit pectoral. Le protocole se finit par des exercices de contrôle moteur de la scapula, puis en progression avec des exercices ciblant les muscles trapèze inférieur, moyen et le muscle dentelé antérieur. Le nombre de répétitions et de séries sera déterminé au cours de l'intervention en fonction des progressions du patient et de ses capacités. Pour finir des exercices à domicile ont été demandés durant toute la durée de l'étude. - Grp B : Le protocole s'étale sur 6 semaines avec un total de 9 sessions de rééducation. Chaque séance dure 30 minutes. Il est basé sur des interventions connues comme bénéfique pour les patients atteints de conflit sous acromial. - Exercices excentriques des muscles de la coiffe de rotateurs - Exercices de renforcement avec élastique dans les mouvements de Flexion, extension, rotation médiale et rotation latérale. - Mobilisation de l'articulation Gléno-humérale - Massage de l'épaule - Ultra-sons (100 Hz) sur la région Sous-acromiale.
Out-come	L'out come principale est le questionnaire SDQ qui est rempli par tous les patients au début de l'études et à la fin des 9 séances. Il va juger de la capacité fonctionnelle de l'épaule du patient. La douleur est mesurée, en tant que critère de jugement secondaire, avec l'EVA. On distingue 2 mesures différentes de la douleur. La douleur au repos et la douleur à l'activité sont mesurées. La douleur est aussi évaluée par l'échelle Numérique (EN) durant les tests de conflit (Neer, Hawkins) et durant le test de la canette vide. Autres mesures effectuées : - Mesure scapulaire comprenant les amplitudes de la bascule antérieure de la scapula dans différentes positions en degrés, la posture de l'épaule en cm, la force en N, le contrôle moteur de la scapula et la longueur du muscle petit pectoral.

Annexe 3: Description étude STRUYF 2012

TABLEAU ARTICLE *Elif Turgut 2017* [18]

Population	Âge	- Âge supérieur à 18 ans - Moyenne d'âge Grp contrôle : 39,5± 8,2 ans - Moyenne d'âge Grp intervention : 33,4±9,3 ans
	Nombre	- N =30 - Effectif Grp contrôle: N =15 - Effectif Grp intervention: N =15
	Critères inclusion	Les patients sélectionnés pour cette étude sont des hommes et des femmes, tous majeurs et ayant donné leur consentement éclairé par écrit. Ces patients présentant une douleur unilatérale d'épaule datant de plus de 6 semaines. Le diagnostic du SIS est posé sur la reproduction de la douleur par les tests de Neer, Hawkins et Jobe ainsi que par l'apparition d'un arc douloureux à l'élévation antérieure et à la rotation externe contre résistance. 2 des 5 critères sont nécessaires pour l'inclusion dans l'étude. Autres critères d'inclusion : - Dyskinésie scapulaire Type 1 - Dyskinésie scapulaire type 2
	Critères d'exclusion	Les patients sont exclus de l'étude s'ils présentent au moins un des symptômes, pathologies ou antécédents suivants : - Chirurgie ; - Traumatisme ; - Antécédents de fractures ou luxations ; - Déchirure de la coiffe des rotateurs ; - Déchirure du tendon du long biceps ; - Troubles neuro-musculosquelettique, y compris les radiculopathies cervicales ; - Maladie dégénérative des articulations de l'épaule ; - Troubles rhumatologiques, systémiques et neurologiques ; - IMC > 30 Kg/m² ; - Femmes enceintes ; - Injection de stéroïde ou séances de kinésithérapie durant les 6 mois précédent l'étude.
Intervention	Deux groupes sont aléatoirement créés en divisant les patients en Grp contrôle et Grp intervention. - Grp contrôle : Le protocole s'étale sur 12 semaines	

	Il est composé d'exercices de stabilisation de scapula en CCF et CCO, de renforcement de la ceinture scapulaire (Coiffe des rotateurs) avec élastique de différentes couleurs suivant l'évolution et la force du patient, d'étirement globale de la partie postérieure de l'épaule, des muscles petit pectoral, élévateur de la scapula et des exercices d'auto-étirements du grand dorsal. - Grp intervention : Le protocole s'étale sur 12 semaines de rééducation. Il est composé d'exercices de renforcement musculaire de la coiffe des rotateurs avec élastique, d'étirement de la partie postérieure de l'épaule, des muscles petit pectoral, élévateur de la scapula et des exercices d'auto-étirements du grand dorsal. Tous les participants sont munis d'un carnet d'exercices à faire et d'une brochure relative à l'étude menée.
Out-come	Les critères de jugement ont été enregistrés à 3 reprises durant l'étude. Une au démarrage du protocole, une à 6 semaines et une à 12 semaine pour clôturer l'étude. 3 critères de jugement sont mis en évidence : - La cinétique scapulaire dans les 3 plans de l'espace : Utilisation d'un traqueur électromagnétique pour les mesures en degrés. - L'auto-évaluation de l'invalidité par le test SPADI, score allant de 0 (totalement fonctionnel) à 100 (invalidité totale) - La douleur est mesurée, avec l'EVA. On distingue 2 mesures différentes de la douleur. La douleur au repos, la douleur à l'activité et la douleur nocturne sont mesurées.

Annexe 4 : Description étude TURGUT 2012

TABLEAU ARTICLE *Azar Moezy 2014* [34]

Population	Âge	- Âge entre 18 et 75 ans - Moyenne d'âge Grp PT: $47,77 \pm 7,85$ ans - Moyenne d'âge Grp ET: $48,15 \pm 13,81$ ans
	Nombre	- N =68 - Effectif Grp PT: N = 35 - Effectif Grp ET: N = 33
	Critères inclusion	Les patients sélectionnés pour cette étude sont des hommes et des femmes, tous majeurs et ayant donné leur consentement éclairé par écrit. Ces patients présentant un conflit d'épaule antérieure unilatérale datant de plus d'un mois à partir des premiers symptômes. Le diagnostic est posé sur la reproduction de la douleur par les tests de Neer , Hawkins et le empty can test (Jobe)
	Critères d'exclusion	Les patients sont exclus de l'étude s'ils présentent au moins un des symptômes, pathologies ou antécédents suivant : - Instabilité d'épaule ; - Traumatisme ; - Antécédents de fractures ou luxations ; - Disjonction Acromioclaviculaire ; - Cervicalgie ; - Grossesse ; - Tests reflexes anormaux ; - Engourdissement du membre supérieur ; - Fibromyalgie ; - Tout traitement durant les 3 mois précédents.
Intervention	Deux groupes sont aléatoirement créés en divisant les patients en Grp expérimental ET et Grp contrôle PT. - Grp ET : Le protocole s'étale sur 6 semaines avec un rythme de 3 séances hebdomadaires pour un total de 18 séances. La séance débute par un échauffement de 10 minutes sur tapis de marche. Le programme comprend ensuite des exercices de renforcement musculaire avec élastique ciblant la coiffe des rotateurs, les inter-scapulaire, le dentelé antérieur. Les élastiques seront aussi utilisés pour des exercices de PNF. Leur résistance sera adaptée aux patients en fonction de sa douleur et la qualité de ses mouvements. A la fin de chaque semaine le patient teste la résistance supérieure pour travailler en progression durant le programme. Ces exercices de renforcement seront faits par série de 3 fois 10 répétitions. Exercices des muscles péri-scapulaires, amélioration de la stabilité scapulaire avec exercice de l'horloge scapulaire, qui est effectué sur un ballon mais aussi sur une table et contre un mur	

	En ce qui concerne les exercices d'étirements, ils sont composés d'auto-étirements ciblant le grand pectoral, le petit pectoral et la capsule. Les étirements sont faits par série de 2 fois 10 répétitions de 30 secondes. - Grp PT : Le protocole s'étale sur 6 semaines avec un rythme de 3 séances hebdomadaire pour un total de 18 séances. La séance inclue des exercices pendulaires, des exercices à visée articulaire dans tous les degrés de liberté de l'épaule. Autres interventions réalisées : - Infrarouge (500W IR lampe) - Ultra-sons (1 MHz 5 minutes région sous acromiale) - Tens (90 à 130 Hz)
Out-come	Les critères de jugement ont été enregistrés 2 fois, une avant le début des interventions et une à la fin des 6 semaines du programme. Les critères observés sont : - La douleur par l'utilisation de l'EVA - Les amplitudes articulaires avec la ROM - Antépulsion du moignon de l'épaule - Antépulsion de la tête

Annexe 5 : Description étude Azar Moezy

Résumé :

Introduction : Les membres supérieurs sont des outils indispensables socialement et professionnellement dans notre société. Le conflit sous acromial lui est une des causes les plus fréquentes d'apparition de douleur d'épaule, pouvant mener des invalidités ou gestes chirurgicaux.

Objectif : Cette revue a pour but d'étudier et d'analyser les effets qu'un traitement des dyskinésies scapulaires pourrait avoir sur la douleur chez les patients atteints de conflits sous acromial.

Méthodologie de recherche : Des recherches menées d'Août à Novembre 2020, ont permis de recueillir 4 essais cliniques randomisés sur les bases de données PubMed, PEDro et Cochrane Library. Des critères d'inclusions et d'exclusions ont été mis en place pour orienter la recherche. Le critère de jugement principal est l'évolution antalgique. Le critère de jugement secondaire choisi est l'amplitude articulaire de l'articulation gléno-humérale.

Résultats et analyse : Une fois l'analyse des 4 essais cliniques et le calcul des différences inter-groupes, on peut observer sur chacun des 4 articles un potentiel effet antalgique des traitements scapulaires. Ces différences varient de -0,18 à -2,1 sur l'Echelle Visuelle Analogique (EVA)

Discussion : Le calcul des intervalles de confiance à 95% ont permis de pondérer l'efficacité des résultats sur la douleur retrouvés précédemment. En effet, statistiquement, on ne peut pas conclure à un effet significatif sur la douleur, du traitement des dyskinésies scapulaires sur les patients atteints de conflits sous acromial. La population trop hétérogène et les nombreux biais présents dans les études et dans les comparaisons, confirment le manque d'interprétabilité des résultats.

Mots-clefs : Conflit sous acromial ; Scapula ; Dyskinésie ; Douleur ; Épaule

Abstract:

Introduction: The upper limbs are socially and professionally indispensable tools in our society. Subacromial impingement syndrome (SIS) is one of the most frequent causes of shoulder pain, which can lead to disability or surgery.

Objective: This review aims to study and analyze the effects that a treatment of scapular dyskinesias could have on the pain in patients with subacromial impingement syndrome.

Research methodology: Searches conducted from August to November 2020, collected 4 randomized clinical trials from the PubMed, PEDro and Cochrane Library databases. Inclusion and exclusion criteria were established to guide the search. The primary outcome is analgesic evolution. The secondary outcome is the range of motion of the glenohumeral joint.

Results and analysis: After analysis of the 4 clinical trials and calculation of the inter-group differences, a potential analgesic effect of scapular treatments can be observed in each of the 4 articles. These differences vary from -0.18 to -2.1 on the Visual Analogue Scale (VAS).

Discussion: The calculation of the 95% confidence intervals made it possible to weight the effectiveness of the results on pain found previously. Indeed, statistically, we cannot conclude that the treatment of scapular dyskinesias has a significant effect on pain in patients with SIS. The heterogeneous population and the numerous biases present in the studies and in their comparison, confirm the lack of interpretability of the results.

Keyword: Subacromial impingement syndrome; Scapula; Dyskinesia; Pain; Shoulder