

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

**LA FNP : AMELIORATION DES
AMPLITUDES ARTICULAIRES ET
DIMINUTION DES DOULEURS
D'EPAULE DANS LES ATTEINTES
MUSCULOSQUELETTIQUES**

ANDREO Loïc

Directeur de mémoire : M. ORTS

Remerciements

Tout d'abord, je souhaite exprimer ma reconnaissance envers mon directeur de mémoire David ORTS pour son temps, ces précieux conseils, ainsi que les connaissances qu'il m'a apportées tout au long de mon dernier stage et de la rédaction de cet écrit.

Je remercie également ma famille pour leur aide non négligeable dans la relecture de ce mémoire mais surtout pour leur soutien moral et leur confiance sans failles tout au long de ces cinq années d'études.

Un merci tout particulier à mes amis, les kinoubliables, qui m'accompagnent depuis le début de cette scolarité à l'IFMK. Ces études m'ont paru courtes en regard de tous les souvenirs que j'ai en tête à vos côtés.

Enfin, j'ai une pensée pour mon grand-père à qui j'aimerais dédier ce mémoire.

Table des matières

1	INTRODUCTION	1
1.1	L'épaule, un complexe conçu pour le mouvement.....	1
1.1.1	Eléments assurant la stabilité passive	2
1.1.2	Eléments assurant la stabilité active.....	5
1.1.3	Proprioception et contrôle moteur au service de la stabilité	8
1.2	Raideur articulaire et douleur.....	10
1.2.1	Principales causes de limitation articulaire.....	10
1.2.2	Notions de douleur	12
1.2.3	Le gain articulaire	13
1.3	La Facilitation neuromusculaire proprioceptive	14
1.3.1	Historique et philosophie	14
1.3.2	Concepts physiologiques	15
1.3.3	Principes d'application.....	15
1.4	Intérêt de la revue	19
1.4.1	Choix du sujet	19
1.4.2	FNP et littérature	20
1.4.3	Problématique	20
2	METHODE.....	20
2.1	Protocole	20
2.2	Critères d'éligibilité.....	20
2.3	Méthodologie de recherche	22
2.3.1	Sources d'information	22
2.3.2	Équation de recherche.....	23
2.4	Extraction et analyse des données	24
2.4.1	Sélection des études.....	24
2.4.2	Risque de biais et évaluation de la qualité méthodologique des études incluses	24
2.4.3	Méthode d'extraction des données.....	25
2.4.4	Méthode de synthèse des résultats.....	25
3	RESULTATS	26
3.1	Description des études	26
3.1.1	Diagramme de flux	26
3.1.2	Études exclues	27
3.1.3	Études incluses	28
3.2	Risques de biais des études incluses.....	30
3.2.1	Grille d'analyse	30

3.2.2	Synthèse des biais retrouvés	30
3.2.3	Détails et justification des biais par article	32
3.3	Effet de l'intervention sur les critères de jugement	32
3.3.1	Critère de jugement principal : l'amplitude articulaire	33
3.3.2	Critère de jugement secondaire : la douleur	34
4	DISCUSSION	35
4.1	Analyse des principaux résultats	35
4.1.1	Critère de jugement principal : l'amplitude articulaire	36
4.1.2	Critère de jugement secondaire : la douleur	37
4.1.3	Conclusion générale : synthèse des niveaux de preuves	38
4.2	Applicabilité des résultats en pratique clinique.....	40
4.2.1	Avantages de la FNP	40
4.2.2	Inconvénients de la FNP	41
4.2.3	La FNP en pratique	42
4.3	Biais potentiels de la revue.....	42
5	CONCLUSION	44
5.1	Implication pour la pratique clinique.....	44
5.2	Implication pour la recherche.....	45
6	BIBLIOGRAPHIE.....	46
7	ANNEXES	50

1 INTRODUCTION

L'épaule douloureuse représente la **troisième cause d'algie d'origine musculosquelettique** après les douleurs du dos et les douleurs cervicales. La plupart du temps les douleurs d'épaule sont liées à une souffrance des éléments périarticulaires, notamment les tendons de la coiffe des rotateurs.

A ce titre, elles font parties du tableau 57 des maladies professionnelles du Régime général des travailleurs salariés. On estime leur incidence en France à 10/1000 soit entre 500 000 et 600 000 nouveaux cas par an [1].

Selon l'INRS [2], en 2012, les douleurs d'épaules ont représenté **plus d'un tiers des troubles musculosquelettiques**. Par conséquent, elles représentent un enjeu de santé publique majeur dans lequel les masseurs-kinésithérapeutes ont un rôle important à jouer.

1.1 L'épaule, un complexe conçu pour le mouvement

A la différence du membre pelvien, le membre supérieur est un membre suspendu. Il joue un rôle clé dans la fonction du bras, de la main et dans la vie de relation par l'intermédiaire de la gestuelle. L'épaule oriente le membre supérieur dans l'espace de façon à ce que le coude règle la longueur de ce dernier pour que la main puisse agir et assurer sa fonction de préhension.

L'épaule se compose de 3 os : la clavicule qui est antérieure, l'humérus placé latéralement et la scapula qui forme la partie postérieure.

C'est un complexe articulaire formé de 5 articulations étroitement liées dans leur fonctionnement.

Sur le plan anatomique, 3 d'entre elles mettent en relation deux surfaces articulaires l'une contre l'autre, on parle d'articulations « vraies » :

- **L'articulation gléno-humérale**, sphéroïde (3 degrés de liberté), est caractérisée par l'absence de congruence entre la tête humérale et la glène. En effet la tête humérale correspond au 1/3 d'une sphère convexe en tous sens de 5 à 6cm de diamètre. Elle s'articule avec la glène scapulaire qui est peu concave. **Seulement 25%** de la tête humérale **est en contact avec la glène** [3].
- **L'articulation acromio-claviculaire**, arthrodie, est composée de la facette taillée en biseau de l'extrémité latérale de la clavicule qui répond à la surface articulaire acromiale.
- **L'articulation sterno-chondro-costo-claviculaire** est le seul point de contact osseux de la ceinture scapulaire avec le thorax. C'est une articulation en selle particulière puisqu'elle possède 3 degrés de liberté grâce à la présence d'un disque articulaire. Elle est formée de l'incisure claviculaire du sternum qui s'articule avec l'extrémité médiale de la clavicule, et de la face supérieure du premier cartilage costal qui va s'articuler avec le versant inférieur de l'extrémité sternale de la clavicule.

Les deux dernières articulations sont en réalité des plans de glissement, on parle alors de « fausses » articulations :

- **La scapulo-serrato-thoracique**, syssarcose, est composée de 3 éléments : la scapula, le grill costal et le muscle dentelé antérieur. Ce dernier sépare 2 plans de glissement qui sont l'espace scapuloserratique et l'espace serratothoracique.
- **La bourse sous-acromio-deltoïdienne**, qui est située entre la voute acromio-coracoïdienne et la tête humérale. Elle permet principalement le glissement du muscle supra-épineux.

A ces différents types d'articulations vient s'ajouter un grand nombre de bourses synoviales et plans de glissement faisant de l'épaule **l'une des articulations les plus mobiles du corps humain** [4].

1.1.1 Éléments assurant la stabilité passive

La stabilité passive concerne les trois « vraies » articulations du complexe de l'épaule.

Tout d'abord dans l'**articulation gléno-humérale**, la **capsule articulaire** est lâche avec des fibres parallèles. Elles ont la particularité d'être en état de tension maximale en position d'abduction, rotation latérale, extension, ce qui permet d'effectuer un **serrage capsulo-ligamentaire**.

De plus, la présence du **labrum**, fibrocartilage en forme d'anneau venant se poser sur le limbus glénoïdal, **permet d'accroître de 50% le volume de la glène scapulaire** [3].

D'ailleurs, il semblerait qu'après ablation du labrum, la stabilité diminuerait d'environ 20% en moyenne [5].

La **pression négative intra-articulaire** joue également un rôle dans cette stabilité passive. En effet, elle crée une force de succion qui favorise la coaptation de l'articulation [5][6].

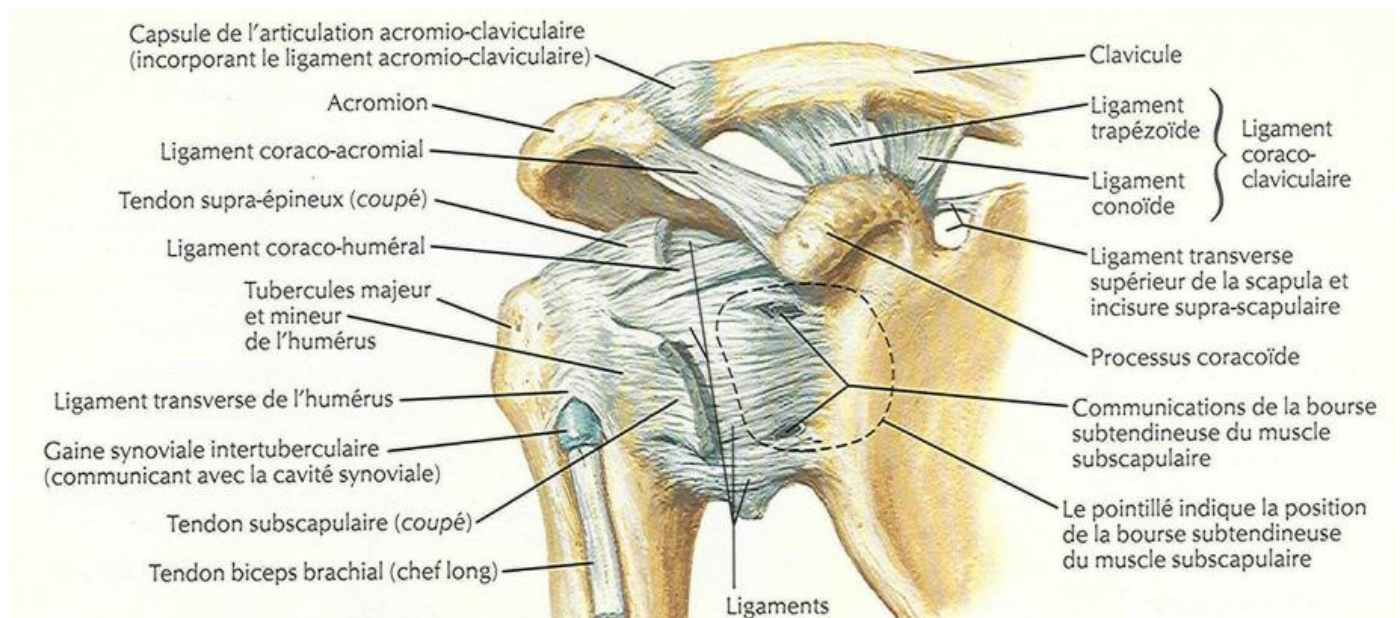


Figure 1 : Vue antérieure, Atlas d'anatomie humaine du Dr. Franck H. Netter, 7ème édition, 2019.

Le **système ligamentaire** quant à lui, forme un **verrou antérieur** [7] prévenant la tête humérale d'une éventuelle luxation antéro-médiale. En effet, on distingue :

- Le **ligament coracohuméral**, qui s'insère sur le bord latéral du segment horizontal et vertical du processus coracoïde. Il se termine en deux faisceaux, un supérieur qui se dirige sur le tubercule majeur et un inférieur qui se termine sur le tubercule mineur. C'est avant tout un **stabilisateur inférieur** notamment lorsque le bras est amené en adduction. Il participe dans une moindre mesure à la stabilité supérieure [5].
- Le **ligament glénohuméral** est composé de trois faisceaux qui s'insèrent le long du bord antérieur de la glène scapulaire.
 - Le faisceau supérieur se termine sur l'encoche de Welcker et **empêche la translation inférieure** de la tête humérale lorsque le bras est en position neutre de rotation.
 - Le faisceau moyen se termine sur le tubercule mineur et **résiste à la translation antérieure et postérieure** lorsque l'épaule est en milieu d'abduction et de rotation.
 - Enfin, le faisceau inférieur se termine sur le col chirurgical de l'humérus. Ce dernier **s'oppose à la translation antérieure et inférieure** de la tête humérale lorsque le bras est amené en abduction à 90° et en rotation latérale [3].

Ces deux ligaments de par leur anatomie, forment une sinuosité/circonvolution protectrice antérieure assurant ainsi la contention antérieure de la tête humérale [8].

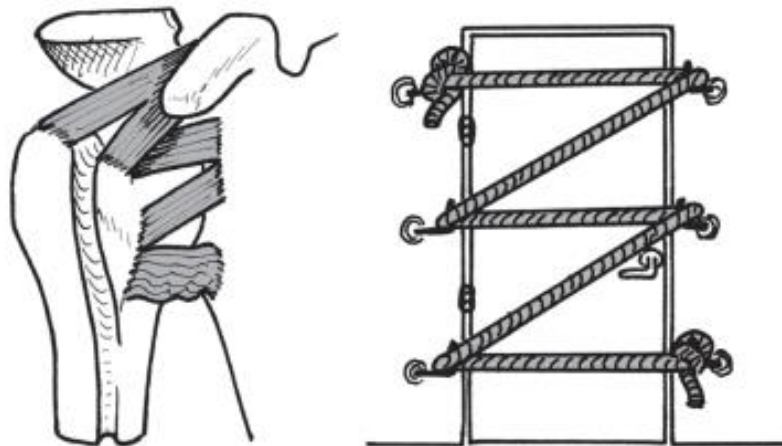


Figure 2 : Schématisation du système protecteur antérieur, Dufour "rafraichissement de mémoire sur l'anatomo-biomécanique de l'épaule", 2015.

Néanmoins, il existe dans ce système deux zones de faiblesses :

- Le **foramen de Weitbrecht** entre les ligaments gléno-huméraux supérieur et moyen.
- Le **foramen de Rouvière** entre les ligaments gléno-huméraux moyen et inférieur. C'est d'ailleurs à ce niveau que se produisent les luxations antéro-médiales de la tête humérale.

En ce qui concerne l'**articulation sterno-costo-claviculaire**, la présence d'un processus postéro-inférieur (anciennement appelé heurtoir de Farabeuf) au niveau de l'extrémité médiale de la clavicule empêche l'antériorisation de cette dernière.

Cependant cette articulation **manque de contact articulaire** [9], la stabilité passive repose donc essentiellement sur les éléments ligamentaires notamment :

- **Le ligament capsulaire postérieur**, le plus important, assure en très grande partie la **stabilité antéropostérieure** [10].
- **Le ligament sternoclaviculaire antérieur**, qui **s'oppose** au **déplacement supérieur**.
- **Le ligament costoclaviculaire**, inséré à distance de la capsule sur la base de la côte, il **résiste** aux **déplacements latéraux et médiaux** ainsi qu'aux **rotations supérieures et inférieures** de l'articulation.
- **Le ligament interclaviculaire**, quant à lui, assure la **traction médiale** des deux clavicules.

D'après certaines études [9] [11], il semblerait que la **capsule postérieure** soit le **stabilisateur majeur** contre les **translations antérieures et postérieures** de l'articulation sterno-costo-claviculaire. En revanche, la capsule antérieure agirait comme un stabilisateur secondaire seulement contre la translation antérieure.

Comme la précédente articulation, l'**articulation acromioclaviculaire** est stabilisée passivement grâce à la présence d'un système ligamentaire puissant. On distingue :

- **Les ligaments acromioclaviculaires** qui sont au nombre de 4 (supérieur, inférieur, antérieur et postérieur). Ils assurent la **stabilité horizontale** de l'articulation [12].
- **Les ligaments coracoclaviculaires** (trapézoïde et conoïde), qui sans traverser directement l'articulation acromioclaviculaire, assurent la **bonne cohésion** entre l'acromion et la clavicule tout en limitant le **déplacement vertical** [13].
- **Le ligament coracoacromial** qui forme la partie moyenne de la voûte coracoacromiale. Il s'insère sur le segment horizontal du processus coracoïde et se termine sur le bord médial de l'acromion. La face inférieure de ce ligament est en rapport avec la longue portion du biceps brachial d'où la présence de conflit à ce niveau.

Comme décrit précédemment, l'épaule possède de nombreux éléments de stabilisation passive. Cependant elle possède également des composants dit « actifs » qui jouent un rôle prépondérant dans la stabilité de ce complexe.

1.1.2 Éléments assurant la stabilité active

La stabilité active concerne principalement les articulations gléno-humérales et scapulo-cerrato-thoraciques. En effet, les autres articulations, plus petites et moins mobiles, sont essentiellement stabilisées par les structures passives (hormis la sternocostoclaviculaire avec le muscle subclavier).

Les muscles assurant cette fonction sont les muscles de la coiffe des rotateurs, la longue portion du biceps brachial et les muscles périscapulaires [14].

En ce qui concerne l'articulation gléno-humérale, les muscles stabilisent l'articulation par 5 mécanismes [5] :

- 1) La tension passive des muscles
- 2) Leurs contractions provoquant une compression articulaire
- 3) Le mouvement articulaire permettant de renforcer secondairement la contrainte ligamentaire
- 4) L'effet barrière du muscle contracté
- 5) La redirection de la force de réaction articulaire vers le centre de la glène par coordination de l'activité musculaire.

La coiffe des rotateurs, assure un **centrage/compression permanent** de la tête humérale dans la glène quelle que soit l'orientation spatiale de l'humérus [7][8].

On distingue les muscles suivants :

- **Le subscapulaire**, s'insérant sur la face antérieure de la scapula pour rejoindre l'extrémité supérieure du tubercule mineur de l'humérus et venir renforcer le ligament gléno-huméral moyen.
- **Le supraépineux**, s'insérant dans la fosse supraépineuse de la scapula, il passe sous la voûte coraco-acromiale pour se terminer sur la face supérieure du tubercule majeur de l'humérus. Il renforce le faisceau supérieur de ligament coracohuméral.
- **L'infraépineux**, qui s'insère dans la fosse infraépineuse de la scapula et se dirige vers la facette postéro-supérieure du tubercule majeur.
- **Le petit rond**, se situant sur la partie supéro-médiale de la fosse infraépineuse et se terminant au niveau de la face postérieure du tubercule majeur.

Cet ensemble est recouvert par le muscle **deltoïde** qui est formé de trois faisceaux :

- Un antérieur qui a pour origine le tiers latéral de la clavicule.
- Un moyen qui s'insère sur la face latérale de l'acromion.
- Un postérieur qui s'insère sur le versant inférieur du bord postérieur de l'épine scapulaire.

Ces trois faisceaux ont une terminaison commune sur le V deltoïdien.

Inman et al ont établi qu'il existe un **couple de force dans le plan frontal** dans lequel le muscle deltoïde est élévateur et les muscles infraépineux et petit rond sont **abaisseurs** [5]. Lorsque le deltoïde rentre en jeu lors d'un mouvement il entraîne une **translation supérieure** de la tête humérale.

Or les muscles petit rond et infraépineux seuls n'ont pas une force suffisante pour contrebalancer l'action du deltoïde. C'est pourquoi le grand dorsal et le grand pectoral contribuent également à l'abaissement de la tête humérale et participent donc au couple de force dans le plan frontal [15].

Aujourd'hui, il semblerait que la réflexion du deltoïde sur le tubercule majeur provoque une résultante d'appui dirigée en bas et en dedans lui permettant d'auto-réguler son action d'élévation de la tête humérale [8].

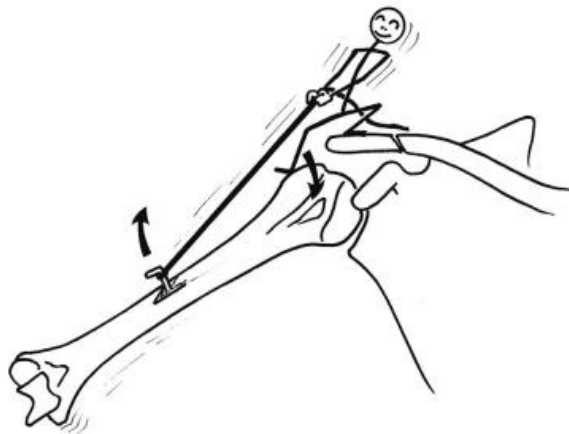


Figure 3 : Schématisation de l'action autorégulatrice du deltoïde, Dufour "rafraichissement de mémoire sur l'anatomo-biomécanique de l'épaule, 2015.

Les muscles subscapulaires, infraépineux et petit rond forment quant à eux, un **couple de force dans le plan horizontal** assurant le centrage de la tête humérale dans l'axe antéropostérieur [16].

D'ailleurs, il est à noter que la **stabilité supéro-inférieure** est **plus performante** que la stabilité antéro-postérieure [5]. En effet, pour translater la tête humérale dans le sens supéro-inférieure il faut multiplier par deux la force nécessaire comparativement au sens antéro-postérieur [6].

Point sur le long biceps : on parle de coiffe anatomique lorsqu'on rajoute à ces quatre muscles la longue portion du biceps brachial. Elle a pour origine le tubercule supraglénodien de la scapula avec un trajet intracapsulaire au départ. Elle fusionne ensuite avec la courte portion du biceps brachial pour se terminer sur la partie postérieure de la tubérosité radiale.

La biomécanique du long biceps est encore mal comprise du fait de la difficulté à reproduire son action in vivo [17]. Cependant il semblerait qu'il est un rôle dans la stabilité passive de la gléno-humérale [7] et qu'il s'opposerait à la **translation supérieure** de la tête humérale lors de l'abduction et de la rotation latérale [17]. D'autres études doivent être réalisées pour conclure du rôle de ce muscle dans la stabilité de l'épaule.

La scapulothoracique est une articulation solide. L'absence de capsule, de surface articulaire et de ligaments empêche le développement de pathologies autres que celles liées à la surutilisation de la musculature péri-scapulaire [8].

La stabilité active est assurée essentiellement par des muscles axio-appendiculaires ou thoracoscapulaires :

- **Le trapèze**, qui a pour origines la partie médiale de la ligne nucale supérieure de l'os occipital et les processus épineux des vertèbres C1 à T11.
 - Le trapèze supérieur se termine sur le tiers latéral de la face supérieure de la clavicule.
 - Le trapèze moyen se termine sur versant supérieur du bord postérieur de l'épine scapulaire.
 - Le trapèze inférieur se termine sur le tubercule trapézien.
- **Les petits et grands rhomboïdes**, qui s'insèrent respectivement sur les épineuses des vertèbres C7 à T1 et celles de T1 à T4, pour se terminer le long du bord médial de la scapula.
- **Le dentelé antérieur**, qui s'insère sur les 10 premières côtes et se termine le long de la partie médiale de la face antérieure de la scapula.
- **L'élévateur de scapula**, qui s'insère sur l'angle supéromédial de la scapula et se termine sur les processus épineux des vertèbres C1 à C4.

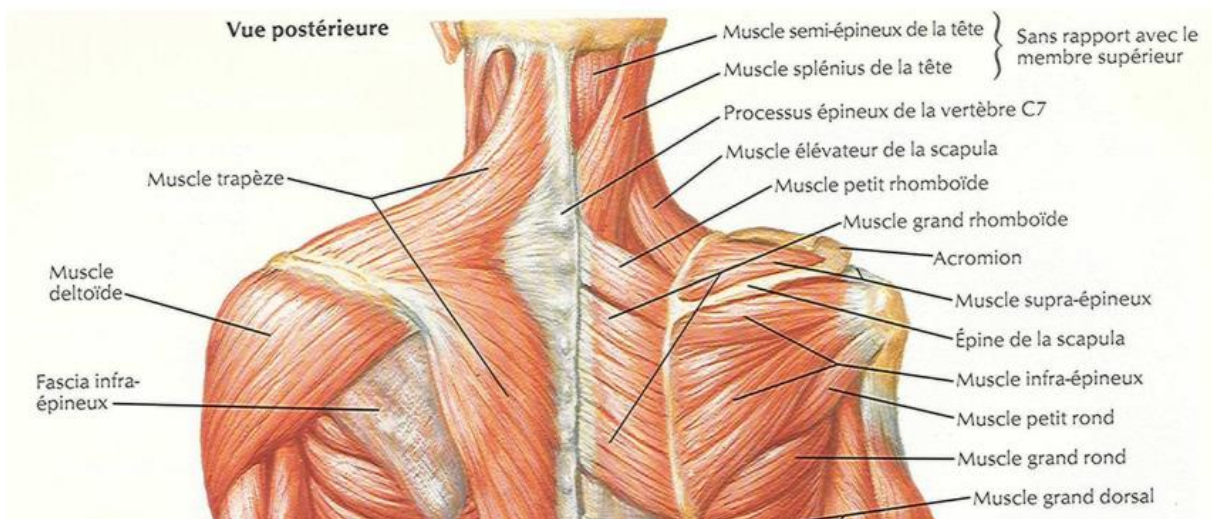


Figure 4 : Vue postérieure, Atlas d'anatomie humaine du Dr. Franck H. Netter, 7ème édition, 2019.

Lors des mouvements de flexion et d'abduction, le trapèze supérieur, l'élévateur de scapula et les digitations supérieures du dentelé antérieur forment un **couple de force** qui assure l'**élévation** et « la rotation vers le haut de la scapula » ou **sonnette latérale** de la scapula. Il est contrebalancé par l'intermédiaire du trapèze moyen, du trapèze inférieur et des digitations inférieures du dentelé antérieur qui au contraire réalise une **sonnette médiale** et une **traction vers le bas** de l'omoplate [5] [18].

Le renforcement et/ou l'apprentissage du **contrôle moteur** (concept détaillé plus loin) de ces muscles permettrait de diminuer la probabilité d'apparition d'un conflit sous-acromial ou de d'autres pathologies de l'épaule [18].

Les muscles rhomboïdes et dentelés antérieurs agissent en synergie pour plaquer la scapula sur le grill costal [19].

1.1.3 Proprioception et contrôle moteur au service de la stabilité

Comme nous venons de le voir, l'épaule est stabilisée par l'intermédiaire de structures capsuloligamentaires et musculotendineuses. Lorsqu'elle est en mouvement, il existe un ajustement permanent grâce à des contractions musculaires qui varient en fonction de la position du membre supérieur dans l'espace. Cette adaptation de l'activité musculaire est rendue possible par l'intégration des afférences proprioceptives mais aussi visuelles, vestibulaires et extéroceptives.

La **proprioception** se définit donc comme la capacité à connaître la position de notre corps dans l'espace, ou de nos segments les uns par rapport aux autres, et à évaluer la force contre laquelle une résistance est appliquée [20][21].

Il convient ici de distinguer :

- La **proprioception inconsciente**, impliquée dans le maintien et la régulation de la posture.
- La **proprioception consciente** qui correspond à l'assemblage de trois qualités :
 - La **sensibilité à la position ou statesthésie** nous permettant de connaître l'orientation de chacune de nos articulations dans l'espace.
 - La **sensibilité au mouvement ou kinesthésie** correspondant à la sensation d'amplitude, de vitesse et de direction du mouvement.
 - La **sensibilité à la résistance**, c'est-à-dire notre capacité à apprécier une force s'exerçant sur une articulation.

La proprioception consciente représente seulement 25% des informations proprioceptives. La majorité de ces informations est donc inconsciente.

D'un point de vue physiologique, la proprioception est une transformation d'un stimuli mécanique en influx électrique.

Au départ, les informations sensibles partent de mécanorécepteurs situés dans les muscles, les tendons, les ligaments, la capsule articulaire, le tissu cutané, et empruntent ensuite différentes voies en fonction de leur nature conscientes ou inconscientes [22].

Tableau 1 : Principaux propriocepteurs capsulo-ligamento-musculaires

Récepteurs	Localisation	Sensibilité
Fuseaux neuromusculaires	Muscles striés	Étirement musculaire (fibres primaires et secondaires) Vibration (fibres primaires)
Organes tendineux de Golgi	Jonctions musculo-tendino-aponévrotiques	Tension exercée dans le muscle
Corpuscules de Ruffini	Articulations	Plage angulaire spécifique le plus souvent dans les amplitudes extrêmes d'une articulation
Corpuscules de Paccini		Accélération angulaire Vibration
Terminaisons nerveuses libres		Stimuli nociceptifs
Corpuscules de Meissner et disques de Merkel	Peau	Discrimination spatiale
Corpuscules de Ruffini		Oscillations mécaniques de la peau
Corpuscules de Paccini		Direction et amplitude de l'étirement

Les **afférences proprioceptives conscientes** empruntent la voie des colonnes dorsales de la moelle épinière. Elles font un premier relai au niveau bulbaire puis un deuxième relai au niveau du noyau ventro-postéro-latéral du thalamus pour finalement se projeter sur le cortex somatosensoriel primaire.

Les **afférences proprioceptives inconscientes** gagnent la corne postérieure de la moelle épinière. Elles empruntent le faisceau spino-cérébelleux direct, pour les afférences provenant du tronc, et le faisceau spino-cérébelleux croisé, pour les informations provenant des membres. Elles terminent leur trajet au niveau du cervelet.

Une fois arrivées à leurs destinations (moelle, cortex ou cervelet), les afférences proprioceptives conscientes et inconscientes **doivent être intégrées** par le système nerveux central pour permettre une réponse motrice efficiente. Cette intégration doit permettre l'activation d'éléments dynamiques pour jouer sur la régulation du tonus et la synchronisation des contractions musculaires afin d'assurer la stabilité de l'articulation.

C'est ce qu'on appelle le contrôle moteur ou contrôle neuro-musculaire. Il inclut la mise en jeu de **mécanismes anticipatoires** (« **Feedforward** ») et **réactionnels** (rétrocontrôle ou « **Feedback** ») nécessaires au maintien de l'homéostasie articulaire et posturale [23].

Dans le cas du « Feedforward » le cerveau agit comme un anticipateur biologique faisant des prédictions sur les événements à venir. On parle de **préaction**. Le « Feedback » correspond aux adaptations mises en place lorsque le mouvement est réalisé. On parle alors de **rétroaction**.

On distingue trois niveaux de contrôle moteur [23] :

- **Médullaire** : ce niveau permet des **réajustements locaux de l'activité posturale** sous formes de réflexes à différentes latences. Jerosch (cité par [5]) a démontré l'existence d'un arc réflexe entre la capsule articulaire de l'épaule et les muscles deltoïdes, trapèze, grand pectoral, et les muscles de la coiffe des rotateurs. C'est pourquoi lorsque la capsule de l'articulation gléno-humérale subit une déformation, il s'ensuit une contraction réflexe de ces muscles permettant d'assurer la stabilité de cet ensemble.
- **Corticale** : l'échange d'informations entre le cortex somatosensoriel et le cortex moteur, permet au cortex cérébral d'élaborer une **réponse adéquate**.
- **Cérébelleux** : ce niveau assure le **contrôle** et la **régulation** des **mécanismes musculaires** en comparant l'action initialement prévue à celle qui a été réalisée.

C'est l'ensemble de ces trois niveaux de contrôle moteur qui permet la réalisation du mouvement final, et qui orchestre/assure entre autres la stabilité articulaire.

1.2 Raideur articulaire et douleur

1.2.1 Principales causes de limitation articulaire

Il convient ici de distinguer deux notions : la **mobilité articulaire** et la **souplesse**.

La mobilité articulaire désigne l'**amplitude totale offerte par une articulation** dans laquelle l'individu est capable de **produire** de la **force**. Le terme souplesse, également appelé extensibilité, correspond à la **capacité d'un muscle à se laisser étirer**. Ainsi, il est possible de manquer de mobilité articulaire sans pour autant manquer de souplesse.

Tel qu'il a été décrit plus tôt, la mobilité de l'épaule dépend de la mobilité analytique de chacune des articulations qui composent ce complexe.

La raideur de l'épaule se caractérise par la perte des amplitudes articulaires passives notamment en rotation latérale et en flexion. Les étiologies sont nombreuses, néanmoins on distingue trois grands tableaux cliniques : les tendinopathies de la coiffe des rotateurs, les raideurs d'origine mécaniques et la capsulite rétractile [24].

Les **tendinopathies de la coiffe des rotateurs** sont les pathologies d'épaule que l'on retrouve le plus fréquemment chez les patients. Elles peuvent être dégénératives ou traumatiques avec possible atteinte d'un ou plusieurs tendons et/ou d'une ou plusieurs bourses synoviales.

Leur apparition résulte de l'association de divers mécanismes dits **intrinsèques** (propriétés mécaniques du tendon, prédisposition génétique...) ou **extrinsèques** (coiffe des rotateurs faible, perte du rythme scapulo-huméral...). Ce sont généralement des lésions liées à une **surcharge excessive** ou une sollicitation trop prolongée du tendon. Les fibres de collagène composant ce dernier sont alors désorganisées et donnent lieu, en se réparant, à une cicatrisation physiologique ou pathologique en fonction de la poursuite ou non de l'activité nocive [25].

La **capsulite rétractile** est aussi appelée « épaule gelée », « syndrome douloureux régional complexe de type 1 », ou plus récemment « raideur de l'épaule ». Cliniquement, il s'agit d'une diminution des amplitudes articulaires passives et actives malgré l'absence d'atteintes visibles radiologiquement (comme l'arthrose par exemple).

D'après les connaissances que nous disposons aujourd'hui, il semblerait qu'elle soit liée à un phénomène d'inflammation ou de fibrose marquée par la présence de **cytokines pro inflammatoires ou fibrosantes** au sein de la capsule, du liquide synovial et de la membrane synoviale [26].

L'évolution se fait classiquement en 3 phases :

- Une **phase douloureuse** caractérisée par des douleurs mixtes, nocturnes, insomniantes et non calmées au repos. Elle peut durer quelques semaines à quelques mois.
- Une **phase enraidissante** avec une raideur qui touche principalement la rotation externe en R1 et en R2 ainsi que la flexion. La raideur s'installe lentement et de manière progressive. C'est une phase qui peut perdurer pendant plusieurs mois et pendant laquelle les patients sont généralement moins actifs.
- Une **phase de récupération** dans laquelle la raideur devient presque indolore et disparaît progressivement. Cette phase peut durer également plusieurs mois.

Les **raideurs d'origines mécaniques** correspondent aux raideurs post-chirurgicales (immobilisation...), aux raideurs post-traumatiques, à l'omarthrose ainsi qu'aux diverses pathologies inflammatoires telles que la polyarthrite rhumatoïde ou encore les spondylarthropathies.

Il existe un lien étroit entre la raideur et la douleur. En effet, une douleur peut être responsable de la limitation d'un ou plusieurs secteurs de mobilité ainsi que de l'adoption de diverses attitudes antalgiques entravant le bon déroulement de la rééducation.

1.2.2 Notions de douleur

La douleur est définie par l'Association internationale pour l'étude de la douleur (IASP) comme étant « une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable, liée à une lésion tissulaire existante ou potentielle, ou décrite en termes évoquant une telle lésion » [27].

C'est avant tout un **signal d'alarme** qui met en jeu des réflexes nous permettant de nous soustraire à un éventuel stimulus nociceptif.

On différencie la douleur de la nociception, qui correspond au processus sensoriel à l'origine du message nerveux qui provoque la douleur. Elle part de récepteurs spécifiques, les nocicepteurs, sensibles à des stimulations d'origines diverses (mécaniques, chimiques, thermiques, polymodales).

Ces nocicepteurs possèdent un seuil d'excitation, c'est-à-dire qu'ils sont activés seulement si l'intensité du stimulus est suffisante.

Une fois activés, ils transmettent l'information qui chemine dans la moelle épinière pour rejoindre les cortex somatosensoriel primaire (S1), secondaire (S2) et tertiaire (S3)[28].

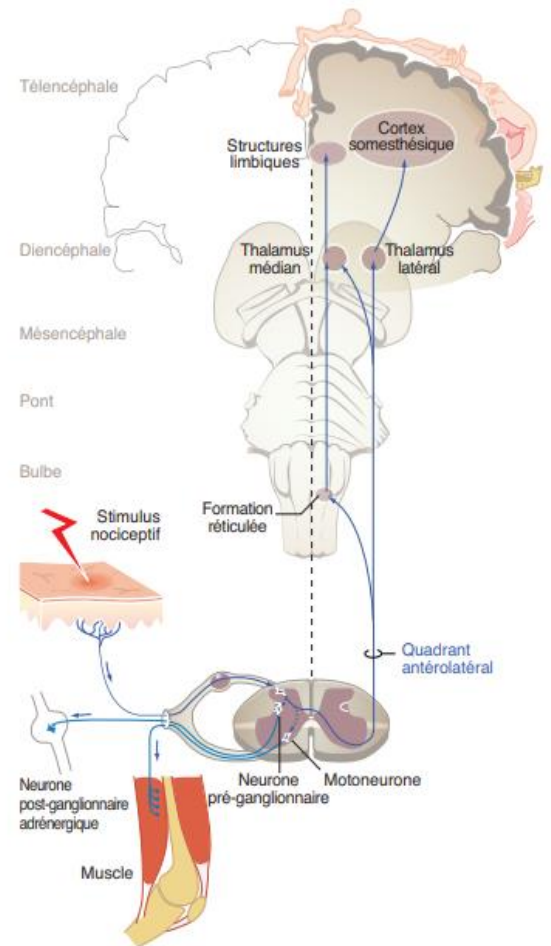


Figure 5 : Schéma des voies extra lemniscales véhiculant la sensibilité thermoalgésique, EMC « Physiologie de la douleur »

On parle de douleur aiguë lorsqu'elle dure moins de 6 semaines, de douleur subaiguë lorsqu'elle dure entre 6 et 12 semaines, et de douleur chronique lorsque la durée est supérieure à 12 semaines.

Dans le cas de la douleur chronique, l'expression de la douleur n'est pas liée uniquement à l'atteinte tissulaire mais est dépendante de l'intégration des différentes informations par le système nerveux central [29], ainsi que de l'imbrication de mécanismes périphériques associés à ces phénomènes centraux.

On parle de sensibilisation centrale et périphérique :

- **La sensibilisation périphérique** peut survenir, par exemple, suite à un traumatisme ou une lésion tissulaire. Ainsi, les récepteurs localisés au niveau de la lésion auront un **seuil d'excitabilité abaissé** [30]. Un stimulus normalement inoffensif entraînera leur activation. Si ce mécanisme perdure, il peut induire une sensibilisation centrale.
- **La sensibilisation centrale** correspond à la modulation du système nerveux central conduisant à une **amélioration de l'efficacité de la transmission** de l'information nociceptive [31][32].

D'ailleurs, selon la Haute Autorité de Santé [33] la douleur chronique est un syndrome multidimensionnel :

- Persistant ou survenant de manière récurrente au-delà de ce qui est normalement présumé par sa cause.
- Répondant insuffisamment au traitement.
- Ou qui entraîne une détérioration significative et progressive des capacités fonctionnelles et relationnelles du patient.

Le traitement des douleurs chroniques est généralement plus complexe et plus étalé dans le temps du fait de leurs l'impact dans les domaines personnel, psychologique et social du patient.

1.2.3 Le gain articulaire

Une articulation, à un ou plusieurs degrés de liberté, nécessitent certaines conditions pour fonctionner de façon optimale. Sont donc requis les éléments suivants [34] :

- L'intégrité des rapports osseux
- L'intégrité de l'articulation (capsule, synoviale et cartilage)
- Une élasticité suffisante des structures périarticulaires

L'altération d'une seule de ces structures suffit pour compromettre la mobilité articulaire.

L'avancée des connaissances et le développement des techniques chirurgicales, permet aujourd'hui de réaliser des opérations de moins en moins invasives. Les patients récupèrent plus rapidement, ce qui permet un appui précoce et une diminution du temps d'immobilisation.

La perte articulaire va donc pouvoir être limitée de manière plus efficace, notamment grâce aux techniques de gain articulaire. Elles consistent à retrouver les amplitudes articulaires nécessaires à la fonction touchée.

Le gain articulaire regroupe principalement des techniques telles que les mobilisations passives (globales, analytiques et spécifiques), mais aussi des techniques de décompression articulaire également appelées techniques de dégagement de l'interligne articulaire.

Cependant ces techniques sont encore controversées. En effet, les auteurs d'une revue Cochrane de 2013 regroupant 26 études [35], évaluant l'effet sur la douleur et la fonction de diverses interventions kinésithérapiques sur des patients avec une pathologie d'épaule, ont conclu qu'il existait des preuves limitées de leur efficacité. Par ailleurs il est à noter que d'autres études mieux élaborées sur le plan méthodologique sont nécessaires à l'avancée de ces propos.

1.3 La Facilitation neuromusculaire proprioceptive

1.3.1 Historique et philosophie

Le concept PNF (Proprioceptive neuromuscular facilitation) fut élaboré à la fin des années 1940 par les Docteurs Herman KABAT et Milton DEVINE (neurologues américains).

Initialement destinée au traitement actif des patients souffrant des séquelles de la poliomyélite, cette technique fut ensuite diffusée par les physiothérapeutes Margaret KNOTT et Dorothy VOSS au début des années 1950. Enfin, c'est Éric Viel qui l'a fait connaître en France sous le nom de Facilitation neuromusculaire proprioceptive ou Méthode de KABAT [36].

Éric Viel définit la méthode comme :

« l'utilisation des renseignements d'origine superficielle (tactiles) et d'origine profonde (position articulaire, étirement des tendons et des muscles) pour l'excitation du système nerveux, qui a son tour fait réagir (« met à feu ») la musculature » [37].

Ainsi, la PNF vise à **améliorer la réponse musculaire en stimulant les propriocepteurs** de notre corps. Non seulement les récepteurs intéroceptifs (musculaires, tendineux, articulaires), mais aussi les récepteurs extéroceptifs (cutanés, visuels, auditifs et vestibulaires).

Par conséquent, elle appartient aux méthodes de « **reprogrammation musculaire** ».

Son objectif est de faire retrouver une activité fonctionnelle aux patients en faisant intervenir à la fois la motricité automatique, réflexe et volontaire.

C'est une approche positive qui traite le patient dans sa globalité en veillant à l'intégration dans la vie quotidienne de l'articulation ou du membre touché. Elle est applicable dans les trois domaines de la **CIF** (Classification international du fonctionnement, du handicap et de la santé [38][39]) :

- Altérations
- Activités
- Participations

Il s'agit d'un travail contre résistance d'un groupe musculaire considéré comme fort, pour solliciter par débordement d'énergie ou irradiation la contraction d'un groupe musculaire faible. Cette technique permet également d'utiliser les différents types de contractions musculaires (concentrique, isométrique et excentrique).

Elle impose deux exigences :

- La **bonne position** pour anticiper la bonne réponse
- La **bonne résistance** pour entraîner la bonne réponse

1.3.2 Concepts physiologiques

Théoriquement, l'efficacité de la PNF sur l'amélioration des amplitudes articulaires et la diminution des douleurs serait liée à quatre mécanismes physiologiques :

- **L'inhibition autogène** est une diminution de l'excitabilité musculaire d'un muscle contracté ou étiré du fait de la présence de messages inhibiteurs en provenance des organes tendineux de golgi du muscle en question [40].
- **L'inhibition réciproque**, décrite par Sherrington, consiste en une diminution de l'activité neuronale ainsi qu'une augmentation de l'inhibition des structures proprioceptives d'un muscle [41] entraînant sa relaxation en réponse à la contraction de son antagoniste.
- **La relaxation du stress** est liée aux propriétés viscoélastiques des structures musculotendineuses qui leur permettent de supporter les forces de tension, de compression et de cisaillement auxquelles elles sont soumises dans la vie quotidienne [42]. Lors d'un étirement maintenu, la relaxation du stress se produit et induit une diminution de la rigidité musculaire [40].
- **La théorie du portillon ou Gate control** se produit lorsque les voies de la nociception et les voies du tact sont activées simultanément. Les fibres nerveuses A- α et A- β , qui détectent les stimuli tactiles, sont plus grosses et plus myélinisées que les fibres A- δ et C captant les stimuli nociceptifs [43][44]. Ainsi, les stimuli tactiles sont transmis plus rapidement au cortex somatosensoriel et masque le message douloureux [45].

1.3.3 Principes d'application

1.3.3.1 Les dessins cinétiques

Les dessins cinétiques sont des mouvements mettant en jeu des muscles appartenant à une même chaîne cinétique ayant l'habitude de travailler ensemble. Ce sont des mouvements globaux en diagonale spirales.

1.3.3.2 Muscles gâchette et muscle cible

Le muscle gâchette est un muscle « fort » pouvant travailler contre résistance. Sa contraction doit induire par débordement d'énergie la contraction du muscle cible dit « faible ».

1.3.3.3 Les diagonales

Il existe des schémas précis pour différentes régions du corps telles que le membre inférieur, la ceinture pelvienne ou encore le tronc.

Dans le cadre de ce mémoire j'aborderai uniquement les diagonales du membre supérieur en pivot d'épaule et les diagonales de la scapula.

Pour le membre supérieur elles sont au nombre de quatre :

- Diagonale A. Flexion, Abduction, Rotation latérale.
- Diagonale B. Extension, Adduction, Rotation médiale.
- Diagonale C. Flexion, Adduction, Rotation latérale.
- Diagonale D. Extension, Abduction, Rotation médiale.

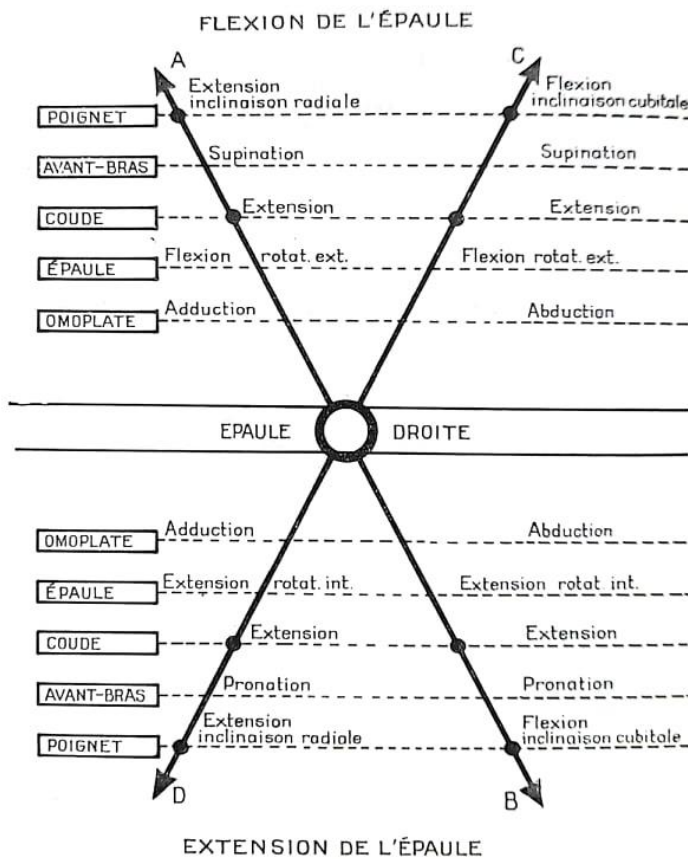


Figure 6 : diagonales du membre supérieur, E. VIEL 1978.

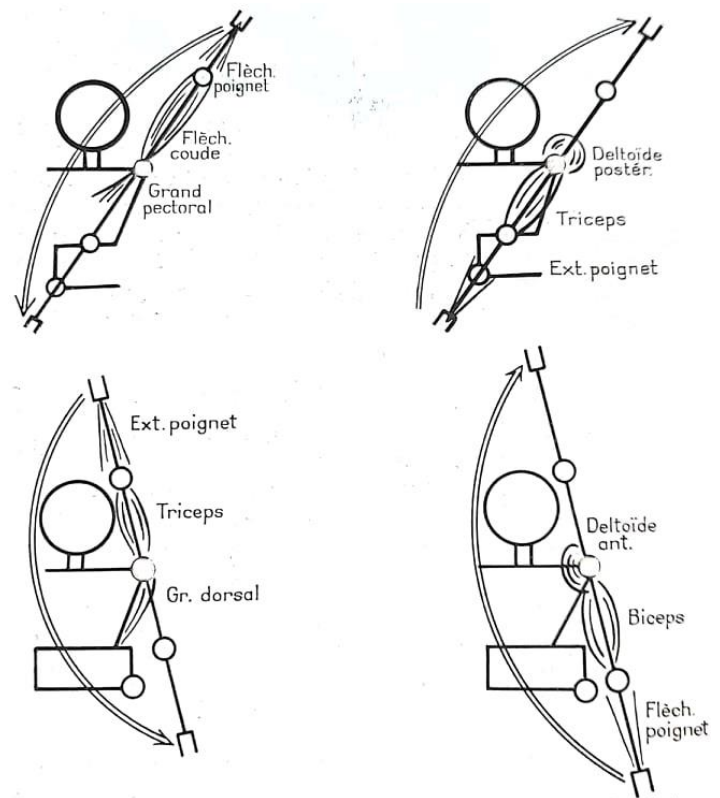


Figure 7 : principaux muscles recrutés par les diagonales, E. VIEL 1978.

Pour les diagonales de la scapula également appelées « scapula PNF » dans la littérature, on compte deux diagonales [46] :

- Diagonale d'élevation antérieure/ Abaissement postérieur.
- Diagonale d'élevation postérieure/ Abaissement antérieur.

1.3.3.4 Stimulations des propriocepteurs et des extérocepteurs

La résistance doit prendre en compte trois éléments :

- Elle doit être **tactile**, à l'aide d'une prise punctiforme, tangentielle et directionnelle de façon à stimuler de manière adéquate les récepteurs extéroceptifs, proprioceptifs et les groupes musculaires visés.
- La position du patient doit être confortable, non douloureuse et adaptée au travail souhaité.
- Le masseur-kinésithérapeute est placé à l'aplomb de l'articulation pivot. Il est mobile et doit adapter ses mouvements en fonction du travail qu'il souhaite faire effectuer au patient.

Le patient doit ressentir la résistance comme étant maximale tout au long du mouvement.

Cette résistance a pour objectif d'augmenter l'excitation centrale, de renforcer les muscles, d'accroître l'endurance, d'obtenir une décontraction plus importante à la suite de l'effort et d'améliorer la coordination motrice du patient.

On utilise deux résistances pour le membre supérieur :

- Une proximale sur l'extrémité distale de l'humérus
- Une distale sur la main

Les **stimulations verbales** doivent être cohérentes avec l'action voulue. Elles participent à la facilitation neuromotrice.

Tableau 2 : Consigne donnée en fonction du mode de contraction et de la diagonale

Mode de contraction et direction de la diagonale	Consignes
Concentrique ou lorsque la diagonale s'éloigne de l'axe du corps	« Poussez »
Lorsque la diagonale s'écarte de l'axe du corps	« Tirer »
Isométrique	« Tenez »
Excentrique	« Freinez » « Résistez mais laissez-moi gagner »

Les **stimulations visuelles** ou Feedback visuel, ont pour but de maximiser le travail musculaire et le phénomène d'irradiation. Pour ce faire, le thérapeute demande au patient de suivre des yeux le mouvement qu'il est en train de réaliser.

1.3.3.5 Le stretch réflexe : un moyen de facilitation

Il correspond à la stimulation du réflexe d'étirement dans le but de faciliter le démarrage du mouvement. Appliqué en début de diagonale, sur le volet rotatoire du mouvement, au niveau de la musculature déjà placée en course externe maximale (stretch initial).

Il entraîne un étirement rapide des fuseaux neuromusculaires qui répondent à cette stimulation brutale par une contraction réflexe facilitant les contractions volontaires suivantes.

1.3.3.6 La réalisation de la diagonale

Elle se fait en trois étapes :

- **L'initiation rythmique.** Le but est d'expliquer et faire ressentir au patient le mouvement souhaité. On réalise la diagonale en passif puis en actif sans résistance. Cette phase permet également au kinésithérapeute d'affiner ses placements corporels.
- **La diagonale contre résistance.** Le praticien effectue en premier la résistance proximale puis rajoute la résistance distale.
- **Le retour de base en passif.** C'est le remplacement du membre dans la position de départ par le thérapeute.

Une fois la diagonale maîtrisée le thérapeute peut rajouter le stretch réflexe et travailler sur la répétition rythmique.

Un temps de contraction compris entre 3 et 15 secondes serait suffisant pour augmenter l'amplitude articulaire [40] [41].

En revanche le gain d'amplitude serait indépendant de l'intensité de la contraction [47].

1.3.3.7 Principales techniques : C.R.A.C et Tenir-relâcher

Il existe différentes techniques de traitement qui ont chacune un objectif spécifique tel que l'étirement musculaire, la tonification, le renforcement d'un groupe musculaire déficitaire, ou encore l'amélioration de la coordination musculaire.

Dans le cadre de cette revue, ce qui nous intéresse principalement sont les techniques C.R.A.C et Tenir-relâcher. Elles sont généralement utilisées dans le but d'obtenir le relâchement d'un groupe musculaire.

Le Contracter-relâcher avec contraction des antagonistes ou C.R.A.C (contract-relax-antagonist-contract) débute par la mise en tension des muscles cibles en réalisant la diagonale contre résistance jusqu'à la limite du mouvement.

- Le thérapeute modifie ses prises et demande au patient de « pousser » pour réaliser une contraction dans une amplitude permettant le mode concentrique.
- Le sujet se relâche et le praticien change de nouveau ses prises en demandant cette fois-ci une contraction concentrique des antagonistes aux muscles cibles.
- La composante capsuloligamentaire peut être stimulée par l'ajout d'une traction ou d'une coaptation. La technique est répétée plusieurs fois afin d'augmenter au maximum l'amplitude.

Le Tenir-relâcher ou Hold relax consiste à réaliser la diagonale jusqu'à l'amplitude maximale dont le patient dispose pour ensuite lui demander de se relâcher.

- Le masseur-kinésithérapeute modifie ses prises et demande au patient de tenir la position pour obtenir une contraction isométrique des muscles cibles.
- Enfin, le praticien reprend ses prises de départ pour mobiliser activement le patient contre résistance dans la nouvelle amplitude. La technique est répétée plusieurs fois en fonction du ressenti et de l'évolution du patient.

Une fois l'antalgie ou le gain de mobilité obtenu le thérapeute peut appliquer les inversions lentes qui consistent à travailler les diagonales en alternant les schémas agonistes et antagonistes.

1.4 Intérêt de la revue

1.4.1 Choix du sujet

Le choix du sujet de ce mémoire a commencé lors de mon premier stage de K3 au cours duquel j'ai découvert le syndrome de Parsonage Turner. En parallèle des cours de cette même année, j'ai donc commencé à étudier quelques bases de données concernant cette pathologie.

Au départ je voulais étudier l'effet que la FNP pouvait avoir sur cette affection. La littérature faisant défaut il m'a été conseillé d'élargir au plexopathie du membre supérieur telle que le syndrome de Guillain-Barré ou de simplement changer de population.

C'est lors de mon deuxième stage de K3, dans un cabinet spécialisé dans le membre supérieur, que j'ai vu pour la première fois un kinésithérapeute utiliser la méthode de Kabat dans un autre domaine que la neurologie, notamment lors de la rééducation des tendinopathies de la coiffe des rotateurs.

Ainsi, après plusieurs recherches et dans un souci d'originalité j'ai modifié ma population pour m'adresser aux « pathologies d'épaule d'origine musculosquelettiques ».

1.4.2 FNP et littérature

La FNP est le plus souvent utilisée dans le domaine de la neurologie. Domaine dans lequel elle a fait l'objet de plusieurs revues de littérature [48][49]. Entre autres, elle serait efficace pour améliorer les paramètres de marche des patients ayant subi un AVC et aurait une efficacité similaire ou supérieure à d'autres thérapeutiques pour améliorer la vitesse de marche des patients parkinsoniens.

L'intérêt de la FNP a également été étudié dans les lombalgies chroniques [50][51]. Ces deux revues ont rapporté des résultats opposés sur les effets de cette méthode sur la douleur et la fonction.

Enfin, une revue de littérature de 2019 concernant l'efficacité de la FNP dans le traitement de la capsulite rétractile [52] est disponible sur Pubmed. Parmi les 10 études incluses par les auteurs, 9 d'entre elles montraient des résultats encourageant en faveur d'une diminution des douleurs, d'une augmentation de l'abduction, de la rotation externe et de la fonction des patients atteints de capsulite rétractile.

D'après les conclusions des revues précédemment citées, il est cependant nécessaire que d'autres études soient menées pour confirmer ou non les résultats obtenus.

1.4.3 Problématique

Quels sont les effets de la facilitation neuromusculaire proprioceptive sur les amplitudes articulaires et la douleur chez des patients souffrant d'une affection musculosquelettique touchant le complexe de l'épaule ?

2 METHODE

2.1 Protocole

Cette revue de littérature a été effectuée en suivant la traduction française des lignes directrices **PRISMA** (Preferred Reporting Items for Systematic reviews end Meta-Analyse) [Annexe 1].

Aucun protocole n'a été enregistré.

2.2 Critères d'éligibilité

L'objectif de cette revue de littérature est d'observer si la Facilitation neuromusculaire proprioceptive s'avère efficace pour améliorer les amplitudes articulaires et diminuer les douleurs des patients souffrant d'une atteinte musculosquelettique de l'épaule.

Les critères d'inclusion et de non-inclusion ont été définis à l'aide de l'anagramme **PICOS** (P : Population ; I : Intervention ; C : Comparateur ; O : Outcomes/Critères de jugement ; S : Study design/Schémas d'étude).

Tableau 3 : Critères d'inclusion

Critères d'inclusion	
Population	Patients avec une affection de l'épaule appartenant au domaine du musculosquelettique quel qu'elle soit.
Intervention	Personnes ayant bénéficié d'un traitement à base de Facilitation neuromusculaire proprioceptive du membre supérieur et/ou de la scapula . De préférence la PNF sera utilisée seule ou additionnée à un autre traitement.
Comparateur	Une rééducation « classique » de la pathologie concernée qui pourra comprendre un ou plusieurs éléments parmi les suivants : mobilisations, thérapie manuelle, renforcement musculaire/exercices actifs, étirements passifs, physiothérapie de tout type.
Critères de jugement	En ce qui concerne l'amélioration des amplitudes articulaire de l'épaule, seront acceptés : la différence de mesure au goniomètre pré et post intervention. En ce qui concerne la diminution des douleurs, seront acceptés : l'évolution à l'échelle visuelle analogique (EVA)¹, l'échelle numérique ou l'échelle verbale simple . Les études utilisant ces critères de jugement, qu'ils soient principaux ou secondaires, seront incluses.
Schémas d'étude	Dans la mesure du possible, cette revue de littérature inclura en priorité des essais cliniques randomisés² . Ces derniers possèdent une meilleure qualité méthodologique et un niveau de preuve plus élevé. Des schémas d'études avec une qualité méthodologique et un niveau de preuves moins importants pourront également être inclus si la littérature est insuffisante : essais cliniques quasi-randomisé ou non randomisés³ .

En plus de ces éléments, d'autres critères d'inclusion concernant la date de publication et les langues utilisées ont été ajoutés : seuls les articles publiés à **partir de l'année 2000** seront inclus.

Et, de manière à assurer la bonne compréhension et la bonne interprétation des articles, ces derniers seront écrits en **anglais, français ou espagnol**.

¹ Échelle visuelle analogique : EVA

² Essais cliniques randomisés : ECR

³ Essais cliniques non randomisés : ECNR

Tableau 4 : Critères d'exclusion

Critères d'exclusion
<ul style="list-style-type: none">• Les études n'utilisant pas la PNF.• Les études n'utilisant pas au moins un critère de jugement parmi la douleur et le gain articulaire.• Les études intégrant des patients avec des pathologies autres que celles appartenant au domaine du musculosquelettique ou si les douleurs d'épaule et la limitation articulaire sont secondaires à une autre anomalie (neurologique, respiratoire ou encore oncologique...).• Les revues de littérature et méta-analyse.• Les études qui ne sont pas en anglais, français ou espagnol.

2.3 Méthodologie de recherche

2.3.1 Sources d'information

Les recherches bibliographiques ont été réalisées dans les bases de données suivantes : deux générales dans le domaine de la santé avec **Pubmed** et **Science Direct**, mais également une spécifique à la kinésithérapie avec **PEDro**. Parmi elles, seules les articles sur Pubmed ont été retenus. En effet, les articles trouvés dans les autres bases de données étaient la plupart du temps soit non adaptés à la question de recherche, soit des doublons ou des études encore en cours.

Afin de manquer le moins d'information possible j'ai réalisé des recherches supplémentaires de différentes sortes :

- Des articles présents sur des sites internet tels que « EMConsulte », « Kinédoc » et « Kinésithérapie la revue ».
- Divers livres et ouvrages concernant l'anatomie, la biomécanique ainsi que la FNP et son application clinique.
- Les références bibliographiques des articles que j'ai pu découvrir au cours de la sélection.

Ces lectures m'ont permises d'en apprendre davantage sur mon sujet et de compléter mon Introduction.

2.3.2 Équation de recherche

Pour utiliser de façon optimale une base de données la question de recherche doit être correctement formulée. J'ai donc choisi le modèle PICO pour construire mon équation.

De plus, j'ai utilisé le site internet HeTOP pour transcrire les mots clés, et leurs synonymes, de mon équation de recherche par l'intermédiaire des termes MeSH (Medical Subject Headings) qui correspondent à la nomenclature internationale des termes médicaux.

Tableau 5 : Mots clés et leur traduction anglaise

Mots-clés	Keywords
Facilitation neuromusculaire proprioceptive/ FNP	Proprioceptive neuromuscular facilitation/ PNF
Kabat	Kabat
Epaule	Shoulder
Douleur	Pain
Amplitude articulaire	Range of motion/ joint flexibility

Ces derniers sont reliés par des opérateurs booléens, « AND » entre les mots-clés et « OR » entre les différents synonymes de chacun des mots-clés. Ils nous permettent d'exclure ou encore d'associer les différents termes utilisés.

Tableau 6 : Equation de recherche suivant le modèle PICO

	Population	Intervention	Comparateur	Outcomes 1	Outcome 2
OR OR	Shoulder	Proprioceptive neuromuscular facilitation		Pain	Range of motion
		PNF			Joint flexibility
		Kabat			
	AND		AND	AND	AND

Du fait du peu d'articles trouvés en utilisant l'équation complète, la question de recherche utilisée fut finalement la suivante :

"((Proprioceptive neuromuscular facilitation [Title/Abstract]) OR (PNF[Title/Abstract]) OR (Kabat [Title/Abstract])) AND (Shoulder [Title/Abstract])"

2.4 Extraction et analyse des données

2.4.1 Sélection des études

Pour sélectionner les études en rapport avec ma question de recherche j'ai utilisé les bases de données précédemment citées de **juillet 2021 à décembre 2021**. Cela m'a permis d'obtenir 47 résultats sur Pubmed [Annexe 2], 12 sur PEDro [Annexe 3], 11 sur Science Direct [Annexe 4]. Le total des études à sélectionner est donc de 70.

Parmi les articles obtenus, la sélection a commencé par le **retrait des doublons** et des **études rédigées dans une autre langue que l'anglais, l'espagnol ou le français**. Ainsi, comme dit précédemment, **seuls les articles de la base de données Pubmed ont été gardés**.

Dans un second temps, les études restantes ont été triées par la **lecture des titres et des résumés**, puis par une **lecture complète** en prenant compte des critères d'inclusion et d'exclusion énoncés plus haut.

Le **diagramme de flux PRISMA** sera utilisé pour retracer les différentes étapes d'inclusion et d'exclusion des articles.

2.4.2 Risque de biais et évaluation de la qualité méthodologique des études incluses

En ce qui concerne les essais cliniques randomisés et non randomisés, la qualité méthodologique sera évaluée grâce à **l'échelle PEDro** [Annexe 5].

L'échelle PEDro est inspirée de l'échelle Delphy et a été créée par le Center for Evidence-Based Physiotherapy en Australie. Elle comprend 11 critères permettant d'évaluer la validité interne d'une étude. Le premier critère n'est pas pris en compte dans le score final étant donné qu'il influence la validité externe de l'essai. C'est pourquoi le score PEDro est sur 10 points.

Les critères 2 à 9 font référence à la validité interne, et les critères 10 et 11 sont en rapport avec les informations statistiques permettant une interprétation correcte des résultats obtenus dans l'étude.

Les points sont accordés seulement si le critère est bel et bien respecté, c'est-à-dire clairement explicité dans l'essai. Plus le score se rapproche de 10 et plus la qualité de l'étude est considérée comme élevée.

Selon la HAS, la validité interne correspond à « la qualité de la méthode d'une étude ». La validité externe « correspond à la cohérence avec les connaissances et les données qui ne sont pas celles de l'étude » [53].

2.4.3 Méthode d'extraction des données

L'extraction des données a été réalisée par un seul auteur en suivant le modèle PICO :

- **Population** : nombre de participants, âge moyen, sexe, pathologies diagnostiquées.
- **Intervention** : FNP seule ou associée à un autre traitement, la ou les techniques de FNP utilisées, la durée du suivi, la fréquence et la durée des séances.
- **Comparateur** : pas de traitement, traitement « conventionnel » ou autres traitements.
- **Outcomes/ critères de jugement** : questionnaires et échelles d'évaluation de la douleur.

En plus de ces informations, les résultats obtenus, les noms des auteurs et les dates de publication des études ont également été relevés.

2.4.4 Méthode de synthèse des résultats

La présence d'hétérogénéités liées à la population choisie et à l'existence de plusieurs variantes dans le traitement par FNP engendrerait trop de biais dans une synthèse quantitative.

La synthèse des résultats de cette revue systématique sera donc **qualitative**. Les résultats seront présentés à l'aide de plusieurs tableaux qui récapituleront :

- Les auteurs et la date de publication
- Le schéma d'étude
- La population concernée
- L'intervention avec le comparateur et la durée de prise en charge
- Le ou les critères de jugement non détaillés
- Les résultats obtenus
- Le score PEDro

Les conclusions établies dans les différentes études seront mises en relation puis discutées avec pour objectif d'arriver à une réponse ou d'obtenir des pistes de réflexion concernant la problématique posée.

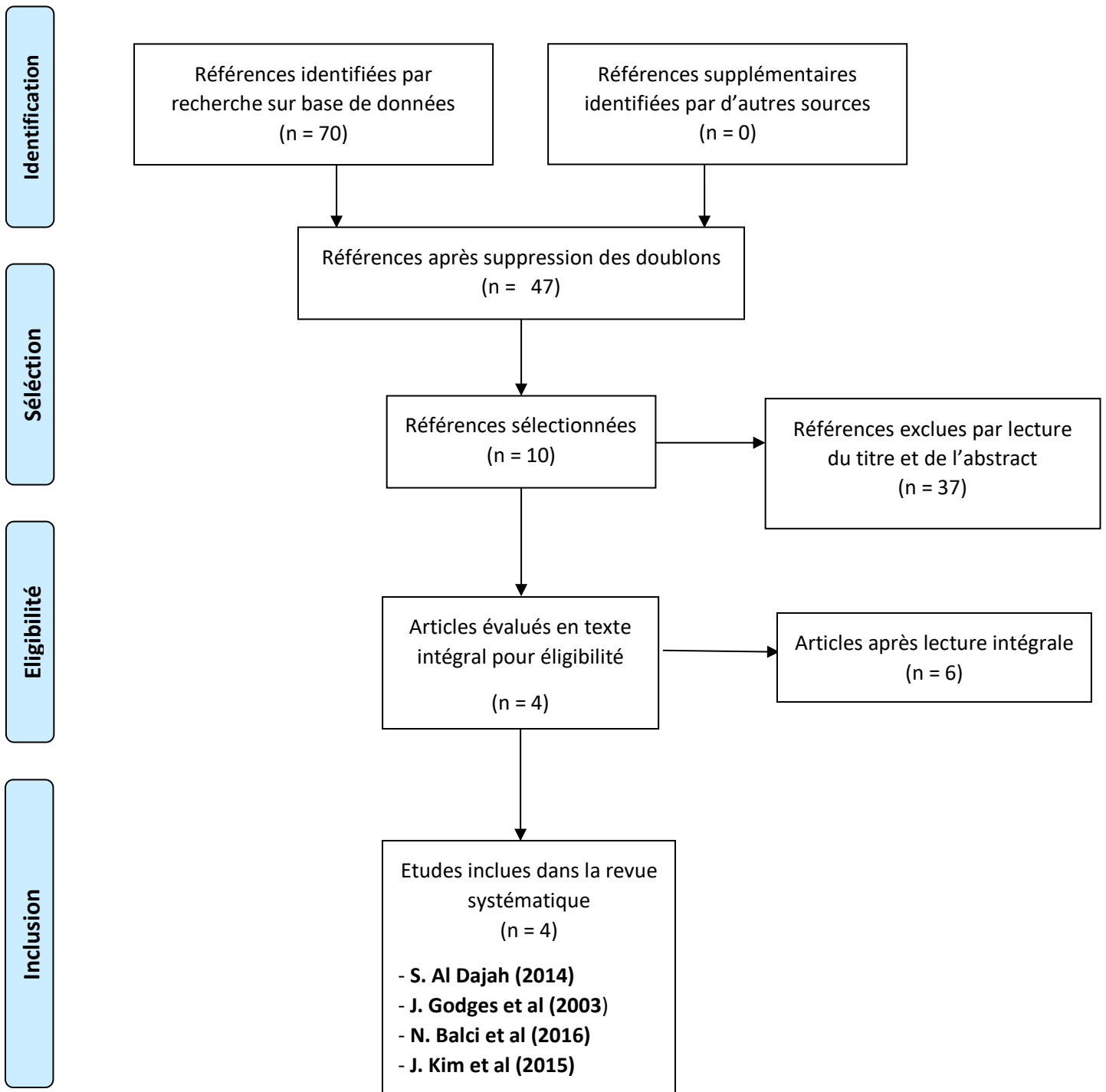
Dans ce même objectif, les études incluses feront l'objet d'une évaluation **GRADE** (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) [Annexe 6]. Ce système de notation permet de verbaliser la qualité des preuves non par études mais par critères de jugement.

Ainsi, le niveau de preuve sera donné pour chacun des critères de jugement présents dans les études considérées. L'approche GRADE prend en compte non seulement la méthodologie des études mais également certains facteurs qui peuvent remonter ou diminuer la cotation de chaque étude pour arriver au niveau de preuve définitif.

3 RESULTATS

3.1 Description des études

3.1.1 Diagramme de flux



3.1.2 Études exclues

Une fois la lecture des titres et résumés terminée, il a fallu trouver un moyen d'avoir accès aux articles dans leur intégralité. Pour différentes raisons certaines études ont donc été exclues. Le récapitulatif des études avec les raisons d'exclusion sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 : Détails des études exclues

Études exclues	Raisons de l'exclusion
J. González-Ravé et all (2012) [54]	L'intervention était à base de CRE sans l'utilisation des diagonales de Kabat
J. Wicke et all (2014) [55]	Idem que l'étude de J. González-Ravé et all
M. Hwang (2021) [56]	Absence des critères de jugement qui nous intéressent
J. Lee (2013) [57]	L'intervention n'utilisait pas les diagonales de Kabat
H. Alptekin (2016) [58]	Étude rétrospective
P. DeCicco (2005) [59]	Article non accessible

3.1.3 Études incluses

Articles	Schéma d'étude	Population	Intervention vs comparateur	Critères de jugement et résultats
S. Al Dajah, 2014 [60]	Essai clinique randomisé	Syndrome sous-acromial Âge entre 40 et 60 ans n = 30 (15/15)	Mobilisation des tissus mous et FNP vs ultrasons Durée : séance unique de 10 minutes	Échelle visuelle analogique, goniomètre et overhead reach au mètre ruban Différences significatives entre les mesures pré et post test par rapport au groupe témoin EVA : diminution significative de la douleur Goniomètre : augmentation significative de la rotation latérale Overhead reach : augmentation significative de la distance entre le sol et l'extrémité du majeur
J. Godges et al, 2003 [61]	Essai clinique randomisé	Pathologie d'épaule depuis 1 an ou plus avec une limitation de la rotation latérale et de l'overhead reach Âge entre 21 et 83 ans n = 20 (10/10)	Mobilisation des tissus mous et FNP vs décubitus dorsal avec mains sur l'abdomen (rien) Durée : séance unique de 10 minutes	Goniomètre et overhead reach au mètre ruban. Différences significatives entre les mesures pré et post test par rapport au groupe témoin. Goniomètre : augmentation significative de la rotation latérale. Overhead reach : augmentation significative de la distance entre le sol et l'extrémité du majeur.

<p>N. Balci et al, 2016 [62]</p>	<p>Essai clinique randomisé</p>	<p>Capsulite unilatérale de stade 2 diagnostiquée par IRM associée à des douleurs de l'épaule depuis au moins 3 mois</p> <p>Âge médian : Groupe FNP = 56,7 ans (+ ou - 7,7) Groupe Exercices classiques = 58,1 ans (+ ou - 8,4) Groupe control = 58,6 ans (+ ou - 11,3)</p> <p>n = 53 (18/18/17)</p>	<p>FNP et physiothérapie vs exercices classiques et physiothérapie vs physiothérapie seule</p>	<p>Échelle visuelle analogique et goniomètre.</p> <p>Pas de différences significatives entre les mesures pré et post test en faveur d'un groupe.</p> <p>EVA : Diminution significative de la douleur pour les groupes FNP et contrôle mais pas de différences significatives entre eux. Absence de diminution significative pour le groupe exercices classiques.</p> <p>Goniomètre : tous les groupes ont obtenu une amélioration des amplitudes articulaires en flexion et en abduction. Cependant, il n'y a pas de réelles différences entre eux.</p>
<p>J. Kim et al, 2015 [63]</p>	<p>Essai clinique non randomisé</p>	<p>Douleur d'épaule avec une lésion du supra-épineux diagnostiquée par IRM</p> <p>Âge médian = 47,3 ans (+ ou - 3,3) pour le groupe expérimental et 50,2 ans (+ ou - 4,4) pour le groupe témoin</p> <p>n = 20 (10/10)</p>	<p>FNP vs exercices conventionnels</p> <p>Durée : 12 semaines</p> <p>1 séance par semaine d'environ 20 minutes dont 10 minutes d'échauffement commun aux deux groupes</p>	<p>Échelle visuelle analogique, Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH).</p> <p>Aucune différence significative concernant la douleur</p> <p>EVA : pas de diminution ni de différence significative pour les deux groupes</p> <p>DASH : augmentation du score dans les deux groupes avec un avantage significatif pour la FNP.</p>

3.2 Risques de biais des études incluses

3.2.1 Grille d'analyse

Comme il a été énoncé précédemment la qualité des études a été évaluée grâce à l'échelle PEDro.

Tableau 8 : Résultats de la grille PEDro

Critères	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
S. Al Dajah (2014) [60]	✓	✓		✓						✓	✓	4/10
J. Godges et al (2003) [61]	✓	✓		✓			✓			✓	✓	5/10
N. Balci et al (2016) [62]	✓	✓		✓				✓	✓	✓	✓	6/10
J. Kim et al (2015) [63]	✓			✓				✓	✓	✓	✓	5/10

3.2.2 Synthèse des biais retrouvés

Les critères de l'échelle PEDro permettent d'évaluer la validité interne d'un article. Ils mettent en évidence différents biais :

- Critères 2 à 4 : **biais de sélection**
- Critères 5 à 7 : **biais d'évaluation**
- Critère 8 : **biais de suivi**
- Critère 9 : **biais d'attrition**
- Critères 10 et 11 : **biais d'interprétation**

Le premier critère concerne la validité externe de l'étude et n'est pas pris en compte dans le score final.

Biais de sélection (items 2, 3 et 4)

Il concerne la constitution de l'échantillon, qui peut se retrouver non représentatif de la population ciblée par l'étude. Pour être évité, les items 2 à 4 doivent être respectés :

- La répartition doit être aléatoire, c'est-à-dire que la répartition entre les groupes a été effectuée au hasard et que chacun des participants à l'étude dispose de la même chance de recevoir ou non les différentes interventions possibles.
- L'assignation doit être secrète, c'est-à-dire que les intervenants ayant déterminé si les sujets répondaient aux critères d'inclusion ne devaient pas savoir, lorsqu'ils ont pris leur décision, dans quel groupe les sujets seraient admis. En effet, les intervenants pourraient par exemple orienter tel ou tel sujet dans le groupe test en connaissance de sa pathologie.
- Les groupes doivent être comparables au début de l'étude en regard des indicateurs cliniques principaux. Cela nécessite à minima une mesure de la gravité de l'affection traitée et une mesure de l'un des critères de jugement principal.

Biais d'évaluation (items 5, 6 et 7)

Il survient lorsque des facteurs subjectifs influencent l'évaluation du ou des critères de jugement.

Pour cela, les participants, les intervenants et les analystes/évaluateurs ne doivent pas avoir connaissance du groupe dans lequel les patients ont été répartis :

- Les sujet et les intervenants doivent être en aveugle.
- Les évaluateurs doivent également être en aveugle pour au moins un des critères de jugement principal

Biais de suivi (item 8)

Les personnes qui ne sont plus suivies pourraient différer de celles qui le sont. Pour éviter ce biais :

- Les mesures doivent avoir été retenues pour au moins 85% des patients initialement présents dans l'étude, pour au moins un des critères de jugement principal.
- L'article doit mentionner le nombre de sujets répartis dans les groupes et le nombre de sujets chez qui a été mesuré le critère de jugement principal.

Biais d'attrition (item 9)

Il correspond à l'exclusion de certains patients initialement inclus dans l'étude à cause des résultats. Ces patients ne sont donc pas pris en compte dans l'analyse statistique. Pour être éviter :

- Tous les patients doivent recevoir le traitement prévu en fonction du groupe qui leur a été attribué.
- Si ce n'est pas le cas, le ou les patients doivent être suivis jusqu'à la fin de l'étude et analysés « en intention de traités » c'est à dire comme s'ils avaient reçu le traitement.

Biais d'interprétation des résultats (items 10 et 11)

L'article doit comporter suffisamment d'informations statistiques pour que les résultats soient interprétables :

- Il doit exister une comparaison inter-groupe des résultats obtenus pour au moins un des critères de jugement principal.
- L'étude doit indiquer les estimations de l'effet du traitement ainsi que l'estimation de leur variabilité pour au moins un des critères de jugement principal.

3.2.3 Détails et justification des biais par article

Validité externe (critère 1)

Toutes les études ont précisé la source de recrutement des sujets. Les critères d'inclusion et d'exclusion sont également décrits, sauf dans l'étude de J. Kim et al [63] qui mentionne les critères d'inclusion mais ne détaille pas les critères d'exclusion.

Biais de sélection (critères 2 à 4)

La randomisation a été effectuée pour toutes les études mis à part celle de J. Kim et al [63]. De plus, aucune des études a mentionné des informations pouvant prouver une assignation secrète.

C'est pourquoi les quatre études présentent un risque de biais de sélection notamment pour J. Kim et al [63].

Biais d'évaluation (critères 5 à 7)

Aucune étude n'a respecté les critères 5 et 6, c'est-à-dire que les sujets et les thérapeutes n'étaient pas en aveugles. En effet, les traitements administrés dans les groupes témoins et contrôles sont complètement différents ce qui implique que les patients et les thérapeutes peuvent faire la distinction entre les méthodes utilisées. Le critère 7 est respecté uniquement dans l'étude de J. Godges et al [61], seule étude dans laquelle les évaluateurs étaient en aveugle.

Les quatre études présentent donc certainement un biais d'évaluation notamment S. Al Dajah [60], N. Balci [62] et al, J. Kim et al [63].

Biais de suivi (critère 8)

S. Al Dajah [60] et J. Godges et al [61] mentionnent le nombre de sujet présent dans les groupes au début de l'étude mais ne précisent pas le nombre de sujet auprès de qui les mesures ont été relevé.

Biais d'attrition (critère 9)

Il concerne les études de S. Al Dajah [60] et J. Godges et al [61]. Dans cet article il n'est mentionné nulle part que tous les sujets ont reçu le traitement ou suivi l'intervention contrôle comme prévu initialement. L'analyse des résultats n'a pas non plus été faite en « intention de traiter ».

Biais d'interprétation des résultats (critères 10 et 11)

Les quatre études ont donné les éléments statistiques nécessaires à l'interprétation des résultats.

3.3 Effet de l'intervention sur les critères de jugement

Dans cette revue de littérature nous étudions l'effet de la FNP sur les amplitudes articulaires et les douleurs dans diverses pathologies touchant le complexe de l'épaule.

Ainsi, deux critères de jugement ont été étudiés : **l'amplitude articulaire et la douleur**

3.3.1 Critère de jugement principal : l'amplitude articulaire

Le critère de jugement principal de cette revue sera l'amplitude articulaire évalué à l'aide du goniomètre. Ce dernier a été retrouvé dans 3 des 4 études incluses.

Articles	Délai depuis le début de l'intervention	Résultats pré/post test du groupe contrôle	Résultats pré/post test du groupe expérimental	Différence inter-groupe	Degré de significativité de p
S. Al Dajah, 2014 [60]	0 jours	Amplitude en rotation latérale : Pré-test = 36,47 Post-test = 40,33 Différence = 3,86	Amplitude en rotation latérale : Pré-test = 36,6 Post-test = 52,4 Différence = 15,8	12,07 IC95 [8,13 ; 16,01]	L'analyse intergroupe révèle une différence significative en faveur du groupe expérimental ($p < 0,05$).
J. Godges et al, 2003 [61]	0 jours	Amplitude en rotation latérale : Pré-test = 34,1 Post-test = 35 Différence = 0,9	Amplitude en rotation latérale : Pré-test = 41,6 Post-test = 58 Différence = 16,4	23 IC95 [5,50 ; 40,50]	L'analyse intergroupe révèle une différence significative en faveur du groupe expérimental ($p < 0,05$).
N. Balci et al, 2016 [62]	0 jours	Amplitude en flexion : Pré-test = 127,6 Post-test = 137,2 Différence = 9,6 Amplitude en abduction : Pré-test = 112,8 Post-test = 121,4 Différence = 8,6	Amplitude en flexion : Pré-test = 143 Post-test = 151,8 Différence = 8,8 Amplitude en abduction : Pré-test = 111,9 Post-test = 119,7 Différence = 7,8	En flexion = 14,6 IC95 [11,95 ; 17,25] En abduction = -1,7 IC95 [-5,24 ; 1,84]	L'analyse intergroupe ne révèle aucune différence significative entre le groupe contrôle et le groupe expérimental ($p > 0,05$).

3.3.2 Critère de jugement secondaire : la douleur

Le critère de jugement secondaire de cette revue sera la douleur évaluée à l'EVA (en cm). Parmi les études sélectionnées 3 d'entre elles évaluent ce critère de jugement.

Articles	Délai depuis le début de l'intervention	Résultats pré/post test groupe contrôle	Résultats pré/post test groupe expérimental	Différence inter-groupe	Degré de significativité de p
S. Al Dajah, 2014 [60]	0 jours	Pré-test = 6,07 Post-test = 5,23 Différence = 0,84	Pré-test = 6,2 Post-test = 3,8 Différence = 2,4	1,43 IC95 [0,86 ; 2,00]	L'analyse intergroupe révèle une différence significative en faveur du groupe expérimental (p<0,05).
N. Balci et al, 2016 [62]	0 jours	Pré-test = 6,55 Post-test = 4,22 Différence = 2,33	Pré-test = 6,07 Post-test = 4,16 Différence = 1,91	0,06 IC95 [-0,37 ; 0,49]	L'analyse intergroupe ne révèle aucune différence significative entre le groupe contrôle et le groupe expérimental (p>0,05).
J. Kim et al, 2015 [63]	12 semaines	Pré-test = 4,7 Post-test = 3,7 Différence = 1	Pré-test = 4,3 Post-test = 3,6 Différence = 0,7	0,1 IC95 [-2,87 ; 3,07]	L'analyse intergroupe ne révèle aucune différence significative entre le groupe contrôle et le groupe expérimental (p>0,05).

4 DISCUSSION

4.1 Analyse des principaux résultats

A notre connaissance, il s'agit de la deuxième revue de littérature ayant pour but d'évaluer l'effet et la pertinence de la FNP pour améliorer les amplitudes articulaires et diminuer les douleurs de patients présentant une atteinte de l'épaule d'origine musculosquelettique. L'autre revue existante, déjà mentionnée à la partie 1.4.2 de l'Introduction, portait sur l'efficacité de la FNP dans le traitement de la capsulite rétractile uniquement [52].

Pour élaborer cette revue nous avons inclus 4 études dont trois essais cliniques randomisés et un essai clinique non randomisé. Les scores PEDro de ces 4 études sont compris entre 4 et 6, ce qui correspond à des scores dit « passables » à « bons ». Cependant, comme il est mentionné plus haut, cette échelle évalue la validité interne mais ne nous renseigne pas sur la qualité des résultats et leur application en dehors du contexte de l'étude.

Par ailleurs, la présence de **fortes hétérogénéités** rend les études difficilement comparables, notamment en ce qui concerne les éléments suivants :

- Les populations incluses dans les études sont de nature diverse en termes d'âge, de sexe, d'affections, et de durée des symptômes. Certains auteurs ont préféré se rapprocher de la population réelle tandis que d'autres ont été plus sélectifs dans leurs critères d'inclusion et d'exclusion.
- Les modalités d'application de l'intervention étaient également différentes, en terme de techniques de FNP utilisées et de durée de séance. De plus, une seule des quatre études a comparé la FNP utilisée seule. Les autres études ont associé des techniques diverses de durée variable allongeant donc la durée totale de la séance.
- Les objectifs avancés par les auteurs divergent, certains évaluent les effets à court terme et d'autres évaluent les effets à long terme ce qui modifie les durées de suivi.
- Les comparateurs diffèrent, ce qui implique que la pertinence clinique sera différente en fonction du type de comparateur utilisé. Il est plus intéressant en pratique clinique de savoir qu'une thérapie est plus efficace qu'une autre plutôt que de savoir qu'elle est plus efficace que de ne rien faire.

Il faut également souligner que le nombre de sujets inclus dans les essais est faible ce qui induit une perte de puissance.

L'analyse critique des résultats passera par l'utilisation de trois indicateurs :

- Le degré de significativité de p , idéalement $p < 0,05$.
- La taille d'effet.
- L'intervalle de confiance à 95%.

Ainsi, pour apprécier la valeur statistique et la portée du niveau de recommandation en pratique clinique, le **système GRADE** (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) est utilisé.

4.1.1 Critère de jugement principal : l'amplitude articulaire

Études	Amplitude articulaire (Goniomètre)
S. Al Dajah (2014) [60]	Amélioration immédiate significative des amplitudes articulaires en rotation latérale ($p < 0,05$)
J. Godges et al (2003) [61]	Amélioration immédiate significative des amplitudes articulaires en rotation latérale ($p < 0,05$)
N. Balci et al (2016) [62]	Amélioration immédiate significative des amplitudes articulaires en flexion et abduction ($p < 0,05$) mais pas de différence entre les groupes ($p > 0,05$)
J. Kim et al (2015) [63]	

J. Godges et al (2003) [61]

- Les mesures post-test ont été réalisées après une unique séance de 10 minutes combinant un traitement à base de FNP et de mobilisation des tissus mous. Les patients du groupe contrôle devaient quant à eux, rester en décubitus dorsal avec les mains posées sur l'abdomen le temps de l'intervention.
- La taille d'effet retrouvé est de 23 IC95 [5,50 ; 40,50] avec **p significatif**. Ainsi, il est possible de dire que les résultats obtenus **ne sont pas liés au hasard** et que l'association de ces deux thérapies semblent avoir améliorée l'amplitude articulaire en rotation latérale de 23° par rapport au groupe contrôle.
- L'intervalle de confiance nous permet d'avoir une estimation de la réalité de ce résultat. Ici, il suggère que ce traitement peut aboutir à une augmentation de la rotation latérale de 5° à 40°. Cependant, cet **intervalle de confiance** est **large** ce qui signifie que les résultats du traitement sont très variables est donc **peu significatifs**.

En appliquant le système de notation GRADE, nous pouvons estimer la qualité de ces résultats comme étant **faible**.

S. Al Dajah (2014) [60]

- Les mesures post-test ont été réalisées de la même manière que J. Godges et al (2003). Dans cette étude, la FNP associée à la mobilisation des tissus mous était comparée aux ultrasons.
- On trouve une taille d'effet de 12,07 IC95 [8,13 ; 16,01] avec un **p significatif**. Encore une fois, la taille d'effet **n'est pas le fruit du hasard** et peut être liée à l'intervention. En mettant ce résultat en relation avec l'intervalle de confiance, on remarque un effet pouvant aller d'une augmentation de 8° à 16° de la rotation latérale.

En appliquant le système de notation GRADE, nous pouvons estimer la qualité de ces résultats comme étant **faible**.

N. Balci et al (2016) [62]

- Les mesures post-test ont été effectuées après une unique séance d'une heure. Le groupe expérimental a reçu un traitement associant 20 minutes de TENS, 20 minutes de hot pack, 3 minutes d'ultrasons et 20 répétitions de FNP. Le groupe contrôle a reçu le même traitement mais sans FNP.
- On trouve une taille d'effet de 14,6 IC95 [11,95 ; 17,25] pour la flexion et -1,7 IC95 [-5,24 ; 1,84] pour l'abduction avec **p non significatif**. Du fait de la non significativité de p, nous ne pouvons **pas conclure** sur le risque **que la différence observée soit dûe au hasard ou non**. L'**intervalle de confiance** concernant l'abduction **englobe la valeur 0** mais aussi des **scores négatifs**, ce qui indique que l'intervention peut avoir un **effet inférieur** ou au mieux **équivalent** au groupe contrôle.

En appliquant le système de notation GRADE, nous pouvons estimer la qualité de ces résultats comme étant **très faible**.

Ainsi, on constate une qualité de preuve GRADE allant de **très faible à faible**. Cela signifie que le véritable effet de la FNP sur l'amélioration des amplitudes articulaires est **probablement différent** de celui présenté. La confiance que nous pouvons accorder à ces résultats est donc **faible**.

4.1.2 Critère de jugement secondaire : la douleur

Études	Douleur (EVA)
S. Al Dajah (2014) [60]	Diminution significative de la douleur comparativement au groupe contrôle ($p < 0,05$)
J. Godges et al (2003) [61]	
N. Balci et al (2016) [62]	Diminution de la douleur mais aucune différence significative avec le groupe contrôle ($p > 0,05$)
J. Kim et al (2015) [63]	Diminution de la douleur mais aucune différence significative avec le groupe contrôle ($p > 0,05$)

S. Al Dajah (2014) [60]

- Les mesures post-test de la douleur à l'aide de l'échelle visuelle analogique montrent une taille d'effet de 1,43 IC95 [0,86 ; 2,00] avec **p significatif**. La taille d'effet obtenu peut être attribuée au traitement et non au hasard. En revanche, l'**intervalle de confiance** est **proche de l'absence de différence** par rapport au groupe contrôle ce qui nous empêche de conclure sur un effet positif de l'intervention.

En appliquant le système de notation GRADE, nous pouvons estimer la qualité de ces résultats comme étant **faible**.

J.Kim et al (2015) [63]

- Les mesures post-test de l'EVA nous permettent d'obtenir une taille d'effet de 0,1 IC95 [-2,87 ; 3,07] avec **p non significatif**. Cela signifie que ces résultats **peuvent être le fruit du hasard**. De plus, **l'intervalle de confiance comprend 0** et va dans des **valeurs négatives**. Ainsi, il suggère que **l'effet du traitement expérimental** peut être **le même, voir inférieur** à celui du traitement contrôlé.

En appliquant le système de notation GRADE, nous pouvons estimer la qualité de ces résultats comme étant **très faible**.

N. Balci et al (2016) [62]

- Les mesures post-test nous donnent une taille d'effet de 0,06 IC95 [-0,37 ; 0,49] avec **p non significatif**. Il se peut que les résultats obtenus soient donc **liés au hasard**. Ici aussi, l'intervalle de confiance montre que **l'effet du traitement expérimental** peut être **égale ou inférieur** au traitement contrôlé.

En appliquant le système de notation GRADE, nous pouvons estimer la qualité de ces résultats comme étant **très faible**.

Ainsi, on constate une qualité de preuve GRADE allant de **très faible à faible**. Cela signifie que l'on ne peut avoir que peu confiance en ces résultats. L'effet réel de la FNP sur la diminution des douleurs **peut différer** de celui présenté dans cette revue.

4.1.3 Conclusion générale : synthèse des niveaux de preuves

Le système GRADE se base en premier sur le schéma d'étude. Parmi les quatre études incluses, nous avons trois essais cliniques randomisés et un essai clinique non randomisé. Le niveau de preuve initial est donc de grade 4, soit un niveau de preuve élevé.

Classification des niveaux de qualité des données scientifiques pour chaque résultat décisif

Niveau de qualité	Définition*
Élevé	Nous avons une confiance élevée dans l'estimation de l'effet : celle-ci doit être très proche du véritable effet.
Modéré	Nous avons une confiance modérée dans l'estimation de l'effet : celle-ci est probablement proche du véritable effet, mais il est possible qu'elle soit nettement différente.
Faible	Nous avons une confiance limitée dans l'estimation de l'effet : celle-ci peut être nettement différente du véritable effet.
Très faible	Nous avons très peu confiance dans l'estimation de l'effet : il est probable que celle-ci soit nettement différente du véritable effet.

Ce dernier peut être réduit en fonction de cinq facteurs :

- Le risque de biais
- L'hétérogénéité
- Le caractère indirect
- L'imprécision des résultats
- La présence d'un biais de publication

Il peut également être augmenté grâce à trois autres éléments :

- La force de l'association
- L'existence d'un gradient dose-réponse
- La présence de facteurs de confusion.

Selon l'approche GRADE « la qualité des données scientifiques de l'ensemble des résultats pour une question est celle du résultat décisif ayant les données scientifiques de la qualité la plus faible » [53].

Ainsi, la qualité des données pour nos deux critères de jugement est synthétisée dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 9 : synthèse de l'évaluation GRADE de la FNP pour l'amplitude articulaire de l'épaule

Nombre d'étude	Niveau de preuve initial	Risque de biais	Hétérogénéité	Imprécision	Biais de publication	GRADE
3 ECR	4	-1	-1	-1	-1	Très Faible ^{1 2}

¹ Dégradé d'un niveau en raison de la présence de certains biais notamment les **biais d'évaluation et de suivi**.

² Dégradé de deux niveaux en raison de **fortes hétérogénéités, d'intervalles de confiance large** et de la **petite taille de l'échantillon**.

Tableau 10 : synthèse de l'évaluation GRADE de la FNP pour la douleur d'épaule

Nombre d'étude	Niveau de preuve initial	Risque de biais	Hétérogénéité	Imprécision	Biais de publication	GRADE
2 ECR et 1 ECNR	4	-2	-1	-1	-1	Très faible ^{1 2}

¹ Dégradé de deux niveaux en raison de la présence de certains biais notamment les **biais de sélection, d'évaluation, de suivi et d'attrition**.

² Dégradé de deux niveaux en raison de **fortes hétérogénéités, d'intervalles de confiance négatifs englobant la valeur 0** et de la **petite taille de l'échantillon**.

Aucun critère susceptible d'augmenter le niveau de preuve n'a été retrouvé.

Des preuves de très faible qualité suggèrent que la FNP associée à d'autres thérapies améliore les amplitudes articulaires de l'épaule sur le court terme.

Des preuves de très faible qualité suggèrent qu'il peut y avoir peu voir aucune différences en terme de diminution des douleurs lorsque la FNP, associée à d'autres traitements, est comparée à différents types de physiothérapies.

4.2 Applicabilité des résultats en pratique clinique

4.2.1 Avantages de la FNP

Il existe plusieurs éléments en faveur de l'utilisation de la FNP dans le traitement de l'épaule en pratique clinique :

- La FNP est **peu onéreuse**
 - Elle nécessite que peu de matériel (une table ou un plan Bobath) et un thérapeute.
- La FNP est **ludique** pour le **patient**
 - La rééducation de l'épaule étant parfois longue et fastidieuse, la FNP permet de varier les exercices et de sortir de la monotonie des séances. Le moral et la motivation du patient, qui sont des éléments essentiels à l'observance d'un traitement, sont ainsi entretenus.
- La FNP est **ludique** pour le **thérapeute**
 - Elle entretient la motivation et l'enthousiasme du kinésithérapeute en lui permettant d'utiliser une technique au cours de laquelle il est actif en même temps que le patient.
- C'est une **approche positive et fonctionnelle**
 - La FNP est un concept prenant le patient dans sa globalité et qui cherche à récupérer un mouvement fonctionnel. Elle est applicable dans de nombreux domaines de la kinésithérapie (neurologie, traumatologie, rhumatologie, ergonomie...).
- Les effets indésirables
 - **Aucun effet indésirable** n'a été mentionné par les auteurs des études concernant cette méthode.

Ces avantages sont à pondérer avec l'analyse des résultats des études que nous venons d'effectuer.

4.2.2 Inconvénients de la FNP

On distingue plusieurs arguments limitant l'application de la FNP en pratique clinique :

- C'est une technique **complexe** pour le **patient**
 - Elle nécessite une prise de conscience et un apprentissage rigoureux avant de pouvoir être pleinement utilisée.

- C'est une technique **complexe** pour le **thérapeute**
 - Le praticien doit faire preuve d'un certain degré d'habileté, de coordination et de réflexion pour pouvoir la mettre en place. Le placement des prises n'est pas anodin et nécessite par conséquent de l'entraînement avant d'obtenir l'effet escompté.

- C'est une technique **exigeante**
 - Elle exige un investissement physique et mentale conséquent que ce soit pour le patient ou pour le thérapeute. Bien que les techniques « hands off » soient de plus en plus étudiées, les techniques « hands on », telle que la FNP, forment encore une partie prépondérante de notre arsenal thérapeutique. Il est donc difficile de s'en passer.

- La **présence d'un thérapeute** est **obligatoire**
 - La FNP repose sur la dualité patient/kinésithérapeute. Cela implique qu'elle ne peut être réalisée par le patient seul contrairement à une série d'exercices de renforcement ou d'étirement.

- Un temps de mise en place court mais pour des **résultats mitigés**
 - Au regard des protocoles utilisés dans les études, le traitement à base de FNP ne dure pas plus de 10 minutes. Cependant, **les conclusions des auteurs divergent** concernant son efficacité pour améliorer les amplitudes articulaires ou pour diminuer les douleurs d'épaule.

L'analyse des études nous montre que le gain qu'apporte cette technique en terme de diminution de douleur n'est peut-être pas supérieure à une autre. Même s'il semblerait que les amplitudes articulaires en rotation latérale aient augmenté immédiatement après une séance, il reste à savoir si les bénéfices obtenus sont conservés sur le long terme.

Par ailleurs, **ces résultats ne peuvent être attribués à l'utilisation de la FNP seule.**

S. Al Dajah (2014) [60], J. Godges et al (2003) [61] et N. Balci et al (2016) [62] ont mis en place un ensemble de thérapies en complément de la prise en charge par FNP.

4.2.3 La FNP en pratique

En mettant en relation tous ces éléments et malgré le fait que les niveaux de preuve soient très faibles pour l'amélioration des amplitudes articulaires et la diminution des douleurs, la FNP peut être envisageable en pratique clinique en association avec d'autres thérapeutiques.

Les possibilités d'application de ce traitement en libéral ou en centre dépendront du protocole utilisé. Un protocole de 10 minutes par séances pourrait être compatible avec la pratique en cabinet libéral.

Aux vues des résultats obtenus, nous pouvons également nous demander quels seraient les effets d'un protocole de séances plus long. Dans ce cas, la FNP serait plus facile à mettre en place en centre de rééducation qu'en cabinet libéral ou qu'à domicile.

Classification des niveaux de recommandations selon GRADE Working Group

Recommandation	Description
Forte	Quand le groupe de travail est confiant dans le fait que les effets souhaitables de l'adhésion à une recommandation l'emportent sur les effets indésirables.
Faible	Indique que les effets souhaitables de l'adhésion à une recommandation l'emportent probablement sur les effets indésirables, mais le groupe de travail est moins confiant.

Cependant, à la fin du processus GRADE, nous ne pouvons que nous prononcer sur une **recommandation faible** en faveur de l'utilisation de la FNP pour améliorer les amplitudes articulaires et diminuer les douleurs des patients avec une atteinte musculosquelettique de l'épaule.

4.3 Biais potentiels de la revue

Malgré toute la rigueur que j'ai mise dans la réalisation de cette revue, plusieurs limites sont à souligner :

- **Maitrise de la langue**
 - Les articles qui ont été inclus sont rédigés intégralement en anglais, langue que je ne pratique pas à la perfection. Des **erreurs de traduction ou d'interprétation** ont pu être commises.
- **Le nombre d'études inclus**
 - Au total quatre études ont été incluses ce qui représente un **chiffre faible** ne permettant pas de généraliser les résultats pour en dégager une tendance fiable.
- **Les effets de la FNP**
 - Les études incluses ne **nous permettent pas de conclure sur les effets à long terme** de la FNP. Elles **ne nous permettent pas non plus** de déterminer l'efficacité de la FNP **en l'absence de traitements adjuvants**.

Pour côter la validité interne de cette revue de littérature je me suis appuyé sur la traduction française de l'échelle **AMSTAR-2** [Annexe 7]. Le tableau récapitulatif des résultats de la grille ainsi que le respect ou non de chaque item est détaillé ci-dessous :

Items	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Résultats	O	OP	O	OP	N	N	O	O	O	N	/	/	OP	OP	/	O

Légende : O : Oui, OP : Oui partiel, N : non.

1. L'anagramme PICO a bien été utilisée pour formuler la question de recherche ainsi que pour établir les critères d'inclusions des études.
2. La méthode de cette revue fut élaborée avant que cette dernière soit conduite. Cependant, le manque d'expérience dans cet exercice de recherche scientifique m'a obligé à modifier plusieurs éléments, au fur et à mesure de l'avancé de ce travail.
3. Les choix des schémas d'études inclus ont été explicités.
4. Comme décrit dans la partie Méthode de cette revue, trois bases de données ont été utilisées. Cela signifie que je suis probablement passé à côté de certaines études qui auraient potentiellement pu être incluses, notamment celles présentent dans les bases de données payantes auxquelles je n'avais pas accès. Il existe donc un silence non négligeable.
5. et 6. La sélection des articles ainsi que l'extraction des données sont le fruit de la recherche et des choix d'une seule personne. Ce qui peut être source de biais.
7. La liste des études exclues et les motifs d'exclusion des études ont été illustrés à l'aide du diagramme de flux PRISMA qui a été complété par un tableau détaillé.
8. Je pense avoir relevé les éléments essentiels qui étaient présents dans les études incluses. L'extraction des données me semble assez complète.
9. Pour évaluer la qualité des études incluses je me suis appuyé sur la grille PEDro.
10. Les sources de financement des études incluses n'ont pas fait l'objet de recherche.
11. 12 et 15. Aucune méta-analyse n'a été effectuée. La présence de biais est donc possible.
13. Dans la mesure de mes connaissances, j'ai cherché et essayé de mettre en évidence les différents biais que l'on pouvait retrouver dans les études pour ensuite remettre les informations dans leur contexte dans la discussion.
14. Les hétérogénéités observées ont été relevées et discutées. Néanmoins, la réalisation d'un travail de recherche aussi poussé que celui-ci pour la première fois et le manque de connaissance personnel implique la possibilité que certaines ait été oubliées.
16. Je déclare n'avoir aucun conflit d'intérêt.

5 CONCLUSION

5.1 Implication pour la pratique clinique

Les affections de l'épaule font parties des motifs les plus fréquents de consultation et représentent une part non négligeable des troubles musculosquelettiques. Elles nécessitent un bilan précis et rigoureux pour permettre une prise en charge optimale.

La rééducation de l'épaule est un sujet vaste et complexe qui ne se restreint pas uniquement au traitement de l'articulation gléno-humérale. En effet, comme nous l'avons vu précédemment l'épaule est un ensemble de cinq articulations qui doit être pris en charge dans sa globalité. Le plan de traitement sera différent en fonction du patient et de sa pathologie.

Pour faire face à cet enjeu majeur de santé publique, de nombreuses méthodes et techniques apprises en formation initiale ou continue peuvent être utilisées. De manière non exhaustive, on distingue des exercices de renforcement, d'étirements, de gain articulaire ou encore de stabilisation.

La FNP ou méthode KABAT est enseignée dans toutes les IFMK de France mais également dans de nombreuses écoles dans le monde entier. Cette technique, bien qu'elle soit ancienne, fait encore l'objet de nombreuses controverses.

Nous avons constaté avec cette revue que la FNP associée à d'autres thérapies serait **susceptible d'améliorer les amplitudes articulaires** de l'épaule sur le **court terme**. En revanche, elle ne semble **pas avoir d'effets supplémentaires** sur la diminution des **douleurs** des patients. Ces hypothèses sont à mettre en relation avec les niveaux de preuves que nous avons déterminé en utilisant l'approche GRADE : **très faible** concernant le critère de jugement principal et le critère de jugement secondaire.

Ainsi, cette revue ne **nous permet pas de conclure de l'efficacité de la FNP** sur ces deux critères de jugement mais **ne rejette pas pour autant ses effets potentiels**. Il existe très **peu d'événements indésirables** associée à la FNP ce qui fait pencher la **balance bénéfice/risque en sa faveur**.

Afin d'en apprendre davantage sur l'intérêt thérapeutique de la FNP, la recherche doit se poursuivre en adoptant une méthodologie de recherche minutieuse de manière à éviter au maximum la présence de biais qui amputerait les conclusions avancées.

5.2 Implication pour la recherche

L'augmentation des niveaux de preuve et le passage éventuel à une recommandation forte de la FNP impliquent de nouvelles explorations qui devront prendre en considération plusieurs aspects :

- Un **échantillon plus grand**
- Utiliser la FNP **seule**
- Mettre les patients, thérapeutes et examinateurs **en aveugles**
- Utiliser un **protocole** de traitement **identique** en termes de durée de séances, de durée d'interventions et de techniques de FNP utilisées.
- Évaluer les effets de la FNP sur le **long terme**
- Inclure une **population similaire**
- Comparer la FNP à la **thérapeutique recommandée** en fonction de la pathologie étudiée

En neurologie, la FNP est parfois utilisée dans la reprogrammation sensori-motrice des patients cérébraux lésés. Des études concernant ses effets sur les dyskinésies scapulaires ou sur l'amélioration du contrôle moteur de l'épaule pourraient être envisagées. La FNP étant applicable dans de nombreux domaines de la kinésithérapie et pas seulement au membre supérieur, il serait également intéressant d'étendre les recherches au tronc et au membre inférieur.

La présence de revues de littérature récentes prouve que ce concept des années 1950 reste encore d'actualité.

6 BIBLIOGRAPHIE

- [1] Haute autorité de santé. Referentiel UNCAM : Tendinopathie non opérée de la coiffe rotateur 2008.
- [2] Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles. Troubles musculosquelettiques : Statistiques et risques <https://www.inrs.fr/risques/tms-troubles-musculosquelettiques/statistiques.html>
- [3] Bakhsh W, Nicandri G. Anatomy and physical examination of the shoulder. Sports Medicine Arthroscopy Review 2018. <https://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000202>.
- [4] Kadi R, Milants A, Shahabpour M. Shoulder Anatomy and normal variants. Journal of the Belgian Society of Radiology 2017. <https://doi.org/10.5334/JBR-BTR.1467>.
- [5] Bogduk N. Anatomy and biomechanics. Low back pain Handbook 2003. <https://doi.org/10.1016/b978-1-56053-493-8.50008-8>.
- [6] Itoi E. "On-track" and "off-track" shoulder lesions. EFORT Open Review 2017. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.2.170007>.
- [7] Dufour M. Anatomie de l'appareil locomoteur Tome 2 Membre supérieur. 3^{ème} Édition. 2016.
- [8] Dufour M. Reminders on shoulder anatomy and biomechanics. Kinesithérapie la revue 2016. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2015.12.009>.
- [9] Morell D, Thyagarajan D. Sternoclavicular joint dislocation and its management : A review of the literature. World Journal of Orthopedics 2016. <https://doi.org/10.5312/WJO.V7.I4.244>.
- [10] Edwin E. Spencer, John E. Kuhn, Laura J. Huston, James E. Carpenter, and Richard E. Hughes. Ligamentous restraints to anterior and posterior translation of the sternoclavicular joint. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 2002. <https://doi.org/10.1067/mse.2002.119394>.
- [11] Logan C, Shahien A, Altintas B, Millett PJ. Rehabilitation following sternoclavicular joint reconstruction for persistent instability. International Journal of Sports Physical therapy 2018.
- [12] Saccomanno M, Iesco C, Milano G. Acromioclavicular joint instability: anatomy, biomechanics and evaluation. Joints 2014.
- [13] Marchese R, Bordoni B. Anatomy, shoulder and upper limb, coracoclavicular joint (coracoclavicular ligament). StatPearls 2021.
- [14] Johnson D, Tadi P. Multidirectional shoulder instability. Shoulder Elbow Injuries in Athletes Prevention, Treatment and Return to Sport 2021.
- [15] Halder A, Zhao K, O'Driscoll S et al. Dynamic contributions to superior shoulder stability. Journal of Orthopedics Research 2001. [https://doi.org/10.1016/S0736-0266\(00\)00028-0](https://doi.org/10.1016/S0736-0266(00)00028-0).
- [16] Bouaicha S, Slankamenac K, Moor B, Tok S, Andreisek G, Finkenstaedt T. Cross-sectional area of the rotator cuff muscles in MRI : Is there evidence for a biomechanical balanced shoulder? Plos One 2016. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0157946>.
- [17] Elser F, Braun S, Dewing CB, Giphart JE, Millett PJ. Anatomy, function, injuries, and treatment of the long head of the biceps brachii tendon. Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg 2011;27:581–92. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2010.10.014>.
- [18] Neumann D, Camargo P. Kinesiologic considerations for targeting activation of scapulothoracic muscles part 1: serratus anterior. Brazilian Journal of Physical Therapy 2019. <https://doi.org/10.1016/J.BJPT.2019.01.008>.

- [19] Dufour M. Anatomie de l'appareil locomoteur, Tome 3 Tête et tronc. 3ème Édition. 2017.
- [20] Lamy J. Bases neurophysiologiques de la proprioception. Kinésithérapie scientifique 2006.
- [21] Proske U, Gandevia S. The proprioceptive senses: Their roles in signaling body shape, body position and movement, and muscle force. *Physiology Review* 2012. <https://doi.org/10.1152/physrev.00048.2011>.-This.
- [22] Hillier S, Immink M, Thewlis D. Assessing proprioception: A systematic review of possibilities. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 2015. <https://doi.org/10.1177/1545968315573055>.
- [23] Marc T, Rifkin D, Gaudin T, Teissier J. Rééducation de l'épaule instable. EMC - Kinésithérapie - Médecine Physique - Réadaptation 2010. [https://doi.org/10.1016/s1283-0887\(10\)49411-6](https://doi.org/10.1016/s1283-0887(10)49411-6).
- [24] Coudane H, Gleyze P, Thierry G, Charvet R, Blum A. Raideurs de l'épaule. EMC : Appareil Locomoteur 2009. [https://doi.org/10.1016/s0246-0521\(09\)43661-1](https://doi.org/10.1016/s0246-0521(09)43661-1).
- [25] Gard S. Tendinopathies : Quels sont les traitements efficaces en physiothérapie? *Revue Médicale Suisse* 2007.
- [26] Buchard P, Burrus C, Luthi F, Theumann N, Riand N, Konzelmann M. La capsulite rétractile de l'épaule : Mise au point en 2017. *Revue Médicale Suisse* 2017.
- [27] International Association for the Study of Pain <https://www.iasp-pain.org>.
- [28] Michotte L. La physiologie de la douleur. EMC - Kinésithérapie - Médecine Physique - Réadaptation 2017.
- [29] Louw A, Diener I, Butler D, Puentedura E. The effect of neuroscience education on pain, disability, anxiety, and stress in chronic musculoskeletal pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2011. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.07.198>.
- [30] Nijs J, Paul van Wilgen C, Van Oosterwijck J, van Ittersum M, Meeus M. How to explain central sensitization to patients with "unexplained" chronic musculoskeletal pain : Practice guidelines. *Manual Therapy* 2011. <https://doi.org/10.1016/j.math.2011.04.005>.
- [31] Pohl M. Sensibilisation nociceptive centrale : Systèmes de signalisation cellulaire et moléculaire. EMC 2014. <https://doi.org/10.1016/j.douler.2014.02.001>.
- [32] Latremoliere A, Woolf CJ. Central Sensitization: A generator of pain hypersensitivity by central neural plasticity. *The Journal of Pain* 2009. <https://doi.org/10.1016/J.JPAIN.2009.06.012>.
- [33] Synthèse des recommandations professionnelles. Douleur chronique : reconnaître le syndrome douloureux chronique, l'évaluer et orienter le patient.
- [34] Guillemain J-L. Techniques de gain articulaire. EMC - Kinésithérapie - Médecine Phys - Réadaptation 2012. [https://doi.org/10.1016/s1283-0887\(12\)56654-5](https://doi.org/10.1016/s1283-0887(12)56654-5).
- [35] Green S, Buchbinder R, Hetrick S. Physiotherapy interventions for shoulder pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2003. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004258>.
- [36] Bleton J-P, Rémy-Néris O. Accident vasculaire cérébral: méthodes de rééducation de la fonction motrice chez l'adulte. Haute autorité de santé 2012.
- [37] Viel E. La méthode de Kabat, Facilitation neuromusculaire par la proprioception. 4ème Édition. 1978.
- [38] Chapirocentré F. La classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé. *Gerontologie et Société* 2001. <https://doi.org/10.3917/g.s.099.0037>.

- [39] International Classification of Functioning, Disability and Health. <https://www.who.int/standards/classifications/international-classification-of-functioning-disability-and-health>.
- [40] Sharman M, Cresswell A, Riek S. Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching : Mechanisms and clinical implications. *Sports Medicine* 2006. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636110-00002>.
- [41] Rowlands A, Marginson V, Lee J. Chronic flexibility gains : Effect of isometric contraction duration during proprioceptive neuromuscular facilitation stretching techniques. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 2003. <https://doi.org/10.1080/02701367.2003.10609063>.
- [42] Wavreille G, Fontaine C. Tendon normal : anatomie, physiologie. *EMC - Appareil Locomoteur* 2008. [https://doi.org/10.1016/s0246-0521\(08\)46815-8](https://doi.org/10.1016/s0246-0521(08)46815-8).
- [43] Lin T, Gargya A, Singh H, Sivanesan E, Gulati A. Mechanism of peripheral nerve stimulation in chronic pain. *Pain Medicine* 2020. <https://doi.org/10.1093/PM/PNAA164>.
- [44] Raviv N, Pilitsis J. Spinal cord stimulation. *Functional Neurosurgery and Neuromodulation* 2021. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-48569-2.00006-9>.
- [45] Hindle K, Whitcomb T, Briggs W, Hong J. Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) : Its mechanisms and effects on range of motion and muscular function. *Journal of Human Kinetics* 2012. <https://doi.org/10.2478/V10078-012-0011-Y>.
- [46] Bertinchamp U. Concept Kabat, Knott et Voss. *EMC - Kinésithérapie - Médecine Phys - Réadaptation* 2010. [https://doi.org/10.1016/s1283-0887\(10\)51680-3](https://doi.org/10.1016/s1283-0887(10)51680-3).
- [47] Feland J, Marin H. Effect of submaximal contraction intensity in contract-relax proprioceptive neuromuscular facilitation stretching. *British Journal of Sports Medicine* 2004. <https://doi.org/10.1136/BJSM.2003.010967>.
- [48] Gunning E, Uszynski M. Effectiveness of the proprioceptive neuromuscular facilitation method on gait parameters in patients with stroke : A systematic review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2019. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.11.020>.
- [49] Alexandre de Assis I, Luvizutto G, Bruno A, Sande de Souza L. The proprioceptive neuromuscular facilitation concept in Parkinson disease : A systematic review and meta-analysis. *Journal of Chiropractic Medicine* 2020. <https://doi.org/10.1016/J.JCM.2020.07.003>.
- [50] Gao P, Tang F, Liu W, Mo Y. The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation in treating chronic low back pain : A systematic review and meta-analysis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 2021. <https://doi.org/10.3233/BMR-200306>.
- [51] Pourahmadi M, Sahebalam M, Bagheri R. Effectiveness of proprioceptive neuromuscular facilitation on pain intensity and functional disability in patients with low back pain : A systematic review and meta-analysis. *Archives of Bone and Joint Surgery* 2020. <https://doi.org/10.22038/ABJS.2020.45455.2245>.
- [52] Tedla J, Sangadala D. Proprioceptive neuromuscular facilitation techniques in adhesive capsulitis : a systematic review and meta-analysis. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions* 2019.
- [53] Haute autorité de santé. Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique 2013.
- [54] González-Ravé J, Sánchez-Gómez A, Santos-García D. Efficacy of two different stretch training programs (passive vs. proprioceptive neuromuscular facilitation) on shoulder and hip range of motion in older people. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2012. <https://doi.org/10.1519/JSC.0B013E31822DD4DD>.

- [55] Wicke J, Gainey K, Figueroa M. A comparison of self-administered proprioceptive neuromuscular facilitation to static stretching on range of motion and flexibility. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2014. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182956432>.
- [56] Hwang M, Lee S, Lim C. Effects of the proprioceptive neuromuscular facilitation technique on scapula function in office workers with scapula dyskinesis. *Medicina* 2021. <https://doi.org/10.3390/MEDICINA57040332>.
- [57] Lee J-H, Park S-J, Na S-S. The effect of proprioceptive neuromuscular facilitation therapy on pain and function. *Journal of Physical Therapy Science* 2013. <https://doi.org/10.1589/JPTS.25.713>.
- [58] Alptekin H, Aydın T, İflazoğlu E, Alkan M. Evaluating the effectiveness of frozen shoulder treatment on the right and left sides. *Journal of Physical Therapy Science* 2016. <https://doi.org/10.1589/JPTS.28.207>.
- [59] DeCicco P, Fisher M. The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on shoulder range of motion in overhand athletes. *The Journal of sports medicine and physical fitness* 2005.
- [60] Dajah S Al. Soft tissue mobilization and PNF improve range of motion and minimize pain level in shoulder impingement. *Journal of Physical Therapy Science* 2014. <https://doi.org/10.1589/JPTS.26.1803>.
- [61] Godges J, Mattson-Bell M, Thorpe D, Shah D. The immediate effects of soft tissue mobilization with proprioceptive neuromuscular facilitation on glenohumeral external rotation and overhead reach. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 2003. <https://doi.org/10.2519/JOSPT.2003.33.12.713>.
- [62] Balcı N, Yuruk Z, Zeybek A, Gulsen M, Tekindal M. Acute effect of scapular proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) techniques and classic exercises in adhesive capsulitis: a randomized controlled trial. *Journal of Physical Therapy Science* 2016. <https://doi.org/10.1589/JPTS.28.1219>.
- [63] Kim J, Lee S, Ha K. The effects of exercise using PNF in patients with a supraspinatus muscle tear. *Journal of Physical Therapy Science* 2015. <https://doi.org/10.1589/JPTS.27.2443>.

7 ANNEXES

Annexe 1 (Partie 1) : Grille PRISMA

Tableau I. Traduction française originale de la liste de contrôle PRISMA 2009.			
Section/sujet	N°	Critères de contrôle	Page N°
TITRE			
Titre	1	Identifier le rapport comme une revue systématique, une méta-analyse, ou les deux.	
RÉSUMÉ			
Résumé structuré	2	Fournir un résumé structuré incluant, si applicable : contexte ; objectifs ; sources des données ; critères d'éligibilité des études, populations, et interventions ; évaluation des études et méthodes de synthèse ; résultats ; limites ; conclusions et impacts des principaux résultats ; numéro d'enregistrement de la revue systématique.	
INTRODUCTION			
Contexte	3	Justifier la pertinence de la revue par rapport à l'état actuel des connaissances.	
Objectifs	4	Déclarer explicitement les questions traitées en se référant aux participants, interventions, comparaisons, résultats, et à la conception de l'étude (PICOS [®]).	
MÉTHODE			
Protocole et enregistrement	5	Indiquer si un protocole de revue de la littérature existe, s'il peut être consulté et où (par exemple, l'adresse web), et, le cas échéant, fournir des informations d'identification, y compris le numéro d'enregistrement.	
Critères d'éligibilité	6	Spécifier les caractéristiques de l'étude (par exemple, PICOS, durée de suivi) et les caractéristiques du rapport (par exemple, années considérées, langues, statuts de publication) utilisées comme critères d'éligibilité, et justifier ce choix.	
Sources d'information	7	Décrire toutes les sources d'information (par exemple : bases de données avec la période couverte, échange avec les auteurs pour identifier des études complémentaires) de recherche et la date de la dernière recherche.	
Recherche	8	Présenter la stratégie complète de recherche automatisée d'au moins une base de données, y compris les limites décidées, de sorte qu'elle puisse être reproduite.	
Sélection des études	9	Indiquer le processus de sélection des études (c.-à-d. : triage, éligibilité, inclusion dans la revue systématique, et, le cas échéant, inclusion dans la méta-analyse).	
Extraction des données	10	Décrire la méthode d'extraction de données contenues dans les rapports (par exemple : formulaires pré-établis, librement, en double lecture) et tous les processus d'obtention et de vérification des données auprès des investigateurs.	
Données	11	Lister et définir toutes les variables pour lesquelles des données ont été recherchées (par exemple : PICOS, sources de financement) et les suppositions et simplifications réalisées.	
Risque de biais inhérent à chacune des études	12	Décrire les méthodes utilisées pour évaluer le risque de biais de chaque étude (en spécifiant si celui-ci se situe au niveau de l'étude ou du résultat), et comment cette information est utilisée dans la synthèse des données.	
Quantification des résultats	13	Indiquer les principales métriques de quantification des résultats (par exemple : <i>risk ratio</i> , différence entre les moyennes).	
Synthèse des résultats	14	Décrire les méthodes de traitement des données et de combinaison des résultats des études, si effectué, y compris les tests d'hétérogénéité (par exemple : I^2) pour chaque méta-analyse.	
Risque de biais transversal aux études	15	Spécifier toute quantification du risque de biais pouvant altérer le niveau de preuve global (par exemple : biais de publication, rapport sélectif au sein des études).	
Analyses complémentaires	16	Décrire les méthodes des analyses complémentaires (par exemple : analyses de sensibilité ou en sous-groupes, méta-régression), si effectuées, en indiquant celles qui étaient prévues <i>a priori</i> .	

Annexe 1 (Partie 2) : Grille PRISMA

Tableau I. Traduction française originale de la liste de contrôle PRISMA 2009 (suite).

Section/sujet	N°	Critères de contrôle	Page N°
RÉSULTATS			
Sélection des études	17	Indiquer le nombre d'études triées, examinées en vue de l'éligibilité, et incluses dans la revue, avec les raisons d'exclusion à chaque étape, de préférence sous forme d'un diagramme de flux.	
Caractéristiques des études sélectionnées	18	Pour chaque étude, présenter les caractéristiques pour lesquelles des données ont été extraites (par exemple : taille de l'étude, PICOS, période de suivi) et fournir les références.	
Risque de biais relatif aux études	19	Présenter les éléments sur le risque de biais de chaque étude et, si possible, toute évaluation des conséquences sur les résultats (voir item 12).	
Résultats de chaque étude	20	Pour tous les résultats considérés (positifs ou négatifs), présenter, pour chaque étude : (a) une brève synthèse des données pour chaque groupe d'intervention ; (b) les ampleurs d'effets estimés et leurs intervalles de confiance, idéalement avec un graphique en forêt (<i>forest plot</i>).	
Synthèse des résultats	21	Présenter les principaux résultats de chaque méta-analyse réalisée, incluant les intervalles de confiance et les tests d'hétérogénéité.	
Risque de biais transversal aux études	22	Présenter les résultats de l'évaluation du risque de biais transversal aux études (voir item 15).	
Analyse complémentaire	23	Le cas échéant, donner les résultats des analyses complémentaires (par exemple : analyses de sensibilité ou en sous-groupes, méta-régression [voir item 16]).	
DISCUSSION			
Synthèse des niveaux de preuve	24	Résumer les principaux résultats, ainsi que leur niveau de preuve pour chacun des principaux critères de résultat ; examiner leur pertinence selon les publics concernés (par exemple : établissements ou professionnels de santé, usagers et décideurs).	
Limites	25	Discuter des limites au niveau des études et de leurs résultats (par exemple : risque de biais), ainsi qu'au niveau de la revue (par exemple : récupération incomplète de travaux identifiés, biais de notification).	
Conclusions	26	Fournir une interprétation générale des résultats dans le contexte des autres connaissances établies, et les impacts pour de futures études.	
FINANCEMENT			
Financement	27	Indiquer les sources de financement de la revue systématique et toute autre forme d'aide (par exemple : fourniture de données) ; rôle des financeurs pour la revue systématique.	

*Note du traducteur : *Patient, problem or population, Intervention, Comparison, control or comparator, Outcomes, Study design*

Annexe 2 : Résultats des recherches sur Pubmed

NIH National Library of Medicine
National Center for Biotechnology Information

Log in

PubMed.gov (((PNF[Title/Abstract]) OR (Proprioceptive neuromuscular facilitation[Title/Ab × Search

Advanced Create alert Create RSS User Guide

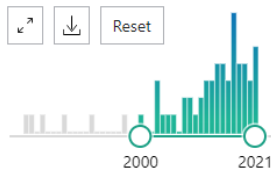
Save Email Send to Sorted by: Best match Display options ⚙

MY NCBI FILTERS

47 results

Page 1 of 5

RESULTS BY YEAR



TEXT AVAILABILITY

- Abstract
- Free full text
- Full text

ARTICLE ATTRIBUTE

- Associated data

1 **Acute effect of scapular proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) techniques and classic exercises in adhesive capsulitis: a randomized controlled trial.**

Cite Balci NC, Yuruk ZO, Zeybek A, Gulsen M, Tekindal MA.

Share J Phys Ther Sci. 2016 Apr;28(4):1219-27. doi: 10.1589/jpts.28.1219. Epub 2016 Apr 28.

PMID: 27190456 [Free PMC article.](#)

[Subjects and Methods] Fifty-three subjects were allocated to 3 groups: scapular **proprioceptive neuromuscular facilitation** exercises and physiotherapy modalities, classic exercise and physiotherapy modalities, and only physiotherapy modalities. ...There were s ...

2 **A structured exercise programme combined with proprioceptive neuromuscular facilitation stretching or static stretching in posttraumatic stiffness of the elbow: a randomized controlled trial.**

Cite Birinci T, Razak Ozdinler A, Altun S, Kural C.

Share Clin Rehabil. 2019 Feb;33(2):241-252. doi: 10.1177/0269215518802886. Epub 2018 Oct 10.

PMID: 30304958 [Clinical Trial.](#)

OBJECTIVES: To compare the different stretching techniques, **proprioceptive neuromuscular**

Annexe 3 : Résultats des recherches sur PEDro



[Home](#)
[Display Selected Records](#)
[New Search \(Simple\)](#)
[Continue Searching \(Advanced\)](#)
[New Search \(Advanced\)](#)
[Search Help](#)

Search Results

Click on a title to view details of that record. If your search has returned many records you may need to move to the next page (at the top or bottom of the list of records). To display a list of records from one or a series of searches, click on *Select* and then *Display Selected Records*

Found 12 records

Title	Method	Score (/10)	Select Record
Outcomes of the Bobath concept on upper limb recovery following stroke [with consumer summary]	systematic review	N/A	Select
Proprioceptive neuromuscular facilitation in the functionality and lymphatic circulation of the upper limb of women undergoing breast cancer treatment [with consumer summary]	clinical trial	5/10	Select
Acute effect of scapular proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) techniques and classic exercises in adhesive capsulitis: a randomized controlled trial	clinical trial	5/10	Select
The effects of additional proprioceptive neuromuscular facilitation over conventional therapy in patients with adhesive capsulitis	clinical trial	5/10	Select
The effect of proprioceptive neuromuscular facilitation therapy on pain and function	clinical trial	5/10	Select
Butler's neuromobilizations combined with proprioceptive neuromuscular facilitation are effective in reducing of upper limb sensory in late-stage stroke subjects: a three-group randomized trial [with consumer summary]	clinical trial	5/10	Select

Annexe 4 : Résultats des recherches sur Science Direct



Journals & Books



Register

Sign in

Find articles with these terms

Year: 2000-2021

Title, abstract, keywords: (shoulder) AND ((Proprioceptive neuromuscular facilitation) OR (PNF) OR (Kabat))

Advanced search

11 results

sorted by *relevance* | *date*

Refine by:

Years

2021 (1)

2020 (2)

2017 (3)

Show more

Article type

Review articles (1)

Research articles (11)

Research article

Comparison of the effectiveness of proprioceptive neuromuscular facilitation exercises and shoulder mobilization patients with Subacromial Impingement Syndrome: A randomised clinical trial

Journal of Bodywork and Movement Therapies, Available online 2 November 2021, ...

Sultan Iğrek, Tuğba Kuru Colak

Research article

Proprioceptive neuromuscular facilitation in the functionality and lymphatic circulation of the upper limb of women undergoing breast cancer treatment

Clinical Biomechanics, 31 August 2020, ...

Daniela Santana Polati da Silveira, Marcelo José dos Santos, ... Elaine Caldeira de Oliveira Guirro

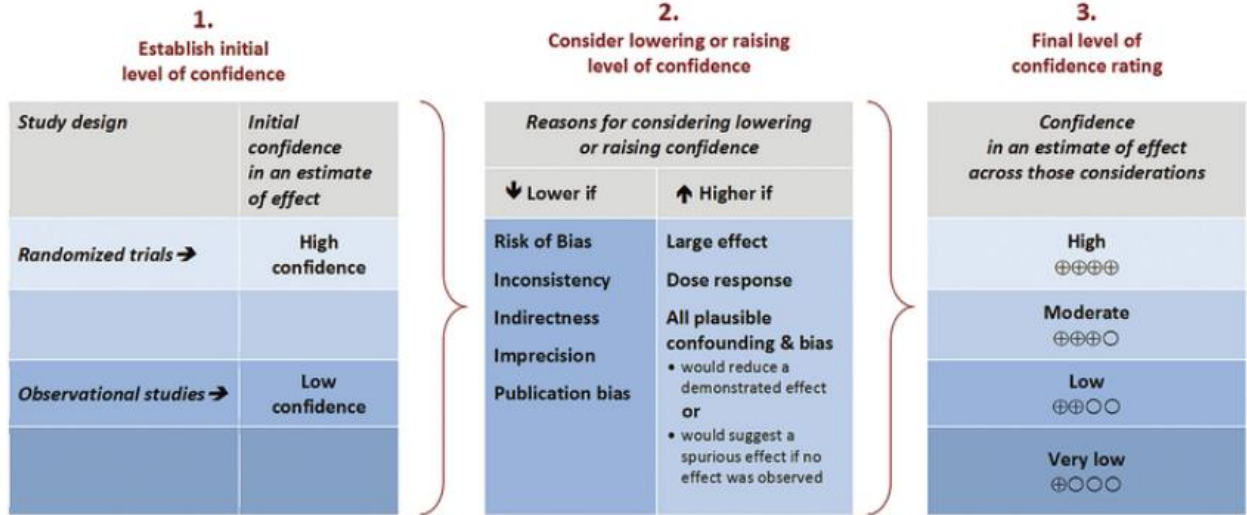
Annexe 5 : Échelle PEDro

Échelle PEDro

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

Annexe 6 : GRADE

1. Rating the quality of the evidence



2. Determinants of the Strength of Recommendation



3. Implication of the Strength of Recommendation		
	Strong	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Population: Most people in this situation would want the recommended course of action and only a small proportion would not ❖ Health care workers: Most people should receive the recommended course of action ❖ Policy makers: The recommendation can be adapted as a policy in most situations
	Weak	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Population: The majority of people in this situation would want the recommended course of action, but many would not ❖ Health care workers: Be prepared to help people to make a decision that is consistent with their own values/decision aids and shared decision making ❖ Policy makers: There is a need for substantial debate and involvement of stakeholders

Annexe 7 : Grille AMSTAR-2

Tableau I. Traduction française de AMSTAR-2.

Items	Cotation
1	Est-ce que les questions de recherche et les critères d'inclusion de la revue ont inclus les critères PICO ?
2	Est-ce que le rapport de la revue contenait une déclaration explicite indiquant que la méthode de la revue a été établie avant de conduire la revue ? Est-ce que le rapport justifiait toute déviation significative par rapport au protocole ?
3	Les auteurs ont-ils expliqué leur choix de schémas d'étude à inclure dans la revue ?
4	Les auteurs ont-ils utilisé une stratégie de recherche documentaire exhaustive ?
5	Les auteurs ont-ils effectué en double la sélection des études ?
6	Les auteurs ont-ils effectuée en double l'extraction des données ?
7	Les auteurs ont-ils fourni une liste des études exclues et justifié les exclusions ?
8	Les auteurs ont-ils décrit les études incluses de manière suffisamment détaillée ?
9	Les auteurs ont-ils utilisé une technique satisfaisante pour évaluer le risque de biais des études individuelles incluses dans la revue ?
10	Les auteurs ont-ils indiqué les sources de financement des études incluses dans la revue ?
11	Si une méta-analyse a été effectuée, les auteurs ont-ils utilisé des méthodes appropriées pour la combinaison statistique des résultats ?
12	Si une méta-analyse a été effectuée, les auteurs ont-ils évalué l'impact potentiel des risques de biais des études individuelles sur les résultats de la méta-analyse ou d'une autre synthèse des preuves ?
13	Les auteurs ont-ils pris en compte le risque de biais des études individuelles lors de l'interprétation / de la discussion des résultats de la revue ?
14	Les auteurs ont-ils fourni une explication satisfaisante pour toute hétérogénéité observée dans les résultats de la revue, et une discussion sur celle-ci ?
15	S'ils ont réalisé une synthèse quantitative, les auteurs ont-ils mené une évaluation adéquate des biais de publication (biais de petite étude) et ont discuté de son impact probable sur les résultats de la revue ?
16	Les auteurs ont-ils rapporté toute source potentielle de conflit d'intérêts, y compris tout financement reçu pour réaliser la revue ?

Résumé

Introduction : En France, les affections de l'épaule se situent au 3^{ème} rang des troubles musculosquelettiques les plus répandus. Elles représentent un enjeu majeur de santé publique d'autant plus important que leur taux de sous déclaration est estimée à 62%. Cette préoccupation s'étant également à l'échelle européenne puisque 23% des travailleurs déclarent des douleurs au cou et aux épaules. Une fréquence aussi élevée implique des coûts financiers considérables.

Objectif : Le but de cette revue est d'évaluer l'effet de la facilitation neuromusculaire proprioceptive (FNP) sur les amplitudes articulaires et la douleur des patients présentant une affection musculosquelettique de l'épaule.

Méthode : Pour élaborer cette revue systématique les bases de données Pubmed, PEDro et Sciences Direct ont été investiguées de juillet à décembre 2021. L'évaluation des biais des études incluses a été effectuée grâce à l'échelle PEDro et les principaux critères de jugement ont été évalués à l'aide de l'approche GRADE.

Résultats : A la fin du processus de sélection, 4 études, dont 3 ECR et 1 ECNR, ont été incluses. Des preuves de très faibles qualités suggèrent que la FNP améliore les amplitudes articulaires sur le court terme. Concernant la douleur, il semblerait que la FNP ne possède pas de valeur ajoutée par rapport à la physiothérapie et aux exercices actifs.

Conclusion : D'autres recherches devraient être effectuées pour réaliser des revues avec plus d'études incluses afin de pouvoir effectuer une méta-analyse, augmenter le niveau de preuves et ainsi apporter une réponse claire à cette question de recherche.

Mots clés : Facilitation neuromusculaire proprioceptive, FNP, Kabat, Épaule, Amplitude articulaire, Douleur.

Abstract

Introduction : Shoulder diseases are the third musculoskeletal disorder most common in France. They constitute a major issue in Public Health, all the more important given that the degree of under reporting is estimated at 62%. This concern is also extended on a European scale, considering that 23% of workers report neck and shoulder pain. Search high frequency engenders considerable financial costs.

Objective : The purpose of this review is evaluate the proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) effect on the range of motion (ROM) and pain in patients with shoulder musculoskeletal disorders.

Method : To elaborate this systematic review, Pubmed, PEDro and Sciences Direct database were searched between July and December 2021. The risk of bias was performed thanks to PEDro scale. The most important judging criteria was evaluated with the help of GRADE approach.

Results : At the end of selection process, 4 studies were selected including 3 RCT's et 1 NRCT. A very low evidence suggests that PNF improves ROM in the short term. About pain, it appears the PNF doesn't have any added value against physiotherapy or actives exercices.

Conclusion : Other researches should be conducted to achieve review with many studies in order to make a meta-analysis, increase the level of evidence and to give a clear answer about this research topic.

Key-words : Proprioceptive neuromuscular facilitation, PNF, Kabat, Shoulder, Range of motion, Pain.