



Diplôme d'État de Masseur-Kinésithérapeute

MÉMOIRE

UNITÉ D'ENSEIGNEMENT 28

**L'INTERET DE LA NEURODYNAMIQUE DANS LE TRAITEMENT DE
LA DOULEUR, CHEZ LES PATIENTS ATTEINTS DE NEURALGIE
CERVICO-BRACHIALE**

UNE REVUE DE LITTERATURE

Année 2023-2024

COTTRET Valentin

Remerciements

Je souhaiterais tout d'abord remercier ma kiné experte, pour nous avoir permis de parler de neurologie périphérique à l'institut de formation, de m'avoir permis de voir et de saisir l'importance d'un bilan neurologique, puis d'avoir accepté d'encadrer ce travail. Ta pédagogie, ta vision des choses, ton retour d'expérience, tes conseils, tes questionnements, tes relectures tardives auront été précieux pour l'écriture de ce travail. Merci d'avoir accepté de m'accompagner.

Je souhaiterais ensuite remercier mon directeur de mémoire, pour m'avoir accompagné et guidé ces deux dernières années, dans le processus d'écriture de ce mémoire. J'aimerais également vous remercier de m'avoir écouté et pour les échanges constructifs que nous avons pu avoir au cours de ces années de formation. Merci également à toute l'équipe formatrice.

Merci à ma famille, à mes parents, qui ont fait pour moi les sacrifices que je n'ai pas eu à faire, m'ont toujours soutenu et ont cru en moi, parfois plus que moi. Merci de m'avoir fait confiance, j'espère vous rendre fiers. Merci également à mes petits frères, qui acceptaient avec joie mais malgré eux, que je m'entraîne à la palpation et aux mobilisations sur eux. Merci également à toute ma famille, notamment à mes grands-parents, qui acceptaient mon absence aux repas de famille, pour pouvoir écrire ce travail ainsi que tous les autres.

Puisque ce travail est l'aboutissement de cinq ans d'étude, je souhaiterais remercier ceux qui ont permis d'embellir ces années, que ce soit dans le cadre privé ou professionnel. Merci à mes différents tuteurs de stages, pour m'avoir mené sur ce chemin et m'avoir permis d'en être ici aujourd'hui. Merci aux intervenants et professionnels présents sur les réseaux, d'avoir fait évoluer ma vision des choses et du métier. Merci aux patients que j'ai pu côtoyer, pour toute l'expérience que j'ai pu acquérir à vos côtés. Merci à mes co-stagiaires, c'était plus marrant avec vous.

Et bien évidemment, merci à ceux qui m'ont donné le sourire chaque jour où j'allais à l'IRF, qui m'ont aidé, à quelle qu'étape que ce soit, à la rédaction de ce mémoire, merci aux personnes qui composent les deux dernières rangées de la salle 355 et plus particulièrement au VYX & CO, bien que je n'aie jamais aimé ce nom, vous je vous aime. Merci pour ces quatre années, vous côtoyer a été une chance. Merci au VYX, mes frères, d'être vous.

Enfin j'aimerais remercier ceux qui n'ont jamais mis un pied à l'IRF, mais qui n'en méritaient pas moins, qui œuvraient dans l'ombre à mon bonheur, les SLDC et la Team Volley.

Liste des abréviations

AT : Autre traitement
CLG : *Cervical lateral glide*
CMD : Changement minimum détectable
DIV : Disque inter-vertébral
DMCI : Différence minimale cliniquement importante
DMS : Différence moyenne standardisée
EBP : *Evidence based practice*
ECR : Essai clinique randomisé
EN : Echelle numérique (de douleur)
GC : Groupe contrôle
IASP : *International association of the study of pain*
MN : Mobilisation neurale
MS : Membre supérieur
MSq : Musculo-squelettique
NCB : Névralgie cervico-brachiale
NDI : *Neck Disability Index*
PICOS : Population, Intervention, Comparateur, *Outcome*, *Study type*
PRISMA : *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses guidelines*
ROT : Réflexe ostéo-tendineux
RS : Revue systématique
SNC : Système nerveux central
SNP : Système nerveux périphérique
TC : Traction cervicale
TK : Traitement kinésithérapique
ULNT : *Upper Limb Neural Tension*

Sommaire

Introduction	3
1-Cadre conceptuel	4
1.1 – Anatomie	4
1.1.1 Naissance du système nerveux périphérique	4
1.1.2 Composition cellulaire	4
1.1.3 Tissus conjonctifs	5
1.1.4 Innervation et vascularisation	5
1.2 - Plexus brachial	5
1.2.1 Présentation	5
1.2.2 Anatomie	6
1.2.3 Fonction	6
1.2.4 Douleur	7
1.3 - Névralgie Cervico-brachiale	7
1.3.1 Définition	7
1.3.2 Causes	7
1.3.3 Mécanismes physio-pathologiques	8
1.3.4 Sémiologie/ Symptomatologie	9
1.3.5 Prévalence et santé publique/ retentissement	9
1.4 - Diagnostic et évaluation	10
1.4.1 Examen neurologique	10
1.4.2 Les amplitudes cervicales	11
1.4.3 Les tests physiques	11
1.4.4 Imageries	13
1.4.5 Diagnostic différentiel	13
1.5 - Traitement	14
1.6 - Neurodynamique	15
1.6.1 Définition	15
1.6.2 Historique	15
1.6.3 Principes théoriques	15
1.6.4 Principes bio-mécaniques	16
1.7 - Bilan	16
1.7.1 Concepts associés	16
1.7.2 Tests neurodynamiques	17
1.8 - Traitement neurodynamique	18
1.8.1 Contre-indication	18
1.8.2 Preuve/ utilisation	18
2. Synthèse du cadre théorique et problématisation	19
2.1 Objectifs et hypothèse	19
3. Méthodologie de recherche	20
3.1 Stratégie de recherche	20
3.1.1 Critères PICOS	20
3.1.2 Mots clés	20
3.1.3 Ressources utilisées	21
3.1.4 Equations de recherche	22
3.1.5 Présentation des tables de stratégies	22
3.2 Critères d'éligibilité	24
3.2.1 Population	24
3.2.2 Critères de jugement	24

3.2.3 Intervention.....	25
3.2.4 Types d'études incluses	25
3.2.5 Critères d'inclusion et d'exclusion des études.....	25
3.3 Sélection des études.....	26
3.4 Risques de biais	26
3.4.1 Qualité méthodologique des études incluses	26
3.4.2 Evaluation des risques de biais des études incluses.....	27
4. Résultats	27
4.1 Présentation des études sélectionnées.....	27
4.2 Qualité méthodologique des études incluses.....	28
4.3 Risques de biais	28
4.4 Protocoles des études	28
4.4.1 Description de l'intervention	28
4.4.2 Critères statistiques.....	30
4.4.3 Description des échelles	31
4.5 Résultats des études	32
4.5.1 Critère de jugement principal	33
4.5.2 Résultats des critères de jugement secondaires	39
5. Discussion	45
5.1 Confrontation des résultats	45
5.1.1 Critère de jugement principal	45
5.2 Critères de jugements secondaires	49
5.2.1 La fonction.....	49
5.2.2 L'incapacité ou le handicap perçu	50
5.2.3 Gain d'amplitude articulaire cervicale.....	53
5.2.4 La mécanosensibilité	54
5.2.5 La force de préhension.....	54
5.3 Réponse aux objectifs.....	55
5.3.1 Comparaisons de sources extérieures pour l'association aux autres traitements	57
5.4 Résumé et remise au sein d'une démarche EBP.....	59
5.5 Limites.....	60
5.5.1 Limites des études incluses.....	60
5.5.2 Limites à travers les différentes études.....	60
5.5.3 Limites quant au différent vocabulaire utilisé	61
5.5.4 Limites relatives au type de douleur	61
5.5.5 ECR inclus dans les RS mais exclus dans notre revue de littérature	62
5.5.6 Limites de notre étude	62
5.6 Force de notre étude	63
5.7 Ouverture.....	63
Conclusion	65
Bibliographie	66
Table des illustrations	73
Table des annexes	74

Introduction

Le choix de mon sujet donne suite à une démarche personnelle de recherche et de réflexion sur les thèmes sur lesquels je souhaitais approfondir mes connaissances. Mes idées principales étaient les problématiques neurologiques, de dos et de rachis, ainsi que des techniques visant à les traiter. Initialement intéressé par le traitement des lombosciatalgies mécanosensibles, j'ai été confronté à un manque de documentation. C'est à travers les écrits, cas cliniques et partages de différents formateurs francophones sur la neurologie périphérique et les traitements neurodynamiques que j'ai élargi mes perspectives et me suis tourné vers la région cervicale. Cette transition s'est opérée naturellement, guidée par une volonté d'explorer un domaine m'intéressant, tout en tenant compte de l'évolution de ma vision du traitement des problématiques cervicales, notamment grâce aux enseignements reçus à l'institut de formation.

De plus, ce choix de sujet est motivé par un désir de répondre à des besoins cliniques concrets. Ayant déjà pu observer des disparités dans les approches thérapeutiques et diagnostiques lors de mes stages, je suis convaincu de l'importance d'une évaluation diagnostique approfondie et d'un traitement adapté pour les patients souffrant de NCB. Par le biais de ce mémoire, j'espère contribuer à une meilleure compréhension de cette pathologie et à promouvoir des pratiques cliniques et diagnostiques fondées sur des preuves solides et une approche neurologique rigoureuse.

Mon choix de sujet s'ancre également dans une volonté de contribuer à l'avancement des données disponibles aux professionnels. En effectuant un état des lieux de la pathologie et en examinant le fonctionnement neuro-anathomo-physiologique des mobilisations neurales, je vise à déduire les cas où leur utilisation semble la plus pertinente. Mon objectif dépasse la simple analyse théorique, j'aspire à formuler des recommandations basées sur les connaissances actuelles et la littérature scientifique disponible, afin de dégager un intérêt thérapeutique, ou non, des mobilisations neurales et d'améliorer la prise en charge des patients atteints de NCB.

1- Cadre conceptuel

1.1 – Anatomie

1.1.1 Naissance du système nerveux périphérique

La moelle épinière et les racines nerveuses sont recouvertes par la pie-mère, elles se trouvent dans l'espace sous-arachnoïdien.

Les racines antérieures s'unissent pour former la racine nerveuse antérieure et les racines postérieures, la racine nerveuse postérieure. Le regroupement a lieu au niveau du canal vertébral. Nous retrouvons ensuite le ganglion rachidien au niveau du foramen intervertébral, lequel est délimité ventralement par l'articulation unco-vertébrale et dorsalement par le processus articulaire supérieur de la vertèbre caudale (1). La racine se divise en deux rameaux, un postérieur innervant les muscles rachidiens profonds et la peau sus-jacente, ainsi qu'un rameau antérieur innervant notamment les membres supérieurs. L'arachnoïde, couche des méninges entourant la moelle épinière, s'unit au périmère du nerf rachidien et la dure-mère laisse place à l'épimère (2) (3). Un schéma est disponible en Annexe I.

1.1.2 Composition cellulaire

Les neurones qui constituent les nerfs périphériques prennent naissance dans la moelle épinière. Les cellules à la base des nerfs moteurs (efférents) sont des neurones multipolaires alpha et gamma, occupant la corne antérieure de la substance blanche dans la moelle épinière.

Les neurones responsables de la formation des racines nerveuses postérieures sont des neurones unipolaires, dont le corps cellulaire est localisé dans les ganglions de la racine postérieure. Leurs prolongements centraux sensitifs convergent en direction de la corne postérieure de la substance grise.

Les nerfs rachidiens innervent les muscles squelettiques du tronc et des membres par des fibres efférentes somatiques et la peau, les muscles et les articulations par des fibres afférentes somatiques. (3)

1.1.3 Tissus conjonctifs

Les nerfs périphériques sont enveloppés par l'épinèvre, une gaine de tissu conjonctif vasculaire lâche qui entoure les fascicules, lesquels sont des faisceaux de fibres constituant le nerf. Aucune fibre n'est échangée entre les fascicules le long du trajet du nerf. Chaque fascicule est composé de fibres nerveuses myélinisées ou non, et est enveloppé par le périnèvre, constitué de plusieurs couches d'un épithélium pavimenteux composé de cellules périneurales reliées par des jonctions serrées. L'endonèvre est un réseau de fibres de collagène réticulaire qui entoure les cellules de Schwann individuelles. Moins de la moitié des fibres nerveuses sont entourées par une gaine de myéline, tandis que les fibres non myélinisées cheminent dans des gouttières profondes le long de la surface des cellules de Schwann (2). Schéma disponible en Annexe II.

1.1.4 Innervation et vascularisation

Les différentes couches conjonctives et nerveuses sont vascularisées par un vaste réseau de vaisseaux sanguins, le vasa nervorum (3). Ces mêmes couches sont innervées par le nervi nervorum (plexus de minuscules fibres amyélinisées) à l'origine du message de nociception lorsque l'intégrité des tissus nerveux est touchée, jouant donc un rôle dans la douleur nociceptive mécanosensible lorsque l'étirement d'un nerf est trop important. Il jouerait probablement un rôle dans la naissance des douleurs neuropathiques. (4)

1.2 - Plexus brachial

1.2.1 Présentation

Le plexus brachial représente le regroupement des racines nerveuses à la sortie du foramen jusqu'à la formation des nerfs périphériques. Schéma disponible en Annexe III.

Les auteurs considèrent qu'il commence au niveau des divisions antérieures (rameau ventral) des quatre dernières racines nerveuses cervicales (de C5 à C8) et de la première racine nerveuse thoracique (T1). Le rôle principal du plexus brachial est d'assurer l'innervation motrice et sensitive du membre supérieur. Il joue également un rôle dans l'innervation de certaines structures cervicales et thoraciques hautes. (5)

Les racines sortent des foramens cervicaux et thoraciques, elles s'unissent et se ramifient dans cet ordre : racines, troncs, faisceaux, branches terminales et enfin nerfs périphériques. (6)

1.2.2 Anatomie

Les trois racines nerveuses supérieures (C5-C7) sortent au-dessus de la vertèbre cervicale dont elles portent le nom, les racines C8 et T1 sortent respectivement sous la septième vertèbre cervicale et la première vertèbre thoracique (5). Les racines sortent de la moelle épinière et sont orientées obliquement vers leur foramen neural respectif (7). Voir schéma en Annexe III.

Le plexus brachial se compose de trois troncs : supérieur (C5 et C6), moyen (C7), et inférieur (C8 et T1), qui se divisent en parties antérieure et postérieure en regard de la clavicule. Ces divisions convergent vers l'aisselle pour former les faisceaux postérieur, latéral et médial, en fonction de leur position par rapport à l'artère axillaire. Le faisceau postérieur reçoit des informations de toutes les racines du plexus brachial (C5 à T1) et se termine par les nerfs axillaire et radial. Le faisceau latéral provient des troncs supérieur et moyen, recevant des apports de C5, C6 et C7, et se termine par le nerf musculocutané et la racine latérale du nerf médian. Le faisceau médial provient du tronc inférieur (C8 et T1) et donne naissance au nerf ulnaire et à la branche médiale du nerf médian. (5)

En réalité, il existe de nombreuses variantes du plexus brachial, mais aucune ne représente la majorité des patients. (8)

Les cinq nerfs sensitivo-moteurs principaux, innervant le membre supérieur sont donc le nerf axillaire (C5-C6), le nerf musculocutané (C5-C6), le nerf radial (C6-T1), le nerf médian (C6-T1) et le nerf ulnaire (C8-T1) (6).

1.2.3 Fonction

Le système nerveux périphérique (SNP) facilite la transmission des informations entre le système nerveux central (SNC) et les autres parties du corps. Il se compose de nerfs et de ganglions localisés en dehors du cerveau et de la moelle épinière. Ce système est divisé en deux parties principales : le système nerveux périphérique somatique et le système nerveux périphérique autonome (2).

Le SNP somatique a pour rôle de transmettre les informations sensorielles des organes sensoriels vers le SNC, ainsi que de contrôler les mouvements volontaires en transmettant les signaux moteurs du SNC aux muscles squelettiques.

Quant au SNP autonome, il régule les fonctions involontaires du corps telles que la fréquence cardiaque, la pression artérielle, la ventilation et la régulation de la température

corporelle. Il est subdivisé en deux sous-systèmes : le système nerveux sympathique et le système nerveux parasympathique, qui interviennent de manière opposée et complémentaire pour maintenir l'homéostasie corporelle. Leur activité est contrôlée par le tronc cérébral et le système limbique (3).

1.2.4 Douleur

La définition de l'IASP présente la douleur comme « une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable associée à une lésion tissulaire réelle, potentielle ou décrite dans en termes par le patient » (9).

La nociception est le processus physiologique par lequel un organisme détecte et réagit aux stimuli nocifs ou potentiellement dommageables. Cette détection est réalisée par les récepteurs du SNP et la réaction chemine du SNP au SNC. La nociception est la réponse sensorielle automatique et non consciente du corps à des signaux de lésion ou de menace pouvant entraîner un phénomène de douleur, perception consciente et subjective de ces stimuli, soumises à des facteurs psychologiques et émotionnels (10).

1.3 - Névralgie Cervico-brachiale

1.3.1 Définition

La névralgie cervico-brachiale est un syndrome douloureux défini comme étant causé par l'atteinte physique ou chimique d'une racine nerveuse cervicale ou de la partie proximale du système nerveux périphérique composant le MS. Les territoires concernés sont la région cervicale et le membre supérieur. Les notions de déficit sensitivomoteur peuvent être associés, on parlera alors de radiculopathie cervicale.

1.3.2 Causes

Les causes les plus communes de névralgie cervico-brachiale sont les protrusions discales, ou hernies, puis les spondyloses cervicales, voire l'association des deux (11) . D'autres causes plus rares peuvent également être à l'origine de névralgie cervico-brachiale, comme des tumeurs intra ou extra spinales, un traumatisme ayant entraîné une avulsions des troncs nerveux, des kystes synoviaux, des kystes méningés, des fistules dures artérioveineuses ou des artères vertébrales tortueuses (12).

1.3.3 Mécanismes physio-pathologiques

Les radiculalgies compressives peuvent être dues à des déformations mécaniques de la racine nerveuse par l'articulation facettaire hypertrophiée ou les articulations unco-vertébrales, par une protrusion discale, un épaissement du corps vertébral ou une combinaison de ces différents facteurs. (12)

Les spondyloses cervicales sont des altérations dégénératives du rachis cervical qui se produisent avec l'âge. La dégradation du disque, s'enfonçant dorsalement dans le canal rachidien, entraîne une diminution de la hauteur de ce disque et un rétrécissement du foramen (11). Cette diminution de hauteur du disque conduit donc à une augmentation des charges exercées sur les articulations intervertébrales (unciformes), ainsi que sur le corps vertébral. Ce rapprochement des corps vertébraux adjacents conduit à des modifications de répartition des pressions et des charges, ce qui entraîne une hypertrophie osseuse et donc un processus réactif de production d'ostéophytes autour des bords du DIV et au niveau des articulations unco-vertébrales et des facettes (12). Cette production osseuse anarchique conduit à une sténose foraminale et parfois à une compression de la racine nerveuse cervicale. (11)

Une hypermobilité des articulations facettaires peut également entraîner une hypertrophie ligamentaire réactionnelle ainsi qu'une hypertrophie osseuse. L'augmentation de la taille du processus articulaire supérieur de la vertèbre caudale peut être la cause d'une compression du nerf. (13)

Les hernies discales intervertébrales (prolapsus discaux cervicaux et hernies du nucléus pulposus) peuvent également entraîner une compression de la racine nerveuse à partir de la facette antérieure du foramen, bien qu'elles soient moins fréquentes que dans la région lombaire. Celles-ci peuvent être aiguës ou chroniques.

Les hernies chroniques surviennent lorsque le disque intervertébral est dégénéré et desséché. Cela entraîne un affaissement de l'espace discal et un gonflement de l'*annulus* dans le foramen neural. Ce gonflement peut être classé comme un bombement ou une protrusion, pouvant provoquer une compression radiculaire. Il semblerait que certains individus puissent avoir une prédisposition génétique à la dégénérescence discale. (14)

Une hernie aiguë se produit lorsqu'un fragment du *nucleus pulposus* s'échappe à travers une irrégularité de l'*annulus fibrosus*, c'est l'extrusion (ce phénomène est généralement associé à l'apparition de symptômes sévères).

Mécaniquement, la compression des racines nerveuses mène à la formation locale d'œdème et à l'endommagement du nerf. La dégénérescence discale et l'œdème local déclenchent une cascade inflammatoire engageant le facteur de nécrose tumorale TNF- α , le facteur interleukine (IL-6) et les métalloprotéinases matricielles (11). Cette cascade inflammatoire entraîne une sensibilisation accrue ainsi qu'une augmentation de la douleur dans la zone touchée (15). La présence prolongée d'œdème intraneural entraîne la formation de fibrose, le nerf devient alors adhérent, ce qui limite sa capacité à s'étirer et à glisser entre les structures voisines (16).

Les syndromes douloureux et les déficits résulteraient aussi bien de l'ischémie ou de l'inflammation, ce qui expliquerait pourquoi les agressions tissulaires aiguës tendent à provoquer des symptômes plus profonds que les processus lents et adaptables. (17)

1.3.4 Sémiologie/ Symptomatologie

Selon une étude de McAnany et al publiée en 2019, 81% des patients inclus présentaient des douleurs cervicales homolatérales avant opération, 80,8% des douleurs projetées dans le bras ou les doigts et 59,5% dans la région de l'épaule homolatérale (18). Ces douleurs sont décrites comme « piquantes », « brûlantes » ou de « zones endolories » (12).

Les symptômes fréquemment retrouvés chez les patients sont des sensations d'engourdissements, de picotements et de fourmillements, que l'on pourrait associer à des douleurs neuropathiques. On retrouve également des paresthésies, pertes de force motrice et diminution des réflexes moteurs comme signes objectifs, pouvant être associé à une neuropathie (12).

1.3.5 Prévalence et santé publique/ retentissement

La prévalence de la névralgie cervico-brachiale chez la population adulte se situerait entre 0,83 cas pour 1000 et 6,3 cas pour 100, selon une revue systématique de Mansfield et al (19). Cette épidémiologie concernerait plutôt la radiculopathie cervicale. Selon une étude de Sandoughi et al la prévalence chez les hommes serait de 1,1% de la population étudiée et de 1,3% chez les femmes. (20)

Les facteurs de risque de la névralgie cervico-brachiale sont les antécédents de radiculalgies lombaires, le tabac, les vibrations subies sur le membre supérieur et la pratique du golf. La population caucasienne et la tranche d'âge 50-54 ans semble être les plus touchés. (11)

1.4 - Diagnostic et évaluation

Premièrement, il n'y a pas de consensus quant aux critères diagnostiques d'une névralgie cervico-brachiale, rendant difficile le diagnostic différentiel des autres pathologies donnant des symptômes similaires. De plus les critères diagnostiques existants connaissent des variantes et ne sont pas universellement acceptés. (21)

Le diagnostic de NCB peut être posé à partir de deux composantes : l'examen clinique et les imageries.

L'examen clinique se compose de trois phases : l'examen neurologique, les amplitudes cervicales et les tests physiques.

1.4.1 Examen neurologique

L'examen neurologique se présente ordinairement sous la forme du testing musculaire des différents muscles innervés par le plexus brachial, de la sensibilité des territoires innervés par ce même plexus et des ROT, et ce en vue de tester l'intégrité et le bon fonctionnement des nerfs jusqu'à la corne antérieure de la moelle épinière. L'entretien avec le patient fait également partie du bilan et peut être considéré comme faisant partie de l'examen neurologique (22).

Le testing musculaire permet de quantifier la force maximale isométrique développée contre résistance, le principe étant d'objectiver une éventuelle perte de force musculaire comparativement au côté sain (lorsque cela est possible) synonyme de dénervation ou d'atteinte nerveuse périphérique potentielle. Il est également possible de les tester en contractions répétées afin d'évaluer l'endurance musculaire, pouvant révéler une faiblesse non mise en lumière par une contraction isométrique seule. Certains muscles sont testés prioritairement car ils sont innervés par des racines cibles, comme C5/C6 pour le biceps brachial ou C6/C7 pour le triceps brachial (22). Ce schéma myotomal serait d'ailleurs non représentatif de la variabilité inter-individuelle (23). Un tableau récapitulatif des myotomes à tester en priorité, selon une RS de Lemeunier et al (24), est disponible en Annexe IV.

Lors du bilan de la sensibilité en vue d'un diagnostic de NCB, les études citent fréquemment les dermatomes, définis comme des aires cutanées innervées par le faisceau postérieur d'un seul tronc nerveux et son ganglion (25). Seulement selon des études récentes, les dermatomes ne seraient pas universels et les douleurs inhérentes aux atteintes des racines nerveuses ne suivraient pas ces dermatomes (16) (23) (26).

Si les dermatomes n'ont pas de valeur diagnostique, les pertes sensitives, elles, sont réelles. Il est donc intéressant de tester de manière bilatérale et comparative les différentes sensibilités tactiles avec les outils adaptés et d'objectiver un éventuel trouble afin d'orienter le traitement proposé et de pouvoir comparer en fin de rééducation.

Les réflexes ostéotendineux ont pour but de vérifier l'intégrité de la boucle myotatique, c'est-à-dire de la transmission du message entre le fuseau neuromusculaire, le nerf afférent, le nerf efférent et le muscle. Le réflexe peut être dit « normal », « aboli », « exagéré » ou « diminué » par rapport à une norme ou au côté sain, ce qui traduirait une anormalité de la boucle myotatique et une lésion potentielle. On associe à chaque racine un ou plusieurs réflexes et donc muscle à tester (le réflexe bicipital pour C6 et le réflexe tricipital pour C7 par exemple) (27). En pratique, cela consiste en une percussion via un marteau réflexe sur le tendon du muscle cible. Un tableau récapitulatif des ROT est disponible en Annexe V.

Cet examen neurologique a pour but de mettre en lumière la composante nerveuse d'une symptomatologie, afin d'identifier les caractéristiques auxquelles elle répond, en vue de catégoriser les troubles dont souffre le patient afin de lui offrir les thérapies les plus adaptées pour sa problématique, d'explorer les diagnostics différentiels ainsi que d'éliminer les potentiels drapeaux rouges exigeant un examen médical, tels qu'une atteinte médullaire ou tout autre trouble se manifestant par une importante perte sensitive, motrice ou un déficit neurologique.

1.4.2 Les amplitudes cervicales

Selon Wainner et al, seule la rotation aurait un intérêt diagnostique, une rotation cervicale active inférieure à 55° (mesurée par goniomètre) et une rotation passive homolatérale inférieure à 60° auraient une sensibilité de 89% et des spécificités de 41% et 49% respectivement, en vue de diagnostiquer une NCB. Le test de rotation passive fera partie du *cluster* diagnostique dont nous ferons part ultérieurement. (22)

1.4.3 Les tests physiques

Le test de Spurling, également connu sous le nom de test des quadrants, est utilisé pour évaluer l'origine cervicale de symptômes. Il consiste à incliner la tête du patient du côté douloureux tout en appliquant une pression craniale de 5 à 8 kg sur le crâne. Un test positif reproduit ou aggrave les symptômes du patient. Plusieurs variantes du test existent, mais

le test des quatre quadrants semble le plus complet. Les études retrouvent une sensibilité d'environ 95% et une spécificité d'environ 94% (28), bien que certaines variantes aient une spécificité de 100% (29).

Pour le *Neck distraction test*, le patient est assis ou placé en décubitus dorsal. Le praticien applique une légère flexion cervicale puis tracte progressivement dans l'axe caudo-crânial du rachis cervical. Ce test est censé diminuer la pression sur les racines comprimées. Il est considéré comme positif si, lors de son application, le patient note une diminution voire une disparition de ses symptômes. Selon Wainner et al ce test a une sensibilité de 44% et une spécificité de 90% (22).

Pour les différents ULNT, le patient se trouve en décubitus dorsal. L'épaule du patient est maintenue basse contre la table par une main du thérapeute. Le praticien mobilise le membre supérieur lentement vers la position cible et s'arrête à l'apparition des symptômes. Le test est considéré comme positif s'il reproduit la douleur ou les symptômes lors de la mise en tension et s'il y a augmentation et diminution des symptômes avec la différenciation structurelle (inclinaison cervicale, flexion/extension cervicale, flexion/extension de coude ou de poignet) (30) (16). Une différence de symptomatologie et de mobilité entre les côtés droit et gauche peut également être évaluée. (28)

L'ULNT 1 met en tension le nerf médian. Le praticien amène le bras testé à 90° d'abduction en rotation latérale, il place également le coude en supination, à 90° de flexion et exerce un contre-appui avec sa cuisse sur le bras du patient. Le poignet et les doigts sont placés en extension et le coude est progressivement tendu par le praticien. L'ULNT 2 met également en tension le nerf médian ainsi que le nerf musculo-cutané et le nerf axillaire. La position est la même exceptée pour l'abduction d'épaule qui est de 10°. Représentations disponibles en Annexe VI.

L'ULNT 3 met en tension le nerf radial. Le bras testé est placé à 10° d'abduction, en rotation médiale, le coude à 90° de flexion et en pronation. Une flexion du poignet et des doigts est maintenue puis le praticien tend progressivement le coude du patient, disponible en Annexe VI.

L'ULNT 4 met en tension le nerf ulnaire. Le bras testé est placé à 90° d'abduction, pronation de l'avant-bras, coude fléchi à 90°. Puis extension du poignet et des doigts, rotation

latérale de l'épaule. Enfin le praticien fléchit lentement le coude et amène la main du patient vers son oreille (22). Disponible en Annexe VI.

Les différents ULNT ont une sensibilité de 0,97 et une spécificité de 0,69 selon Apelby-Albrecht et al (31). Selon Grondin et al 3 tests positifs sur 4 permettraient d'inclure une NCB avec un RV+ de 12,89 et aucun test positif permettrait d'exclure une NCB avec un RV- de 0,08 (32). Ils permettent surtout de mettre en lumière une mécanosensibilité ou sensibilité neurale accrue des tissus (16).

Selon Wainner et al un *cluster* diagnostique pour la névralgie cervico-brachiale est possible à partir de quatre tests : l'ULNT 1, la rotation passive homolatérale inférieure à 60°, le *Spurling test* et le test de Distraction. Selon leurs valeurs, si trois de ces tests sur quatre sont positifs, le ratio de vraisemblance positif est égal à 6,1. Si les quatre tests sont positifs, le RV+ vaudrait 30,3, ce qui lui conférerait une forte valeur diagnostic (22). Toujours selon Wainner et al, le diagnostic de NCB peut être posé dans plus de 75% des cas, avec comme seules informations les antécédents et l'anamnèse du patient (21). Seulement, ce *cluster* est originalement décrit pour diagnostiquer les radiculopathies mais ne représentent que des tests de reproduction de symptômes et ne fais pas état de perte de fonction nerveuse (ce qui est la définition d'une neuropathie). Il serait donc plus approprié pour diagnostiquer une névralgie ou une radiculalgie.

1.4.4 Imageries

Les différentes imageries et les tests électrophysiologiques jouent un rôle important dans le diagnostic et la localisation de l'atteinte radiculaire. Généralement une radiographie est passée en 1^{ère} intention, afin de déceler les modifications spondyliques évidentes et les instabilités articulaires. L'imagerie préférentielle est l'IRM car elle permet de montrer les tissus mous et le trajet du nerf à la sortie du foramen. Elle permet de faciliter le diagnostic de NCB. (33) L'ENMG est surtout utile au diagnostic différentiel pour exclure une neuropathie périphérique des grosses fibres nerveuses ou un syndrome d'enclavement, elle n'est que peu utile pour objectiver une compression radiculaire (33).

1.4.5 Diagnostic différentiel

La névralgie cervico-brachiale peut être également symptomatique sans cause identifiable par les différents tests et imageries. D'autres pathologies peuvent mimer une radiculopathie

cervicale et devraient donc être identifiées comme diagnostics différentiels possibles. Il s'agit du syndrome d'enclavement du membre supérieur, de la myélopathie, d'une affection primaire de l'épaule, d'une compression ou d'un trouble du plexus brachial et des différentes neuropathies périphériques. (12)

1.4.6 Impact et retentissement

Nous avons déjà présenté la définition et des explications physiologiques de la douleur. Si la douleur apparaît généralement comme la première manifestation physique désagréable et comme la première cause de consultation, elle peut mener à d'autres complications lorsqu'elle se chronicise, comme l'installation de sensibilisation centrale et de douleurs nociplastiques (34). Sans suivre une pente glissante, la douleur provoquée par une névralgie a un impact sur la fonction et la capacité ressentie des patients, c'est pourquoi nous évaluerons également ces critères de jugement dans cette revue de littérature. La douleur et la diminution des activités s'installant dans le temps, peuvent provoquer une baisse de la participation sociale et une détresse psychologique (syndromes dépressifs et anxieux) (35). La chronicisation des symptômes dépend de facteurs de risques comme de la consommation de tabac, de l'IMC, du type d'activité professionnelle, de la sédentarité et de facteur psycho-sociaux et contextuels (36) (37). Au-delà de la douleur, les autres conséquences néfastes de cette pathologie sont donc à solutionner.

1.5 - Traitement

Le traitement des NCB peut être conservateur, médicamenteux ou chirurgical. L'opération chirurgicale est conseillée en cas de déficits neurologiques progressifs (11). Le traitement conservateur regroupe kinésithérapie, manipulations, et conseils. Il est le plus indiqué en première intention, soulageant près de 90% des patients lorsqu'il est associé à un traitement médicamenteux (corticothérapie ou anti-inflammatoires) (11) (38). L'évolution est généralement favorable, la majorité des patients connaissant une amélioration de leurs symptômes en quatre à six mois (39). Il semblerait néanmoins qu'une prise en charge chirurgicale précoce (inférieure à six mois) limiterait le risque de douleurs persistantes par rapport à un traitement conservateur (40).

1.6 - Neurodynamique

1.6.1 Définition

Selon Shacklock, auteur majeur actuel sur ce thème, la neurodynamique, neurodynamie ou mobilisations neurales, représente « l'interaction dynamique entre physiologie et biomécanique du système nerveux en relation avec les tissus innervés [. . .] la méthode repose sur le fait d'influencer la physiologie de la douleur via un traitement mécanique des tissus neuraux et des structures non neurales entourant le système nerveux » (41).

Bryan Littré résume ainsi la définition de Shacklock, « les techniques neurodynamiques reposent sur le fait de mobiliser le tissu nerveux ainsi que les tissus avoisinants afin d'évaluer et traiter les différentes atteintes du système nerveux » (42).

1.6.2 Historique

Plusieurs concepts et méthodes ont précédé l'idée de neurodynamique. Les années 1970 à 1990 ont vu apparaître les premiers principes et théories se basant sur les mouvements des tissus neuraux. En 1979, R. Elvey faisait déjà le lien entre les différentes douleurs d'origine neurogène, leurs causes et les racines nerveuses incriminées (43) et a ensuite proposé des tests très proches des ULNT actuels (44) et des traitements (45) à base de mouvements passifs visant à mobiliser les nerfs. Butler et Gifford parlent en 1989 de tension neurale adverse (46). Les techniques utilisaient alors principalement des étirements du tissu nerveux isolé.

1.6.3 Principes théoriques

Selon Shacklock, la mécanique et la physiologie du système nerveux sont indissociables et peuvent être aussi bien l'une que l'autre, lors d'une défaillance, à l'origine d'une anomalie de la fonction nerveuse. Elles présentent une « interdépendance dynamique ». Ainsi, toujours selon Shacklock, un traitement mécanique comme la neurodynamique, peut être appliqué pour les deux causes de dysfonction citées plus haut (mécanique et physiologique). Des tests spécifiques visant à identifier l'origine de la dysfonction seront nécessaires.

Il y a également une interdépendance entre les systèmes musculo-squelettique et nerveux. Le système musculo-squelettique forme comme une interface mécanique entourant le système nerveux, un dérèglement du premier peut entraîner une dysfonction du second.

1.6.4 Principes bio-mécaniques

Le principe du traitement neurodynamique est donc, via des mobilisations des tissus nerveux et/ou de leur interface et structures voisines, de restaurer l'homéostasie du système nerveux. La neurodynamie facilite le mouvement des tissus nerveux par rapport à leurs interfaces grâce à des mobilisations, manipulations ou exercices (47).

Les nerfs périphériques s'adaptent au mouvement, ils ont la capacité de glisser par rapport aux structures voisines (à l'interface mécanique du système MSq pour Shaclock) (48) et de s'étirer (s'allonger) lors des fortes mobilisations articulaires (50) (51) (52).

Une perte de ces glissements nerveux peut entraîner une fibrose intra ou extra-neurale. Le premier mécanisme est généralement la compression du nerf, provoquant une augmentation de la pression intra-neurale et une limitation du drainage veineux et lymphatique (53). La diminution des circulations cause une hypoxie des structures nerveuses touchées et l'augmentation de la pression intra-neurale peut causer un œdème (16). Cet œdème majore les phénomènes de compression, d'ischémie et cause une atteinte nerveuse. Les protéines s'accumulent entre les couches épithéliales et les réseaux lymphatiques étant « bloquées », une réaction inflammatoire a lieu pouvant causer inflammation et fibrose des tissus nerveux (54). La fibrose a pour conséquence de réduire les capacités d'allongement et de glissement des tissus neuraux (16).

Des études réalisées in vivo chez l'Homme et l'animal nous permettent de dire que les mobilisations neurodynamiques peuvent réduire l'œdème (55) (56), améliorer la circulation des fluides (56), réduire l'hyperalgie thermique et mécanique (57) et pourrait réduire une éventuelle réaction inflammatoire (58) (16) et la mécanosensibilité associée (59) (60) (47).

1.7 - Bilan

1.7.1 Concepts associés

La mécanosensibilité est « un mécanisme de protection, réponse des nerfs périphériques au stress mécanique qui leur est imposé lors d'un mouvement » (61). Elle peut être mise en évidence par une augmentation des symptômes et de la nociception lors de la mise en tension des tissus nerveux. La nociception est produite par le nervi nervorum innervant les couches de tissus conjonctifs du nerf. L'anormalité de la mécanosensibilité réside dans l'écart à la norme ou au côté sain de l'amplitude articulaire déclenchant les symptômes, de l'intensité des symptômes ou de la vitesse de diffusion de ces symptômes.

La différenciation structurelle implique de manipuler la tension sur les tissus nerveux sans affecter les muscles adjacents (62). Par exemple, dans l'ULNT 1, les nerfs sont tendus par une inclinaison cervicale controlatérale ou une extension de poignet et relâchés par les mouvements opposés (63). Cette approche repose sur la mobilité possible des tissus nerveux par rapport aux structures musculo-squelettiques et la transmission de contrainte à travers le réseau fascial pouvant modifier les réponses sensorielles. Leur utilisation est donc utile dans le diagnostic des tissus nerveux mais pas musculaires. Si les symptômes diffèrent ou apparaissent avec la différenciation structurelle, cela oriente vers une positivité du test (30) (64).

Le principe de convergence : « la convergence est le moment où un nerf se déplace vers une articulation sur laquelle on applique une force », cette force modifie la tension des nerfs et provoque un déplacement par rapport à l'interface, c'est un mécanisme protecteur (41). Il semblerait, selon certains auteurs, que lors d'un étirement les nerfs deviendraient plus fins, et au contraire gagneraient en diamètre en position courte (65). Des études prouvent que les diamètres des nerfs varient selon les mobilisations et positions articulaires (66) mais rien ne prouve actuellement cette loi binaire. Des études montrent également que la pression mesurée sur un nerf varie selon la course du nerf et les amplitudes articulaires mais encore une fois cette pression n'est pas nécessairement plus importante dans les grandes amplitudes (50).

1.7.2 Tests neurodynamiques

Les ULNT précédemment cités sont des tests neurodynamiques permettant d'évaluer la mécanosensibilité des nerfs périphériques du membre supérieur. Le *SLUMP* test en est un équivalent pour le nerf sciatique au membre inférieur.

Les tests neurodynamiques provoquent chez des personnes saines des symptômes à type d'engourdissements, de picotements. Cela ne prouve rien quant à l'intégrité des nerfs et donc à la positivité des tests. Les critères varient selon les auteurs mais généralement trois facteurs sont retrouvés dans la plupart des études :

- Le test reproduit les symptômes et la douleur perçus usuellement par le patient
- Ces symptômes et cette douleur sont majorés par la tension en différenciation structurelle et calmés lors du relâchement
- Les symptômes évoquent une mécanosensibilité « anormale » comme expliquée plus haut.

Deux critères validés permettent de conclure sur la positivité du test réalisé (30) (16).

1.8 - Traitement neurodynamique

Parmi les mobilisations, il existe les techniques de glissement (*sliders*) et les techniques d'étirement (*tensionners*). Les *tensionners* consistent en un étirement du nerf. Les *sliders* consistent en un glissement du nerf, en mettant en tension alternativement les extrémités distales puis proximales. Ceux-ci permettraient une meilleure mobilisation et un meilleur allongement nerveux (52), seraient moins agressifs que les étirements et plus appropriés dans le traitement des lésions aiguës (post-opératoire, inflammatoire) (52). Nous notons également les *Cervical Lateral Glides* (CLG) qui consistent en des translations passives du rachis cervical imprimées par le thérapeute. Une représentation de leur application est disponible en Annexe VII. Ces mobilisations viendraient diminuer la tension neurale sur le système nerveux périphérique par mobilisation des vertèbres cervicales et ouverture des foramens intervertébraux (67).

Les mobilisations neurodynamiques comprennent donc des mobilisations cervicales, des glissements ou des étirements neuraux, intégrés passivement par le thérapeute en mobilisant les articulations, activement par le patient en mobilisant lui-même les segments corporels, via des exercices reprenant les positions des UNLT ou mobilisant simplement les nerfs (53). Nous parlerons de neurodynamique, de neurodynamie ou de mobilisations neurales.

1.8.1 Contre-indication

Certaines conditions ou critères sont des contre-indications au traitement neurodynamique : les atteintes neurologiques centrales et/ou périphériques récentes ou en phase de récupération, une atteinte lésionnelle de la queue de cheval non stabilisée, une pathologie tumorale ou infectieuse du système nerveux, une hydrocéphalie non stabilisée ou un traumatisme et/ou une pathologie de la moelle épinière non stabilisée. (68)

1.8.2 Preuve/ utilisation

Les mobilisations neurales semblent pouvoir réduire la douleur et l'incapacité fonctionnelle dans le cas de douleurs lombaires irradiantes dans le membre inférieur (47), traiter les épicondylalgies résistantes aux autres traitements (erreur de diagnostic) (47). Elles montrent également un intérêt dans la prise en charge des syndromes de compression nerveuse ou neurale, intérêt majoré lorsque des thérapies supplémentaires sont ajoutées (programme de renforcement des muscles cervicaux et thoraciques) (42). Elles surpasseraient même les résultats à moyen terme de la chirurgie pour le syndrome du canal carpien (42).

Elles semblent surtout pouvoir diminuer la mécanosensibilité des nerfs périphériques (69).

2. Synthèse du cadre théorique et problématisation

2.1 Objectifs et hypothèse

Nous avons revu l'anatomie, la fonction du système nerveux périphérique, présenté la pathologie et le traitement étudié.

Nous avons également vu que les mobilisations neurales semblent surtout indiquées lorsqu'une augmentation de la mécanosensibilité est notable (sensibilité neurale accrue). Il serait intéressant de se demander si la neurodynamique peut être, plus largement, efficace pour traiter les douleurs inhérentes à une névralgie cervico-brachiale.

L'objectif de notre revue de littérature sera de répondre à la problématisation suivante : « Les mobilisations neurodynamiques peuvent-elles présenter un intérêt dans la diminution de la douleur chez les patients souffrant de NCB ? »

Notre hypothèse est que les mobilisations neurodynamiques permettent de réduire la douleur chez les patients souffrant de NCB.

Nous voudrions également savoir quel type de mobilisation neurodynamique est le plus efficace, mais surtout dans quel but, en quelles conditions, par rapport à quoi et associées à quel traitement ? Nous nous demanderons donc quelles conditions d'applications du traitement pourraient favoriser de meilleurs résultats ?

Nous nous demanderons également si les mobilisations neurodynamiques permettent d'améliorer la fonction, l'incapacité perçue, les amplitudes articulaires cervicales, la force de préhension et de diminuer la mécanosensibilité, chez les patients atteints de NCB.

3. Méthodologie de recherche

3.1 Stratégie de recherche

3.1.1 Critères PICOS

Les critères PICOS inhérent à notre problématisation sont les suivants :

Tableau 1 : Récapitulatif du PICOS utilisé

Les mobilisations neurodynamiques présentent-elles un intérêt dans la diminution de la douleur chez les patients souffrant de NCB ?	
Population	Patients souffrants de NCB
Intervention	Mobilisations neurodynamiques (association possible avec une intervention complémentaire)
Comparateur	Autre traitement ou intervention complémentaire seule si associée
Outcome	Intensité de la douleur
Study type	ECR, revue systématique avec ou sans méta-analyses

Les mobilisations neurales testées en association avec une thérapie complémentaire mais comparées à cette même thérapie seule et en ces mêmes conditions ont été incluses (sous forme de A + B vs B).

3.1.2. Mots clés

Pour le terme français de névralgie cervico-brachiale, il n'existe pas de MeSH Term équivalent, le plus adapté étant « *Cervical Radiculopathy* ». Ce terme n'est pas complètement équivalent en français mais c'est celui que les auteurs anglophones utilisent pour traiter de névralgie cervico-brachiale. Seulement toutes les études ne reprennent pas ce terme et lui préfèrent « *cervico-brachial pain* » ou « *neck related arm disorder/pain* », « *neck-arm pain* », « *cervical neuralgia* » et « *cervical nerve root* ». Nous avons donc inclus le MeSH Term « *Cervical Radiculopathy* » mais également ces termes supplémentaires retrouvés dans les titres des études potentiellement intéressantes. Ces termes sont différents mais leurs critères diagnostics sont similaires, la pathoanatomie et les symptômes qu'ils décrivent sont les mêmes (70). La troncature « * » a parfois été ajoutée pour couvrir les différentes orthographes et les pluriels.

Pour le critère de jugement étudié, à savoir la douleur, le MeSH Term associé est « *Pain* ».

Pour la neurodynamique, il n'existe pas de MeSH Term associé. De plus, les mots anglais pour qualifier la neurodynamique sont nombreux et possèdent chacun des particularités. Nous avons donc choisi d'en citer plusieurs et de lire les études afin de savoir si l'intervention

proposée était en adéquation avec notre définition de la neurodynamique. Les mots-clés associés sont récapitulés dans ce tableau :

Tableau 2 : Tableau récapitulatif des mots-clés utilisés pour l'intervention

Terme anglais	Mot-clé retenu	Explication
Neurodynamic(s)	Neurodynamic*	La troncature a été ajoutée pour couvrir le pluriel.
Neural mobilization(s)/ mobilisation(s)	Neural mobili*	La troncature a été ajoutée pour couvrir les deux orthographes existantes.
Neuromobilization/ Neuromobilisation	Neuromob*	Existe aussi en un mot.
Glid(ing(s))	Glid*	Ces termes peuvent être précédés des termes « <i>nerve</i> » ou « <i>neural</i> », ils seront donc associés individuellement afin d'être le plus complet possible. Par exemple : « neural glid* ».
Treatment(s)	Treatment*	
Mobilisation(s) / Mobilization(s)	Mobili*	
Manipulation(s)	Manipulation*	
Excursion(s)	Excursion*	
Slide, Slider(s), Sliding	Slid*	
Tension(er(s))	Tension*	
Stretch(s), stretching	Stretch*	La troncature a été ajoutée pour couvrir le pluriel.
Gliding exercise(s)	Gliding exercis*	

L'ensemble des mots-clés est donc : "neurodynamic*", "neuromob*", "neural mobili*", "neural manipul*", "neural glid*", "neural excursion*", "neural tension*", "neural treatment*", "neural stretch*", "neural slid*", "nerve treatment*" "nerve mobili*", "nerve manipul*", "nerve glid*", "nerve slider*", "nerve excursion*", "nerve tension*", "nerve stretch*" et "gliding exercis*". Lorsque le nombre de mot-clé était limité, nous avons choisi les deux plus représentatifs « neural mobili* » et « neuromob* ».

3.1.3. Ressources utilisées

Pour la recherche des articles qui seront étudiés dans ce travail, nous avons sélectionné quatre bases de données qui nous semblent pertinentes au vu de notre sujet. Les quatre bases de données retenues sont *Pubmed (MEDLINE)*, *Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL)*, *Scopus* et *PEDro*.

3.1.4. Equations de recherche

Par combinaison des mots-clés précédemment cités, des opérateurs booléens *AND* et *OR* et de la troncature « * », notre équation de recherche de base est donc : (cervical radiculopathy) AND (neural mobili*) OR (neuromobili*) AND (pain).

Ceci est donc l'équation de base, mais le nombre de terme décrivant la NCB et la neurodynamique étant très important, lorsque les bases de données le permettaient nous avons ajouté les synonymes de nos mots-clés avec l'opérateur booléen *OR*.

3.1.5. Présentation des tables de stratégies

Pour la base de données *Pubmed*, nous avons utilisé le *Mesh Term* « Cervical Radiculopathy » pour qualifier la NCB, mais également les autres noms cités plus haut (avec les différentes orthographes existantes) pouvant se rapporter à cette pathologie ou symptomatologie, en ajoutant l'opérateur boléen « *OR* ». La taille de l'équation de recherche peut sembler importante mais ceci était la seule manière d'être complet et de ne pas rater d'articles intéressants dans notre sélection.

Tableau 3 : Table de stratégie de recherche *Pubmed*

Moteur de recherche	N° de recherche	Mots-clés	Résultats	Date de la recherche
<i>Pubmed</i>	1	((cervical radiculopathy[MeSH Terms] OR ("cervical radicul*" OR "neck-arm pain" OR "neck arm pain" OR "arm pain" OR "cervico brachial" OR "cervicobrachial" OR "cervical neuralgia" OR "cervical nerve root"))	9712	05/11
	2	AND ("neurodynamic*" OR "neuromobili*" OR "neural mobili*" OR "neural manipulation*" OR "neural glid*" OR "neural excursion*" OR "neural tension*" OR "neural treatment*" OR "neural stretch*" OR "neural slid*" OR "nerve treatment*" OR "nerve mobili*" OR "nerve manipulation*" OR "nerve glid*" OR "nerve slider*" OR "nerve excursion*" OR "nerve tension*" OR "nerve stretch*" OR "gliding exercis*")	87	
	3	AND (pain)[MeSH Terms]	51	
		((cervical radiculopathy[MeSH Terms] OR ("neck-arm pain" OR "neck arm pain" OR "arm pain" OR "cervico brachial" OR "cervicobrach*" OR "cervical		

Equation de recherche	radicul*" OR "cervical neuralg*" OR "cervical nerve root") AND ((("neurodynamic*" OR "neuromobili*" OR "neural mobili*" OR "neural manipulation*" OR "neural glid*" OR "neural excursion*" OR "neural tension*" OR "neural treatment*" OR "neural stretch*" OR "neural slid*" OR "nerve treatment*" OR "nerve mobili*" OR "nerve manipulation*" OR "nerve glid*" OR "nerve slider*" OR "nerve excursion*" OR "nerve tension*" OR "nerve stretch*" OR "gliding exercis*"))) AND (pain[MeSH Terms])
-----------------------	--

Pour *Cochrane* nous avons également utilisé les opérateurs booléens « OR » et « * » afin de couvrir les différents termes utilisés pour qualifier les mobilisations neurales.

Tableau 4 : Table de stratégie de recherche *Cochrane* (CENTRAL)

Moteur de recherche	N° de recherche	Mots-clés	Résultats	Date de la recherche
<i>Cochrane</i>	1	“Cervical radiculopathy” OR “neck pain”	5 236	20/09
	2	“Neural mobili*” OR “Neuromobili*”	90	
	3	“Pain”	76	
Equation de recherche	"neck pain" OR "cervical radiculopathy" AND “neural mobili*” OR “neuromobili*” in AND pain			

Tableau 5 : Table de stratégie de recherche *Scopus*

Moteur de recherche	N° de recherche	Mots-clés	Résultats	Date de la recherche
<i>Scopus</i>	1	Cervical radiculopathy	5 263	20/09
	2	Neural mobili* OR Neuromobili*	26	
	3	Pain	25	
Equation de recherche	“cervical radiculopathy” AND “neural mobili*” OR “neuromobili*” AND “pain”			

Pour *PEDro*, le terme « neural mobilization » apparait en entier car *PEDro* n'accepte pas les troncatures.

Tableau 6 : Table de stratégie de recherche *PEDro*

Moteur de recherche	N° de recherche	Mots-clés	Résultats	Date de la recherche
<i>PEDro</i>	1	Cervical radiculopathy	75	20/09
	2	Neural mobilization	13	
	3	Pain	13	
Equation de recherche	"cervical radiculopathy" "neural mobilization" "pain"			

3.2 Critères d'éligibilité

Les études incluses de ce travail devaient respecter notre PICOS.

3.2.1 Population

Les patients inclus dans les études devaient avoir été diagnostiqués d'une névralgie cervico-brachiale ou d'une radiculopathie cervicale (terme le plus fréquemment utilisé dans la littérature anglophone). Ils devaient également présenter des douleurs dans la région cervicale ou dans un membre supérieur, attribuable à la NCB selon les auteurs et les assesseurs des études. Les études faisant état d'un terme proche de NCB grâce à nos multiples mots-clés mais ne se révélant pas être similaires ont été exclus.

En revanche, ils ne devaient pas avoir été opérés de la région cervicale 3 mois avant leur inclusion dans l'étude, ne devaient pas présenter de fracture, d'entorse vertébrale ou d'antécédent de traumatisme touchant la région cervicale depuis 6 mois.

3.2.2 Critères de jugement

Les études incluses doivent avoir pour critère de jugement principal ou secondaire l'évaluation de l'intensité de la douleur.

Nos critères de jugement secondaires seront l'évaluation de la fonction perçue (par questionnaires), de l'incapacité perçue (par questionnaires), l'évaluation des amplitudes articulaires cervicales passives ou actives, la force de préhension et la mécanosensibilité du membre atteint.

3.2.3 Intervention

Seules les études dont l'intervention correspondait à notre définition et aux définitions de Elvey et Hall (71), de Butler et Coppieters (72) (73) et de Shacklock (63) ont été incluses, afin de comparer et analyser des techniques similaires : « Les mobilisations neurodynamiques comprennent donc des glissements ou des allongements des nerfs périphériques, intégrés passivement par le thérapeute en mobilisant les articulations, activement par le patient en mobilisant lui-même les segments corporels ou via des exercices reprenant les positions des UNLT » (53). Les études utilisant des intervention ne consistant qu'en des mobilisations du tissu mou ou des interfaces « *soft tissue mobilisation* » ont été exclues. Les mobilisations suivant des préceptes différents comme ceux de Maitland ou de Mulligan ont également été exclues car leurs conditions d'application sont différentes.

3.2.4 Types d'études incluses

Nous avons choisi d'inclure uniquement des essais cliniques randomisés et des revues systématiques avec ou sans méta-analyses car ce sont les deux types d'études sollicitant le plus haut niveau de preuve scientifique lorsque l'on cherche à prouver la valeur et l'intérêt d'une intervention, selon la Haute Autorité de Santé. (74)

3.2.5 Critères d'inclusion et d'exclusion des études

Les études retenues doivent respecter notre PICOS et avoir une qualité méthodologique jugée satisfaisante : un score *PEDro* strictement supérieur à 7/10 pour les ECR (75) et un score AMSTAR 2 strictement supérieur à 9/16 pour les revues systématiques.

Nous avons exclu les revues systématiques avec ou sans méta-analyses qui n'étaient pas spécifiques à notre sujet et qui n'apportaient pas de données supplémentaires. Nous avons donc exclu l'étude de Basson et al (2017) (47) car celle-ci n'était pas spécifique à notre population, que la partie dédiée à la pathologie que nous étudions était très limitée, que les ECR inclus étaient repris dans nos autres revues systématiques avec méta-analyses, plus proche de notre PICOS. Nous avons en revanche gardé la revue systématique de Papacharalambous et al (2022) car son objectif est d'opposer *sliders* et *tensioners*, ce qui n'est le cas pour aucune autre étude incluse.

3.3 Sélection des études

La sélection des études s'est faite selon quatre étapes inspirés du protocole PRISMA (76).

La première étape a consisté en une mise en application de nos équations de recherches sur les bases des données sélectionnées. Cette première étape a permis de répertorier 165 références, répartis de cette manière : *Pubmed (MEDLINE)* (n=51), *Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL)* (n=76), *Scopus* (n=25) et *PEDro* (n=13). Les résultats de ces recherches ont été enregistré dans *Zotero*®.

Nous avons ensuite trié les doublons à partir de *Zotero*® et de sa fonction « fusionner les doublons ». Cette étape nous a permis de fusionner 47 références.

Après avoir lu les titres et résumés des 118 articles à notre disposition, nous avons pu éliminer 85 références. 16 sur la base de la population, la pathologie étudiée n'étant pas la nôtre, 15 sur la base de l'intervention, 3 sur le critère de jugement et 51 sur le type d'étude, la majorité étant des projets de protocoles sur *Cochrane*.

Enfin nous avons lu entièrement trente-trois études. Nous avons éliminé les études ne respectant pas notre PICOS mais dont la seule lecture du titre ou du résumé n'était pas suffisante pour s'en apercevoir (précisions sur la population, la pathologie étudiée ne correspondant finalement pas à la nôtre ou l'intervention ne correspondant pas à notre définition de la neurodynamique). Nous avons également appliqué nos critères d'éligibilités méthodologiques permettant d'exclure dix-sept références. Le diagramme de flux est disponible en Annexe VIII. Il nous reste donc sept références à analyser.

3.4 Risques de biais

3.4.1 Qualité méthodologique des études incluses

Pour évaluer la qualité méthodologique des ECR inclus dans notre étude, nous avons procédé à leur cotation sur l'échelle *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*. C'est une échelle validée et reconnue, évaluant la qualité méthodologique des essais cliniques en kinésithérapie par l'intermédiaire de onze items (77) (78). Le premier item, témoignant de la validité externe, ne rentre pas en compte dans le score final qui sera donc sur 10. Les items 2 à 9 portent sur la validité interne de l'essai et les items 10 et 11 reflètent les données statistiques importantes pour l'interprétation des résultats. Le point de chaque item ne peut être attribué que

si la justification demandée est clairement explicitée. Un score haut témoignera donc d'une meilleure qualité méthodologique (79) (80). Le détail de l'échelle *PEDro* est disponible en Annexe IX.

L'échelle AMSTAR-2 (*A MeaSurement Tool to Assess systematic Reviews*) est utilisée pour évaluer la qualité méthodologique des revues systématiques avec ou sans méta-analyses. Elle se compose de treize items pour les revues systématiques sans méta-analyses et de seize items pour les revues avec méta-analyses. Un score élevé reflètera donc une meilleure qualité méthodologique. (79) (81) Le détail de l'échelle AMSTAR-2 est disponible en Annexe X.

Ces deux échelles sont les plus validées et universellement utilisées pour coter la qualité méthodologique des deux types d'études incluses dans notre travail de recherche.

3.4.2 Evaluation des risques de biais des études incluses

Les études ont été analysées et les éléments permettant de juger un potentiel risque de biais ont été collectés. Les biais relevés pour les ECR sont : biais de sélection, de recrutement, d'attrition, d'enregistrement, d'attente et de confusion. Les biais relevés pour les revues systématiques sont les biais de publication et de performance.

4. Résultats

4.1 Présentation des études sélectionnées

Après tri des différents articles résultants de notre équation de recherche et application de nos critères d'éligibilité, sept articles sont éligibles à l'inclusion dans notre travail de recherche. Parmi ces sept articles, trois sont des essais cliniques randomisés et quatre sont des revues systématiques, dont trois incluent une méta-analyse.

Les trois ECR inclus sont Calvo-Lobo et al (2018) (82), Savva et al (2021) (83) et Rafiq et al (2022) (84). Les quatre revues systématiques sont Papacharalambous et al (2022) (85), Paraskevopoulos et al (2022) (75), Varangot-Reille et al (2022) (86) et Lascrain-Aguirrebeña et al (2023) (87). Le tableau de lecture des articles inclus est disponible en Annexe XI à XXI.

4.2 Qualité méthodologique des études incluses

La qualité méthodologique des études a été quantifiée grâce aux échelles précédemment citées. Le détail des scores de nos articles inclus a été explicité dans les tableaux ci-après.

Tableau 7 : Scores méthodologiques des ECR sur l'échelle PEDro

Nom des études	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Calvo-Lobo et al 2018	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7/10
Savva et al 2021	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9/10
Rafiq et al 2022	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9/10

Tableau 8 : Scores méthodologiques des revues systématiques sur l'échelle AMSTAR-2

Nom des études	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Total
Varangot-Reille et al (2022)	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	12
Papacharalambous et al (2022)	1	,5	1	,5	1	1	0	,5	,5	1	0	0	1	0	0	1	9
Paraskevopoulos et al (2022)	1	1	1	,5	1	1	0	,5	,5	0	1	1	1	0	0	0	9,5
Lascurain-Aguirrebeña et al (2023)	0	,5	1	0	1	0	1	1	,5	1	0	0	1	1	0	1	9

1 : Oui ; 0 ; Non ; ,5 : Oui partiel

4.3 Risques de biais

Les risques de biais relatifs aux articles sont disponibles dans les tableaux de lecture en Annexe XI à XXI.

4.4 Protocoles des études

4.4.1 Description de l'intervention

Dans l'étude de Rafiq et al 2022, les auteurs ont comparé l'efficacité d'un protocole de glissements neurodynamiques type « *sliders* » associé à un programme d'exercices cervicaux isométriques, à ce même programme d'exercices seul. Pour les mobilisations neurodynamiques, les patients étaient placés en position ULNT 1, comme précédemment décrit. Les thérapeutes imposaient une série de dix cycles de position d'inclinaison cervicale controlatérale associée à une augmentation de l'abduction d'épaule maintenus trois secondes, puis de retour à la position initiale. Le protocole d'exercice cervicaux consistait en trois séries de dix répétitions de

contractions isométriques maintenus cinq secondes contre la résistance de la main d'un des assesseurs, en position cervicale neutre, le patient assis. Les directions de poussée demandées étant la flexion, l'extension, les inclinaisons et rotations droites et gauches. Entre chaque série, les sujets avaient trente secondes de repos. Dix minutes de thermothérapie par bouillote étaient adjuvées à chaque sujet avant traitement, indépendamment du groupe. Les assesseurs ont mesuré les critères étudiés au début de l'étude, à deux semaines et à quatre semaines.

Dans l'étude de Calvo-Lobo et al 2018, les auteurs ont comparé trois interventions. La première consiste en des mobilisations neurodynamiques du nerf médian en position ULNT 1. Les thérapeutes mobilisaient le membre supérieur en associant une flexion de coude à une extension du poignet et des doigts, position A, vers une position B : extension de coude et flexion du poignet et des doigts. Les praticiens faisaient des aller-retours entre les deux positions jusqu'à ce que les sujets « puissent sentir une tension nerveuse reproduisant leurs symptômes ». Les mobilisations jouent donc sur le glissement distal du nerf, les cervicales étant fixes en position neutre. Ces séries duraient 2 minutes, il y avait cinq séries par jour avec une minute de récupération entre les séries, cinq fois par semaine.

Le second groupe a été traité par ibuprofène par voie orale. La quantité a été progressivement augmentée de 400mg/jour à 1200g/jour en trois prises à huit heures d'intervalle.

Le troisième groupe a été traité par des mobilisations CLG, mobilisations passives du rachis cervical permettant un glissement ou une translation latérale d'une ou plusieurs vertèbres cervicales : « La technique de glissement a été réalisée de manière contrôlée et prudente en direction controlatérale du côté douloureux, jusqu'à un moment précédant l'apparition de la douleur ou la perception d'une barrière articulaire cervicale qui bloque le mouvement de glissement. » Le sujet est allongé sur le dos, le rachis cervical en position neutre au départ, les épaules en légère abduction, les coudes fléchis à 90°. Le thérapeute stabilise l'épaule du sujet sur la table et maintient le rachis cervical et la tête du sujet en imprimant des mouvements de translation. Les conditions d'application sont les mêmes que pour le groupe 1, une minute de repos entre deux minutes de mobilisation, cinq séries, cinq fois par semaine, six semaines. Les mesures ont été prises à six reprises, elles ont systématiquement été prises avant traitement et une heure après traitement, et ce au début de l'étude, à trois et six semaines.

Dans l'étude de Savva et al 2021, les auteurs ont cherché à comparer l'efficacité d'un traitement neurodynamique associé à des tractions cervicales par rapport au même protocole de traction cervicale associé à un faux traitement neurodynamique. Ils ont également inclus un troisième groupe servant de témoin, n'ayant eu droit à aucune thérapie.

Les patients étaient placés en décubitus dorsal, épaule d'abord neutre puis progressivement mise en abduction à 90° et en rotation externe au fil des répétitions afin de faciliter les glissements nerveux et ne pas trop augmenter la mécanosensibilité neurale pour les patients très irritables. Le coude, le poignet et les doigts étaient mobilisés selon les amplitudes disponibles en associant flexion de coude, extension du poignet et des doigts puis extension de coude, flexion du poignet et des doigts, « de façon lente et oscillante », afin de favoriser le glissement du nerf médian de façon indolore. Parallèlement, un autre thérapeute fléchissait passivement le rachis cervical et appliquait une traction cervicale de grade II, III ou IV, ses deux mains placées sous l'occiput et sous le menton du sujet, durant soixante secondes, laissant trente secondes de repos entre chaque répétition. Dix répétitions étaient appliquées. L'ensemble de ces deux interventions durait entre douze et quinze minutes, trois sessions par semaine durant quatre semaines.

Les sujets du second groupe bénéficiaient de tractions cervicales appliquées dans les mêmes conditions que le premier groupe. Les sujets étaient en décubitus dorsal, légère abduction et rotation latérale d'épaule, coude tendu. Le thérapeute en charge des fausses mobilisations garde ces articulations immobiles et mobilise passivement les doigts en flexion/extension selon l'amplitude disponible.

Les sujets du troisième groupe ont servi de témoin et n'ont reçu aucune forme de thérapie, y compris médicamenteuse durant quatre semaines.

4.4.2 Critères statistiques

Dans l'étude de Varangot-Reille et al 2022, les auteurs ont communiqué les résultats sous forme de différence moyenne standardisée (DMS) et d'intervalle de confiance à 95% afin de pouvoir regrouper des résultats d'études jugeant le même critère de jugement à travers des scores différents. Les auteurs ont considéré qu'une DMS de 2 à 4 témoignait d'un très large effet clinique, de 1,2 à 2 d'un large effet clinique, de 0,6 à 1,2 d'un effet clinique modéré, de 0,2 à 0,6 d'un petit effet clinique et de 0 à 0,2 d'un effet clinique trivial. Le degré d'hétérogénéité entre les études a été estimé par le test statistique Q de *Cochrane* (les valeurs $P < 0,05$ étant

considérées comme significatives) et par l'indice d'hétérogénéité I^2 . Pour l'hétérogénéité, $I^2 > 25\%$ a été considérée comme une faible hétérogénéité, $I^2 > 50\%$ modérée et $I^2 > 75\%$ large.

Dans l'étude de Lascurain-Aguirrebena et al (2023), les résultats ont été communiqués sous forme de moyenne/écart-type, de différence de moyenne (DM)/intervalle de confiance à 95% lorsqu'il fallait comparer des groupes et sous forme de différence moyenne standardisée (DMS)/intervalle de confiance à 95% lorsque les études regroupées étudiaient le même critère de jugement à travers des scores différents. Les DMS ont été catégorisées comme témoignant d'un effet clinique léger (DMS : 0,2 à 0,5), modéré (0,5 à 0,8) et large (supérieur à 0,8). Pour analyser les DM, l'étude a appliqué un taux de Changement Minimum Détectable (CMD) et de Différence Minimale Cliniquement Importante (DMCI). Le CMD correspond à une différence minimale pour laquelle un changement peut être perçu par le sujet, elle s'applique entre deux ensembles de données relatifs au même score. La DMCI correspond au taux minimum que la différence entre deux ensembles de données doit atteindre afin d'être cliniquement significative. L'effet clinique est jugé faible si la DM est inférieure au DMCI, modérée si équivalente et large si au moins le double de la DMCI. Les auteurs citent des valeurs de 1,3 points pour la DMCI de l'échelle numérique de douleur et de 10 pour le NDI. L'hétérogénéité a été jugée importante si $I^2 > 60\%$ et le Q-test significatif si $P < 0,1$.

Dans l'étude de Paraskevopoulos et al 2021, les résultats ont été communiqués sous forme de différence de moyenne (DM)/intervalle de confiance à 95% lorsqu'il fallait comparer des groupes et sous forme de différence moyenne standardisée (DMS)/intervalle de confiance à 95% lorsque les études regroupées étudiaient le même critère de jugement à travers des scores différents. Les DMS ont été catégorisées comme témoignant d'un effet clinique léger (DMS inférieur à 0,2), modéré (0,21 à 0,79) et large (supérieur à 0,8). Lorsque cela a été possible, les DM ont été cliniquement interprétés avec une DMCI. L'hétérogénéité a été calculée par critère I^2 , $I^2 > 50\%$ a été considéré comme une hétérogénéité importante présente.

4.4.3 Description des échelles

L'échelle la plus utilisée dans nos articles est l'échelle de douleur numérique (EN, NPRS en anglais). C'est une échelle subjective permettant d'auto-évaluer l'intensité de la douleur vécue par le patient. Elle va de 0 à 10 et est donc sur onze points. La consigne que donne généralement l'examineur pour aider les sujets à quantifier la douleur est « 0 ne correspond à aucune douleur », « 10 à la pire douleur que vous puissiez imaginer ». La version classique

propose cette consigne "Veuillez indiquer l'intensité de la douleur actuelle, la meilleure et la pire au cours des dernières 24 heures sur une échelle de 0 (aucune douleur) à 10 (la pire douleur imaginable) » (88) mais nos études n'ont, à notre connaissance, demandée qu'une valeur à un instant donné et non sur 24 heures. Selon les versions, cela se présente sous la forme d'une réglette (on parlerait plutôt d'échelle visuelle), d'un chiffre à entourer sur une feuille ou simplement un chiffre à dire à l'oral (on parlerait alors plutôt d'échelle verbale). L'EN a une excellente clinimétrie, cohérence interne, validité fiabilité intra et inter-observateur, selon les populations et les différents objets d'études. Son interprétation et la comparaison de résultats entre deux groupes ou deux temporalités différentes se fait par intermédiaire de Différence Minimale Cliniquement Importante (DMCI) ou de Changement Minimal Détectable (CMD).

La seconde échelle la plus utilisée est l'EVA (Echelle visuelle analogique). C'est également une échelle subjective permettant au patient d'auto-évaluer l'intensité de sa douleur. Elle est décrite comme une réglette où le patient doit placer le curseur correspondant à l'intensité de sa douleur, de « aucune douleur » à « pire douleur imaginable ». Le patient n'a aucune donnée chiffrée pour placer le curseur, simplement une ligne. Mais de l'autre côté de la réglette, l'assesseur a la même réglette mais graduée. Cela permet de quantifier essentiellement visuellement l'intensité de la douleur du patient. L'EVA a une excellente clinimétrie, cohérence interne, validité fiabilité intra et inter-observateur, selon les populations et les différents objets d'études. Son interprétation et la comparaison de résultats entre deux groupes ou deux temporalités différentes se fait également par intermédiaire de DMCI ou de CMD. Une représentation de la réglette EVA est disponible en Annexe XXII.

Pour l'étude des critères de jugement secondaire, lorsque la *Patient Specific Functional Scale* ou le *Neck and Upper Limb Index* ont été utilisées, nous avons regroupé les résultats sous la dénomination « fonction ». Lorsque les scores d'incapacité ont été utilisés (NDI, *Quick DASH*, *DASH*, *Global Rate of Change*), nous avons regroupé les résultats sous la dénomination « incapacité ou handicap perçu ».

4.5 Résultats des études

Les résultats de chaque étude sont résumés dans le tableau des résultats, disponible en Annexe XXIII.

4.5.1 Critère de jugement principal

4.5.1.1 Mobilisations neurales vs absence de traitement

Dans l'article de Lascurain-Aguirrebena et al (2023), les auteurs ont comparé les mobilisations neurales à l'absence de traitement. La méta-analyse a montré une amélioration significative de l'intensité de la douleur à court terme en faveur des mobilisations neurales, avec un très faible niveau de preuve et des études à hauts risques de biais. Elle enregistre une amélioration supérieure de 2,81 points sur une échelle de douleur numérique en faveur des mobilisations neurales, traduisant un large effet clinique : DM= -2,81 CI 95% [-3,81 ; -1,81] ($p < 0,00001$) ; Hétérogénéité importante $I^2 = 79\%$; $Z = 5,51$; IP = [-4,62 ; -0,99] ; (n=159). Les deux études ayant utilisé le *cluster* de Wainner comme moyen diagnostique retrouvent les meilleurs résultats. Une amélioration supérieure de 3,22 points en faveur des mobilisations neurales, traduisant un large effet clinique, est notable : DM= -3,22 CI 95% [-4,14 ; -2,30] ($p < 0,00001$) ; hétérogénéité importante $I^2 = 77\%$; $Z = 6,86$; IP = [-4,69 ; 1,76] (n= 99).

4.5.1.2 Mobilisations neurales vs autres types de traitement

Dans la revue systématique de Varangot-Reille et al (2022), les auteurs ont comparé les mobilisations neurales aux autres types de traitements pour étudier l'intensité de la douleur. Les traitements comparés étaient de la thérapie manuelle vertébrale et de l'épaule, un traitement d'ibuprofène par voie orale et des mobilisations « CLG ». La méta-analyse n'a montré aucune différence significative d'un traitement par rapport à l'autre, avec un faible niveau de preuve. (n=115) Différence de moyenne standardisée : 1.06, traduisant un effet clinique modéré en faveur des autres types de traitement (IC 95% [-0.02 ; 2.15]). (P=0,2). Hétérogénéité $Q = 23,46$ ($I^2 = 87\%$), montrant au passage un niveau élevé d'hétérogénéité.

Dans l'article de Varangot-Reille et al (2022), les auteurs ont comparé les mobilisations neurales à d'autres types de traitements pour étudier l'intensité de la douleur cervicale. La méta-analyse n'a montré aucune différence significative d'un traitement par rapport à l'autre, avec un très faible niveau de preuve. Les traitements comparés étaient de la thérapie manuelle vertébrale et de l'épaule, des mobilisations type McKenzie et des mobilisations vertébrales cervicales. (n = 70) Différence de moyenne standardisée : 0,37, traduisant un léger effet clinique en faveur des autres types de traitement, IC 95% [-0,35 ; 1,10]. Hétérogénéité $Q = 7,61$ indiquant un certain niveau d'hétérogénéité. (P=0,05) ($I^2 = 61\%$).

Dans l'article de Varangot-Reille et al (2022), les auteurs ont comparé les mobilisations neurales à d'autres types de traitements pour étudier l'intensité de la douleur brachiale. La méta-analyse a montré une amélioration significative de l'intensité de la douleur en faveur des autres traitements, avec un effet clinique minime et un très faible niveau de preuve. Les thérapies comparées étaient des mobilisations type McKenzie et des mobilisations vertébrales cervicales. (n = 50) Différence de moyenne standardisée : 0,57, traduisant un léger effet clinique en faveur des autres types de traitement IC 95% [0,08 ; 1,05]. Hétérogénéité Q= 5,61 indiquant un certain niveau d'hétérogénéité, (P=0,23) (I² = 29%).

Dans l'article de Lascurain-Aguirrebena et al (2023), les auteurs ont comparé les mobilisations neurales à des tractions cervicales. La méta-analyse n'a pas montré de différence significative de l'intensité de la douleur en faveur d'un des groupes, avec des études à hauts risques de biais et risques inconnus. Elle enregistre une amélioration supérieure de 0,33 points sur une échelle de douleur numérique en faveur des mobilisations neurales, traduisant un léger effet clinique : DM= -0,33 CI 95% [-1,35 ; 0,68] (p=0,52) ; Hétérogénéité importante I² = 94% ; Z= 0,64 ; IP = [-2,54 ; 1,88] ; (n=128). Niveau de preuve très bas. En ne prenant que les études dont le critère diagnostic est le *cluster* de Wainner les résultats deviennent significatifs avec une amélioration supérieure de 0,89 point, DM= -0,89 CI 95% [-1,31 ; -0,47] (p<0,0001) ; Hétérogénéité I² = 57% ; Z= 4,16 ; IP = [-1,59 ; -0,2] ; (n=98). Niveau de preuve faible. L'effet clinique est léger et les résultats ne sont pas cliniquement significatifs.

Dans l'article de Lascurain-Aguirrebena et al (2023), les auteurs voulaient comparer les mobilisations neurales à des exercices cervicaux mais par manque de données une méta-analyse n'a pas été possible. Deux études ont étudié cette comparaison, la première concluant à un effet significativement supérieur des mobilisations neurales en comparant les médianes de progression sur une EVA (1,95 point contre 0,30). La seconde en exprimant la moyenne des différences post-traitement : 0,12 point ± 0,10 pour le groupe neurodynamique, 3,41 point ± 1,59 pour le groupe exercices. (P= 0,021) les résultats sont donc significatifs et l'étude conclue à une amélioration favorable du groupe neurodynamique.

Dans l'article de Lascurain-Aguirrebena et al (2023), les auteurs ont regroupé des ECR comparant les mobilisations neurales à un autre traitement et ont résumé les résultats. Ils ne proposent pas de synthèse quantitative. L'étude de Kumar (2010) (89) trouve de meilleurs résultats pour un protocole d'exercice et de manipulation McKenzie que pour des mobilisations

neurales. L'étude de Marks et al (2011) (90) n'a pas noté de différence significative entre un traitement neurodynamique et des mobilisations cervicales Maitland après une seule séance. Coppieters et al (2003) (91) trouvent qu'une seule séance de neurodynamique est plus efficace que des ultra-sons alors que Abu Shady et al (2021) (92) trouvent des résultats en faveur de thérapie laser. Sanz et al (2018) (93) trouvent des résultats en faveur de l'ibuprofène oral lorsqu'opposé au neurodynamique.

Dans l'étude de Paraskevopoulos et al (2022), les auteurs ont comparé les effets d'exercices neurodynamiques et de groupe contrôle (tractions seules ou tractions + fausses MN) sur l'intensité de la douleur. La revue systématique a montré une différence significative de l'intensité de la douleur en faveur des exercices neurodynamiques, avec un niveau de preuve modéré. Différence de moyenne standardisée : -1.33, traduisant un large effet clinique en faveur des exercices neurodynamiques, CI 95% [-1,8 ; -0,86] ($p < 0,01$) ; Hétérogénéité nulle $I^2 = 0\%$; $Z = 5,52$; ($n=86$). Pour les articles utilisant une échelle de douleur numérique, une différence de moyenne à -2,78, CI 95% [-3,66 ; -1,91] est calculée. L'article cite une DMCI à 3,3 pour le score étudié, les résultats ne sont donc pas cliniquement significatifs.

L'étude de Calvo-Lobo et al (2018) compare l'efficacité d'un traitement neurodynamique, d'un traitement par ibuprofène oral et d'un traitement par mobilisations CLG.

Dans l'étude Calvo-Lobo et al (2018), le groupe de mobilisations neurodynamiques passe d'un score moyen de 6,5 points $\pm 0,9$ au début de l'étude à 3,5 points $\pm 1,4$ à la fin des 6 semaines de traitement. L'étude place le seuil de différence significative à 1,39 point. La différence de résultats entre le début et la fin de l'étude pour le groupe neurodynamique est cliniquement significative mais nous ne disposons pas de p.

Dans l'étude Calvo-Lobo et al (2018), le groupe de mobilisations CLG passe d'un score moyen de 6,1 points ± 1 au début de l'étude à 3,9 points $\pm 1,2$ à la fin des 6 semaines de traitement. La différence de résultats entre le début et la fin de l'étude pour le groupe CLG est également cliniquement significative mais nous ne disposons pas de p.

Dans l'étude Calvo-Lobo et al (2018), le score moyen du groupe ibuprofène passe de 5,9 $\pm 1,0$ au début de l'étude à 1,7 $\pm 0,7$ à la fin. La différence est également significative. La différence entre les groupes neurodynamique et ibuprofène est de 0,6 point en faveur du groupe ibuprofène au début de l'étude ($p = 0,03$, ce qui n'est pas considéré comme significatif

car l'indice de Bonferroni place le seuil de significativité à $p < 0,017$). La différence entre les deux groupes est de 1,8 points à la fin de l'étude [1,12 ; 2,42] ($p < 0,001$). Les résultats sont significatifs. La différence entre les deux groupes est statistiquement significative en faveur du groupe ibuprofène à tous les temps de mesure, excepté au premier, mais est nettement supérieure lors de la prise du médicament une heure avant l'évaluation. En effet si l'on fait la différence entre les scores moyens des deux groupes à chaque prise de mesure, la différence n'est plus cliniquement significative lorsque les évaluations précèdent le traitement (à 3 semaines et 6 semaines).

Tableau 9 : Tableau reprenant les résultats à chaque bilan pour l'intensité de la douleur dans l'étude de Savva et al 2021

	Baseline	Baseline + 1 heure	3 semaines	3 semaines + 1 heure	6 semaines	6 semaines + 1 heure
Groupe neurodynamique	6,5 ± 0,9	5,9 ± 1,1	4,9 ± 1,4	4,5 ± 1,4	3,8 ± 1,3	3,5 ± 1,4
Groupe Ibuprofène	5,9 ± 1	3,7 ± 1,4	3,9 ± 0,9	2,1 ± 0,9	2,9 ± 0,8	1,7 ± 0,7
Différence	0,6	2,2	1	2,4	0,9	1,8
P	P = 0,033	P < 0,001	P < 0,004	P < 0,001	P < 0,009	P < 0,001

La différence entre les groupes CLG et ibuprofène est de 0,2 point en faveur du groupe ibuprofène au début de l'étude ($p = 0,58$). La différence entre les deux groupes est de 2,2 points [1,61 ; 2,69] en faveur du groupe ibuprofène à la fin de l'étude ($p < 0,001$). Les résultats sont significatifs statistiquement et cliniquement. La différence entre les groupes neurodynamique et CLG n'est pas significative.

4.5.1.3 Neurodynamique + autre traitement vs autre traitement seul

Dans l'article de Varangot-Reille et al (2022), les auteurs ont comparé les effets de mobilisations neurales et d'un traitement kinésithérapique, à un traitement contrôle équivalent, sur l'intensité de la douleur. Les thérapies associées proposées étaient des tractions cervicales, des mobilisations « CLG » et des exercices de renforcement cervicaux isométriques. La méta-analyse a montré des améliorations significatives de l'intensité de la douleur en faveur des mobilisations neurales mixtes, avec un effet clinique modéré et un faible niveau de preuve. ($n = 283$) Différence de moyenne standardisée : - 0,92, traduisant un effet clinique modéré en faveur du traitement mixte, IC 95% [-1.66 ; -0.18]. Hétérogénéité $Q = 32.19$ indiquant un important niveau d'hétérogénéité. ($P < .001$) ($I^2 = 88\%$).

Dans l'article de Lascurain-Aguirrebena et al (2023), les auteurs ont comparé l'efficacité des mobilisations neurales associés à un traitement kinésithérapique standard (physiothérapie, mobilisations, tractions cervicales) à l'efficacité de ce même traitement seul. La méta-analyse a montré une différence significative de l'intensité de la douleur en faveur des mobilisations neurales associées aux traitements classiques, à court terme, avec des études à hauts risques de biais et risques inconnus. Elle enregistre une amélioration supérieure de 1,44 points sur une échelle de douleur numérique en faveur des mobilisations neurales, traduisant un effet clinique modéré et des résultats cliniquement significatifs, suite à l'interprétation de la DMCI : DM= -1,44, CI 95% [-1,98 ; 0,89] ($p < 0,00001$) ; Hétérogénéité forte $I^2 = 94\%$; $Z = 5,17$; IP = [-3,27 ; 0,40] ; (n=475). Niveau de preuve très bas.

Dans l'étude de Paraskevopoulos et al (2022), les auteurs ont comparé les effets d'exercices neurodynamiques associé à un traitement contre ce même traitement seul sur l'intensité de la douleur. Les traitements associés sont des tractions cervicales. La revue systématique n'a pas montré de différence significative de l'intensité de la douleur en faveur d'un des groupes, avec un faible niveau de preuve. Différence de moyenne standardisée : -0,44, traduisant un effet clinique modéré en faveur du neurodynamique, CI 95% [-1,36 ; 0,48] ($p = 0,35$) ; Hétérogénéité $I^2 = 73\%$; $Z = 0,94$; (n=74).

Dans l'étude de Rafiq et al (2022), les sujets du groupe intervention (neurodynamique + exercices cervicaux isométriques) sont passés d'un score médian à 6 points [écart interquartile 5 à 6] au début de l'étude, à un score de 3 points [2 à 4] à la fin des quatre semaines d'études ($Z = -5,74$) ($p < 0,001$) ($X^2 = 82,14$). La probabilité p est calculée avec un test de Friedmann et une correction de Bonferroni, le seuil de significativité est donc placé à $p < 0,017$. Les résultats sont significatifs.

Les résultats sont également communiqués sous forme de moyennes, le score de douleur ayant été remis à l'échelle sur 100. Le score moyen des sujets passe de 44,89 au début de l'étude, à 37,45 à la fin des quatre semaines. Aucun calcul n'ayant été fait pour comparer les moyennes intra-groupe, nous ne pouvons conclure quant à la significativité des résultats. Les auteurs ne précisent pas d'écart minimal CMD ou DMCI pour les critères de jugement étudiés.

Dans l'étude de Rafiq et al (2022), les sujets du groupe contrôle (exercices cervicaux isométriques seuls) sont passés d'un score médian à 6 points [5 à 6] au début de l'étude, à un

score de 4 points [2,25 à 5] à la fin des quatre semaines d'études ($Z = -5.49$, $p < 0.001$) ($X^2 = 71,02$). Les résultats sont significatifs.

Le score moyen des sujets passe de 51,55 au début de l'étude, à 44,11 à la fin des quatre semaines. Aucun calcul n'ayant été fait pour comparer les moyennes intra-groupe, nous ne pouvons conclure quant à la significativité des résultats.

Les auteurs comparent les moyennes des scores obtenus au début et à la fin de l'étude. Au départ la différence entre les deux groupes n'est pas significative ($Z = -0,14$) ($p = 0,88$) mais à quatre semaines il y a 14,1 points d'écart en faveur du groupe intervention ($Z = -2,63$) ($p = 0,008$). Les résultats sont significatifs.

Dans l'étude de Savva et al (2021), le score moyen du groupe intervention (neurodynamique + tractions cervicales) passe de $6,1 \pm 2,2$ au début de l'étude à $2,2 \pm 1,6$ à la fin, à quatre semaines. La différence intra-groupe est de 3,9 [3,1 ; 4,7], les auteurs ayant cité une différence minimale cliniquement importante de 2,2 pour le critère de jugement étudié, la différence intra-groupe est cliniquement significative. (Taille de l'effet $d = 2,03$) ($p < 0.001$). Les résultats sont significatifs.

Dans l'étude de Savva et al (2021), le score moyen du groupe contrôle (fausses mobilisations neurodynamiques + tractions cervicales) passe de $6,1 \pm 2,6$ au début de l'étude à $4,6 \pm 2,2$ quatre semaines plus tard, à la fin de l'étude. La différence intra-groupe est de 1,5 [0,7 ; 2,3], les auteurs ayant cité une différence minimale significativement importante de 2,2 pour le critère de jugement étudié, la différence intra-groupe n'est pas cliniquement significative. (Taille de l'effet d non calculé pour ces résultats) ($p < 0.001$). Les résultats sont significatifs.

Dans l'étude de Savva et al (2021), le score moyen du groupe témoin (aucun traitement) passe de $5,4 \pm 1,8$ au début de l'étude à $5,5 \pm 1,8$ à la fin, à quatre semaines. La différence intra-groupe est de -0,1 [-0,9 ; 0,7], les auteurs ayant cité une différence minimale significativement importante de 2,2 pour le critère de jugement étudié, la différence intra-groupe n'est pas cliniquement significative. (Taille de l'effet d non calculé) ($p = 0,821$). Les résultats ne sont pas significatifs car $p > 0,05$.

Dans l'étude de Savva et al (2021), les auteurs comparent les résultats entre les groupes à la fin de l'étude. Entre le groupe intervention et le groupe contrôle, il y a une différence de 2,4 points en faveur du groupe intervention : -2.4 [-3.9 ; -1.0]. Les auteurs ayant cité une

différence minimale significativement importante de 2,2 pour le critère de jugement étudié, la différence intra-groupe est cliniquement significative. (Taille de l'effet $d=1.94$) ($p < 0.001$). Une correction de Bonferroni étant utilisée, le seuil de significativité p est placé à $p < 0,017$. Les résultats sont significatifs.

Entre le groupe intervention et le groupe témoin, il y a une différence de 3,3 points en faveur du groupe intervention : -3.3 [-4.8 ; -1.8]. Les auteurs ayant cité une différence minimale significativement importante de 2,2 pour le critère de jugement étudié, la différence intra-groupe est cliniquement significative. (Taille de l'effet $d=1.21$) ($p < 0.001$). Une correction de Bonferroni étant utilisée, le seuil de significativité p est placé à $p < 0,017$. Les résultats sont significatifs. Cependant, cette différence oppose MN et TC à l'absence de traitement, les MN ne sont donc pas isolées.

4.5.1.4 Comparaison entre les types de mobilisations neurodynamiques

Dans l'étude de Papacharalambous et al (2022), onze études ont été incluses, afin de comparer l'efficacité de mobilisations dites « *sliders* », en glissement du nerf, avec les « *tensioners* » mettant le nerf en tension. Huit études ont utilisé des *sliders*, deux des *tensioners* et une seule les deux méthodes. La plupart de ces études associaient la neurodynamique à un traitement additionnel et comparaient les résultats avec ce même traitement seul (stabilisation, mobilité, conseils). Toutes les études notent une amélioration dans l'intensité de la douleur post-traitement mais aucune différence significative entre les *sliders* et les *tensioners* n'est notable. Les échelles utilisées étaient une échelle numérique de douleur pour six des études et une échelle visuelle analogique pour cinq.

4.5.2 Résultats des critères de jugement secondaires

4.5.2.1 La fonction

Dans l'article de Varangot-Reille et al (2022), les auteurs ont comparé les mobilisations neurales à l'absence de traitement, en étudiant le critère de jugement fonction. La méta-analyse a montré une différence significative en faveur des mobilisations neurales, avec un très faible niveau de preuve et un effet clinique modéré. Différence de moyenne standardisée : 0,89, traduisant un effet clinique modéré en faveur du neurodynamique, CI 95% [0,16 ; 1,62]. Hétérogénéité $Q=9,88$ indiquant un haut niveau d'hétérogénéité ($p < 0,01$) ($I^2 = 80\%$) ($n = 183$).

Dans l'étude de Savva et al (2021), les auteurs ne trouvent aucune différence significative entre le groupe traité par MN et tractions cervicales et celui traité par tractions cervicales et fausses MN, pour le critère de jugement fonction perçue.

4.5.2.2 L'incapacité ou le handicap perçu

Dans l'article de Varangot-Reille et al (2022), les auteurs ont comparé les mobilisations neurales à l'absence de traitement, en étudiant l'incapacité perçue. La méta-analyse a montré une différence significative en faveur des mobilisations neurales, avec un faible niveau de preuve et un large effet clinique. Différence de moyenne standardisée : -1,44, traduisant un large effet clinique en faveur du neurodynamique, CI 95% [-2,28 ; -0,6]. Hétérogénéité $Q=20,11$ indiquant un haut niveau d'hétérogénéité ($p<0,001$) ($I^2 = 96\%$) ($n = 201$).

Dans l'article de Lascurain-Aguirrebena et al (2023), les auteurs ont comparé les mobilisations neurales à l'absence de traitement en choisissant comme critère de jugement l'incapacité. La méta-analyse a montré une amélioration significative de l'incapacité perçue à court terme en faveur des mobilisations neurales, avec un très faible niveau de preuve et des études à hauts risques de biais. Différence de moyenne standardisée : -1.55, traduisant un large effet clinique en faveur des mobilisations neurales, CI 95% [-2,72 ; -0,37] ($p<0,01$) ; Hétérogénéité importante $I^2 = 90\%$; $Z= 2,57$; $IP = [-3,80 ; 0,71]$; ($n=159$). Les deux études ayant utilisé le *cluster* de Wainner comme moyen diagnostic retrouvent les meilleurs résultats, une différence de moyenne standardisée : -2,12, traduisant un large effet clinique en faveur des mobilisations neurales, CI 95% [-2,61 ; -1,63] ($p<0,00001$) ; $I^2 = 0\%$; $Z= 8,47$; $IP = [-2,61 ; -1,64]$ ($n= 99$).

Dans l'article de Varangot-Reille et al (2022), les auteurs ont comparé les mobilisations neurales à d'autres types de traitements pour étudier le handicap perçu. La méta-analyse n'a montré aucune différence significative d'un traitement par rapport à l'autre, avec un très faible niveau de preuve. Les traitements comparés étaient un traitement par ibuprofène oral, traction cervicale, exercices cervicaux isométriques et exercices de stabilisation cervicale. Différence de moyenne standardisée : -0,08, traduisant un léger effet clinique en faveur du neurodynamique, CI 95% [-0,36 ; 0,20]. Hétérogénéité $Q= 101,72$ indiquant un très haut niveau d'hétérogénéité. ($P<0,001$) ($I^2 = 96\%$) ($n = 223$).

Dans l'article de Lascurain-Aguirrebena et al (2023), les auteurs ont étudié l'incapacité en comparant les mobilisations neurales à des tractions cervicales. La méta-analyse n'a pas montré de différence significative en faveur d'un des groupes ($p=0,1$), avec des études à haut risque de biais et risques inconnus. Niveau de preuve très bas. En ne prenant que les trois études dont le critère diagnostic est le *cluster* de Wainner, les résultats deviennent significatifs statistiquement et cliniquement avec une amélioration supérieure de 14,52 points, témoignant d'un effet clinique modéré, $DM= -14,52$ CI 95% $[-28,54 ; -0,5]$ ($p=0,04$) ; Hétérogénéité importante $I^2 = 96\%$; $Z= 2,03$; $IP = [-42,1 ; 13,06]$; ($n=86$).

Dans l'article de Lascurain-Aguirrebena et al (2023), les auteurs ont étudié la réduction de l'incapacité à court terme, en comparant les mobilisations neurales à des exercices cervicaux. La méta-analyse a montré une différence significative du handicap perçu en faveur du groupe mobilisations neurales, avec des études à hauts risques de biais et risques inconnus. Elle enregistre une amélioration supérieure de 18,87 points sur le score NDI en faveur des mobilisations neurales, traduisant un effet clinique modéré et des résultats cliniquement significatifs, après interprétation de la DMCI : $DM= -18,87$, CI 95% $[-20,29 ; -17,44]$ ($p<0,00001$) ; Hétérogénéité modérée $I^2 = 26\%$; $Z= 25,99$; ($n=74$) avec un niveau de preuve modéré.

Dans l'article de Lascurain-Aguirrebena et al (2023), les auteurs ont étudié la réduction de l'incapacité en comparant l'efficacité des mobilisations neurales associées à un traitement kinésithérapique standard (physiothérapie, mobilisations, tractions cervicales) à l'efficacité de ce même traitement seul. La méta-analyse a montré une différence significative en faveur des mobilisations neurales associées aux traitements classiques, à court terme, avec des études à hauts risques de biais et risques inconnus. Elle enregistre une amélioration supérieure de 11,07 points sur le score NDI en faveur des traitements mixtes, traduisant un effet clinique modéré et des résultats cliniquement significatifs, après interprétation de la DMCI : $DM= -11,07$, CI 95% $[-16,38 ; -5,75]$ ($p<0,0001$) ; Hétérogénéité importante $I^2 = 94\%$; $Z= 4,08$; $IP = [-25,07 ; 2,94]$; ($n=337$). Niveau de preuve très bas. Une des études a trouvé une diminution significative de l'incapacité en faveur du groupe mixte à moyen terme (94).

Dans l'article de Lascurain-Aguirrebena et al (2023), les auteurs ont regroupé des ECR comparant les mobilisations neurales à un autre traitement et ont résumé les résultats sur l'amélioration de l'incapacité. Ils ne proposent pas de synthèse quantitative. Srinivasulu et

Divya (95) ont trouvé des résultats similaires à court terme entre les mobilisations neurales et des mobilisations cervicales Mulligan. Abu Shady et al (2021) (92) trouvent des résultats en faveur de la thérapie laser à court terme. Sanz et al (2018) (93) trouvent des résultats en faveur de l'ibuprofène oral lorsqu'opposé au neurodynamique.

Dans l'étude de Papacharalambous et al (2022), onze études ont été incluses, afin de comparer l'efficacité des « *sliders* » et des « *tensioners* ». Huit études ont utilisé des *sliders*, deux des *tensioners* et une seule les deux méthodes. La plupart de ces études associaient la neurodynamique à un traitement additionnel et comparait les résultats avec ce même traitement seul (stabilisation, mobilité, conseils). Sept études ont trouvé une amélioration significative de l'incapacité post-traitement pour le groupe neurodynamique et trois une amélioration significative par rapport au groupe contrôle en faveur du groupe neurodynamique. Les deux seules études interprétables (une oppose MN et tractions cervicales à l'absence de traitement, elle n'isole donc pas les MN) présentant des différences significatives en faveur des groupes interventions, ont testé des *sliders* ou des CLG. La première a opposé CLG et ultrasons, la seconde a testé des tractions cervicales, des exercices cervicaux, des conseils et des MN en l'opposant aux mêmes traitements sans les MN (A + B vs B).

Une étude n'a pas précisé si les résultats étaient inter-groupe ou intra-groupe. La différence de résultat entre les *tensioners* et *sliders* n'est pas précisée.

Dans l'étude de Paraskevopoulos et al (2022), les auteurs ont comparé les effets d'exercices neurodynamiques à un autre traitement en étudiant l'incapacité perçue (score NDI). Les autres traitements étaient de la physiothérapie et des tractions cervicales. La revue systématique n'a pas montré de différence significative quant à l'amélioration de la fonction en faveur d'un des traitements, incluant un faible niveau de preuve.

Dans l'étude de Paraskevopoulos et al (2022), les auteurs ont comparé les effets d'exercices neurodynamiques à un groupe contrôle. La différence moyenne standardisée vaut -1,21, traduisant un large effet clinique en faveur du neurodynamique, CI 95% [-1,67 ; -0,75] ($p < 0,01$) ; Hétérogénéité nulle $I^2 = 0\%$; $Z = 5,12$; ($n = 128$). Les contrôles sont une absence de traitement pour la première étude et des tractions cervicales avec fausses mobilisations neurales pour la seconde. Pour les articles utilisant l'échelle NDI, une différence de moyenne à -15,89 CI 95% [-21,33 ; -10,45] est calculée. L'article citant une DMCI à 3,5 pour le score étudié, les résultats sont donc cliniquement significatifs.

Dans l'étude de Rafiq et al (2022), les auteurs trouvent une différence de moyenne significative d'incapacité perçue entre le groupe MN et le groupe conservateur en faveur du groupe mobilisations neurales de 18,4 points ($p < 0,001$). $Z = -3,38$. Les auteurs ne proposent pas de DMCI pour interpréter les résultats. Le groupe conservateur consiste en des exercices cervicaux isométriques.

Dans l'étude de Calvo-Lobo et al (2018), les auteurs trouvent une différence significative d'incapacité perçue en faveur du groupe Ibuprofène lorsqu'opposé au groupe MN : 14,4 points sur le *Quick DASH*, DM= 14,4, CI 95% [8,48 ; 20,23] $p < 0,001$. Puissance : 99,8%. Les auteurs placent la DMCI à 17,1 points, les résultats ne sont pas donc cliniquement significatifs. De plus les écart-types des résultats de chaque groupe sont confondus, les résultats sont donc d'après nous, difficilement interprétables.

Dans l'étude de Calvo-Lobo et al (2018), les auteurs trouvent une différence significative d'incapacité perçue en faveur du groupe Ibuprofène lorsqu'opposé au groupe CLG : 19,2 points sur le *Quick DASH*, DM= 19,23, CI 95% [13,79 ; 24,67] $p < 0,001$. Puissance : 100%. Les auteurs placent la DMCI à 17,1 points, les résultats sont donc cliniquement significatifs en faveur du traitement par ibuprofène oral

4.5.2.3 Les amplitudes articulaires cervicales

Dans l'article de Varangot-Reille et al (2022), les auteurs ont étudié la différence d'amplitudes articulaires cervicales en comparant les mobilisations neurales à l'absence de traitement. La méta-analyse a montré une différence significative en faveur des mobilisations neurales, avec un très faible niveau de preuve. Différence de moyenne standardisée : 0,91, traduisant un effet clinique modéré en faveur du neurodynamique, CI 95% [0,61 ; 1,22]. Hétérogénéité $Q=2,95$ indiquant une faible hétérogénéité ($p=0,4$) ($I^2 = 0\%$) ($n = 145$).

Dans l'article de Varangot-Reille et al (2022), les auteurs ont étudié la différence d'amplitudes articulaires cervicales en comparant les mobilisations neurales à d'autres types de traitement. La méta-analyse n'a montré aucune différence significative d'un traitement par rapport à l'autre, avec un très faible niveau de preuve. Les traitements comparés étaient un traitement par ibuprofène oral, traction cervicale, exercices cervicaux isométrique, de la thérapie manuelle et des exercices de stabilisation cervicale. Différence de moyenne standardisée : 0,16, traduisant un effet clinique trivial en faveur de la neurodynamique, CI 95%

[-0,06 ; 0,38] Hétérogénéité $Q= 110,38$ indiquant un très haut niveau d'hétérogénéité. ($I^2 = 70\%$) ($p<0,001$) ($n = 273$).

Dans l'étude de Paraskevopoulos et al (2022), les auteurs ont comparé les effets d'exercices neurodynamiques à un autre traitement, en étudiant les amplitudes de flexion/extension cervicales maximales. Les autres traitements étaient de la physiothérapie et des tractions cervicales. La revue systématique a montré une différence significative quant à l'amélioration de l'amplitude de flexion en faveur des autres traitements.

Pour la flexion, la différence moyenne standardisée vaut -0,87, CI 95% [-1,38 ; -0,35] ($p<0,001$) ; Hétérogénéité importante $I^2 = 98\%$; $Z= 3,27$, ; ($n=68$).

Pour l'extension, la différence n'est pas significative ($p=0,53$).

Dans l'étude de Paraskevopoulos et al (2022), les auteurs ont comparé les effets d'exercices neurodynamiques à un groupe contrôle, en étudiant les amplitudes de flexion/extension cervicales maximales. La revue systématique a montré une différence significative quant à l'amélioration des amplitudes de flexion/extension cervicale en faveur des exercices neurodynamiques, incluant un niveau de preuve modéré. Les contrôles étaient l'absence de traitement et des tractions cervicales associées à de fausses MN.

Pour la flexion, la différence moyenne standardisée vaut 0,66, traduisant un effet clinique modéré CI 95% [0,23 ; 1,1] ($p<0,05$) ; Hétérogénéité nulle $I^2 = 0\%$; $Z= 2,98$; ($n=108$). L'étude cite un CMD à $6,5^\circ$ et une différence de moyenne calculée à $5,81^\circ$ CI 95% [2,17 ; 9,45], les résultats ne sont donc pas cliniquement significatifs.

Pour l'extension, la différence moyenne standardisée vaut 0,47, traduisant un effet clinique modéré CI 95% [0,04 ; 0,9] ($p<0,05$) ; Hétérogénéité nulle $I^2 = 0\%$; $Z= 2,13$, ; ($n=108$). L'étude cite un CMD à $5,1^\circ$ et une différence de moyenne calculée à $7,22^\circ$ CI 95% [0,8 ; 13,63], les résultats ne sont donc pas strictement cliniquement significatifs.

Dans l'étude de Savva et al (2021), les auteurs ne trouvent aucune différence significative entre le groupe traité par MN et tractions cervicales et celui traité par tractions cervicales et fausses MN, pour le critère de jugement amplitudes cervicales.

Dans l'étude de Rafiq et al (2022), les auteurs trouvent une différence significative de rotation cervicale gauche (active) entre le groupe MN et le groupe traitement conservateur en

faveur du groupe traitement conservateur de 3,18° CI 95% [-0,82 ; 7,18] (p=0,11). Puissance : 35,2%. Les auteurs ne proposent pas de DMCI pour interpréter les résultats. Les différences inter-groupes des autres amplitudes ne sont pas significatives.

Dans l'étude de Calvo-Lobo et al (2018), les auteurs ne trouvent pas de différence significative d'amplitudes cervicales en faveur du groupe Ibuprofène lorsqu'opposé au groupe CLG (DM= 3,4°) ou au groupe MN (DM= 2,5°), que ce soit une heure après prise du traitement ou avant.

4.5.2.4 Mécanosensibilité

Dans l'article de Varangot-Reille et al (2022), les auteurs ont étudié la mécanosensibilité en comparant les mobilisations neurales à d'autres traitements, les autres traitements étant des mobilisations vertébrales passives, des ultra-sons et un programme de tractions cervicales et d'exercices de renforcement cervicaux. La méta-analyse a montré une différence significative en faveur de la neurodynamique, avec un très faible niveau de preuve. Différence de moyenne standardisée : 0,79, traduisant un effet clinique modéré en faveur du neurodynamique, CI 95% [0,15 ; 1,42] Hétérogénéité Q : 4,5 indiquant un certain niveau d'hétérogénéité (p<0,01) (I² = 56%) (n = 273).

4.5.2.5 Force de préhension

Dans l'étude de Savva et al (2021), les auteurs retrouvent une différence non significative en faveur du groupe traité par MN et tractions cervicales contre celui traité par tractions cervicales et fausses MN, pour le critère de jugement force de préhension.

5. Discussion

Nous reprendrons et interpréterons d'abord les résultats, puis répondrons à la problématique et aux objectifs que nous nous étions préalablement fixés.

5.1 Confrontation des résultats

5.1.1 Critère de jugement principal

Parmi les études que nous avons incluses, seul Lascurrain-Aguiberrera et al ont opposé les MN à l'absence de traitement pour notre critère de jugement principal. Les auteurs

retrouvent une supériorité significative des MN (DM=2,8), supériorité majorée lorsque seules les études utilisant un critère de *cluster* de Wainner comme outil diagnostique sont utilisées (DM=3,22). Ce sont les différences moyennes les plus importantes retrouvées pour ce critère de jugement. Nous pouvons donc en conclure que le comparateur auquel les MN sont supérieures le plus significativement est l'absence de traitement, mais cela ne prouve en rien leur efficacité thérapeutique. Pour conclure quant à l'efficacité thérapeutique des MN, il serait plus pertinent de les opposer à une autre option thérapeutique, ou au moins, à un placebo.

C'est ce qu'ont proposé Savva et al, ils ont voulu étudier l'effet des MN face à un placebo, cependant leur protocole étant l'évolution de différentes études déjà réalisées (96) (97) et ayant mis en lumière la meilleure efficacité d'un protocole MN + tractions cervicales, les auteurs ont décidé d'opposer des MN associées à des tractions cervicales à des fausses MN associées à des tractions cervicales. Le résultat n'est donc pas complètement isolable aux MN seules mais puisque le seul paramètre changeant des deux protocoles est la véracité des MN proposées dans le groupe intervention et que le groupe « fausses mobilisations » profite de tous les effets contextuels, placebo, Hawthorne et autres pouvant contribuer à une amélioration du critère de jugement (même chez un traitement jugé inefficace), nous considérons que les résultats sont interprétables. De plus, tous les facteurs confondants potentiels ont été éliminés et les groupes étaient homogènes en tout point au début de l'étude. Ainsi, la différence moyenne des deux groupes est en faveur du groupe MN + tractions cervicales (DM=2,4). Bien que la forme rende difficile l'interprétation des résultats pour les MN seules, nous pouvons dire que les MN associées à des tractions cervicales sont plus efficaces que des tractions cervicales associées à de fausses MN.

Les autres études ont également proposé ce format de comparaison (A + B vs B), mais en comparant et associant les mobilisations neurales à un traitement kinésithérapique. En effet, dans leur RS, Varangot-Reille et al, Lascurren-Aguiberrena et al et Paraskevopoulos et al ont tout trois comparé un programme de MN associé à un traitement kinésithérapique contre ce même traitement kinésithérapique seul. Encore une fois, afin d'attribuer la juste valeur thérapeutique des MN, les facteurs confondants ont été vérifiés, les programmes kinésithérapiques étaient parfaitement similaires dans leurs caractéristiques d'application entre les deux groupes et les groupes étaient homogènes en tout point au début de l'étude. Ainsi, Paraskevopoulos et al ne trouvent pas de différence significative entre les deux groupes mais Varangot-Reille et al retrouvent une supériorité significative en faveur du groupe MN + traitement kinésithérapique (DMS=0,92) tout comme Lascurren-Aguiberrena et al à court

terme (DM=1,44). Ces résultats démontrent un effet clinique modéré mais sont témoins d'une hétérogénéité importante. Rafiq et al ont également utilisé ce schéma pour comparer les MN et des exercices cervicaux isométriques à ce même programme d'exercices cervicaux seul. Les auteurs retrouvent une supériorité significative du groupe mixte sur le groupe exercice seul pour le critère de jugement étudié (DM=1,41). Néanmoins nous ne disposons pas de l'effet de groupe ou de l'hétérogénéité pour complètement interpréter ces résultats. Toutefois, au vu des résultats de ces différentes études, les MN semblent intéressantes pour diminuer l'intensité de la douleur, et bien que la forme des études ne permette pas de conclure exclusivement quant à l'efficacité des MN seules, nous pouvons cependant relater une tendance supérieure d'un programme de MN associé à un traitement kinésithérapique standard plutôt que d'un traitement kinésithérapique standard seul.

Ensuite, les auteurs des différentes études incluses ont comparé l'effet thérapeutique des MN à un autre traitement (kinésithérapique ou non). Varangot-Reille et al ne trouvent pas de différence significative entre les MN et les autres traitements (thérapie manuelle vertébrale et de l'épaule, des mobilisations type McKenzie et des mobilisations vertébrales cervicales) pour l'intensité de la douleur cervicale. Ils retrouvent même une supériorité des autres traitements sur les MN pour l'intensité des douleurs brachiales, cependant, les mobilisations vertébrales cervicales peuvent mimer des CLG et ainsi se voir bénéficier des mêmes effets thérapeutiques. Calvo-Lobo et al ont étudié l'intérêt d'un programme de MN et de CLG face à un traitement par ibuprofène oral. Les auteurs retrouvent une supériorité du traitement par ibuprofène sur les deux autres groupes à la fin de l'étude. Cependant, les temporalités d'évaluation de l'intensité de la douleur avantagent largement le groupe ibuprofène car celui-ci est placé une heure après la prise du traitement, soit au maximum de l'effet du traitement par ibuprofène oral. Et pour cause, aux évaluations réalisées juste avant la prise du traitement (soit 7 heures après la dernière prise d'ibuprofène et 23 heures après le dernier traitement neurodynamique ou par CLG), les résultats ne montrent pas de différence significative entre les groupes. De plus, l'ibuprofène oral impose une prise constante et régulière et peut provoquer des effets secondaires indésirables (ayant causé l'arrêt du suivi de l'étude de trois sujets du groupe ibuprofène), là où aucun effet secondaire n'a été relaté pour les MN ou les CLG. Ainsi, le traitement par ibuprofène oral semble supérieur à très court terme mais les MN et les CLG sont une vraie alternative, même à court terme, tant les différences entre les groupes ne sont plus significatives quelques heures après la prise de l'ibuprofène, qu'il présente des effets secondaires notables,

qu'une prise médicamenteuse n'est pas anodine et peut parfois être contraindiquée ou non souhaitée par les patients.

D'un point de vue clinique, s'il y a prescription par le médecin d'ibuprofène oral, des MN peuvent être introduites progressivement dans le traitement afin de compléter et d'aider au sevrage d'ibuprofène à moyen terme, les mobilisations peuvent être réalisées plus aisément, l'exacerbation des symptômes étant contenu par l'effet anti-inflammatoire de l'ibuprofène. A contrario, si de l'ibuprofène n'est pas prescrit, des MN peuvent être introduites progressivement puisqu'elles bénéficient de résultats similaires à court terme. L'ajout d'une thérapie antalgique à très court terme est possible pour suppléer l'ibuprofène, comme des exercices de stimulation musculaire isométrique, des mobilisations ou de la thérapie.

Lascurren-Aguiberrera et al ont comparé l'effet d'un traitement par MN avec un traitement par tractions cervicales, seules cette fois. Ils ne retrouvent pas de différence entre les deux traitements, sauf lorsque seules les études utilisant comme critère diagnostique le *cluster* de Wainner sont utilisées, une supériorité statistiquement significative est retrouvée en faveur du traitement neurodynamique (DM=0,89). Cependant cette différence n'est pas cliniquement significative et l'effet clinique est faible. Paraskevopoulos et al retrouvent quant à eux une différence significative avec un large effet clinique et sans hétérogénéité en faveur du traitement par MN, lorsqu'opposé à des tractions cervicales (DMS=1,33).

Dans l'étude de Paracharalambous et al, les auteurs ont comparé les effets de *sliders* et de *tensioners*. Leurs résultats ne permettent pas de dégager d'effet thérapeutique supérieur d'une méthode sur l'autre.

5.1.2 En résumé

Les mobilisations neurales permettraient donc, selon nos résultats, de diminuer fortement l'intensité de la douleur face à l'absence de traitement (mais encore une fois cela ne prouve rien quant à leur efficacité thérapeutique). Lorsqu'associées à des tractions cervicales, elles seraient supérieures au même programme de traction cervicale associé à de fausses MN. Lorsqu'associées avec un programme kinésithérapique standard, elles semblent également supérieures à ce même programme seul. Elles semblent inférieures ou similaires à d'autres traitements comme des mobilisations cervicales (pouvant mimer et donc avoir des effets thérapeutiques similaires aux CLG), des mobilisations d'épaules ou thérapies type McKenzie (mouvements répétés du rachis cervical). Elles semblent également inférieures à très court

terme à une prise d'ibuprofène oral mais ne sont pas différentes à court terme, l'ibuprofène pouvant même engendrer des effets indésirables et n'étant pas une stratégie long terme. Elles semblent en revanche supérieures aux tractions cervicales seules (encore plus si le critère diagnostic utilisé est le *cluster* de Wainner). Notre revue ne semble pas permettre de favoriser une méthode (*sliders* ou *tensioners*), au détriment de l'autre.

5.1.3 Conclusion clinique

Ainsi, si nous devons dégager un axe de traitement pour un patient souffrant de NCB, les MN semblent être une bonne option thérapeutique, mais associée à des tractions cervicales ou à un programme kinésithérapique plus complet. Elles peuvent également accompagner des mobilisations cervicales ou une thérapie type McKenzie. Elles permettent de se passer d'ibuprofène à court, moyen et long terme, l'ibuprofène pouvant être utile à très court terme mais nécessitant une prescription médicale ou une participation financière du patient. Elles seraient également supérieures à l'absence de traitement, ainsi lors de période d'impossibilité de traitement annexe, elles seraient une option thérapeutique à envisager.

Cette revue vise à mettre en lumière les différentes thérapies ayant démontré un intérêt clinique dans la littérature scientifique, cependant, ces techniques sont à remettre dans un cadre EBP, centrée autour du patient. Les techniques que nous promouvons ici bénéficieraient de 80% d'effets contextuels sur leur valeur thérapeutique réelle, selon une RS de 2024 (98), sans oublier les différents effets non spécifiques des techniques. Ainsi, le choix des techniques ne doit pas simplement reposer sur leur valeur thérapeutique mais sur les préférences, attentes et croyances du patient, ses objectifs spécifiques, les compétences et l'expertise du praticien. Le choix de techniques peut également reposer sur la phase de la prise en charge, les spécificités et contraindications de chaque technique mais nous y reviendrons ultérieurement.

5.2 Critères de jugements secondaires

5.2.1 La fonction

Pour le critère de jugement fonction, seules deux études ont proposé des résultats. Selon Varangot-Reille et al, les mobilisations neurales seraient plus efficaces que l'absence de traitement pour améliorer la fonction des sujets (DMS = 0,89). Selon Savva et al, les MN associées à des tractions cervicales ne seraient pas plus efficaces qu'un programme de fausses mobilisations neurales associées à ces mêmes tractions cervicales. Nous pourrions donc conclure, malgré la faible quantité de données, que, selon nos articles, les mobilisations neurales

seraient plus efficaces que l'absence de traitement pour l'amélioration de la fonction. Lorsqu'associées à des tractions cervicales, elles ne seraient pas plus efficaces que ces mêmes tractions cervicales associées à un placebo.

Pour l'intérêt clinique qui en résulte, nous pourrions dire qu'au vu de nos études incluses, des tractions cervicales ou des MN sont envisageables en fonction des attentes et des croyances du patient, des thérapies déjà proposées et des contre-indications relatives aux tractions cervicales : myélopathie, tumeur, insuffisance vertébro-basilaire, hypertension non traitée (99).

5.2.2 L'incapacité ou le handicap perçu

Pour l'incapacité ou le handicap perçu, les résultats reflètent l'incapacité ressentie par rapport à une gêne cervicale ou brachiale, ainsi les différents scores utilisés permettent de rendre compte de l'entière des gênes éprouvées par les sujets. Selon Varangot-Reille et al, les MN sont supérieures à l'absence de traitement pour l'amélioration de l'incapacité perçue (DMS=1,44). Lascurrain-Aguiberrena et al retrouvent des résultats similaires pour la même comparaison, à court terme (DMS=1,55).

Varangot-Reille et al n'ont pas trouvé de différence significative entre les MN et les autres traitements testés pour le critère de jugement étudié, les autres traitements étant de l'ibuprofène oral, des tractions cervicales, des exercices cervicaux et de la stabilisation cervicale. Lascurrain-Aguiberrena et al ne trouvent pas non plus de différences entre des MN et des mobilisations cervicales selon la méthode Mulligan (à court terme). Ils ne trouvent pas non plus de différences significatives entre les MN et les tractions cervicales, cependant si le *cluster* de Wainner est appliqué comme moyen diagnostique, les résultats deviennent significativement supérieurs en faveur des MN (DM = 14,52 avec le NDI). Ceci peut s'expliquer, soit par l'intérêt diagnostique du *cluster* de Wainner sur les NCB (et non les radiculopathies) prédisposant à une meilleure réponse au traitement, soit par la qualité méthodologique des études utilisant ce moyen diagnostique. Contrairement à Varangot-Reille et al, qui ne trouvaient pas de différence entre des MN et d'autres traitements comprenant des exercices cervicaux, Lascurrain-Aguiberrena et al trouvent une nette différence significative en faveur des MN lorsqu'opposées à un programme d'exercices cervicaux (DM=18,87 avec le NDI).

En revanche, toujours selon Lascurrain-Aguiberrena et al, les mobilisations neurales seraient inférieures en terme de résultats à des traitements par laser (à court terme) et par ibuprofène oral. Calvo-Lobo et al retrouvent des résultats similaires pour la comparaison MN et ibuprofène oral. Au bout de six semaines, l'ibuprofène oral est supérieur au groupe CLG (DM = -19,2 sur le Quick DASH, donc cliniquement significatif) et au groupe mobilisations neurales (DM = - 14,4) mais la différence n'est pas cliniquement significative. De plus, comme déjà vu, cela comprend la prise en continu d'ibuprofène oral à haute dose pendant six semaines avec des effets indésirables notables. L'ibuprofène oral serait donc utile mais ne serait supérieur cliniquement qu'aux CLG à six semaines pour l'incapacité ressentie sur l'épaule, le bras et la main.

Rafiq et al trouvent des résultats similaires à ceux précédemment cités. Seulement les auteurs ont opposé un groupe traité par MN, exercices cervicaux isométriques et thermothérapie à ce même traitement sans les MN (sous forme A + B vs B). Les résultats sont donc difficilement imputables au bénéfice des MN seules mais nous pouvons dire qu'un protocole de MN, d'exercices isométriques cervicaux et de thermothérapie est significativement supérieur à un protocole d'exercices cervicaux isométriques et de thermothérapie pour l'amélioration de l'incapacité cervicale ressentie (DM=18,4 avec le NDI). Les MN semblent donc supérieures à des exercices cervicaux seuls, qu'elles soient testées seules ou associées et comparées à ce même protocole d'exercices cervicaux, pour améliorer le handicap perçu, essentiellement dans la zone cervicale. Lascurrain-Aguirrebena et al ont également trouvé des résultats en faveur des mobilisations neurales lorsqu'associées et comparées à un programme de kinésithérapie seul, à court terme (physiothérapie, mobilisations cervicales ou tractions cervicales, sous forme de A + B vs B). (DM=11,07 sur le score NDI). Encore une fois, il est difficile d'attribuer ces résultats aux MN seules puisqu'elles ne sont pas testées seules, mais tous les facteurs confondants ayant été éliminés nous pouvons leur dégager un intérêt thérapeutique, ou tout au moins formuler que lorsqu'elles sont associées à un programme kinésithérapique standard, elles semblent supérieures à ce même programme seul.

L'utilisation conjointe de programme kinésithérapique, comme du renforcement musculaire cervical, et des MN semble être la meilleure option thérapeutique pour améliorer l'incapacité perçue. Cela pourrait s'expliquer par la combinaison des effets physiologiques des deux thérapies.

Papacharalambous et al ne semblent pas dégager de méthode plus efficace entre les *sliders* et les *tensioners*. Ce que nous pouvons dégager de l'étude, c'est que les CLG semblent plus efficaces que la thérapie par ultrasons, et qu'un programme de tractions cervicales, d'exercices cervicaux et de conseils est plus efficace si l'on rajoute des mobilisations neurales.

Elles peuvent donc permettre une vraie plus-value par rapport à un programme kinésithérapique déjà complet, la proposition d'une thérapie basée sur divers techniques semblent donc encore être la meilleure approche.

Les résultats de l'étude de Paraskevopoulos et al n'ont pas été retranscrits car ils n'analysent que deux études, une étant un de nos ECR inclus, l'autre n'isolant pas réellement les MN (MN + tractions cervicales vs absence de traitement) mais les auteurs ne jugent pas bon de le préciser et interprètent ces résultats, ce que nous préférons ne pas relayer.

Ainsi, pour l'incapacité cervicale ou brachiale perçue, les MN semblent supérieures à l'absence de traitement, à un programme d'exercices cervicaux (seul ou associé et comparé), à d'autres traitements comme de la physiothérapie, des tractions cervicales et des mobilisations cervicales lorsqu'elles sont associées et comparées à ces traitements seuls. En revanche, lorsque seules les MN sont opposées à d'autres traitements (tractions cervicales, stabilisation cervicale, mobilisations cervicales) elles ne semblent pas supérieures, voire inférieures (laserthérapie, ibuprofène oral). Pour l'ibuprofène oral, la différence n'est notable qu'avec les CLG. Les MN en *sliders* permettraient donc de se passer de traitement par ibuprofène à moyen terme.

Pour l'incapacité cervicale et brachiales perçues, les MN présenteraient donc un avantage sur l'absence de traitement et seraient surtout utiles cliniquement associées avec d'autres traitements et un programme de kinésithérapie. L'utilisation du *cluster* de Wainner comme moyen diagnostic permettrait également d'augmenter les chances de résultats.

En pratique clinique, l'association de diverses techniques semble être le choix le plus judicieux, ce choix de techniques est à inscrire en regard des préférences et attentes du patient, les effets contextuels comptant pour près de 80% de l'efficacité d'une technique mobilisatrice ou manipulative (98), des compétences du praticien et des bénéfices de chaque technique pour le patient et ses objectifs.

5.2.3 Gain d'amplitude articulaire cervicale

Pour le critère de jugement étudié, le gain d'amplitude articulaire cervicale passive ou active, Varangot-Reille et al retrouvent une supériorité des MN sur l'absence de traitement (DMS=0,91), sans que la direction articulaire ne soit précisée.

Paraskevopoulos et al retrouvent une supériorité des MN sur les groupes contrôles opposés (absence de traitement et fausses mobilisations associées à des tractions cervicales) pour la flexion cervicale (DMS= 0,66) et l'extension cervicale (DMS= 0,47). Les auteurs retrouvent en revanche une différence significative en faveur des autres traitements lorsqu'opposés aux MN (DMS= -0,87). Les autres traitements sont de la physiothérapie et des tractions cervicales. Calvo-Lobo et al ne retrouvent eux pas de différence significative entre les MN et un traitement par ibuprofène oral, que ce soit avant traitement ou une heure après. Varangot-Reille et al vont également en ce sens en ne retrouvant pas de différences significatives entre les MN et d'autres traitements. Les autres traitements étant de l'ibuprofène oral, de la stabilisation cervicale, des exercices cervicaux sous forme associés aux MN et comparés (A + B vs B) et des tractions cervicales sous cette forme également. Comme nous l'avons déjà dit, il n'est pas évident de conclure sur l'efficacité des MN seules puisqu'elles ont été associées à un autre traitement et que les auteurs ont regroupé les résultats d'études faites sur différents modèles.

Selon Savva et al, un programme de MN et de tractions cervicales associées n'est pas supérieur à un programme de fausses MN et de tractions cervicales. En revanche, Rafiq et al ont opposé un groupe mobilisations neurales, exercices cervicaux isométriques et thermothérapie à un groupe contrôle, exercices cervicaux isométriques et thermothérapie. Les auteurs retrouvent une différence significative de 3,18° sur la rotation cervicale gauche en faveur du groupe intervention (sans que nous sachions le côté de l'atteinte). Les auteurs ne proposent pas de DMCI pour interpréter les résultats. Les résultats des autres amplitudes ne sont pas significatifs. Cette différence est donc assez mince, non interprétable cliniquement et l'effet clinique qui en résulte est très léger.

Les mobilisations neurales semblent donc plus efficaces que l'absence de traitement pour améliorer les amplitudes articulaires cervicales. En revanche elles semblent inférieures à de la physiothérapie et à des tractions cervicales pour gagner en amplitudes articulaires cervicales. Elles ne semblent pas supérieures à une prise d'ibuprofène orale ou à de la stabilisation cervicale, lorsqu'opposées en thérapies seules. Elles ne semblent également pas supérieures lorsqu'elles sont associées à un autre traitement kinésithérapique et comparées à ce

même traitement seul (A + B vs B) (tractions cervicales et exercices cervicaux). Elles ne semblent pas non plus supérieures à de fausses mobilisations neurales lorsque les deux groupes sont associés à des tractions cervicales. Il semblerait qu'elles soient très légèrement favorables sur le gain d'amplitude en rotation gauche lorsqu'elles sont associées à des exercices cervicaux et de la thérapie (comparées à ces mêmes interventions seules).

Les thérapies à prioriser seraient donc des tractions cervicales, des exercices musculaires cervicaux, de la physiothérapie et l'ibuprofène oral. Les MN ont un effet clinique spécifique mais ceci est à remettre au centre d'une démarche EBP centrée sur le patient et ses capacités, ses attentes, ses préférences et ses objectifs et les contraindications éventuelles des tractions cervicales.

5.2.4 La mécanosensibilité

L'intérêt des mobilisations neurales sur la mécanosensibilité n'a été étudié que dans un article. Selon Varangot-Reille et al, les mobilisations neurales seraient supérieures aux autres traitements (mobilisations vertébrales passives, ultrasons) lorsqu'elles sont testées seules et supérieures à des tractions cervicales et des exercices de renforcement musculaire cervical lorsqu'elles sont testées associées à des tractions cervicales (A + B vs B) pour l'amélioration de la mécanosensibilité (amplitude de coude gagnée lors des tests ULNT) (DMS = 0,79). Elles présenteraient donc un intérêt clinique dans le but de réduire la mécanosensibilité, qu'elles soient utilisées seules ou associées à un traitement de tractions cervicales.

5.2.5 La force de préhension

L'intérêt des mobilisations neurales dans la force de préhension ne peut être conclu ici, le seul article étudiant ce critère de jugement (Savva et al) ne retrouve pas de différence significative entre le protocole de MN avec tractions cervicales et le protocole de fausses MN avec tractions cervicales. La perte de force de préhension et donc de force musculaire, pouvant être attribué à une neuropathie, ne semble pas être une indication pertinente au traitement neurodynamique. Les traitements pertinents seraient l'activité physique, notamment aérobie ou musculaire intense (34), et la chirurgie (100).

5.3 Réponse aux objectifs

Notre hypothèse, selon laquelle les mobilisations neurales peuvent présenter un intérêt et permettre la diminution de l'intensité de la douleur, semble juste. Qu'elles soient utilisées seules ou en adjuvant d'une autre thérapie, notre revue de littérature appuie un bénéfice à utiliser des mobilisations neurales dans le cas de névralgie cervico-brachiale. Celles-ci présenteraient donc bien un intérêt clinique pour le patient, selon les articles inclus dans cette revue de littérature et notre interprétation.

Cependant, pour remplir pleinement nos objectifs, nous avons comparé les résultats de notre revue de littérature avec ceux d'articles publiés.

Pour la tension nerveuse appliquée (*sliders* et *tensioners*), notre revue de littérature ne permet pas de prioriser une méthode d'application sur l'autre, cela est probablement dû au fait que certains auteurs utilisaient des techniques mixtes ou ne précisaient pas la nature de la technique utilisée. De plus, la revue systématique de Papacharalambous et al, étudiant la différence entre les deux méthodes, n'a pas mené de synthèse quantitative et ne permet donc pas de dégager un effet supérieur en faveur de l'une des méthodes. Aussi, les auteurs n'ont inclus que peu d'essais utilisant des *tensioners*, permettant une comparaison difficile. Après recherche, nous n'avons pas trouvé d'essai clinique opposant ces deux méthodes d'application, ce qui aurait pu permettre de dégager une supériorité de résultat d'une méthode sur l'autre. Seul un essai de Hassan et al (101) oppose une thérapie oscillatoire à une thérapie maintenue mais les méthodes utilisées suivent les préceptes de Maitland et de Kaltenborn, ce qui n'est pas similaire à nos interventions. Nous nous en remettons donc à une comparaison des effets physiologiques prouvés des deux méthodes. D'un point de vue physiologique, les *sliders* auraient pour propriété de réduire l'œdème intraneural et de diminuer l'intensité de la douleur (55). Les *tensioners* auraient plutôt tendance à diminuer la circulation sanguine intraneurale et l'excitabilité nerveuse, augmentant la mécanosensibilité neurale et susceptible de maintenir l'inflammation locale (57) (102). Les deux méthodes ont démontré des effets antalgiques par activation du système inhibiteur descendant de la douleur (par le biais des voies sérotoninergiques et noradrénergiques dans la moelle épinière) (103) mais les *sliders* seraient plus pertinents (au moins en aigüe) car ils mettraient moins en tension le système nerveux périphérique et diminueraient la mécanosensibilité (52). Les deux méthodes restent néanmoins

utiles dans la pratique clinique et sont à utiliser en regard de l'irritabilité et des symptômes du patient, dans une démarche de raisonnement clinique.

Les *Cervical Lateral Glides* sont considérés par certains auteurs comme des *sliders*, mais si nous devons les isoler, ils semblent supérieurs à l'absence de traitement pour l'amélioration de la douleur, de l'incapacité perçue et du gain d'amplitude articulaire cervicale. Ce sont les résultats de Rodriguez-Sanz et al (104), inclus dans plusieurs de nos RS. Selon Coppieters et al (91), également inclus dans différentes RS, ils seraient également plus efficaces à court terme qu'une thérapie par ultrasons sur la diminution de la mécanosensibilité, de l'intensité de la douleur et de l'aire de répartition des symptômes.

Cet outil présenterait donc un bénéfice notable à court terme, ce qui peut être intéressant pour améliorer rapidement les symptômes des patients. Que ce soit en outil supplémentaire lorsque les autres thérapies n'ont pas montré d'efficacité, lorsque les patients ont des attentes ou attentes manuelles ou lorsque la mécanosensibilité est trop importante pour mobiliser le MS. Elles partageraient en revanche les mêmes contre-indications que les tractions cervicales, précédemment citées, puisqu'il s'agit de manipulation articulaires cervicales.

Nos études ne permettent pas de mettre en lumière une méthode d'application plus efficace entre le passif et l'actif. Nous expliquons cela car très peu d'études ont utilisé des thérapies actives, impliquant un traitement fait par les patients en autonomie, per protocole, les assesses ayant un mauvais contrôle de l'observance des sujets. De plus, les thérapies actives étaient fréquemment associées à de multiples thérapies, rendant leur interprétation difficile. Un essai clinique de Ayub et al (105) a comparé des *sliders* du nerf médian en actif et en passif (associés à des tractions cervicales et à des CLG), les auteurs n'ont pas retrouvé de différence significative entre les deux groupes. Aucun autre article opposant mobilisations neurales passives et actives dans le cas de névralgie cervico-brachiale ou de radiculopathie cervicale n'a été retrouvé. Cependant, si nous devons dégager un intérêt clinique, nous pourrions dire que le mode d'application passif peut se révéler être une bonne méthode d'introduction lorsque l'irritabilité des symptômes n'est pas encore connue et que le thérapeute cherche la posologie et l'amplitude articulaire adaptée au traitement du patient. L'actif quant à lui, présente l'avantage de rendre le patient autonome et de pouvoir être reproduit plusieurs fois par jour, il permet également d'être introduit dans des exercices globaux ou des gestes fonctionnels. Cependant, un risque de mauvaise reproduction de mouvements existe. Ces deux modes

d'application ne sont donc pas forcément incompatibles et seraient même complémentaires dans une prise en charge complète et progressive du patient.

Selon nos résultats, les mobilisations neurales permettent de diminuer l'intensité de la douleur dans le cas de NCB, c'est également ce que retrouvent Basson et al dans une revue systématique de 2017 (47). Cuenca-Martinez et al, dans une revue parapluie de 2022, retrouvent une efficacité des MN sur l'amélioration de l'intensité de la douleur et de la fonction mais dans le cas plus large de troubles musculo-squelettiques (69).

Dans un ECR de Heba et al comparant des MN associées à un traitement kinésithérapique à ce même traitement kinésithérapique seul, les auteurs ne retrouvent pas, comme notre revue, de différence entre les groupes dans la force de préhension (106).

Nous n'avons pas comparé nos résultats à beaucoup d'écrits car la plupart des ECR traitant du même PICOS que nous, ont été intégrés dans nos revues systématiques. Il ne nous semblait pas cohérent de comparer les résultats trouvés avec ceux d'articles ayant servi à leur composition.

5.3.1 Comparaisons de sources extérieures pour l'association aux autres traitements

Notre étude retrouve des meilleurs résultats lorsque les MN sont associées à un autre traitement, comme les tractions cervicales. Raval et al, dans un ECR, retrouvent également de meilleurs résultats sur la fonction et l'intensité de la douleur pour un groupe associant MN et tractions cervicales que pour les deux autres groupes « MN seules » et « tractions cervicales seules » (107). Les résultats les plus significatifs sont donc retrouvés pour l'association des deux traitements.

Ragonese et al arrivent à la même conclusion mais pour l'association de MN et d'un programme de renforcement musculaire. Selon les auteurs, si l'on étudie l'intensité de douleur et l'incapacité perçue, un programme associant CLG et *sliders* ne serait pas supérieur à un programme de renforcement musculaire cervical et thoracique. En revanche, lorsque ces 2 programmes sont associés, ils présentent des résultats significativement supérieurs aux 2 autres groupes (neurodynamique seul et renforcement seul) pour la diminution de l'intensité de la douleur et l'amélioration de l'incapacité perçue. Le programme de renforcement musculaire

consistait en 3 séances par semaine de renforcement des muscles fléchisseurs cervicaux profonds, des trapèzes inférieurs et moyens et du dentelé antérieur. Cela semble nous montrer que les résultats les plus importants sont retrouvés lorsque les mobilisations neurales sont associées à un programme de kinésithérapie, cela étant en corrélation avec nos résultats et nos conclusions. Cependant, ces résultats doivent être mis en regard du faible taux de participants de l'étude.

Selon nos résultats, l'utilisation de différentes techniques, y compris de mobilisations neurales, semble être une meilleure approche que d'utiliser les mobilisations neurales seules pour traiter les NCB (sur les différents critères de jugement étudiés). Rafiq et al retrouvent des résultats similaires aux nôtres dans une revue systématique de 2023. Les auteurs concluent leurs résultats en expliquant qu'« une stratégie polymodale incluant des MN semble être la meilleure approche à court terme » pour l'amélioration de l'intensité de la douleur, de la fonction, des amplitudes articulaires cervicales et de l'endurance des fléchisseurs cervicaux (108). Mallard et al partagent ces conclusions dans une RS sur l'intérêt d'une rééducation multimodale chez les adultes souffrants de NCB (109).

En revanche, Heba et al (106) ne retrouvent pas de différence significative entre des MN associées à un traitement kinésithérapique et ce même programme kinésithérapique seul. Nous pourrions trouver une explication dans le fait que ce programme contenait (entre autres) des exercices de renforcement et d'étirement des muscles cervicaux et thoracique et que le renforcement musculaire et l'activité physique présentent un intérêt thérapeutique prouvé chez les patients souffrant de NCB (67) (110).

Nous avons donc, selon nous, rempli nos différents objectifs qui étaient de savoir quel type de mobilisation neurale était le plus efficace, dans quel but, en quelles conditions, par rapport à quoi et associées à quel traitement à travers les différents résultats énoncés, leur interprétation, la formulation de supériorité de techniques et d'explications physiologiques. Ces résultats répondent selon nous à nos attentes car ils permettent de remplir les objectifs que nous nous étions fixés et de dégager un axe thérapeutique à destination des professionnels utilisant ces techniques.

Nous avons également investigué les autres intérêts des mobilisations neurodynamiques comme les gains sur la fonction, l'incapacité perçue, les amplitudes articulaires cervicales, la

force de préhension et la mécanosensibilité, grâce à nos résultats, à leur interprétation mais également aux différentes sources que nous avons pu ajouter pour nuancer nos conclusions.

5.4 Résumé et remise au sein d'une démarche EBP

Les mobilisations neurales semblent être une bonne option thérapeutique dans la gestion des névralgies cervico-brachiales, associées à des tractions cervicales, à un programme kinésithérapique plus complet ou à de l'activité physique (110) (109). Elles peuvent également accompagner des mobilisations cervicales ou une thérapie type McKenzie (mouvements répétés du rachis cervical). Elles permettent de se passer d'ibuprofène à court, moyen et long terme, l'ibuprofène pouvant être utile à très court terme mais nécessitant une prescription médicale ou une participation financière du patient. Elles seraient également supérieures à l'absence de traitement, ainsi lors de période d'impossibilité de traitement annexe, elles seraient une option thérapeutique à envisager.

Ces informations sont néanmoins à inscrire en regard d'un bilan kinésithérapique et d'une démarche de raisonnement clinique.

L'utilisation conjointe de différentes techniques semble être l'approche à favoriser. Bien que ce travail ambitionne de sélectionner les méthodes et techniques à privilégier, le choix des techniques revient au praticien, dans une entente commune avec le patient, au sein d'une démarche EBP. Ainsi le choix des techniques ne doit pas simplement reposer sur la valeur thérapeutique des techniques mais dépendra du contexte, des préférences, attentes et croyances du patients, des thérapies déjà proposées et de leurs résultats, des objectifs spécifiques, des compétences, de l'expertise du praticien et des contrindications éventuelles de chaque technique. Par exemple, un patient sportif ayant des douleurs radiculaires pendant son geste sportif trouvera plus de confort dans une approche active et fonctionnelle, là où un patient ayant été soulagé, dix ans auparavant, pour des symptômes radiculaires similaires par des mobilisations et tractions cervicales, pourrait donner sa préférence au même type de traitement.

Nous pourrions également proposer des recommandations en fonction de la phase de la prise en charge dans laquelle se situe le patient. Selon nous, toutes les thérapies sont proposées à tout moment en adaptant la charge mise sur les tissus, les seuls éléments guidants étant la clinique, l'intensité et l'irritabilité des symptômes. Lorsque les symptômes sont très intenses et facilement reproductibles, des thérapies passives, limitant la charge sur le SNP comme des MN

à mouvement réduit, des CLG, des mobilisations cervicales ou tractions cervicales peuvent être favorisées. Lorsque les symptômes sont moindres, nous proposerions des thérapies sollicitant une charge supplémentaire sur le SNP, comme des MN à plus grande amplitude, du renforcement musculaire ou de l'activité physique. Une progression dans l'intensité des exercices et de la charge subie par les tissus est nécessaire afin de créer des adaptations et d'augmenter le seuil de tolérance pour les activités du patient.

Néanmoins, l'utilisation de mobilisations neurales, jointe à diverses techniques, au sein d'une approche polymodale semble aujourd'hui être la meilleure stratégie chez les patients souffrant de NCB.

5.5 Limites

5.5.1 Limites des études incluses

Les limites des études incluses sont disponibles en Annexe XXIV.

5.5.2 Limites à travers les différentes études

Les DMCI et CMD proposés par les études, lorsqu'elles en proposent, ne se valent pas et bien qu'elles soient censées être représentatives d'une population, les populations incluses dans nos études sont similaires et représentatives de la pathologie. Ainsi, interpréter des résultats avec une DMCI pouvant varier du simple au double en fonction des études est inégal. Nous avons néanmoins fait le choix de toujours interpréter les résultats avec la DMCI proposée par les auteurs de leur étude d'origine, par souci de cohérence.

Plusieurs de nos revues systématiques ont inclus et interprété des données d'ECR n'isolant pas les MN. L'étude de Savva et al (2016), présente dans trois de nos revues systématiques, associe les MN et des tractions cervicales et les compare à l'absence de traitement. Selon nous, les résultats de cette étude ne sont pas imputables aux mobilisations neurales car il y a association avec un autre traitement qui n'est pas présent dans le groupe comparateur.

Les résultats des ECR inclus dans ce travail et dans nos RS, présentent globalement une forte hétérogénéité, de faibles niveaux de preuve et de hauts risques de biais.

5.5.3 Limites quant au différent vocabulaire utilisé

Un facteur limitant la bonne compréhension et les échanges est la pluralité des termes liés à la pathologie et le fait qu'ils ne soient pas toujours bien utilisés. En français nous avons deux termes principaux, la névralgie cervico-brachiale et la radiculopathie cervicale. En anglais, nous pouvons retrouver les termes de « *cervical radiculopathy* », « *neck related-arm pain* », « *cervico-brachial pain* »... Ces termes sont souvent utilisés comme synonymes dans les études, cependant ils devraient comporter des différences (70).

La « *cervical radiculopathy* » est souvent diagnostiquée à partir d'imagerie ou de reproduction de douleur via le *cluster* de Wainner, or une radiculopathie est par définition une perte de fonction nerveuse (perte de sensibilité, perte de force musculaire ou atteinte des ROT) (111). La douleur n'a donc rien à voir avec le terme de radiculopathie, ce *cluster* serait plus approprié pour bilancer les névralgies ou radiculalgies (87). Ce terme permet en revanche de situer le niveau d'atteinte si l'imagerie va en ce sens. Comme nous l'avons vu dans nos résultats, un diagnostic posé à partir du *cluster* de Wainner permet également une augmentation des chances d'amélioration après traitement par neurodynamique.

Le terme de « *neck related arm-pain* » fait intervenir la notion de douleur, il lui manquerait la précision des termes de douleur référée ou radiculaire pour rendre totalement compte de l'état des symptômes. Même chose pour le terme de « *cervico-brachial pain* ». Cependant ils ont l'avantage d'être génériques et de pouvoir regrouper les différentes symptomatologies. Ils devraient néanmoins faire suite à un bilan neurologique rigoureux afin d'écartier une potentielle neuropathie et être sûr qu'il ne s'agit que d'un symptôme douloureux ayant une origine cervicale.

5.5.4 Limites relatives au type de douleur

Une limite importante est que nos ECR et nos RS ne classifient pas le type de douleur dont souffrent les sujets inclus. En effet aucun de nos articles ne parle de douleur nociceptive ou neuropathique (ni même de douleur radiculaire ou référée). Seule l'étude de Varangot-Reille et al traite de la mécanosensibilité, mais ne parle pas pour autant de sensibilité neurale accrue. Il est prépondérant de classer les types de douleurs que présentent les sujets afin de les étudier séparément et de conclure quant à l'efficacité et l'intérêt de la neurodynamique sur chaque sous-classe précise de douleur.

En pratique cela permettrait, après évaluation du type de douleur dont souffre le patient en bilan, de proposer les axes thérapeutiques les plus adaptés à sa problématique propre et non à une problématique de douleur généraliste.

5.5.5 ECR inclus dans les RS mais exclus dans notre revue de littérature

Certains ECR ont été inclus dans les revues systématiques que nous étudions, car leurs critères d'inclusion et d'exclusion sont parfois différents des nôtres. Ainsi plusieurs ECR ont été inclus dans les RS mais exclus dans notre revue de littérature car leur score méthodologique *PEDro* était trop bas pour rencontrer nos critères d'inclusion.

Un ECR de Rafiq et al (2022) (112) n'est pas inclus dans notre revue car il n'évalue pas le critère de jugement intensité de la douleur, qui est notre critère de jugement principal.

Certains ECR ont été exclus dans notre revue de littérature et dans certaines de nos RS car l'intervention n'étant pas en accord avec notre définition de la neurodynamique (mobilisation du tissu mou (47) (113)), que l'intervention n'était pas isolable (au-delà du modèle A + B vs B), NM + TC vs absence de traitement (96), manipulation + CLG + *sliders* + *tensioners* + exercices vs conseils (114).

Certains ECR ont été exclus dans notre revue de littérature et dans certaines de nos RS car la pathologie de la population étudiée n'étant pas en accord avec la nôtre, pathologie plus large (115).

5.5.6 Limites de notre étude

Plusieurs ECR inclus dans nos RS et deux de nos trois ECR n'isolent pas la neurodynamique. En effet le format des études associe et compare la neurodynamique à un traitement adjuvant (A + B vs B), et bien que nous ayons systématiquement vérifié les facteurs confondants, c'est-à-dire vérifier que le traitement adjuvant (B) était bien appliqué de manière équivalente, en tout point que ce soit, entre les deux groupes et que les groupes étaient similaires et homogènes à tout égard en début d'étude, les résultats sont plus difficilement isolables que pour une étude opposant des MN à un autre traitement. Cela rend plus difficile une conclusion quant à l'efficacité de l'utilisation exclusive de neurodynamique.

Bien que le choix de sélectionner nos articles inclus par leur score de qualité méthodologique soit une force, c'est également une limite car cela expose au biais d'un mauvais

calcul de score, ce score ayant été calculé par une seule personne. Nous avons néanmoins comparé les scores *PEDro* des ECR avec le score disponible sur le site *PEDro*, ainsi qu'avec le score leur ayant été attribué par les différentes RS. Aussi, cette méthode de sélection élimine des ECR potentiellement intéressants, mais méthodologiquement pauvres.

La plupart de nos RS rapportent des ECR à hauts risques de biais. Toutes les limites de nos études incluses (Annexe XXIV) sont donc également nos limites et nuancent nos résultats et nos conclusions.

5.6 Force de notre étude

Nous jugeons avoir été critiques envers les études incluses, vérifiant de nombreuses fois le bon report des informations extraites des ECR dans nos RS, afin de ne pas tenir pour acquis toutes les informations données. De plus, nous avons rigoureusement étudié chaque étape de nos articles, de la pertinence des choix proposés (de population, thérapeutiques, interventionnels) à la méthode, au bon report des informations, des résultats et de leur bonne interprétation. Nous avons également vérifié certains calculs statistiques des ECR tant les résultats étaient parfois surprenants.

De plus, nos critères d'inclusions étaient très exigeants quant à la qualité méthodologique des articles que nous pouvions inclure. Cela donne suite à une quantité importante d'articles intéressants se dégageant de notre équation de recherche. Nous n'avons tout d'abord sélectionné que des ECR et des RS, qui sont les deux types d'études au plus haut niveau de preuve selon la pyramide des preuves de la HAS. Notre méthode de sélection, afin de ne pas être partial selon les études, a donc été de ne sélectionner que les articles ayant la plus grande rigueur méthodologique et donc présentant un score de qualité méthodologique important et dépassant un score seuil que nous avons fixé. La plupart des ECR n'ayant pas été retenus par notre critère d'inclusion de qualité méthodologique, sont inclus dans nos RS, leurs résultats ne sont pas donc ignorés.

5.7 Ouverture

Grâce aux différentes recherches et à l'interprétation des résultats, nous avons pu répondre favorablement à l'hypothèse clinique et remplir nos différents objectifs. Cependant, comme amorcé dans les limites des différentes études, les études incluses n'expriment pas le

type de douleur dont sont atteints les sujets, mais cela est aussi relatif à notre PICOS qui n'a pas vocation à sélectionner des articles traitant de tous les types de douleurs. Cependant, après plusieurs recherches méthodologiques, très peu d'articles traitent de l'efficacité des MN dans le cas de douleur neuropathique (pour quelque critère de jugement que ce soit) ou de neuropathie (donc dans le cas de perte de fonction nerveuse) en rapport avec la région cervicale. Il serait intéressant de se demander si la neurodynamique peut apporter des bénéfices aux patients sujets à ces différents troubles afin d'établir des recommandations claires sur l'utilisation des MN, que ce soit pour chaque pathologie, sous-classe de patient ou sur leur méthode d'application. Cela permettrait, de proposer des axes thérapeutiques clairs et fiables aux patients, en fonction de leur problématique propre.

Conclusion

La revue de littérature que nous proposons semble confirmer l'intérêt clinique des mobilisations neurales dans le traitement de la névralgie cervico-brachiale. Nos résultats mettent en évidence une réduction significative de l'intensité de la douleur, une amélioration des fonctions cervicales, brachiales et de l'incapacité perçue chez les patients traités avec des mobilisations neurales.

Cependant, nos résultats mettent également en lumière le fait que l'association d'un traitement annexe aux mobilisations neurales semble améliorer les résultats chez les patients pour ces mêmes critères de jugement. Les différentes thérapeutiques présentant un intérêt clinique sont les programmes de rééducation kinésithérapique, d'activité physique, de renforcement musculaire cervical, de tractions cervicales, de mouvement répétés du rachis cervical et dans un autre domaine, l'ibuprofène oral et la laserthérapie.

Les différentes manières d'appliquer la neurodynamie semblent se valoir à long terme, selon les articles inclus dans ce travail et les sources additionnelles que nous avons pu ajouter. Nous avons fait en sorte de présenter leurs caractéristiques et avantages spécifiques afin que les professionnels utilisant ce travail puissent choisir la méthode la plus adaptée au patient et à son contexte. Ces différentes méthodes sont toutes aisément réalisables dans un contexte clinique, que ce soit en exercice libéral ou institutionnalisé.

En revanche, de nombreuses limites sont présentes dans les études incluses et les résultats présentent une forte hétérogénéité et des effets cliniques faibles à modérés. Les études présentent également certains risques de biais.

En conclusion, notre revue de littérature soutient l'efficacité et confirme un intérêt des mobilisations neurales comme une composante importante de la prise en charge globale de la NCB. Ces résultats fournissent des indications et directives pour les professionnels de santé, soulignant l'importance d'une approche multimodale dans le traitement de cette affection douloureuse et invalidante.

Bibliographie

1. Swanson BT, Creighton D. Cervical disc degeneration: important considerations for the manual therapist. *J Man Manip Ther.* juin 2022;30(3):139-53.
2. FitzGerald MJT, Folan-Curran J, Perelman S, Perelman R. *Neuro-anatomie clinique et neurosciences connexes.* Paris: Maloine; 2003.
3. Felten DL, Shetty AN, Netter FH, Kubis N. *Atlas de neurosciences humaines de Netter.* 2e éd. Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson; 2011.
4. Bove GM, Light AR. The nervi nervorum: Missing link for neuropathic pain? *Pain Forum.* 1 sept 1997;6(3):181-90.
5. Kattan AE, Borschel GH. Anatomy of the brachial plexus. *J Pediatr Rehabil Med.* 2011;4(2):107-11.
6. Dufour M. *Anatomie de l'appareil locomoteur du membre supérieur vol.2.* Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2016.
7. Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM, Tibbitts R, Richardson P, Horn A, éditeurs. *Gray's atlas of anatomy.* Philadelphia, PA: Elsevier; 2021.
8. Orebaugh SL, Williams BA. Brachial plexus anatomy: normal and variant. *ScientificWorldJournal.* 28 avr 2009;9:300-12.
9. Raja SN, Carr DB, Cohen M, Finnerup NB, Flor H, Gibson S, et al. The Revised IASP definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain.* 9 sept 2020;161(9):1976.
10. Tracey I, Mantyh PW. The Cerebral Signature for Pain Perception and Its Modulation. *Neuron.* 2 août 2007;55(3):377-91.
11. Iyer S, Kim HJ. Cervical radiculopathy. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 1 sept 2016;9(3):272-80.
12. Abbed KM, Coumans JVCE. Cervical radiculopathy: pathophysiology, presentation, and clinical evaluation. *Neurosurgery.* janv 2007;60(1 Suppl 1):S28-34.
13. Bush K, Chaudhuri R, Hiller S, Penny J. The Pathomorphologic Changes That Accompany the Resolution of Cervical Radiculopathy: A prospective study with repeat magnetic resonance imaging. *Journal of Orthopaedic Medicine [Internet].* 10 mai 2016 [cité 9 mai 2023]; Disponible sur: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1355297X.1997.11719851>
14. Näkki A, Battié MC, Kaprio J. Genetics of disc-related disorders: current findings and lessons from other complex diseases. *Eur Spine J.* 1 juin 2014;23(3):354-63.
15. Boxem KV, Huntoon M, Zundert JV, Patijn J, Kleef M van, Joosten EA. Pulsed Radiofrequency: A Review of the Basic Science as Applied to the Pathophysiology of Radicular Pain. *Reg Anesth Pain Med.* 1 mars 2014;39(2):149-59.
16. Schmid AB, Hailey L, Tampin B. Entrapment Neuropathies: Challenging Common Beliefs With Novel Evidence. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* févr 2018;48(2):58-62.
17. Devereaux M. Neck Pain. *Medical Clinics of North America.* 1 mars 2009;93(2):273-84.
18. McAnany SJ, Rhee JM, Baird EO, Shi W, Konopka J, Neustein TM, et al. Observed patterns of cervical radiculopathy: how often do they differ from a standard, "Netter diagram" distribution? *The Spine Journal.* 1 juill 2019;19(7):1137-42.
19. Mansfield M, Smith T, Spahr N, Thacker M. Cervical spine radiculopathy epidemiology: A systematic review. *Musculoskeletal Care.* déc 2020;18(4):555-67.
20. Sandoughi M, Zakeri Z, Tehrani Banihashemi A, Davatchi F, Narouie B, Shikhzadeh A, et al. Prevalence of musculoskeletal disorders in southeastern Iran: a WHO-ILAR COPCORD study (stage 1, urban study). *International Journal of Rheumatic Diseases.* 2013;16(5):509-17.
21. Wainner MajRS, Gill LH. Diagnosis and Nonoperative Management of Cervical Radiculopathy. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* déc 2000;30(12):728-44.

22. Wainner RS, Fritz JM, Irrgang JJ, Boninger ML, Delitto A, Allison S. Reliability and Diagnostic Accuracy of the Clinical Examination and Patient Self-Report Measures for Cervical Radiculopathy. *Spine*. 1 janv 2003;28(1):52.
23. Hong CG, Nam WD. Reliability and Diagnostic Accuracy of Standard Dermatomes and Myotomes for Determining the Pathologic Level in Surgically Verified Patients With Cervical Radiculopathy. *Neurospine*. 31 déc 2022;19(4):1006-12.
24. Lemeunier N, da Silva-Oolup S, Chow N, Southerst D, Carroll L, Wong JJ, et al. Reliability and validity of clinical tests to assess the anatomical integrity of the cervical spine in adults with neck pain and its associated disorders: Part 1-A systematic review from the Cervical Assessment and Diagnosis Research Evaluation (CADRE) Collaboration. *Eur Spine J*. sept 2017;26(9):2225-41.
25. Ballantyne J, Fishman S, Rathmell JP, éditeurs. *Bonica's management of pain*. Fifth edition. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019.
26. Murphy DR, Hurwitz EL, Gerrard JK, Clary R. Pain patterns and descriptions in patients with radicular pain: Does the pain necessarily follow a specific dermatome? *Chiropr Man Therap*. 21 sept 2009;17(1):9.
27. Rodriguez-Beato FY, De Jesus O. *Physiology, Deep Tendon Reflexes*. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
28. Thoomes EJ, Geest S van, Windt DA van der, Falla D, Verhagen AP, Koes BW, et al. Value of physical tests in diagnosing cervical radiculopathy: a systematic review. *The Spine Journal*. 1 janv 2018;18(1):179-89.
29. Shah KC, Rajshekhar V. Reliability of diagnosis of soft cervical disc prolapse using Spurling's test. *British Journal of Neurosurgery*. 1 janv 2004;18(5):480-3.
30. Shacklock M. Le concept neurodynamique: Partie II : les tests diagnostiques neurodynamiques. *Kinesither Rev*. 1 mars 2012;12(123):17-23.
31. Apelby-Albrecht M, Andersson L, Kleiva IW, Kvåle K, Skillgate E, Josephson A. Concordance of Upper Limb Neurodynamic Tests With Medical Examination and Magnetic Resonance Imaging in Patients With Cervical Radiculopathy: A Diagnostic Cohort Study. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics*. 1 nov 2013;36(9):626-32.
32. Grondin F, Cook C, Hall T, Maillard O, Perdrix Y, Freppel S. Diagnostic accuracy of upper limb neurodynamic tests in the diagnosis of cervical radiculopathy. *Musculoskelet Sci Pract*. oct 2021;55:102427.
33. Caridi JM, Pumberger M, Hughes AP. Cervical Radiculopathy: A Review. *HSS Journal®*. oct 2011;7(3):265-72.
34. Schmid AB, Fundaun J, Tampin B. Entrapment neuropathies: a contemporary approach to pathophysiology, clinical assessment, and management. *PAIN Reports*. août 2020;5(4):e829.
35. Elbinoune I, Amine B, Shyen S, Gueddari S, Abouqal R, Hajjaj-Hassouni N. Chronic neck pain and anxiety-depression: prevalence and associated risk factors. *The Pan African Medical Journal [Internet]*. 27 mai 2016 [cité 24 mars 2024];24(89). Disponible sur: <https://www.panafrican-med-journal.com/content/article/24/89/full>
36. Kang X, Qian M, Liu M, Xu H, Xu B. Predictive Factors Associated with Chronic Neck Pain in Patients with Cervical Degenerative Disease: A Retrospective Cohort Study. *J Pain Res*. 2023;16:4229-39.
37. Cohen SP. Epidemiology, Diagnosis, and Treatment of Neck Pain. *Mayo Clinic Proceedings*. 1 févr 2015;90(2):284-99.
38. Thoomes E, Thoomes-de Graaf M, Cleland JA, Gallina A, Falla D. Timing of Evidence-Based Nonsurgical Interventions as Part of Multimodal Treatment Guidelines for the Management of Cervical Radiculopathy: A Delphi Study. *Phys Ther*. 5 mai 2022;102(5):pzab312.
39. Wong JJ, Côté P, Quesnele JJ, Stern PJ, Mior SA. The course and prognostic factors of symptomatic cervical disc herniation with radiculopathy: a systematic review of the literature. *The Spine Journal*. 1 août 2014;14(8):1781-9.

40. Burneikiene S, Nelson EL, Mason A, Rajpal S, Villavicencio AT. The duration of symptoms and clinical outcomes in patients undergoing anterior cervical discectomy and fusion for degenerative disc disease and radiculopathy. *The Spine Journal*. 1 mars 2015;15(3):427-32.
41. Shacklock M. Le concept neurodynamique Partie I : origines et principes de base: The neurodynamics concept Part I: origin and fundamental principles. *Kinesither Rev*. 1 févr 2012;12(122):17-21.
42. Littré B. Neurodynamique et neuropathie compressive du membre supérieur : revue systématique. *Kinesither Rev*. mars 2018;18(195):10-22.
43. Elvey RL. Brachial plexus tension tests and the pathoanatomical origin of arm pain. 1979;105-10.
44. Quintner JI. A study of upper limb pain and paraesthesiae following neck injury in motor vehicle accidents: assessment of the brachial plexus tension test of Elvey. *Rheumatology*. 1 déc 1989;28(6):528-33.
45. Elvey RL. Treatment of Arm Pain Associated with Abnormal Brachial Plexus Tension. *Australian Journal of Physiotherapy*. 1 janv 1986;32(4):225-30.
46. Butler D, Gifford L. The Concept of Adverse Mechanical Tension in the Nervous System Part 1: Testing for “Dural tension”. *Physiotherapy*. 10 nov 1989;75(11):622-9.
47. Basson A, Olivier B, Ellis R, Coppieters M, Stewart A, Mudzi W. The Effectiveness of Neural Mobilization for Neuromusculoskeletal Conditions: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther*. sept 2017;47(9):593-615.
48. Szikszay T, Hall T, von Piekartz H. In vivo effects of limb movement on nerve stretch, strain, and tension: A systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 1 janv 2017;30(6):1171-86.
49. Roulot E, Charlez C. Le nerf ulnaire au coude. *Chirurgie de la Main*. 1 déc 2004;23:S110-27.
50. Bueno-Gracia E, Pérez-Bellmunt A, Estébanez-de-Miguel E, López-de-Celis C, Shacklock M, Caudevilla-Polo S, et al. Differential movement of the sciatic nerve and hamstrings during the straight leg raise with ankle dorsiflexion: Implications for diagnosis of neural aspect to hamstring disorders. *Musculoskeletal Science and Practice*. 1 oct 2019;43:91-5.
51. Orozco V, Balasubramanian S, Singh A. Direct Linear Transformation for the Measurement of In-Situ Peripheral Nerve Strain During Stretching. *J Vis Exp*. 12 janv 2024;(203).
52. Coppieters MW, Butler DS. Do ‘sliders’ slide and ‘tensioners’ tension? An analysis of neurodynamic techniques and considerations regarding their application. *Manual Therapy*. 1 juin 2008;13(3):213-21.
53. Nee RJ, Butler D. Management of peripheral neuropathic pain: Integrating neurobiology, neurodynamics, and clinical evidence. *Physical Therapy in Sport*. févr 2006;7(1):36-49.
54. Coppieters MW, Nee RJ. 7.19 - Neurodynamics: Movement for neuropathic pain states. In: Schleip R, Findley TW, Chaitow L, Huijing PA, éditeurs. *Fascia: The Tensional Network of the Human Body*. Oxford: Churchill Livingstone; 2012. p. 425-32.
55. Schmid AB, Elliott JM, Strudwick MW, Little M, Coppieters MW. Effect of splinting and exercise on intraneural edema of the median nerve in carpal tunnel syndrome—an MRI study to reveal therapeutic mechanisms. *Journal of Orthopaedic Research*. 2012;30(8):1343-50.
56. Nuñez de Arenas-Arroyo S, Martínez-Vizcaíno V, Cavero-Redondo I, Álvarez-Bueno C, Reina-Gutierrez S, Torres-Costoso A. The Effect of Neurodynamic Techniques on the Dispersion of Intraneural Edema: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 4 nov 2022;19(21):14472.
57. Beneciuk JM, Bishop MD, George SZ. Effects of Upper Extremity Neural Mobilization on Thermal Pain Sensitivity: A Sham-Controlled Study in Asymptomatic Participants. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. juin 2009;39(6):428-38.
58. Santos FM, Silva JT, Giardini AC, Rocha PA, Achermann APP, Alves AS, et al. Neural mobilization reverses behavioral and cellular changes that characterize neuropathic pain in rats. *Mol Pain*. 29 juill 2012;8:57.

59. Bove GM, Ransil BJ, Lin HC, Leem JG. Inflammation Induces Ectopic Mechanical Sensitivity in Axons of Nociceptors Innervating Deep Tissues. *Journal of Neurophysiology*. sept 2003;90(3):1949-55.
60. Dilley A, Bove GM. Resolution of inflammation-induced axonal mechanical sensitivity and conduction slowing in C-fiber nociceptors. *J Pain*. févr 2008;9(2):185-92.
61. Boyd BS, Wanek L, Gray AT, Topp KS. Mechanosensitivity of the Lower Extremity Nervous System During Straight-Leg Raise Neurodynamic Testing in Healthy Individuals. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. nov 2009;39(11):780-90.
62. Bueno-Gracia E, Tricás-Moreno JM, Fanlo-Mazas P, Malo-Urriés M, Haddad-Garay M, Estébanez-de-Miguel E, et al. Validity of the Upper Limb Neurodynamic Test 1 for the diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. The role of structural differentiation. *Manual Therapy*. 1 avr 2016;22:190-5.
63. Shacklock M. *Clinical Neurodynamics: A New System of Neuromusculoskeletal Treatment*. Elsevier Health Sciences; 2005.
64. Nee RJ, Jull GA, Vicenzino B, Coppiters MW. The Validity of Upper-Limb Neurodynamic Tests for Detecting Peripheral Neuropathic Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. mai 2012;42(5):413-24.
65. Topp KS, Boyd BS. Structure and Biomechanics of Peripheral Nerves: Nerve Responses to Physical Stresses and Implications for Physical Therapist Practice. *Physical Therapy*. 1 janv 2006;86(1):92-109.
66. Ciuffreda G, Bueno-Gracia E, Albarova-Corral I, Montaner-Cuello A, Pérez-Rey J, Pardos-Aguilella P, et al. In Vivo Effects of Joint Movement on Nerve Mechanical Properties Assessed with Shear-Wave Elastography: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Diagnostics (Basel)*. 5 févr 2024;14(3):343.
67. Langevin P, Desmeules F, Lamothe M, Robitaille S, Roy JS. Comparison of 2 Manual Therapy and Exercise Protocols for Cervical Radiculopathy: A Randomized Clinical Trial Evaluating Short-Term Effects. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. janv 2015;45(1):4-17.
68. Pommerol P, Pommerol C. *Ostéopathie et thérapie manuelle du tissu neuro-méningé*. Montpellier: Sauramps médical; 2013.
69. Cuenca-Martínez F, La Touche R, Varangot-Reille C, Sardinoux M, Bahier J, Suso-Martí L, et al. Effects of Neural Mobilization on Pain Intensity, Disability, and Mechanosensitivity: An Umbrella Review With Meta-Analysis. *Physical Therapy*. 1 juin 2022;102(6):pzac040.
70. Basson CA, Stewart A, Mudzi W, Musenge E. Effect of Neural Mobilization on Nerve-Related Neck and Arm Pain: A Randomized Controlled Trial. *Physiotherapy Canada*. nov 2020;72(4):408-19.
71. Elvey RL, Hall T. Chapter 6 - Neural Tissue Evaluation and Treatment. In: Donatelli RA, éditeur. *Physical Therapy of the Shoulder (Fourth Edition)*. Saint Louis: Churchill Livingstone; 2004. p. 187-203.
72. Butler D. *Neurodynamic Techniques*. Adelaïde: Noigroup publications; 2005.
73. Butler DS. *The sensitive nervous system*. reprinted. Adelaïde: Noigroup Publications; 2009.
74. Haute Autorité de Santé. Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique - État des lieux [Internet]. [cité 18 nov 2023]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_1600564/fr/niveau-de-preuve-et-gradation-des-recommandations-de-bonne-pratique-etat-des-lieux
75. Paraskevopoulos E, Koumantakis G, Papandreou M. The Effectiveness of Neuromobilization in Patients With Cervical Radiculopathy: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Journal of Sport Rehabilitation*. 17 nov 2022;32(3):325-34.
76. Gedda M. Traduction française des lignes directrices PRISMA pour l'écriture et la lecture des revues systématiques et des méta-analyses. *Kinesither Rev*. janv 2015;15(157):39-44.

77. Macedo LG, Elkins MR, Maher CG, Moseley AM, Herbert RD, Sherrington C. There was evidence of convergent and construct validity of Physiotherapy Evidence Database quality scale for physiotherapy trials. *J Clin Epidemiol.* août 2010;63(8):920-5.
78. de Morton NA. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Aust J Physiother.* 2009;55(2):129-33.
79. Pallot A. Evidence based practice en rééducation: démarche pour une pratique raisonnée. Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson; 2019.
80. PEDro. Échelle PEDro [Internet]. 2016 [cité 14 nov 2023]. Disponible sur: <https://pedro.org.au/french/resources/pedro-scale/>
81. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ.* 21 sept 2017;358:j4008.
82. Calvo-Lobo C, Unda-Solano F, López-López D, Sanz-Corbalán I, Romero-Morales C, Palomo-López P, et al. Is pharmacologic treatment better than neural mobilization for cervicobrachial pain? A randomized clinical trial. *Int J Med Sci.* 8 mars 2018;15(5):456-65.
83. Savva C, Korakakis V, Efstathiou M, Karagiannis C. Cervical traction combined with neural mobilization for patients with cervical radiculopathy: A randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* avr 2021;26:279-89.
84. Rafiq S, Zafar H, Gillani SA, Waqas MS, Zia A, Liaqat S, et al. Comparison of neural mobilization and conservative treatment on pain, range of motion, and disability in cervical radiculopathy: A randomized controlled trial. *PLOS ONE.* 6 déc 2022;17(12):e0278177.
85. Papacharalambous C, Savva C, Karagiannis C, Giannakou K. The effectiveness of slider and tensioner neural mobilization techniques in the management of upper quadrant pain: A systematic review of randomized controlled trials. *Journal of Bodywork and Movement Therapies.* 1 juill 2022;31:102-12.
86. Varangot-Reille C, Cuenca-Martínez F, Arribas-Romano A, Bertoletti-Rodríguez R, Gutiérrez-Martín Á, Mateo-Perrino F, et al. Effectiveness of Neural Mobilization Techniques in the Management of Musculoskeletal Neck Disorders with Nerve-Related Symptoms: A Systematic Review and Meta-Analysis with a Mapping Report. *Pain Med.* 8 avr 2022;23(4):707-32.
87. Lascurain-Aguirrebeña I, Dominguez L, Villanueva-Ruiz I, Ballesteros J, Rueda-Etxeberria M, Rueda JR, et al. Effectiveness of neural mobilisation for the treatment of nerve-related cervicobrachial pain: a systematic review with subgroup meta-analysis. *PAIN.* 13 mai 2022;10.1097/j.pain.0000000000003071.
88. Shirley Ryan AbilityLab [Internet]. 2013 [cité 21 juin 2023]. Numeric Pain Rating Scale. Disponible sur: <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/numeric-pain-rating-scale>
89. Sanjiv K. A prospective randomized controlled trial of neural mobilization and Mackenzie manipulation in cervical radiculopathy. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy.* 1 sept 2010;4:65-68.
90. Marks M, Schöttker-Königer T, Probst A. Efficacy of cervical spine mobilization versus peripheral nerve slider techniques in cervicobrachial pain syndrome- A randomized clinical trial. *Journal of Physical Therapy.* 1 janv 2011;4:9-17.
91. Coppieters MW, Stappaerts KH, Wouters LL, Janssens K. The Immediate Effects of a Cervical Lateral Glide Treatment Technique in Patients With Neurogenic Cervicobrachial Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* juill 2003;33(7):369-78.
92. Abu Shady Naer. Multimodal Intervention of High-Intensity Laser with Neurodynamic Mobilization in Cervical Radiculopathy. *P J M H S.* déc 2020;14(4):1679.
93. Sanz DR, Solano FU, López DL, Corbalan IS, Morales CR, Lobo CC. Effectiveness of median nerve neural mobilization versus oral ibuprofen treatment in subjects who suffer from cervicobrachial pain: a randomized clinical trial. *Arch Med Sci.* juin 2018;14(4):871-9.

94. Kim DG, Chung SH, Jung HB. The effects of neural mobilization on cervical radiculopathy patients' pain, disability, ROM, and deep flexor endurance. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 22 sept 2017;30(5):951-9.
95. Srinivasulu M, Dyvia C. Comparing Mulligan Mobilization and Neural Mobilization Effects in Patients with Cervical Radiculopathy. *rjpt* [Internet]. 2021 [cité 9 janv 2024];1(2). Disponible sur: <https://journalgrid.com/view/article/rjpt/362>
96. Savva C, Giakas G, Efstathiou M, Karagiannis C, Mamais I. Effectiveness of neural mobilization with intermittent cervical traction in the management of cervical radiculopathy: A randomized controlled trial. *International Journal of Osteopathic Medicine.* 1 sept 2016;21:19-28.
97. Savva C, Giakas G. The effect of cervical traction combined with neural mobilization on pain and disability in cervical radiculopathy. A case report. *Man Ther.* oct 2013;18(5):443-6.
98. Ezzatvar Y, Dueñas L, Balasch-Bernat M, Lluch-Girbés E, Rossetini G. Which portion of physiotherapy treatments' effect is attributable to contextual effects in people with musculoskeletal pain?: A meta-analysis of randomised placebo-controlled trials. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* 11 avr 2024;1-28.
99. Abi-Aad KR, Derian A. Cervical Traction. In: *StatPearls.* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
100. Zuckerman SL, Goldberg JL, Cerpa M, Vulapalli M, Delgado MW, Flowers XE, et al. Do Grip Strength Dynamometer Readings Improve After Cervical Spine Surgery? *Global Spine J.* 21 oct 2023;21925682231208083.
101. Hassan F, Osama M, Ghafoor A, Yaqoob MF. Effects of oscillatory mobilization as compared to sustained stretch mobilization in the management of cervical radiculopathy: A randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 1 janv 2020;33(1):153-8.
102. Heimburg T. The effect of stretching on nerve excitability. *Hum Mov Sci.* déc 2022;86:103000.
103. Beltran-Alacreu H, Jiménez-Sanz L, Carnero JF, Touche RL. Comparison of Hypoalgesic Effects of Neural Stretching vs Neural Gliding: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics.* 1 nov 2015;38(9):644-52.
104. Rodríguez-Sanz D, Calvo-Lobo C, Unda-Solano F, Sanz-Corbalán I, Romero-Morales C, López-López D. Cervical Lateral Glide Neural Mobilization Is Effective in Treating Cervicobrachial Pain: A Randomized Waiting List Controlled Clinical Trial. *Pain Med.* 1 déc 2017;18(12):2492-503.
105. Ayub A, Osama M, Ahmad S. Effects of active versus passive upper extremity neural mobilization combined with mechanical traction and joint mobilization in females with cervical radiculopathy: A randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2019;32(5):725-30.
106. Enas Elsayed PD, Azza Ghally PD. Effect of Neuro Dynamic Mobilization on Pain and Hand Grip Strength in Cervical Radiculopathy Patients. *The Medical Journal of Cairo University.* 1 déc 2019;87(December):4207-12.
107. Raval VR, K VB, N SK, Ghosh A. Effect of simultaneous application of cervical traction and neural mobilization for subjects with unilateral cervical radiculopathy. *International Journal of Physiotherapy.* 7 déc 2014;269-78.
108. Rafiq S, Zafar H, Gillani SA, Razzaq A. Effectiveness Of Neuro Mobilisation On Pain, Range Of Motion, Muscle Endurance And Disability In Cervical Radiculopathy: A Systematic Review. *J Pak Med Assoc.* sept 2023;73(9):1857-61.
109. Mallard F, Wong JJ, Lemeunier N, Côté P. Effectiveness of Multimodal Rehabilitation Interventions for Management of Cervical Radiculopathy in Adults: An Updated Systematic Review from the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (Optima) Collaboration. *J Rehabil Med.* 22 août 2022;54:jrm00318.
110. Dederig Å, Peolsson A, Cleland JA, Halvorsen M, Svensson MA, Kierkegaard M. The Effects of Neck-Specific Training Versus Prescribed Physical Activity on Pain and Disability in Patients With Cervical Radiculopathy: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* déc 2018;99(12):2447-56.

111. Jesson T. Radiculopathy, Radicular Pain and Referred Pain — What are we talking about, really? [Internet]. 2018 [cité 18 nov 2023]. Disponible sur: https://medium.com/@thomas_jesson/radiculopathy-radicular-pain-and-referred-pain-what-are-we-talking-about-really-2a34941825d0
112. Rafiq S, Zafar H, Gillani SA, Waqas MS, Liaqat S, Zia A, et al. Effects of Neurodynamic Mobilization on Health-Related Quality of Life and Cervical Deep Flexors Endurance in Patients of Cervical Radiculopathy: A Randomized Trial. *Biomed Res Int*. 2022;2022:9385459.
113. Costello M, Puentedura E 'Louie' J, Cleland J, Ciccone CD. The immediate effects of soft tissue mobilization versus therapeutic ultrasound for patients with neck and arm pain with evidence of neural mechanosensitivity: a randomized clinical trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 26 mai 2016;24(3):128-40.
114. Nee RJ, Vicenzino B, Jull GA, Cleland JA, Coppiters MW. Neural tissue management provides immediate clinically relevant benefits without harmful effects for patients with nerve-related neck and arm pain: a randomised trial. *J Physiother*. 2012;58(1):23-31.
115. Kayiran T, Turhan B. The effectiveness of neural mobilization in addition to conservative physiotherapy on cervical posture, pain and functionality in patients with cervical disc herniation. *Advances in Rehabilitation*. 2021;35(3):8-16.

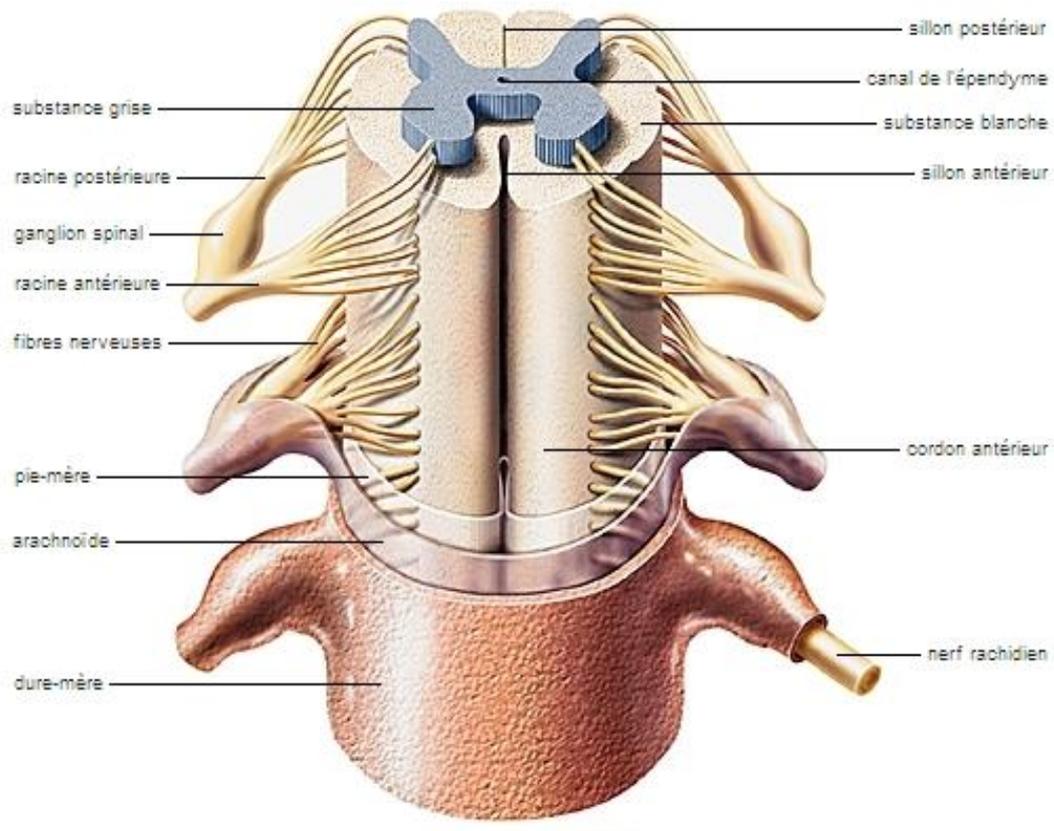
Table des illustrations

Tableau 1 : Récapitulatif du PICOS utilisé	20
Tableau 2 : Tableau récapitulatif des mots-clés utilisés pour l'intervention	21
Tableau 3 : Table de stratégie de recherche Pubmed	22
Tableau 4 : Table de stratégie de recherche Cochrane (CENTRAL)	23
Tableau 5 : Table de stratégie de recherche Scopus	23
Tableau 6 : Table de stratégie de recherche PEDro	24
Tableau 7 : Scores méthodologiques des ECR sur l'échelle PEDro	28
Tableau 8 : Scores méthodologiques des revues systématiques sur l'échelle AMSTAR-2	28
Tableau 9 : Tableau reprenant les résultats à chaque bilan pour l'intensité de la douleur dans l'étude de Savva et al 2021	36

Table des annexes

ANNEXE I : Schéma de moelle épinière et des racines nerveuses.....	I
ANNEXE II : Schéma de coupe d'un nerf périphérique.....	II
ANNEXE III : Schéma représentant le plexus brachial et les vertèbres	III
ANNEXE IV : Tableau des myotomes, des racines nerveuses et des muscles associés.....	IV
ANNEXE V : Tableau des ROT, des racines nerveuses et des muscles associés.....	V
ANNEXE VI : Positions ULNT.....	VI
ANNEXE VII : Représentation de l'application de CLG	VII
ANNEXE VIII : Diagramme de flux	VIII
ANNEXE IX : Echelle <i>PEDro</i>	IX
ANNEXE X : Echelle AMSTAR-2	X
ANNEXE XI : Tableau de lecture de Rafiq et al 2022	XII
ANNEXE XII : Tableau de lecture de Calvo-Lobo et al 2018	XIV
ANNEXE XIII : Tableau de lecture de Savva et al 2021.....	XVI
ANNEXE XIV : Tableau de lecture 1 de Varangot-Reille et al 2022	XVIII
ANNEXE XV : Tableau de lecture 2 de Varangot-Reille et al 2022.....	XIX
ANNEXE XVI : Tableau de lecture 1 de Lascurrain-Aguirrebena et al 2023.....	XX
ANNEXE XVII : Tableau de lecture 2 de Lascurrain-Aguirrebena et al 2023	XXI
ANNEXE XVIII : Tableau de lecture 1 de Papacharalambous et al 2022.....	XXII
ANNEXE XIX : Tableau de lecture 2 de Papacharalambous et al 2022	XXIII
ANNEXE XX : Tableau de lecture 1 de Paraskevopoulos et al 2022	XXIV
ANNEXE XXI : Tableau de lecture 2 de Paraskevopoulos et al 2022	XXVI
ANNEXE XXII : Schéma de la régle EVA	XXVII
ANNEXE XXIII : Tableau des résultats des études incluses.....	XXVIII
ANNEXE XXIV : Tableau reprenant les limites des études incluses.....	XXXI

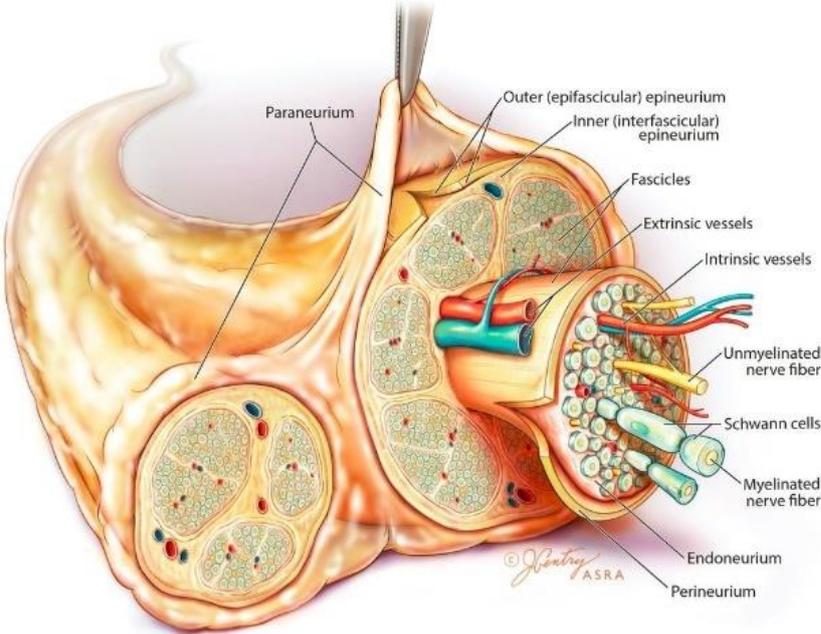
ANNEXE I : Schéma de moelle épinière et des racines nerveuses



Source :

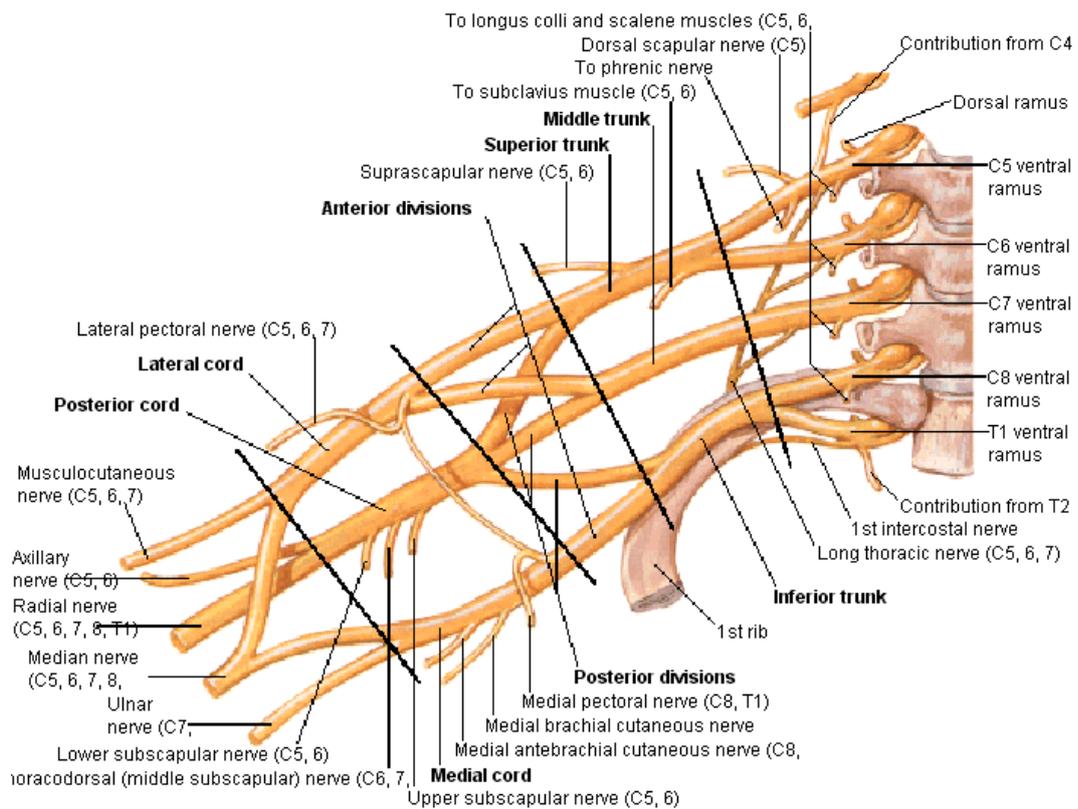
https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/moelle_%C3%A9pini%C3%A8re/70845

ANNEXE II : Schéma de coupe d'un nerf périphérique



Source : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30635506/>

ANNEXE III : Schéma représentant le plexus brachial et les vertèbres



Source : <https://www.physio-pedia.com/images/6/6a/Brachplx.gif>

ANNEXE IV : Tableau des myotomes, des racines nerveuses et des muscles associés

Racine(s) nerveuse(s)	Muscle(s) à tester
C3/C4	Trapèze supérieur
C4/C5	Deltoïde
C5/C6	Biceps brachial
C5/C6	Extenseurs du poignet (Court extenseur radial du carpe, Long extenseur radial du carpe)
C6/C7	Triceps Brachial
C6/C7	Fléchisseur radial du carpe
C7/C8	Long abducteur du pouce
T1	1 ^{er} Interosseux dorsal, Abducteur du V

ANNEXE V : Tableau des ROT, des racines nerveuses et des muscles associés

Racine(s) nerveuse(s)	Muscle et tendon à tester	Nom du réflexe
C5/C6	Biceps brachial	Bicipital
C6	Brachio-stylo-radial	Stylo-radial
C7	Triceps brachial	Tricipital
C8	Long fléchisseur des doigts	Palmaire
C8	Extenseur ulnaire du carpe	Ulna-pronateur

ANNEXE VI : Positions ULNT



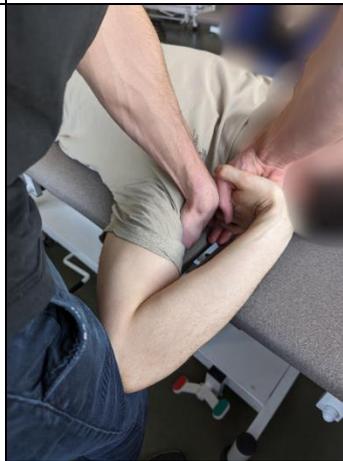
Position ULNT 1



Position ULNT 2

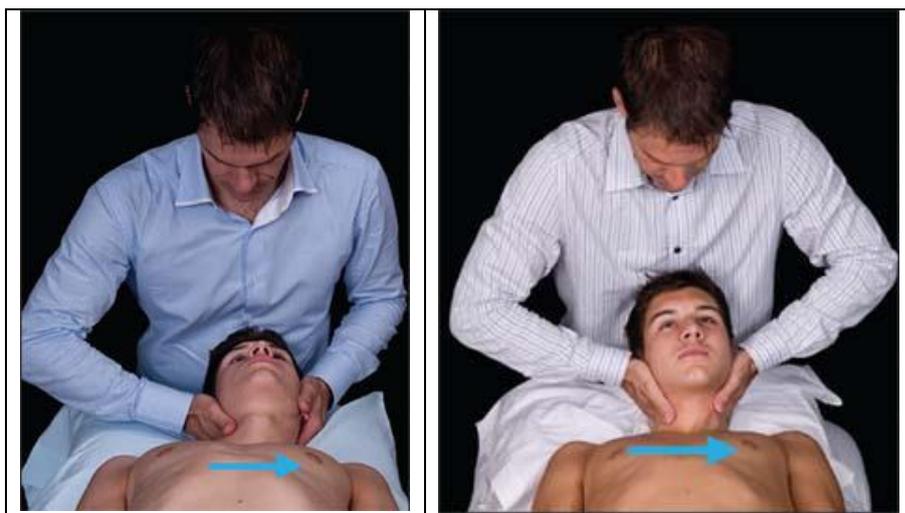


Position ULNT 3



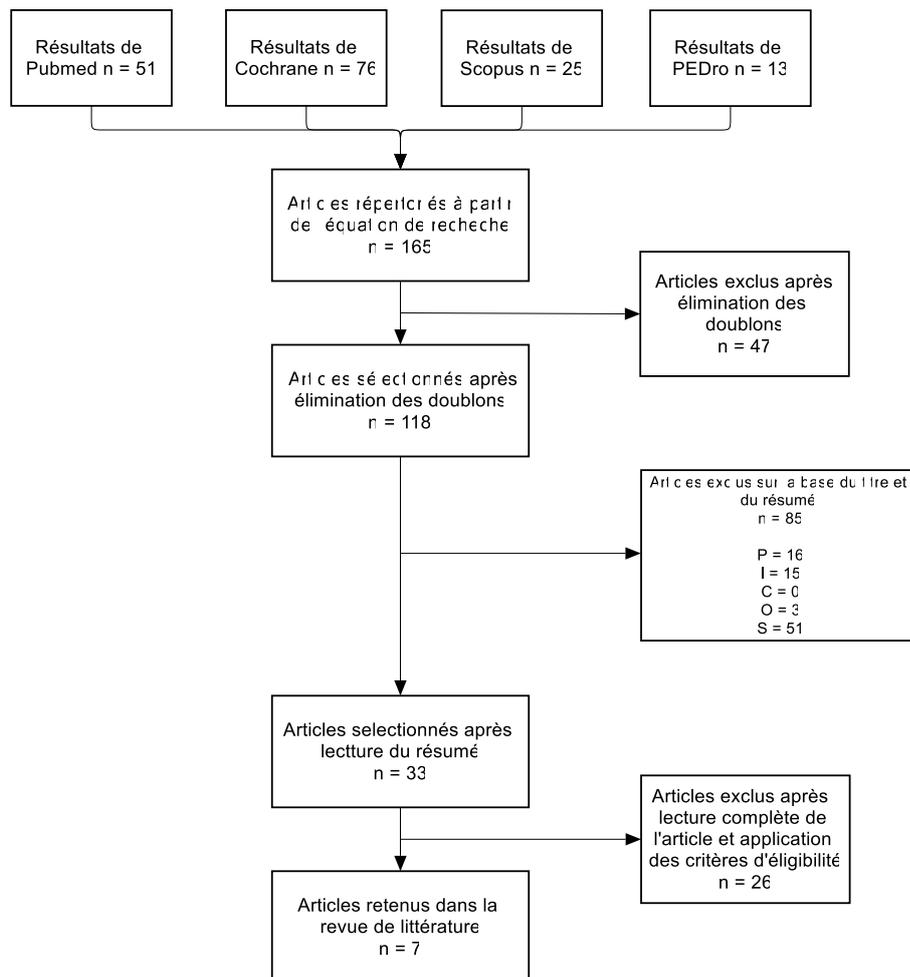
Position ULNT 4

ANNEXE VII : Représentation de l'application de CLG



Source : <https://www.jospt.org/doi/full/10.2519/jospt.2015.5211>

ANNEXE VIII : Diagramme de flux



ANNEXE IX : Echelle PEDro

Échelle PEDro – Français

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:

Source : [https://pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_french\(france\).pdf](https://pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_french(france).pdf)

évaluer le risque de biais des études individuelles incluses dans la revue ?	<ul style="list-style-type: none"> - Oui : les éléments de « oui partiel » plus le fait d'avoir également évalué les risques de biais : <ul style="list-style-type: none"> - d'une séquence d'allocation qui n'était pas vraiment aléatoire ET - de la sélection du résultat rapporté parmi plusieurs mesures ou analyses d'un critère de jugement donné - Oui partiel : le fait d'avoir évalué les risques de biais : <ul style="list-style-type: none"> - d'une assignation non secrète ET - d'une absence d'aveuglement des patients et des évaluateurs lors de l'évaluation des résultats (inutile pour des résultats objectifs tels que la mortalité) - Non : si ce n'est pas le cas <p>Concernant les EINR :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oui : les éléments de « oui partiel » plus le fait d'avoir également évalué les risques de biais : <ul style="list-style-type: none"> - des méthodes utilisées pour déterminer les expositions et les critères de jugement ET - de la sélection du résultat rapporté parmi plusieurs mesures ou analyses d'un critère de jugement donné - Oui partiel : le fait d'avoir évalué les risques de biais : <ul style="list-style-type: none"> - provenant de facteur de confusion ET - provenant de biais de sélection - Non : si ce n'est pas le cas
10. Les auteurs ont-ils indiqué les sources de financement des études incluses dans la revue ?	<ul style="list-style-type: none"> - Oui : s'ils ont rapporté les sources de financement des études individuelles incluses dans la revue (le fait de rapporter que les relecteurs ont recherché cette information mais qu'elle n'était pas rapportée par les auteurs de l'étude est également admissible) - Non : si ce n'est pas le cas
11. Si une méta-analyse a été effectuée, les auteurs ont-ils utilisé des méthodes appropriées pour la combinaison statistique des résultats ?	<p>Concernant les ECR :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oui : si : <ul style="list-style-type: none"> - les auteurs ont justifié la combinaison des données dans la méta-analyse ET - ils ont utilisé une technique de pondération appropriée pour combiner les résultats des études et ont ajusté pour l'hétérogénéité le cas échéant ET - ont examiné les causes de toute hétérogénéité - Non : si ce n'est pas le cas <p>Concernant les EINR :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oui : si : <ul style="list-style-type: none"> - les auteurs ont justifié la combinaison des données dans la méta-analyse ET - ils ont utilisé une technique de pondération appropriée pour combiner les résultats des études et ont ajusté pour l'hétérogénéité le cas échéant ET - ils ont statistiquement combiné les estimations d'effet des EINR qui ont été ajustées sur les facteurs de confusion, plutôt que de combiner des données brutes, ou ont justifié la combinaison des données brutes lorsque les estimations de l'effet ajustées n'étaient pas disponibles ET - ils ont présenté séparément des synthèses des estimations pour les ECR et les EINR lorsque ces deux schémas étaient inclus dans la revue - Non : si ce n'est pas le cas
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 ?	<ul style="list-style-type: none"> - Oui : si <ul style="list-style-type: none"> - ils ont inclus seulement des risques de biais faibles pour les ECR OU - si l'estimation groupée était basée sur des ECR et/ou des EINR à risque de biais variable, les auteurs ont effectué des analyses pour étudier les possibles impacts des risques de biais sur la synthèse des estimations des effets - Non : si ce n'est pas le cas
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 ?	<ul style="list-style-type: none"> - Oui : si : <ul style="list-style-type: none"> - ils ont inclus seulement des risques de biais faibles pour les ECR OU - si les ECR avec des risques de biais modérés à importants, ou des EINR, ont été inclus, la revue fournissait une discussion sur l'impact probable des risques de biais sur les résultats - Non : si ce n'est pas le cas
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 ?	<ul style="list-style-type: none"> - Oui : si : <ul style="list-style-type: none"> - il n'y avait pas d'hétérogénéité significative dans les résultats OU - si l'hétérogénéité était présente, les auteurs ont effectué une investigation des sources de toute hétérogénéité dans les résultats et ont discuté leur impact sur les résultats de la revue - Non : si ce n'est pas le cas
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 ?	<ul style="list-style-type: none"> - Oui : s'ils ont effectué des tests graphiques ou statistiques pour le biais de publication et ont discuté de la probabilité et de l'ampleur de l'impact des biais de publication - Non : si ce n'est pas le cas
16. Les auteurs ont-ils rapporté toute source potentielle de conflit d'intérêts, y compris tout fond reçu pour réaliser la revue ?	<ul style="list-style-type: none"> - Oui : si : <ul style="list-style-type: none"> - les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts OU - les auteurs ont décrit leurs sources de financement et comment ils ont géré les conflits d'intérêts potentiels - Non : si ce n'est pas le cas

Source : *Evidence Based Practice* en Rééducation par Adrien Pallot, référence (81)

ANNEXE XI : Tableau de lecture de Rafiq et al 2022

Nom de l'auteur/ année	Rafiq et al 2022
P	Patients pakistanais (35-50 ans) diagnostiqués d'une radiculopathie cervicale entre 2 et 6 mois (par <i>cluster</i> de Wainner)
I	<p><i>Sliders</i> du nerf médian + Exercices cervicaux isométriques + Thermothérapie (Groupe 1)</p> <p>3 interventions par semaine pendant 4 semaines</p> <p>Pour les mobilisations neurales : mobilisations maintenues 3 secondes avec 30 secondes de repos</p> <p>Pour les exercices cervicaux : 10 répétitions de contraction 5 secondes</p> <p>10 minutes de thermothérapie par bouillote avant le traitement pour chaque groupe</p> <p>Bilan au début, puis à 2 semaines et 4 semaines</p>
C	Traitement conservateur : exercices cervicaux isométriques + Thermothérapie (Groupe 2)
O	<p>Douleur : Echelle numérique de douleur</p> <p>Incapacité perçue : NDI</p> <p>Amplitudes cervicales : Inclinomètre</p>
Résultats	<p>Amélioration au niveau de la douleur, incapacité perçue et des amplitudes cervicales dans les 2 groupes par rapport au début</p> <p>Amélioration significative du groupe 1 par rapport au groupe 2 pour la douleur et l'incapacité perçue</p>
Score méthodologique	9/10 <i>PEDro</i>
Biais	<ul style="list-style-type: none"> - Risque de biais d'attrition faible : 5,6% de perdus de vue, étude réalisée en intention de traiter et technique de la dernière observation (LOCF) utilisée pour pallier le manque de donnée due aux perdus de vue. - Risque de biais de recrutement modéré : Recrutement selon la « <i>convenience sampling technique</i> », une méthode de recrutement aléatoire. Cela permet de ne pas recruter selon une caractéristique précise, mais sélectionne implicitement un type de population (par localité, opportunisme par exemple). - Risque de biais de confusion modéré : thérapie MN non isolée, sous forme de A + B vs B. Cependant la thérapie B (ici des exercices cervicaux isométriques et de la thermothérapie) est bien similaire et appliquée de la même manière sans distinction dans les deux groupes. De plus, les populations randomisées sont bien homogènes, il n'existe pas de différence significative entre les groupes au début de l'étude, que ce soit pour les caractéristiques des populations (âge, genre, durée des symptômes) que pour les résultats aux critères de jugement du premier bilan ($p > 0,05$).

Eléments de validité externe	<p>Système de santé Pakistanais drastiquement différent du Français. Etude réalisée dans la 2nde plus grande ville du Pakistan donc pas dans un désert médical bien que les conditions d'accès au soin soient très différentes du système européen.</p> <p>Les soins sont payants pour le patient et les différences culturelles et religieuses impliquent des différences de traitement pour les patients en fonction de leur genre, religion, niveau de revenu, catégorie socio-professionnelle (68% des sujets de l'étude sont des femmes).</p>
Eléments de validité statistique	<ul style="list-style-type: none"> - Données quantitatives exprimées sous forme de moyenne, variance, déviation standard - Données relatives au genre des sujets exprimées sous forme de fréquence et de pourcentage - Test de Shapiro-Wilk pour évaluer la normalité des résultats - Pour comparer les variables entre les groupes, un t-test a été réalisé pour les amplitudes cervicales et un U test de Mann-Whitney pour l'EN de douleur et le NDI - Taux de significativité p placé à $p < 0,05$
Eléments de pertinence clinique	<p>Population cohérente au vu de la pathologie Intervention associée à un traitement et comparée à ce traitement seul (A + B vs B). L'intervention n'est donc pas isolée.</p> <p>Il est néanmoins facile de la mettre en place dans un cadre clinique. Critères diagnostiques cohérents par rapport à la pathologie étudiée.</p>

ANNEXE XII : Tableau de lecture de Calvo-Lobo et al 2018

Nom de l'auteur/ année	Calvo-Lobo et al 2018
P	75 patients diagnostiqués d'une radiculopathie cervicale par IRM, et <i>Spurling test</i> , <i>Distraction test</i> et ULNT positifs. Age médian : 32,1 ans \pm 4,4 ans
I	Groupe A : Mobilisations passives en glissement du nerf médian dans la position ULNT 1, 5 répétition de 2 minutes avec 1 minute de repos 5 interventions par semaine pendant 5 semaines
C	Groupe B : Ibuprofène dont la quantité a été progressivement augmentée de 400mg/jour à 1200mg/jour. Prise orale toutes les 8 heures. Groupe C : CLG, mobilisations du rachis cervical en translations controlatérales à la douleur, dans les mêmes positions et conditions d'intervention que le groupe A.
O	Douleur : échelle numérique de douleur, évaluée au départ puis à 3 et 6 semaines Incapacité perçue du membre supérieur par le questionnaire <i>Quick DASH</i> Amplitude active de rotation homolatérale évaluée par <i>CROM Device</i> Évaluées au départ et à 6 semaines
Résultats	Le Groupe B présente de meilleurs résultats sur la douleur et l'incapacité perçue à 3 et 6 semaines par rapport aux 2 autres groupes. Nous modérerons ces résultats dans la partie « Discussion ». Pas de différence intergroupe pour le critère amplitudes cervicales.
Score méthodologique	7/10 <i>PEDro</i>
Biais	<ul style="list-style-type: none"> - Risque de biais d'attrition modéré : 30 perdus de vue (soit 28,5%), seulement de quantité équivalente dans chaque groupe (10 dans le groupe 1, 11 dans le groupe 2 et 9 dans le groupe 3). Seuls les sujets étant allés au bout de l'étude ont vu leurs données être analysées. Caractéristiques des sujets ayant quitté l'étude non disponibles. - Risque de biais de sélection modéré : pas d'information sur la sélection des sujets. Sélection faite par délégation des chercheurs. Exclusion des sujets qui prennent des médicaments, y compris des anti-douleurs, ne sélectionne donc qu'une population n'ayant pas accès aux médicaments ou dont l'intensité de douleur ressentie est la plus faible.
Éléments de validité externe	Étude réalisée par des espagnols (système de santé européen similaire et comparable au français) mais au Venezuela. Les villes où ont eu lieu l'étude ne sont pas précisées.

	<p>Le système de santé global Vénézuélien est précaire, l'hôpital public manque de moyen, les services d'urgence et d'ambulance sont très limitées et c'est au patient d'avancer les frais de soins (ils seront tout de même remboursés).</p> <p>Il existe donc des installations privées extrêmement coûteuses réservées à la classe la plus aisée.</p> <p>Grave pénurie pharmaceutique dans le pays, ce qui limite l'accès libre à de l'ibuprofène.</p>
<p>Eléments de validité statistique</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 95%, significatif si $p < 0,05$ - Pour évaluer les différences d'âge entre les groupes, une ANOVA et un F test de Fisher ont été utilisés - Un test <i>Chi square</i> avec X^2 a été appliqué pour évaluer les différences de genre entre les groupes - Test de Kolmogorov Smirnov pour tester la normalité des résultats - Correction de Bonferroni appliquée pour comparer l'intensité de douleur intergroupe - Taille de l'effet calculée par coefficient η^2 - Le taux de significativité a été placé à $p < 0,05$, sauf lorsque la correction de Bonferroni était appliquée ($p < 0,017$)
<p>Eléments de pertinence clinique</p>	<p>Les interventions proposées sont facilement reproductibles dans un exercice libéral, les protocoles sont assez bien décrits. Cependant l'ibuprofène est difficile d'accès au Venezuela.</p> <p>Population cohérente et représentative de la pathologie étudiée.</p> <p>Critères diagnostiques cohérents par rapport à la pathologie étudiée.</p> <p>Critères de jugement pertinents.</p>

ANNEXE XIII : Tableau de lecture de Savva et al 2021

Nom de l'auteur/ année	Savva et al 2021
P	66 patients présentant une NCB avec symptômes à un membre supérieur depuis au moins 2 ans. NCB diagnostiquée par 3 test positifs sur 4 au <i>cluster</i> de Wainner.
I	<i>Slider</i> du nerf médian + traction cervicale Patients allongés en DD, colonne cervicale placée dans une position confortable. Epaule neutre mise progressivement en abduction à 90° et en rotation externe. 2 kinésithérapeutes appliquaient simultanément le traitement, consistant en 10 répétitions de tractions cervicales manuelles non douloureuses (grade II à IV) et en des <i>sliders</i> du nerf médian Mobilisation durant 60 secondes puis 30 secondes de repos 12 à 15 minutes de traitement 3 fois par semaine durant 4 semaines
C	Groupe 2 : Fausses mobilisations neurales + tractions cervicales intermittentes Les assesseurs imposaient des flexions/extensions passives des doigts des sujets en laissant les MS libres Dans la même position que le Groupe 1 Groupe 3 : Aucun traitement y compris médicamenteux
O	Echelle de douleur EN évaluant la douleur dans les 24 heures précédentes <i>Patient-Specific Functional Scale</i> <i>Neck Disability Index</i> Force de préhension mesurée au dynamomètre hydraulique Jamar® Mobilités cervicales actives mesurées par inclinomètre
Résultats	Résultats statistiquement et cliniquement significatifs en faveur du groupe 1 par rapport au groupe 2 quant à l'intensité de la douleur. Pas de différence significative sur les autres critères de jugement. Résultats statistiquement et cliniquement significatifs en faveur du groupe 1 par rapport au groupe 3 quant à l'intensité de la douleur, l'amélioration de l'incapacité perçue et des mobilités cervicales actives. Différence inter-groupe statistiquement et cliniquement significatifs entre le début et la fin de l'étude, uniquement pour le groupe 1 (intensité de douleur, amélioration de fonction perçue, rotations et extension cervicale active)
Score méthodologique	9/10 <i>PE德罗</i>

Biais	<ul style="list-style-type: none"> - Risque de biais de sélection modéré : Randomisation par bloc mais sujets tous recrutés par adressage d'un médecin de l'hôpital, ils sont donc déjà patients de l'hôpital en question. - Risque de biais d'attrition faible : Etude réalisée en intention de traitée et aucun perdu de vue n'est à signaler. - Risque de biais d'enregistrement faible : Les assesseurs évaluant les sujets étaient en aveugle par rapport à la nature de l'étude. - Risque de biais d'attente faible : Les sujets étaient en aveugle par rapport à leurs données de bilan et leur assignation dans un groupe.
Eléments de validité externe	Système de santé européen similaire et comparable au français
Eléments de validité statistique	<ul style="list-style-type: none"> - Pour évaluer les différences entre les groupes, une ANOVA et un test <i>chi-square</i> ont été utilisés - Test de Shapiro-Wilk pour évaluer la distributivité (loi normale ou non) - Test de Levene pour l'équité et l'homogénéité des variances - Le taux de significativité a été placé à $p < 0,05$, sauf lorsque la correction de Bonferroni était appliquée ($p < 0,017$) - Un coefficient de Cohen a été appliqué pour mesurer la taille de l'effet lorsque des comparaisons inter et intra-groupes - Les différences moyennes ont été interprétées avec des DMCI et des CMD <ul style="list-style-type: none"> ○ DMCI pour NDI : 8,5 points ○ DMCI pour EN : 2,2 points ○ DMCI pour PSFS : 2,2 points ○ CMD pour force de préhension : 7kg ○ DMCI arbitraire pour les amplitudes : 10°
Eléments de pertinence clinique	<p>Les interventions proposées sont facilement reproductibles dans un exercice libéral, les protocoles sont assez bien décrits. Néanmoins l'intervention MN n'est pas complètement isolable car elle est associée à un second traitement et comparée soit à l'absence de traitement, soit au second traitement et à de fausses MN.</p> <p>Population cohérente et représentative de la pathologie étudiée.</p> <p>Critères diagnostiques cohérents par rapport à la pathologie étudiée.</p> <p>Critères de jugement pertinents.</p>

ANNEXE XIV : Tableau de lecture 1 de Varangot-Reille et al 2022

Auteur et date de publication	Population nombre de participants moyenne d'âge symptômes	Nombre d'ECR inclus	Critères d'éligibilité	Critères de jugement	Résultats
Varangot-Reille et al 2022	N = 978 participants Entre 25 et 68 ans Douleurs cervicales moyennes à sévères irradiant dans le membre supérieur depuis 2 semaines à 6 mois	22 21 ECR 1 ECnR	<p>Inclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Patients de plus de 18 ans - Patients souffrants de douleurs cervicales et/ou de douleurs brachiales ou de migraines d'origine cervicale atraumatique - Etudes avec tout type de groupe contrôle, excepté ceux incluant un autre type de MN - Les études devaient inclure un bilan des critères de jugement après la fin du traitement <p>Exclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Patients ayant des douleurs cervicales d'origine infectieuse ou oncologique - Intervention de thérapies manuelles ne mobilisant pas les nerfs ou les tissus environnants - Etudes utilisant en groupe contrôle un autre type de MN 	<ul style="list-style-type: none"> - Intensité de la douleur (globale, cervicale et brachiale) - Incapacité perçue - Fonction perçue - Amplitudes cervicales - Mécanosensibilité du membre supérieur 	<ul style="list-style-type: none"> - Les MN sont équivalentes aux AT (autres traitements) pour les douleurs cervicales - Les AT sont supérieurs aux MN à court terme pour les douleurs brachiales - Les MN sont équivalentes aux AT pour les amplitudes cervicales - Les MN ont de meilleurs résultats sur la rotation cervicale et l'incapacité que la non-intervention - Les MN ont de meilleurs résultats sur la fonction que la non-intervention - Les MN sont supérieures aux AT pour la mécanosensibilité

ANNEXE XV : Tableau de lecture 2 de Varangot-Reille et al 2022

Score méthodologique	<i>Impact factor</i>	Biais	Pertinence Clinique	Validité externe	Pertinence statistique et critères statistiques utilisés
12/16 AMSTAR 2	3,1	<p>Une revue systématique est forcément soumise au biais de publication, indice LFK utilisé pour y remédier.</p> <p>Risque de biais de performance modéré : articles inclus avec hauts risques de biais (non-aveuglement des évaluateurs) et manque de données.</p>	<p>Population cohérente avec la nôtre, inclus plus largement les patients souffrants de troubles cervicaux et de céphalées alors que « patients souffrants de céphalées » ne fait pas partie de nos critères.</p>	<p>Population cohérente avec la pathologie étudiée</p> <p>Les protocoles utilisés sont applicables dans la pratique courante</p> <p>Très peu d'effets indésirables notés pour l'intervention</p>	<p>Hedges' g a été utilisé comme mesure de l'effet pour corriger la possible surestimation de la taille d'effet réelle de la population lorsque des données de petites études sont utilisées.</p> <p>Le Cochran's Q <i>statistical test</i> a été utilisé pour estimer le degré d'hétérogénéité entre les études.</p> <p>L'<i>Inconsistency index</i> (I2) a été utilisé pour évaluer l'hétérogénéité entre les études.</p> <p>L'index LFK utilisé pour évaluer le biais de publication</p>

ANNEXE XVI : Tableau de lecture 1 de Lascurrain-Aguirrebena et al 2023

Auteur et date de publication	Population nombre de participants moyenne d'âge symptômes	Nombre d'ECR inclus	Critères d'éligibilité	Critères de jugement	Résultats
Lascurrain-Aguirrebena et al 2023	N = 1228 Non précisée Non précisé	27	<p>Inclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ECR incluant des sujets relatant une douleur cervico-brachiale, évaluant l'effet de mobilisations neurales sur l'intensité de la douleur ou l'incapacité perçue <p>Exclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etudes évaluant un traitement d'une seule séance (mais en inclut trois) - Etudes incluant une autre thérapie manuelle ou des tractions associées aux MN, donc non isolables - Etudes comparant différentes MN entre elles - Etudes incluant des patients présentant une douleur somatique référée - Etudes dont l'attribution des groupes n'étaient pas randomisées 	<ul style="list-style-type: none"> - Intensité de la douleur - Incapacité perçue 	<ul style="list-style-type: none"> - MN supérieures à l'absence de traitement pour l'intensité de la douleur et l'amélioration de l'incapacité perçue - MN = tractions cervicales pour l'intensité de la douleur et l'amélioration de l'incapacité perçue - MN supérieures à des exercices cervicaux pour l'intensité de la douleur et l'amélioration de l'incapacité perçue - MN associées à un traitement kinésithérapique supérieur à ce même traitement kinésithérapique seul pour l'intensité de la douleur et l'amélioration de l'incapacité perçue

ANNEXE XVII : Tableau de lecture 2 de Lascurrein-Aguirrebena et al 2023

Score méthodologique	Impact factor	Biais	Pertinence clinique	Validité externe	Pertinence statistique et critères statistiques utilisés
9/16 AMSTAR 2	7,9	<p>Une revue systématique est forcément soumise au biais de publication, pour y remédier les auteurs ont contacté les auteurs des études inscrites au registre des essais afin de savoir pourquoi elles n'avaient pas été publiées (aucun réponse n'a été obtenue)</p> <p>Risque de biais de publication : modéré</p>	<p>Presque aucune information sur la population étudiée, l'âge moyen, le genre disponible</p> <p>Les protocoles utilisés sont applicables dans la pratique courante</p>	<p>Les protocoles utilisés sont applicables dans la pratique courante</p>	<p>Résultats communiqués sous forme de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - moyenne/ écart-type, - différence moyenne/ intervalle de confiance à 95% - différence moyenne standardisée/ intervalle de confiance à 95% <p>Interprétés en tenant compte des DMCI</p> <p>Utilisation de modèle à effets fixes lorsque peu d'études disponibles pour la comparaison des valeurs</p> <p>Intervalle de prédiction calculé pour chaque prédiction et sous-groupe</p> <p>Si une méta-analyse combinait des études présentant des risques de biais différents, une analyse de sensibilité a été réalisée pour évaluer dans quelle mesure l'ampleur de l'effet standardisé était affectée par l'inclusion d'études à haut risque de biais</p> <p>L'hétérogénéité de l'effet de taille a été calculé avec le Q-test et l'index I²</p> <p>Le niveau d'évidence de chaque méta-analyse a été quantifié par la méthode GRADE</p>

ANNEXE XVIII : Tableau de lecture 1 de Papacharalambous et al 2022

Auteur et date de publication	Population nombre de participants moyenne d'âge symptômes	Nombre d'ECR inclus	Critères d'éligibilité	Critères de jugement	Résultats
Papacharalambous et al 2022	N = 386 participants Non précisée Non précisée	11 8 évaluant les <i>sliders</i> 2 évaluant les <i>tensioners</i> 1 évaluant les deux méthodes	<p>Inclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ECR étudiants des « <i>sliders</i> » ou des « <i>tensioners</i> » visant à réduire l'intensité de la douleur au niveau du membre supérieur - Patients de plus de 18 ans - ECR comparants les mobilisations neurales à un groupe contrôle ou à une autre intervention - ECR étudiants l'intensité de la douleur à travers les échelles : <ul style="list-style-type: none"> - Echelle numérique de douleur - Echelle visuelle analogique <p>Exclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etudes incluant le SLUMP test car étudiant le membre inférieur 	- Intensité de la douleur	Les groupes ayant été traités par <i>sliders</i> ou <i>tensioners</i> présentent une amélioration de la douleur post-traitement ou comparativement au groupe comparateur

ANNEXE XIX : Tableau de lecture 2 de Papacharalambous et al 2022

Score méthodologique	<i>Impact factor</i>	Biais	Pertinence clinique	Validité externe	Pertinence statistique et critères statistiques utilisés
9/16 AMSTAR 2	1,4	<p>Une revue systématique est forcément soumise au biais de publication.</p> <p>Articles inclus avec hauts risques de biais et manque de données : risque de biais de performance modéré.</p> <p>Certaines études n'ont pas fourni d'information quant à la mise en aveugle des sujets et des assesseurs : potentiel biais d'attente ou de performance.</p>	<p>Assez peu d'information quant à la population étudiée.</p> <p>Revue regroupant une population présentant divers pathologie du quadrant supérieur et pas uniquement notre pathologie étudiée.</p> <p>Inclus des ECR utilisant des <i>sliders</i> et des <i>tensioners</i>, afin d'étudier une différence d'efficacité et de dégager un intérêt clinique.</p> <p>Les protocoles utilisés sont applicables dans la pratique courante.</p>	<p>Les protocoles utilisés sont applicables dans la pratique courante</p>	<p>Pas de synthèse quantitative ni de méta-analyse effectuée</p>

ANNEXE XX : Tableau de lecture 1 de Paraskevopoulos et al 2022

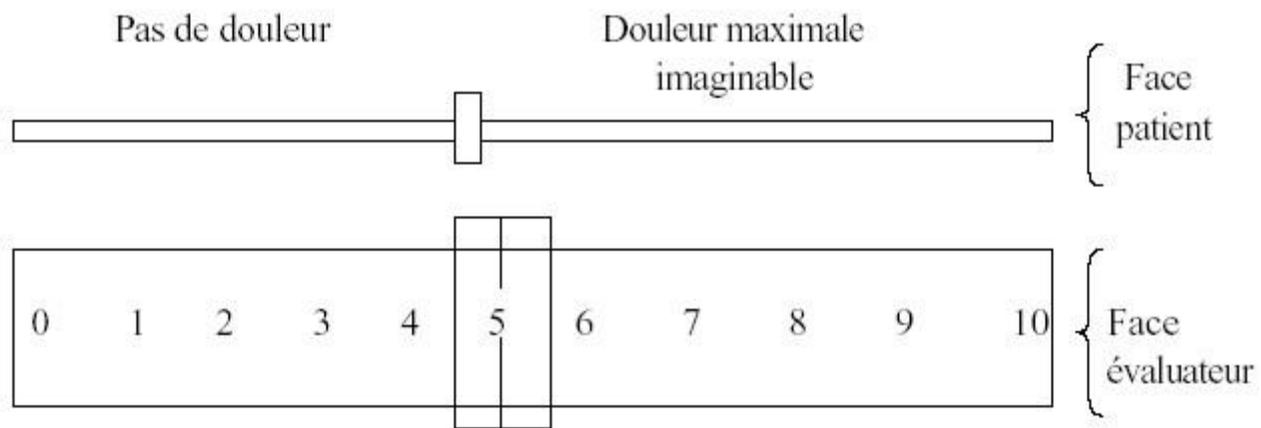
Auteur et date de publication	Population nombre de participants moyenne d'âge symptômes	Nombre d'ECR inclus	Critères d'éligibilité	Critères de jugement	Résultats
Paraskevopoulos et al 2022	N=323 Ages moyens entre 29 et 48 ans Non renseigné	7 pour la RS 5 pour la méta-analyse	<p>Inclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sujets de plus de 18 ans - Etudes ayant recrutés des sujets symptomatiques diagnostiqués de radiculopathie cervicale : - Avec faiblesse musculaire et perte de force unilatérale, douleur vive et engourdissement dans le membre supérieur - Positif au <i>cluster</i> de Wainner - Etudes évaluant les mobilisations neurales, en les associant ou non à une autre intervention - Etudes comparant l'intervention à un autre traitement, un placebo ou à un faux traitement - ECR écrits en anglais - ECR étudiant l'intensité de la douleur à travers les échelles : <ul style="list-style-type: none"> - Echelle numérique de douleur - Echelle visuelle analogique 	<ul style="list-style-type: none"> - Intensité de la douleur - Incapacité perçue - Amplitudes articulaires cervicales - Force de préhension 	<ul style="list-style-type: none"> - Exercices neurodynamiques (EN) supérieurs significativement aux groupes contrôles (GC) dans la diminution de l'intensité de la douleur - EN + Traitement kinesithérapique (TK) = même TK seul pour l'intensité de la douleur - EN = AT pour l'amélioration de l'incapacité perçue - EN supérieurs aux GC pour l'amélioration de l'incapacité perçue - EN supérieurs aux GC pour le gain en amplitude

			<p>Exclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etudes diagnostiquants une radiculopathie cervicale avec une imagerie - Etudes recrutant des patients avec historique de traumatisme, chirurgie, maladie systémique ou pathologies liées à une autre zone, comme l'épaule - Etudes de cas, études pilotes ou articles dont le texte complet n'était pas disponible 		<p>de flexion/extension cervicale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Autre traitements supérieurs aux EN pour le gain en amplitude de flexion cervicale - Autre traitements = EN pour le gain en amplitude d'extension cervicale
--	--	--	---	--	--

ANNEXE XXI : Tableau de lecture 2 de Paraskevopoulos et al 2022

Score méthodologique	Impact factor	Biais	Pertinence clinique	Validité externe	Pertinence statistique et critères statistiques utilisés
9,5/16 AMSTAR 2	1,7	<p>Une revue systématique est forcément soumise au biais de publication</p> <p>Risque de biais de performance modéré : articles inclus avec hauts risques de biais et manque de données</p> <p>Faible risque de biais d'attrition : peu de perdus de vue (3,4%), une seule étude analyse en intention de traiter</p>	<p>Assez peu d'information quant à la population étudiée</p> <p>Inclus des ECR utilisant des <i>sliders</i> et des <i>tensioners</i>, afin d'étudier une différence d'efficacité et de dégager un intérêt clinique</p> <p>Analyse de sensibilité impossible car peu d'études incluses</p>	<p>Population cohérente avec la pathologie étudiée</p> <p>Les protocoles utilisés sont applicables dans la pratique courante</p> <p>Applicable à une population sportive</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Coefficient kappa de Cohen pour l'accord inter-juges relatif aux évaluations de l'éligibilité des études - Coefficient de corrélation intra-classe pour l'accord inter-juges relatif aux évaluations de la qualité méthodologique des études - Différences moyennes standardisées avec intervalle de confiance à 95% pour exprimer les valeurs continues et regrouper les critères de jugements évalués par des échelles différentes - I² pour évaluer l'hétérogénéité - Scores interprétés avec une DMCI lorsqu'exprimées par une différence moyenne

ANNEXE XXII : Schéma de la règle EVA



Source : <https://www.soins-infirmiers.com/discipline/soins-palliatifs-et-fin-de-vie/evaluation-de-la-douleur-echelle-visuelle-analogique-eva>

ANNEXE XXIII : Tableau des résultats des études incluses

Etude	Résultats
Calvo-Lobo et al 2018	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Progression du groupe intervention</u> : le groupe de mobilisations neurodynamiques passe d'un score moyen de 6,5 points \pm 0,9 au début de l'étude à 3,5 points \pm 1,4 à la fin des 6 semaines de traitement, sur une échelle de douleur numérique. P n'est pas précisé, nous ne pouvons conclure quant à la significativité des résultats. - <u>Groupe intervention (MN) vs groupe contrôle (ibuprofène)</u> : Différence significative de 1,8 points en faveur du groupe contrôle, DM = 1,8 [1,12 ; 2,42] (p<0,001). DMCI à 1,39, la différence est donc cliniquement et statistiquement significative. - <u>Groupe CLG vs groupe contrôle (ibuprofène)</u> : Différence significative de 2,2 points en faveur du groupe contrôle, DM = 2,2 [1,61 ; 2,69] (p<0,001). DMCI à 1,39, la différence est donc cliniquement et statistiquement significative. - <u>Groupe intervention (MN) vs groupe contrôle</u> : pas de différence significative.
Savva et al 2021	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Progression du groupe intervention</u> : le score moyen du groupe intervention (neurodynamique + tractions cervicales) passe de 6,1 points \pm 2,2 (sur une échelle de douleur numérique) au début de l'étude, à 2,2 \pm 1,6 à la fin. Différence intra-groupe : 3,9 [3,1 ; 4,7] (d = 2,03) (p <0.001), DMCI à 2,2 ; la différence est donc cliniquement et statistiquement significative. - <u>Groupe intervention vs groupe contrôle (fausses mobilisations neurodynamiques + tractions cervicales)</u> : Différence cliniquement et statistiquement significative de 2,4 points en faveur du groupe intervention, DM = -2.4 [-3.9 ; -1.0] (d=1.94) (p <0.001). - <u>Groupe intervention vs groupe témoin (absence de traitement)</u> : Différence cliniquement et statistiquement significative de 3,3 points en faveur du groupe intervention, DM = -3.3 [-4.8 ; -1.8] (d=1.21) (p <0.001).
Rafiq et al 2022	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Progression du groupe intervention</u> : les sujets du groupe intervention (neurodynamique + exercices cervicaux isométriques) sont passés d'un score médian à 6 points sur une échelle de douleur numérique [écart interquartile 5 à 6] au début de l'étude, à un score de 3 points [2 à 4] à la fin des quatre semaines d'études (Z = -5.74) (p<0.001) (X² = 82.14). La différence est significative.

	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Groupe intervention vs groupe contrôle</u> (exercices cervicaux isométriques seuls) : différence statistiquement significative en faveur du groupe intervention, DM = 14,1 points (Z= -2,63) (p=0,008) (score remis sur cent).
Varangot-Reille et al 2022	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Mobilisations neurales vs autres traitements</u> (critère douleur brachiale) : Différence significative en faveur du groupe « autres traitements », DMS : 0,57 IC 95% [0,08 ; 1,05], léger effet clinique. Hétérogénéité Q= 5,61 I² = 29% indiquant un certain niveau d'hétérogénéité. - <u>Mobilisations neurales + traitement kinésithérapique vs traitement kinésithérapique seul</u> : Différence significative en faveur du groupe mobilisations neurales + traitement kinésithérapique, DMS = -0,92 IC 95% [-1.66 ; -0.18], effet clinique modéré. Hétérogénéité Q= 32.19, I² = 88% indiquant un important niveau d'hétérogénéité. - <u>Mobilisations neurales vs autres traitements</u> (critère douleur cervicale) : pas de différence significative
Lascurain-Aguirrebena et al 2023	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Mobilisation neurales vs absence de traitement</u> : Différence significative statistiquement et cliniquement, à court terme, en faveur du groupe « mobilisations neurales », DM : -2,81 CI 95% [-3,81 ; -1,81] (p<0,00001), large effet clinique. Hétérogénéité importante I² = 79% ; Z= 5,51. Différence majorée lorsque l'on étudie uniquement les études ayant utilisées le <i>cluster</i> de Wainner comme moyen diagnostique : DM= -3,22 CI 95% [-4,14 ; -2,30] (p<0,00001), large effet clinique. Hétérogénéité importante I² = 77% ; Z= 6,86. Résultats statistiquement et cliniquement significatifs. - <u>Mobilisations neurales vs tractions cervicales</u> : pas de différence significative. En ne prenant que les études dont le critère diagnostique est le <i>cluster</i> de Wainner, les résultats deviennent significatifs statistiquement : DM= -0,89 CI 95% [-1,31 ; -0,47] (p<0,0001), effet clinique faible. Hétérogénéité I² = 57% ; Z= 4,16. Résultats cliniquement non significatifs. - <u>Mobilisations neurales vs exercices cervicaux</u> : Les auteurs concluent en la supériorité des MN, mais aucune méta-analyse n'a été conduite. - <u>Mobilisations neurales vs autre traitement</u> : <ul style="list-style-type: none"> - Protocole d'exercice et de mobilisations McKenzie supérieur aux mobilisations neurales.

	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de différence significative entre des mobilisations neurales et des mobilisations cervicales Maitland après une séance. - Différence significative en faveur des mobilisations neurales face aux ultra-sons, testé pendant une séance. - Différence significative en faveur thérapie laser face aux mobilisations neurales. - Différence significative en faveur de l'ibuprofène oral face aux mobilisations neurales. <p>- <u>Mobilisations neurales + traitement kinésithérapique vs traitement seul</u> : différence cliniquement et statistiquement significative en faveur du groupe mixte à court terme, DM= -1,44, CI 95% [-1,98 ; 0,89] (p<0,00001), effet clinique modéré. Hétérogénéité forte I² = 94% ; Z= 5,17.</p>
Papacharalambous et al 2022	<ul style="list-style-type: none"> - Les 11 études incluses présentent une amélioration de l'intensité de la douleur. 5 études ont mesuré le critère de jugement par une échelle visuelle analogique et 6 par une échelle de douleur numérique. 7 études ont enregistré des améliorations intra-groupe post-traitement, 3 études des améliorations inter-groupe par rapport au groupe contrôle. 1 étude n'a pas précisé. Pas de différence significative entre les <i>tensioners</i> et les <i>sliders</i>.
Paraskevopoulos et al 2022	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Exercices neurodynamiques vs groupe contrôle</u> : Différence significative en faveur des exercices neurodynamiques, DMS : -1.33, CI 95% [-1,8 ; -0,86] (p<0,01), large effet clinique. Hétérogénéité nulle I² = 0% ; Z= 5,52. - <u>Mobilisations neurales + traitement kinésithérapique vs traitement seul</u> : pas de différence significative.

ANNEXE XXIV : Tableau reprenant les limites des études incluses

Rafiq et al 2022	<p>Les résultats des amplitudes cervicales sont communiqués sous forme de « inclinaison gauche » et « inclinaison droite », nous aurions jugé un format « inclinaison homolatérale » ou « controlatérale » plus pertinent, étant donné que nous ne disposons pas du côté atteint.</p> <p>Les résultats des critères de jugement EN et NDI sont communiqués sous forme de moyenne/ écart-type pour le premier bilan puis sous forme de médiane/ écart interquartile pour les autres, rendant l'interprétation compliquée et le calcul de puissance impossible.</p> <p>On ne sait pas combien de temps après les traitements ont été fait les bilans. Car les deux groupes incluent de la thérapie et des exercices isométriques ayant pour caractéristiques de diminuer la douleur à court terme. Ainsi si les bilans ont été réalisés dans un court délais après les traitements, un potentiel résultat de diminution d'intensité de la douleur serait biaisé, si les bilans avaient été réalisés le lendemain par exemple, les résultats auraient pu être différents.</p> <p>L'étude annonce dans ses résultats que les MN sont supérieures aux exercices cervicaux pour le gain en amplitude cervicale, alors que seule la rotation gauche est significative statistiquement. De plus l'étude ne précise aucune DMCI ou CMD, rendant l'interprétation des résultats incomplète.</p>
Calvo-Lobo et al 2018	<p>Etude menée au Venezuela par des chercheurs travaillant tous en Espagne, le recrutement et les évaluations des sujets n'auraient pas été fait par les auteurs de l'étude mais par des physiothérapeutes locaux dont les noms ne sont pas mentionnés. Les raisons pour lesquelles l'étude a pris cours au Venezuela n'est pas mentionnée non plus. Les villes et centres où se sont déroulé l'étude ne sont pas précisées.</p> <p>Aucune information sur la méthode de recrutement des sujets.</p>

	<p>L'évaluation des différents critères de jugement n'ont pas lieu à la même fréquence et donc au même moment, cela n'est jamais justifié. La temporalité des bilans de l'intensité de la douleur, à une heure du traitement, est comme les résultats ont pu le montrer, clairement à l'avantage du traitement par ibuprofène oral par rapport aux autres intervention. Les mesures ayant lieu à distance des traitements sont beaucoup plus mesurées et ne dégagent pas de significativité clinique. Les auteurs concluent également à une significativité des résultats alors que les écart-types des différents groupes se confondent. Ils ne précisent pas les différences de moyenne entre groupes, c'est à nous de les calculer.</p> <p>Les auteurs affichent le critère d'exclusion « kinésiophobie » sans le justifier, nous ne comprenons pas la pertinence de ce choix. Ils excluent également les sujets prenant des médicaments, bien que la prise d'anti-douleurs ou de corticoïdes biaiserai les résultats de l'étude, exclure ainsi sélectionne une population qui n'a d'elle-même pas accès aux médicaments ou dont l'intensité de douleur ressentie est la plus faible.</p> <p>Les sujets du groupe ibuprofène ont pris pendant 45 jours la dose maximale quotidienne recommandée ne devant pas excéder pas 5 jours (1200mg/jour), selon les recommandations.</p> <p>La différence moyenne d'incapacité perçue au début de l'étude entre le groupe ibuprofène et MN, est significative (p=0,04).</p>
Savva et al 2021	<p>Les auteurs ajoutent dans les critères d'exclusion les radiculopathies bilatérales, bien que cela soit un choix de leur part, il aurait été appréciable de le justifier.</p> <p>Nous citons les auteurs : « Le présent essai clinique a montré que l'association de TC et de NM chez les patients souffrant de radiculopathie cervicale a permis d'améliorer le handicap, l'intensité de la douleur et la fonction par rapport aux TC et au faux MN ou à l'absence de traitement après un suivi de 4 semaines » alors que cela est vrai seulement pour la</p>

	<p>comparaison avec l'absence de traitement, seuls les résultats concernant l'intensité de la douleur sont significatifs dans la comparaison MN + TC vs TC + fausse MN.</p> <p>Les tractions manuelles ne sont pas une technique standardisée, il faudrait pour cela une machine mais cela serait au détriment de la pertinence clinique.</p> <p>Fin de suivi à 4 semaines ce qui est relativement court.</p> <p>Les sujets n'ont pas été questionnés quant à leur capacité à évaluer le groupe auquel ils avaient été attribués, questionnant l'aveuglement des sujets.</p>
<p>Varangot-Reille et al 2022</p>	<p>Les auteurs n'ont pas posé de limite quant aux dates de parution des articles dans la recherche de littérature, ils ont pu sélectionner des méthodes obsolètes.</p> <p>Aucune des études ne valide le troisième critère de la <i>Cochrane's Risk of Bias Tool</i> relatif à l'aveuglement des évaluateurs, traduisant un potentiel risque de biais de performance.</p> <p>La plupart des études n'ont pas relaté les potentiels effets indésirables des MN.</p> <p>Les études incluses ont une faible qualité méthodologique et un petit effet de groupe.</p> <p>Selon les auteurs, certains patients des études incluses avaient probablement des douleurs qui pouvaient être qualifiées de neuropathiques et cela n'a pas été pris en compte.</p> <p>Il y a un manque de détail des protocoles interventionnels des études incluses, certaines études n'ont pas fourni de donnée statistiques exactes.</p>

	<p>Les auteurs regroupent des études isolant les MN dans un groupe, et des études l'associant à un autre traitement et le comparant à ce même traitement seul en ne publiant qu'une synthèse quantitative commune, les deux méthodes auraient, selon nous, dues être séparées.</p>
<p>Lascurrein-Aguirrebena et al 2023</p>	<p>La plupart des études cernent les MN comme un adjuvant, c'est-à-dire associées à un traitement et comparées à ce traitement seul (A + B vs B), donc soumis au biais de confusion.</p> <p>Il y a 6 études dont le type de MN n'est pas clair.</p> <p>Les auteurs précisent exclure les études dont le traitement ne consiste qu'en une seule et unique séance, peu importe le traitement et finalement en incluent trois en précisant bien qu'il s'agit d'une unique séance.</p> <p>Des études incluses ne précisent pas la fréquence du traitement et/ou la durée de l'étude, rendant compliqué une conclusion quant à leurs résultats. D'autres ne précisent pas la temporalité des bilans.</p> <p>Les études ne poussent pas l'intensité des MN au même stade, certaines se placent sans douleur, d'autre en reproduisant un début de symptôme et d'autres encore en reproduction totale de symptômes, mais dans la plupart des études ce n'est pas précisé.</p> <p>Une étude incluse comprenait des exercices à la maison et donc non surveillées par un professionnel de santé tant sur la qualité et la pertinence des gestes proposés que sur l'observance de la posologie testée. Dans d'autres études ce n'est pas précisé.</p> <p>Les auteurs de l'étude ne citent presque jamais le nombre de participants, que ce soit au total ou dans chaque sous-groupe de méta-analyse.</p>

	<p>Parmi les études incluses, 12 étaient à haut risque de biais et 15 à moyen risque. Aucune n'était à faible risque car les critères de jugement sont évalués par des questionnaires ou échelles qualitatives, les évaluateurs sont donc les patients eux-mêmes et peuvent être biaisés quant aux informations qu'ils ont pu recevoir ou percevoir du traitement.</p> <p>Parmi les études incluses, 17 études comprenaient des informations insuffisantes ou limitées sur la randomisation ou la séquence d'allocation des groupes.</p> <p>Pour la plupart des comparaisons les tailles des échantillons étaient petites, il y avait une hétérogénéité notoire et l'IP incluait 0. D'un point de vue méthodologique, un certain nombre d'étude comprenaient un haut risque de biais (défaut de randomisation ou de séquence d'allocation des groupes). Le niveau de preuve des méta-analyses était très bas pour toutes les études sauf une.</p> <p>L'analyse de sous-groupe dépendait d'un faible nombre d'études, parfois seulement une à deux.</p> <p>Un seul auteur a extrait les données, un second vérifiait mais il n'était donc pas en aveugle.</p>
Papacharalambous et al 2022	<p>Pas de synthèse quantitative effectuée, simple résumé des études incluses.</p> <p>Risques de biais uniquement évalués par l'échelle <i>PEDro</i>, qui n'évalue pas le risque de biais mais la qualité méthodologique. De plus, la qualité de la cotation laisse à désirer, certains ECR ont un score de 10 selon les auteurs alors que sur le site <i>PEDro</i>, selon les autres revues systématiques et notre propre calcul ils seraient plutôt aux alentours de 5.</p> <p>La plupart des études cernent les MN comme un adjuvant, c'est-à-dire associé à un traitement et comparé à ce traitement seul (A + B vs B), donc soumis au biais de confusion et rendant compliqué les conclusions sur leur efficacité seule.</p> <p>Seules 25% des études ont un suivi s'étendant au-delà de 6 semaines, les résultats ne s'appliquent donc qu'à court terme.</p>

	<p>Les auteurs classent les CLG comme « <i>sliders</i> », alors qu'ils auraient selon nous mérités une catégorie à part, afin de vraiment étudier chaque méthode individuellement.</p> <p>Les études incluses comportent des risques de biais et des limites :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise retranscription des informations de standardisation qu'elles ont suivie - Manque d'information quant à la méthode de randomisation, au choix de la méthode, du lieu et de la période de sélection de la population cible - La plupart des études ont inclus majoritairement ou exclusivement des femmes, rendant les résultats interprétables pour cette population - D'autres études n'ont pas précisé le nombre d'hommes et de femmes participants - Certaines études n'ont pas fourni d'information quant à la mise en aveugle des sujets et des assessesurs : biais d'attente ou de performance possible - Les auteurs était parfois plus intéressés par la production de résultats significatifs en faveur de l'efficacité des MN que par la conception d'études avec de faibles biais voire l'absence de biais.
Paraskevopoulos et al 2022	<p>Les auteurs n'ont pas posé de limite quant aux dates de parution des articles dans la recherche de littérature, ils ont pu sélectionner des méthodes obsolètes</p> <p>Risques de biais uniquement évalués par l'échelle <i>PEDro</i>, qui n'évalue pas le risque de biais mais la qualité méthodologique.</p>

Les auteurs ont exclu les études dont l'intervention MN était associée et comparée à un autre traitement (A + B vs B) car cela rend plus difficile la conclusion quant à l'intervention MN seule (A) mais ont inclus des études associant l'intervention et un adjuvant en comparant à l'absence de traitement (A + B vs rien).

Deux études incluses n'ont pas fourni la proportion de genre des groupes.

Certaines études :

- N'ont pas communiqué les valeurs des scores d'intensité de douleur
- N'ont pas fourni assez de données pour être incluse dans la méta-analyse des amplitudes cervicales
- N'ont pas été réalisées en intention de traiter
- Ne plaçaient pas les sujets en aveugle
- N'isolaient pas l'intervention neurodynamique mais les auteurs ne le précisent pas (une étude compare les MN associées aux tractions comparées à l'absence de traitement, les MN ne sont donc pas isolées, et les auteurs interprètent ces résultats comme si les MN étaient isolables).

Les auteurs disent étudier la force de préhension comme critère de jugement mais ne communiquent aucun résultat à ce sujet.

Les auteurs rapportent un manque d'information quant à la manière dont les thérapeutes des études incluses ont appris les exercices et éduqués les sujets, spécialement lorsqu'ils étaient très irritables.

Les résultats sont basés sur des études de faible qualité de preuve, avec parfois une large hétérogénéité.

Une analyse de sensibilité est impossible car trop peu d'études incluses, cela remet en question la pertinence des résultats et donc la possibilité de transférer ces résultats à la pratique clinique.

	<p>Les auteurs tentent de téléverser les résultats de l'étude à la population sportive car la revue publiant l'étude est une revue sportive. Seulement cela ne s'appuie sur aucun élément pertinent.</p>
--	--

Diplôme d'État de Masseur-Kinésithérapeute

L'intérêt de la neurodynamique dans le traitement de la douleur, chez les patients atteints de névralgie cervico-brachiale : une revue de littérature

COTTRET Valentin

Introduction : La névralgie cervico-brachiale est une pathologie pluricausale, bénéficiant de divers axes thérapeutiques en fonction des professions de santé consultées. La neurodynamique est un ensemble de techniques utilisées par les kinésithérapeutes, médecins et ostéopathes, consistant en des mobilisations du système nerveux périphérique.

Objectif : L'objectif de cette revue de littérature est de juger si la neurodynamique peut présenter un intérêt dans la diminution de l'intensité de la douleur, chez les patients atteints de NCB, et en quelles modalités.

Méthodologie : Une recherche méthodologique a été formulée sur quatre bases de données : Pubmed, Cochrane, Scopus et PEDro. Le critère de jugement principal investigué est l'intensité de la douleur.

Résultats : La neurodynamique semble présenter un intérêt dans la diminution de l'intensité de la douleur chez les patients souffrants de NCB. Elle présente de meilleurs résultats statistiques que l'absence de traitement et ses bénéfices sont majorés lorsque des thérapies supplémentaires sont adjuvées.

Conclusion : La neurodynamique semble être un outil efficace pour diminuer l'intensité de la douleur chez les patients souffrants de NCB. Les résultats de la présente revue de littérature suggèrent qu'une approche multi-thérapeutique, associant mobilisations neurales et d'autres thérapies physiques, serait la plus efficace pour diminuer l'intensité des douleurs.

Mots-clés : Neurodynamique, Névralgie Cervico-brachiale, Douleur, Système nerveux périphérique, Membre supérieur

Introduction : Cervicobrachial neuralgia is a pathology that may have several causes, benefiting from various therapeutic approaches depending on the health profession consulted. Neurodynamics is a set of techniques used by physiotherapists, doctors and osteopaths, involving mobilisations of peripheral nervous system.

Aim : The aim of this review is to assess whether and how neurodynamics can be used to reduce pain intensity in patients with cervicobrachial neuralgia.

Methodology : A methodological research was carried out on four databases: Pubmed, Cochrane, Scopus and PEDro. The primary investigated outcome was pain intensity.

Results : Neurodynamics appears to be beneficial in reducing pain intensity, in patients suffering from CBN. The statistical results are better than no treatment, and its benefits are increased when additional therapies are added.

Conclusion : Neurodynamics appears to be an effective tool to reduce pain intensity in patients suffering from CBN. The results of this review suggest that an approach incorporating several therapies, combining neural mobilisations and other physical therapies, would be the most effective way to reduce pain intensity.

Key words : Neurodynamics, Neural mobilisation, Cervicobrachial neuralgia, Cervical radiculopathy, Pain, Peripheral nervous system, Upper Limb