



HAL
open science

L'intérêt de l'utilisation des techniques de neurodynamiques et de la mobilisation neurale dans l'amélioration de la douleur et la capacité fonctionnelle chez les patients souffrant de NCB

Célia Maleval

► To cite this version:

Célia Maleval. L'intérêt de l'utilisation des techniques de neurodynamiques et de la mobilisation neurale dans l'amélioration de la douleur et la capacité fonctionnelle chez les patients souffrant de NCB. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03357045

HAL Id: dumas-03357045

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03357045>

Submitted on 28 Sep 2021

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

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

L'intérêt de l'utilisation des techniques de neurodynamiques et
de la mobilisation neurale dans l'amélioration de la douleur et la
capacité fonctionnelle chez les patients souffrant de NCB

MALEVAL Célia

Directeur de mémoire : M. VANTARD

Remerciements

Je clôture mes travaux aujourd'hui, en me remémorant, chargée d'émotion, mon parcours...

Tout d'abord, je souhaite remercier, l'équipe enseignante de l'Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie de l'école des Sciences de la Réadaptation de Marseille et les tuteurs de stage de m'avoir transmis leur passion et leur savoir. Je remercie également la région PACA pour son soutien financier au travers des bourses d'étude qu'elle propose.

De même, j'adresse ma gratitude à M. Vantard, mon maître de mémoire pour m'avoir accompagné dans cette dernière mission. Merci pour tous ces bons conseils ainsi que de votre accompagnement et du temps que vous m'avez accordé.

Je n'oublierais pas de remercier bien sûr ma famille, mon frère, mes parents et mes grands-parents pour leur soutien éternel. Eux qui ont toujours eu les mots, et qui ont toujours su me motiver dans l'atteinte de mes objectifs. Je leur suis reconnaissante d'avoir été présent et de m'avoir épaulé que ce soit sur le plan émotionnel ou financier.

Je dois également beaucoup à mes amies de toujours avec qui je continue de grandir et qui ont su transformer les moments difficiles en souvenirs mémorables.

Ces remerciements seraient imparfaits si j'oubliai mes camarades, devenues amies et bientôt collègues. Nous avons appris, fait la fête et voyagé ensemble ce qui a créé ce lien si fort que nous avons et que nous garderons. Je suis fière d'elles. Ces futures diplômées, je les remercie du fond du cœur pour ces merveilleuses années gravées à jamais dans ma mémoire.

Je souhaite remercier mon conjoint, Basile, pour m'avoir soutenue durant ces 4 années. Véritable source d'inspiration et de réussite, merci de m'avoir poussé dans mes retranchements et de m'inciter à donner le meilleur de moi-même. C'est main dans la main que l'on évolue depuis toujours.

Table des matières

1	Introduction	5
1.1	Rappels anatomiques	6
1.1.1	Structure articulaire du rachis cervical ^[9]	6
1.1.2	Structure ligamentaire du rachis cervical ^[9]	7
1.1.3	Structure musculaire du rachis cervical ^[9,10]	8
1.1.4	Structure neurale ^[9,11]	8
1.2	La névralgie cervico-brachiale	10
1.2.1	Classification et drapeaux rouges	10
1.2.2	Physiopathologie	10
1.2.3	Signes cliniques et diagnostic	11
1.2.4	Diagnostic différentiel ^[18]	14
1.3	Prise en charge masso-kinésithérapique : techniques de mobilisations neurales et de neurodynamique	14
1.3.1	Concept ^[24-30]	15
1.3.2	Évaluation : test neurodynamiques	16
1.3.3	Traitement : Les mobilisations neurales	17
1.4	Importance et objectifs de notre revue de littérature	18
2	Méthode	20
2.1	Critères d'éligibilité des études pour cette revue	20
2.1.1	Schémas d'étude	20
2.1.2	Question de recherche	20
2.1.3	Critères d'inclusion et d'exclusion	21
2.2	Méthodologie de recherches des études	21
2.3	Méthode d'extraction et analyse des données	23
2.3.1	Sélection des études	23
2.3.2	Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées	23
2.3.3	Méthode de synthèse des résultats	25
3	Résultats :	26
3.1	Description des études	26
3.1.1	Diagramme de flux	26
3.1.2	Références des études exclues	27
3.1.3	Références des études incluses	27
3.1.4	Synthèse des études incluses	32
3.2	Risques de biais des études incluses	33
3.2.1	Les biais de sélection ou d'attribution (items 2 à 4 de l'échelle PEDro)	33
3.2.2	Les biais dû à des écarts par rapport aux interventions prévues (Items 5 et 6)	34
3.2.3	Les biais liés à la mesure des résultats (item 7)	34
3.2.4	Les biais liés aux données de résultat manquantes (items 8 et 9)	34
3.2.5	Les biais dans la sélection et l'interprétation des résultats (items 10 et 11)	35
3.3	Effets de l'intervention	36
3.3.1	Effets sur les critères de jugements principaux	36
3.3.2	Effets sur les critères de jugements secondaires	41

4	<i>Discussion</i>	45
4.1	Analyse des résultats principaux	45
4.1.1	La douleur	45
4.1.2	La capacité fonctionnelle	47
4.2	Analyse des résultats secondaires	48
4.2.1	Les amplitudes articulaires	48
4.2.2	La distribution des symptômes	49
4.2.3	Les réponses aux ULNTs	49
4.3	Résumé des résultats	50
4.4	Applicabilité des résultats en pratique clinique	51
4.4.1	Praticabilité des techniques de neurodynamiques	51
4.4.2	Applicabilité aux patients	52
4.5	Qualité des preuves	52
4.6	Biais potentiels de la revue de littérature	54
4.7	Limites de la revue	55
5	<i>Conclusion</i>	55
5.1	Implication pour la pratique clinique	55
5.2	Implication pour la recherche	56
6	<i>Bibliographie</i>	57

Liste des annexes :

Annexe n°1 : Vertèbres en vue antérieure, supérieure, postérieure, latérale et postéro-supéro-latérale	62
Annexe n°2 : Description de la musculature cervicale : plan profond et superficiel	63
Annexe n°3 : Plexus brachial	65
Annexe n°4 : Trajets des nerfs issus du plexus brachial	66
Annexe n°5 : Red Flags	69
Annexe n°6 : Territoires sensitifs radiculaires et tronculaire du plexus brachial (dermatomes)	70
Annexe n°7 : Questionnaire DN4 ^[12]	71
Annexe n°8 : Tests provocateurs de syndrome radiculaire cervical.....	72
Annexe n°9 : Les tests neurodynamiques du membre supérieur	73
Annexe n°10 : Système de hiérarchisation du Center for Evidence Based Medicine d'Oxford	74
Annexe n°11 : Les différentes échelles de capacités fonctionnelles utilisées	75
Annexe n°12 : Échelle PEDro	78
Annexe n°13 : Description de la population dans l'étude Calvo-Lobo et al	79
Annexe n°14 : Description de la population dans l'étude Coppieters et al. ^[39]	80
Annexe n°15 : Description de la population dans l'étude Costello et al. ^[40]	81
Annexe n°16 : Description de la population dans l'étude <i>Langevin et al.</i> ^[41]	82
Annexe n°17 : Description de la population dans l'étude <i>Marks et al.</i> ^[42]	83
Annexe n°18 : Description de la population dans l'étude <i>Rodriguez-Sanz et al.</i> ^[43]	84
Annexe n°19 : Niveau de preuve et de grades des recommandations de bonne pratique.....	85
Annexe n°20 : Grille AMSTAR	86

1 Introduction

D'après la littérature actuelle, environ 1 personne sur 2 connaîtra au cours de sa vie un épisode de cervicalgie entraînant une raideur du rachis cervical et des retentissements cliniques importants. ^[1] Il existe une disparité des taux de prévalence rapportés dans les études épidémiologiques avec une incidence annuelle comprise entre 15 et 50% ; une revue systématique rapporte un taux moyen de 37,2%^[2]. Selon la HAS, la douleur cervicale fait partie des 4 troubles musculo-squelettiques les plus fréquents dans le milieu professionnel.

La douleur cervicale associée à une douleur dans le bras (douleur cervico-brachiale) est une plainte fréquente chez les patients cherchant une prise en charge masso-kinésithérapique. L'origine neurogène de ces douleurs sont estimés à 20% dans cette population^[3].

En 2015, la CNAMTS (Caisse National d'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés) a donné un référentiel concernant la durée d'arrêt de travail dans le cas de la névralgie cervico-brachiale. La durée de référence est alors de 15 à 42 jours (pour un traitement conservateur)^[4].

Au vu de la prévalence de la maladie dans la population et de la durée d'arrêt de travail en France, les névralgies cervico-brachiale présentent un coût considérable de santé^[4]. L'enjeu des professionnels de santé est donc d'en diminuer la durée, la douleur et les retentissements fonctionnel, biologique, psychologique, professionnel et social.

La neurodynamique est largement utilisée pour traiter différents troubles neuromusculaires. Une méta-analyse récente suggère un effet positif de l'utilisation de la neurodynamique pour traiter la lombalgie^[5]. Ces effets ont été observés pour l'utilisation seule du traitement ou de manière combinée.

Ces résultats encourageants nous mènent à penser que l'amélioration des névralgies cervico-brachiales pourraient se faire grâce à la mobilisation neurale.

Lorsque l'on parle de cervicalgie il est important de pouvoir classifier pour mieux traiter. Il existe de nombreuses classifications :

- En fonction de la durée : aigüe pour une durée inférieure à 6 semaines, subaiguë pour une durée de 3 mois et la douleur chronique décrite après 3 mois. ^[4]
- En fonction de leur étiologie, elles sont dites « communes » ou « non spécifique » lorsqu'elles n'ont pas d'origine précise et définie telle qu'une origine traumatique ou infectieuses. ^[6]
- En fonction des lignes de traitements^[7]: déficit de mobilité, déficit de coordination, associé à des céphalées cervico-géniques et associé à des douleurs irradiantes. Une classification intéressante a été proposé par Fritz et Brennan en 2007.
- En fonction de la gravité de la douleur : en 2010, la Neck Pain Task Force (NPTF) propose un nouveau système de classification^[8]. Cette dernière facilite le système et permet une meilleure compréhension de tous autant les chercheurs et cliniciens que les patients. Cette classification contient 4 niveaux de gravité des douleurs.

Cette revue de littérature s'intéresse au traitement de la douleur cervicale associées à des douleurs irradiantes dans les membre supérieurs (Fritz et Brennan), de grade III (NPTF) appelées névralgie cervico-brachiale par des techniques de neurodynamique et de mobilisations neuro-méningées.

1.1 Rappels anatomiques

Le rachis s'étend de la base du crâne au socle pelvien et correspond à un axe mobile pourvu de rigidité accueillant l'axe nerveux médullaire. Ce rachis contient plusieurs étages ; cervical, thoracique, lombaire, le sacrum et le coccyx.

Cette charpente du corps humain est un empilement de vertèbres articulées entre elles de manière complexe, renforcé par un système ligamentaire. Ce socle permet l'insertion des muscles assurant la fonction de mobilité et de statique rachidienne coordonnée. Nous nous intéresserons au premier segment de cette structure : le rachis cervical et nous décrirons cette région en détail où naît une structure nerveuse importante ; le **plexus brachial**.

1.1.1 Structure articulaire du rachis cervical^[9]

Le rachis cervical compte **7 vertèbres** (de C1 à C7), c'est un segment doté de souplesse et de mobilité. Il est formé dans le plan sagittal d'une courbure concave en arrière appelée **lordose cervicale**.

• Description des vertèbres (Annexe n°1) : Les vertèbres sont des os courts et symétriques qui présentent en leur centre un creux appelé foramen vertébral. On leur décrit 2 arcs ; antérieur et postérieur :

- L'**arc antérieur** est composé d'un *plateau vertébral* circulaire accueillant le *disque intervertébral*.
- L'**arc postérieur** constitue un bras de levier pour les muscles qui s'y attachent. Les *pédicules* circonscrivent le foramen vertébral. Les *lames* prolongent ces derniers et à leur union naît le *processus épineux*. A l'intersection des lames et des processus transverses on retrouve les *processus transarticulaires postérieurs* (2 paires par vertèbres, supérieures et inférieures). Les pédicules de 2 vertèbres consécutives forment le foramen intervertébral.

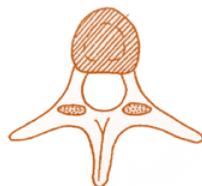


Figure 1 : Vue supérieure d'une vertèbre
Source : Dufour^[9]



Figure 2 : Vue postéro-supérieure d'une vertèbre cervicale
Source : Dufour^[9]

• Particularités des vertèbres cervicales : Le rachis cervical, ayant pour fonction le support, l'orientation dans l'espace de l'extrémité céphalique et le maintien du regard à l'horizontal, est pourvu d'une grande mobilité grâce à ses particularités.

Les vertèbres cervicales se différencient des vertèbres types notamment par leur forme très aplatie et possèdent les caractéristiques suivantes : le corps est un parallélépipède limité latéralement par des saillies appelées *uncus* pour la face supérieure et biseaux pour la face inférieure, les pédicules sont dirigés en arrière et en dehors, les lames sont plus larges que hautes et les processus épineux sont *bifides*. Finalement, les processus transverses sont larges et courts à apex bifides et contiennent une gouttière axiale ; avant de se réunir ils forment le *foramen transversaire* spécifique aux vertèbres cervicales permettant le passage de l'artère et de la veine vertébrale.

Parmi les 7 vertèbres cervicales, 3 sont uniques :

- L'**Atlas** (C1) n'a pas de corps ; ses deux arcs vertébraux se réunissent et forment un anneau horizontal qui vient se plaquer directement au niveau du foramen magnum de l'os occipital de la base du crâne. Les processus trans-articulaire postérieur constituent un ménisque osseux, cette articulation n'a pas de disque intervertébral.
- L'**Axis** (C2) se décrit en deux parties. La moitié supérieure présentant le processus odontoïdes répondant à l'anneau de l'atlas et la moitié inférieure répondant morphologiquement à C3 par un disque intervertébral. L'articulation C1-C2 se fait également sans disque.
- La **7^{ème} vertèbre cervicale (C7)** constitue la charnière cervico-thoracique et présente des facettes costales répondant à la 1^{ère} côte. Cette dernière vertèbre ne livre pas de passage aux artères vertébrales.



Figure 3 : Vue postéro-supérieure d'Atlas et Axis
Source : anatomycorner.com

Articulations intercorporéales : De type symphyse, c'est l'articulation des corps vertébraux de 2 vertèbres consécutives grâce aux **disques intervertébraux** qui insèrent leur fibre au niveau de la plaque cartilagineuse des corps. Ces disques en forme de lentille bi convexe ont une structure fibrocartilagineuse et présentent 2 parties :

- Une **partie centrale**, constituant 30 à 60 % du disque, comprenant le noyau appelé nucléus pulposus qui est dur, déformable et incompressible. Il constitue un pivot mobile. Il se situe au regard de la paroi postérieure de la colonne vertébrale.

- Une **partie périphérique** ou anulus fibrosus, large est composée de lamelles concentriques.

A l'étage cervical le disque est limité latéralement par les articulations unco-vertébrales.

• Articulations inter-facettaires postérieures : Au nombre de 2 par étages, elles correspondent à l'articulation entre les processus articulaires postérieures et inférieures des vertèbres sus-jacentes et des supérieures des articulations sous-jacentes. De surfaces planes, elles sont encroûtées de cartilage hyalin.

1.1.2 Structure ligamentaire du rachis cervical^[9]

Les ligaments constituent des moyens d'union entre ces vertèbres et on retrouve :

- Les **ligaments longitudinaux** antérieur et postérieurs présents au niveau des faces antérieure et postérieure des corps vertébraux et des disques intervertébraux et courent du foramen magnum et sacrum.
- Les **ligaments jaunes** présents entre 2 lames sont pairs et constitués de nombreuses fibres élastiques.
- Le **ligament inter épineux** s'insère entre les bords épineux.
- Le **ligament supra épineux** s'attache au niveau des processus inter-épineux de chaque vertèbre. Au niveau cervical, il prend le nom de ligament nuchal qui est résistant et permet l'insertion des muscles superficiels de la région.

Les ligaments intertransversaires sont absent au niveau cervical.

1.1.3 Structure musculaire du rachis cervical^[9,10]

Pour décrire la biomécanique du rachis cervical on distingue 2 parties : le haut et le bas. Le **rachis cervical haut** (C1/C2) possède 3 degrés de liberté (flexion/extension, rotation et inclinaison) alors que le **rachis cervical bas** (C3/C7) n'en possède que 2 (flexion/extension et une combinaison d'inclinaison rotation). Ainsi on sépare la flexion/extension cervicale haute (cranio-cervicale) de la flexion/extension cervicale basse qui se réalise la tête en position neutre. Le plus souvent il s'agit d'un mouvement global réalisé avec une combinaison des 2 étages. La musculature permettant ces mouvements est étagée de la profondeur vers la superficie.

Une description du plan superficiel et profond est faite en *Annexe n°2*.

1.1.4 Structure neurale^[9,11]

Le **système nerveux** s'organise en 2 parties : **centrale** (comprenant l'encéphale et la moelle épinière) et **périphérique**. L'information sensorielle provenant de la peau, des organes, des muscles, des articulations ou des organes des sens envoient un influx électrique en direction du système nerveux central ; on parle de **nerfs afférents**. Les **nerfs efférents** vont faire le trajet inverse et transmettre une information motrice au muscle. La plupart des nerfs sont capable de faire les deux à la fois ; ils sont mixtes.

Les nerfs spinaux proviennent de la **moelle épinière** (par opposition aux 12 paires de nerfs crâniens qui proviennent de l'encéphale). On compte 31 paires de nerfs rachidiens qui se divisent en racine antérieure motrice et en racine postérieure sensitive. Ces branches s'unissent en formant des **plexus**.

• Au niveau cervical on observe 3 différents plexus :

- Le **plexus suboccipital** constitué des racines postérieures de C1 à C3 et ayant pour territoire moteur les muscles suboccipitaux et les muscles de la nuque.
- Le **plexus cervical** formé par les racines antérieures de C3 à C4 donnant 17 nerfs à destination des muscles cités dans la partie concernant la structure musculaire du rachis cervical. A cela s'ajoute l'innervation du diaphragme et les rameaux à destination sensitive.
- Le **plexus brachial** composé des racines de C5 à T1 (auquel s'ajoute une anastomose de la racine C4).

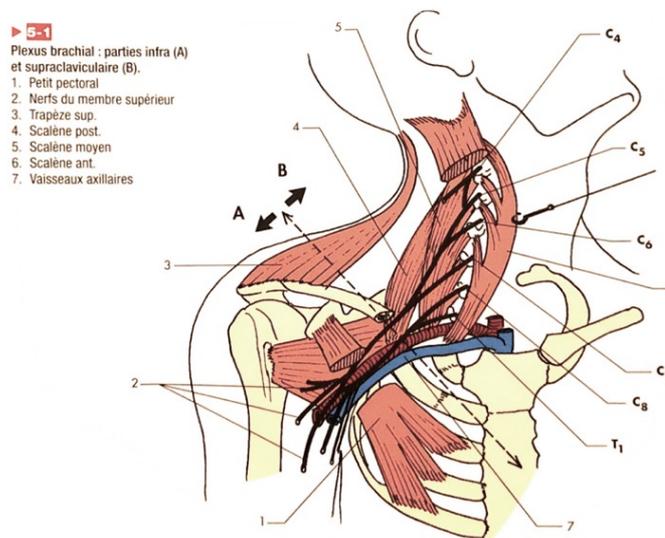


Figure 4 : Plexus brachial
Source : Dufour^[11]

Ces racines s'unissent en **tronc supérieur** (racines C4, C5 et C6), **moyen** (racine C7), et **inférieur** (racine C8 et T1) (*Annexe n°3*) :

- L'union des branches antérieures des tronc supérieur et moyen forme le **faisceau latéral** ou naissent le nerf musculocutané et la racine latérale du nerf médian.
- La branche antérieure du tronc inférieur constitue le **faisceau médial** donnant naissance au nerf ulnaire et à la racine médiale du nerf médian.
- Les branches postérieures des 3 troncs laissent naître les nerfs radial et axillaire.

La racine nerveuse, au contact du corps vertébral, sort du sac dural pour croiser le disque et la face externe de l'uncus. Cette dernière chemine sur le plancher du foramen intervertébral en direction du processus transverse, croise en arrière l'artère vertébrale et aboutit au niveau de la face latérale du cou.

Au-dessus de la clavicule, le plexus brachial a un rapport étroit avec les scalènes. Ce plexus issu de **racines** majoritairement **cervicales** aura un **territoire nerveux** moteur et sensitif au niveau des **membres supérieurs**. Les territoires radiculaires sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

Territoire radiculaire sensitif (<i>Annexe n°6</i>)		Territoire radiculaire moteur (<i>Annexe n°6</i>)	
C4	Moignon de l'épaule	C5-C6	Coiffe de l'épaule, deltoïde, loge antérieure du bras, brachioradial
C5	Face latérale du bras	C6-C7	LERC, loge antérieure superficielle de l'avant-bras, supinateur
C6	Face latérale de l'avant-bras et de la main	C7-C8	CERC, loge postérieure de l'avant-bras
C7	Partie moyenne de la main	C8-T1	Loge antérieure profonde de l'avant-bras, intrinsèques de la main
C8	Partie médiale de la main		
T1	Face médiale de l'avant-bras et la partie basse du bras		

Tableau 1 : Territoires radiculaires du plexus brachial
Source : Dufour^[11]

Les nerfs issus du plexus brachial vont avoir un trajet au sein de la périphérie, nous trouverons en annexe (*Annexe n°4*) le détail des trajets des nerfs médian, radial et ulnaire.

- La physiologie nerveuse : consiste en la **transmission** des impulsions nerveuses, la **conduction** et le **transport axonal**, l'inflammation et la mécano sensibilité des nerfs.
- La mécanique nerveuse : a pour fonction mécanique, à la fois dans le SNC et le SNP :
 - La **résistance à la tension** : le *périnèvre* est le principal gardien de la tension en possédant une force et une élasticité longitudinale importante permettant aux nerfs périphériques de résister jusqu'à 22% de déformation avant rupture.
 - Les **glissements** des structures neurales par rapport aux tissus adjacents qui se produit de façon longitudinale et transversale. Ces glissements permettent de dissiper les tensions et les pressions le long du nerf entraînant un effet protecteur en évitant une ischémie. Cette fonction est assurée par le *mésonèvre*.
 - La **compressibilité** : les structures neuronales se déforment en fonction de la pression exercée sur elles. C'est l'*épinèvre* qui protège les axones des compressions excessives.

1.2 La névralgie cervico-brachiale

La **névralgie cervico-brachiale (NCB)** se définit comme une douleur cervicale associée à une douleur dans le bras. Cette douleur neurogène au départ du rachis cervical décrit un trajet algique précis le long de membre supérieur en se terminant dans un ou plusieurs doigts de la main. Elle traduit une souffrance d'une racine nerveuse du **plexus brachial**.

1.2.1 Classification et drapeaux rouges

La NCB correspond à une douleur cervicale de **grade III** selon la classification de la Task Pain Neck Force ^[8] dont on distingue les grades suivant :

- Grade I : Douleur sans pathologie sous-jacente et sans handicap associé
- Grade II : Douleur sans pathologie sous-jacente mais handicap important
- **Grade III** : Signes neurologiques de compression nerveuses associés et nécessite un examen plus approfondi
- Grade IV : Douleur présentant des signes de pathologies (traumatique, cancéreuse, infectieuse ou systémique)

On différencie les **NCB communes** des **NCB symptomatiques**. L'étiologie des NCB symptomatiques peut être multiple tel qu'un traumatisme cervical, une spondylodiscite infectieuse, un envahissement de l'apex pulmonaire, une meningo-radiculonévrite, une affection neurologique, ou encore une affection tumorale^[13]. Ces troubles médicaux pouvant s'avérer grave, tout clinicien doit être attentifs aux signes d'alarmes qu'ils soient traumatiques, infectieux, neurologique, tumoral, inflammatoire ou vasculaire (*Annexe n°5*)^[14,17].

Origine infectieuse, inflammatoire rhumatismale ou néoplasique en cas de :
« Symptomatologie B » : état fébrile, sudations nocturnes, perte de poids
Douleurs nocturnes
Immunosuppression, toxicomanie
Anamnèse d'affection inflammatoire, tumorale ou infectieuse
Adénopathies cervicales
Penser à une myélopathie en cas de :
Troubles de la marche
Maladresses
Troubles sphinctériens

Tableau 2 : « Red flags » en cas de cervicalgies
Source : BMJ^[14,17]

Dans 85 % des cas la dénomination est commune et on compte :

- Les **névralgies d'origine arthrosique** par compression radiculaire par un nodule disco-ostéophytique.
- Les **névralgies d'origine discale**, notamment chez le sujet jeune, par compression radiculaire par une hernie discale.

1.2.2 Physiopathologie

La proximité étroite entre les racines nerveuses et l'anatomie des vertèbres cervicale est à l'origine du processus. L'atteinte radiculaire est le départ de la NCB. Les causes typiques de douleur radiculaire sont la hernie discale, la sténose spinale et le spondylolisthésis^[15].

La compression radicaire se fait le plus souvent en extradurale par **hernie discale molle** ou **hernie discale dure** (discarthrose) lié à une pathologie dégénérative discale^[16]. Le rachis cervical subit des surcharges pouvant entrainer des lésions touchant le disque intervertébral. Ainsi, on peut mettre en opposition parmi les causes compressives dégénératives la hernie discale molle de la hernie discale dure :

- Dans le cas d'une hernie discale molle, le disque peut se fissurer et un fragment discal peut se postériorisé vers la moelle ou les racines. Une hernie discale entraîne une NCB chez 6,5 hommes et 4,6 femmes sur 100 000 par an^[16]. Le niveau le plus touché serait **C5-C6** (puis C6-C7 devant C4-C5). Herkowitz décrit 2 types de hernie molle : une *latérale* comprimant les racines et exprimant une radiculalgie pure et une *médiane* entraînant une radiculalgie et une myélopathie^[16].

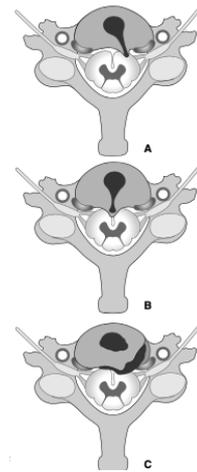


Figure 5 : Anatomopathologie
Source : EMC- Rhumatologie - Orthopédie^[16]

- La hernie discale dure correspond à une **discarthrose** associée à des **ostéophytes** touchant les processus unciformes et les bords postérieurs des plateaux vertébraux. Dans un contexte dégénératif, le nucleus et l'anulus perdent en qualité viscoélastique avec le temps, le disque se déshydrate et perd de la hauteur. Parallèlement des ostéophytes se forment au niveau des plateaux. Ce dernier est fréquemment associé à un pincement du disque, en parallèle le cartilage des articulations postérieur s'hypertrophie et compriment la racine : la racine nerveuse est irritée. L'installation étant progressive, ce mécanisme n'a le plus souvent pas de retentissement neurologique grâce à l'**adaptation des tissus**.

1.2.3 Signes cliniques et diagnostic

Il existe de nombreuses sources de douleur du cou et du membre supérieur ainsi que plusieurs sites de compressions possibles. Nous devons mener un **interrogatoire** précis afin de réaliser le **diagnostic kinésithérapique**.

Après avoir réalisé un interrogatoire notamment en cherchant des « **Red Flags** » le médecin peut être amené à réaliser certains examens para cliniques pour confirmer son diagnostic :

- La radiographie classique est suffisante lors de soupçon d'anomalie structurelle telle qu'une scoliose, un spondylolisthésis ou une fracture^[1].
- L'imagerie par résonance magnétique (IRM) est la plus sensitive pour détecter des anomalies des tissus mous tel que les disques intervertébraux. Cependant, on retrouve très souvent ces mêmes anomalies chez des patients sains, ne souffrant d'aucune douleur^[1,17].

Toutefois, l'**IRM** reste recommandée pour écarter tout signal d'alarme détecté lors de l'entretien et lorsque les déficits neurologiques sont graves ou progressifs, ou lors de l'orientation du patient vers la chirurgie s'il ne répond pas au traitement conservateur.

• L'entretien avec le patient : est très important pour notre bilan masso-kinésithérapique. Le patient décrira ses **douleurs**. Dans le cas d'une NCB, la douleur va suivre la distribution d'un **dermatome** spécifique (*Annexe n°6*). Le patient décrit typiquement des douleurs ou des sensations anormales à types de brûlures, de décharges électriques ou de froid douloureux et pouvant être associé à des fourmillements, picotements, engourdissements et démangeaisons. Ce sont les signes sensitifs typiques d'une atteinte neuropathique. Le **questionnaire DN4** (Douleur Neuropathique en 4 questions) permet de regrouper ces éléments dans un score de 10 points : les questions mettent en évidence à l'examen une hypoesthésie dans le territoire douloureux et l'augmentation de la douleur au frottement (*Annexe n°7*). Le test est positif pour un score supérieur à 4 (sensibilité = 82,9% et spécificité = 89,9%)^[12].

• A l'examen clinique du patient : on réalisera un examen neurologique et un examen du rachis cervical et on recherchera les signes associés. L'examen neurologique doit systématiquement rechercher des **signes d'atteintes médullaires** (notamment par les « Red Flags ») et **les signes d'atteintes radiculaires** qui sont : un *déficit sensitif* et/ou *moteur* dans le territoire de la racine douloureuse et/ou une *abolition du réflexe ostéo-tendineux*.

En fonction de la racine nerveuse irritée, les symptômes et doléances décrit par le patient diffèrent dont voici le tableau clinique classique résumé ci-dessous :

Racine	Dermatome	Myotome	ROT	Signes cliniques
C4 (Espace C3/C4)	<ul style="list-style-type: none"> 2/3 inférieur du cou Moignon de l'épaule 	Diaphragme		<ul style="list-style-type: none"> Douleur irradiante à la face postérieure et partie inférieure du cou, jusqu'au trapèze et la face antérieure du cou Respiration paradoxale si atteinte motrice du diaphragme
C5 (Espace C4/C5)	<ul style="list-style-type: none"> Face latérale de la moitié supérieure du bras Épaule 	Deltoïde, Biceps	Biceps	<ul style="list-style-type: none"> Douleur irradiante /engourdisant sur le bord latéral de l'épaule Faiblesse du deltoïde associé à une perte de force légère du biceps et des épineux Signe de Bakody positif
C6 (Espace C5/C6)	<ul style="list-style-type: none"> Face latérale de l'avant-bras et de la main Pouce 	Biceps, Extenseur du poignet	Brachio-radial	<ul style="list-style-type: none"> Radiculopathie la plus fréquente entraînant une faiblesse motrice de la flexion du coude, la supination et l'extension des doigts avec diminution des ROT Déficit sensitif du pouce et du 2^{ème} doigt La douleur peut partir du cou et aller jusqu'au bout des doigts
C7 (Espace C6/C7)	<ul style="list-style-type: none"> Face postérieure du bras / 2 et 3^{ème} bras 	Triceps, fléchisseurs du poignet	Triceps	<ul style="list-style-type: none"> Radiculopathies fréquente du plexus brachial. Faiblesse d'extension du coude ou des doigts et de la flexion du poignet Douleur et déficit sensoriel associé à un engourdissement et des paresthésies irradiantes au départ du cou jusqu'au doigts
C8 (Espace C7/T1)	<ul style="list-style-type: none"> Bord ulnaire de la main, 4 et 5^{ème} doigt 	Fléchisseurs des doigts		<ul style="list-style-type: none"> Mime une compression du nerf ulnaire Faiblesse des intrinsèques de la main, de la flexion ou l'extension du poignet, le patient a des difficultés de se servir de sa main La douleur et les paresthésies peuvent se situer que sur le territoire du nerf ulnaire ou irradier depuis le cou
T1 (Espace T1/T2)	<ul style="list-style-type: none"> Bord médial du bras 	Interosseux		<ul style="list-style-type: none"> Origine rare de radiculopathie Main intrinsèque moins Faiblesse de la première commissure

Tableau 3 : Tableau clinique en fonction de la racine nerveuse atteinte^[1,18,19]

On note que la compression nerveuse peut se faire au niveau de plusieurs racines et le tableau clinique du patient sera alors **mixte**. Par ailleurs, d'après une revue de 2018, 54% des radiculopathies cervicales suivent le dermatome décrit précédemment. Dans cette même étude, la douleur cervicale ipsilatérale à l'atteinte radiculaire est le signe le plus constant présent chez 81% des sujets. La présence de douleur d'épaule quant à elle est présente chez 59,9% de ces patients et la distalité des symptômes chez 80,8% [20]. Cette inconstance peut s'expliquer par la grande variété anatomique qu'il peut exister ainsi par le **caractère multifactoriel de la douleur** ne se limitant pas à *une information nociceptive*.

Selon une autre étude, 99,4% des patients se plaignent de douleur dans le bras. La diminution des réflexes ostéo-tendineux est présente dans 71,2 % des cas et 68% des patients présentent un déficit moteur. Parmi les autres plaintes retrouvées on note une douleur scapulaire (52%), une douleur dans la poitrine (17,8%), des maux de têtes (9,7%), une douleur mimant une angine de poitrine (1,3%)^[21].

• A l'observation : le patient douloureux peut adopter une position confortable pour lui ; il pose sa main sur la tête, réalisant une **abduction d'épaule** (signe de Bakody ou manœuvre de Davidson). Cette *position antalgique* permet de diminuer les tensions en regard du plexus brachial. L'inclinaison de la tête du côté opposé à la douleur permet également au patient de se soulager.

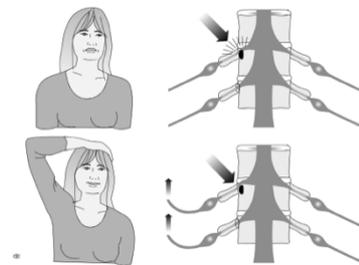


Figure 6 : Manœuvre de Davidson
Source : EMC- Rhumatologie - Orthopédie^[16]

En revanche la douleur est aggravée par des **mouvements d'extension** du rachis cervical ou de rotation homolatérale (manœuvre de Spurling) et l'examen cervical peut montrer une diminution de mobilité dans le plan sagittal, frontal ou horizontal. Dans les formes aiguës on peut parfois noter une **attitude antalgique** en torticolis^[16].

Certains **tests cliniques** signent la présence d'une radiculopathie cervicale tel que^[1,22] :

Test	Description du test	Sensibilité	Spécificité
Test d' abduction d'épaule (ou signe de Bakody)	Soulagement des douleurs radiculaires du côté ipsilatéral avec une abduction du bras symptomatique en posant la main sur la tête.	40 à 50 %	80 à 90 %
Test de Spurling :	L'extension passive et l'inclinaison homolatérale à la douleur des cervicales associée à une compression axiale de la tête reproduit la douleur radiculaire.	40 à 60 %	85 à 95%
Test de distraction	La traction cervicale axiale du patient en décubitus dorsal soulage les douleurs radiculaires rapportées par le patient.	40 à 50 %	80 à 90 %
Test de Valsava	Le patient est assis et le thérapeute demande une inspiration maximale suivie d'une expiration forcée avec la bouche et le nez fermée. Le test est positif s'il reproduit les douleurs radiculaires.	22%	94%
Test neurodynamique ULNT (Upper Limb Neurodynamique Test)	Mise en tension des nerfs innervés par les racines issues du plexus brachial, selon le nerf, le test diffère. Le test est positif si la douleur apparaît à l'inclinaison de la tête après la mobilisation neurale	70 à 90%	15 à 30 %

Tableau 4 : Tests cliniques en cas de suspicion de radiculopathie

Le groupe Wainner, décrit en 2003 les 4 tests nécessaires pour le diagnostic d'un syndrome radiculaire cervical (*Annexe n°8*) comprenant le test de Spurling, le test de distraction, l'ULNT1 qui est le meilleur test pour éliminer la pathologie (se = 50% et sp = 83%), et le test de rotation cervicale du coté lésé qui est positif si l'amplitude est inférieure à 60° (se = 89% et spé = 49%)^[23].

Tous ces éléments concourent à la conclusion de notre bilan/diagnostic kinésithérapique. Pour nous aider dans notre investigation clinique, il faut également éliminer les autres pathologies pouvant décrire la même symptomatologie. Nous réaliserons alors un diagnostic différentiel.

1.2.4 Diagnostic différentiel ^[18]

L'aggravation de la douleur à l'**extension cervicale** écarte les pathologies d'origine musculaires ou les déficits de coordination de l'épaule. Chaque radiculopathie peut mimer une pathologie particulière dont voici les diagnostics différentiels :

C5	Mime une pathologie d'épaule ; si la douleur est associée à une perte d'amplitude articulaire de l'articulation gléno-humérale, il faudra rechercher les signes d'un conflit d'épaule ou des pathologies de coordination avec des test spécifiques d'épaules que nous ne détaillerons pas ici.
C6	Peut imiter un syndrome du canal carpien qui correspond à une compression du nerf médian au niveau du poignet entre les os du carpe et le ligament annulaire associé à une douleur suivant le trajet nerveux du nerf médian et à une faiblesse des intrinsèques. On réalisera la manœuvre de <i>Phalen</i> et le signe de <i>Tinnel</i> pour écarter ce diagnostic.
C7	Un piégeage du nerf interosseux postérieur copie un trouble moteur en C7 avec faiblesse de l'extenseur commun des doigts, du long extenseur du pouce, et de l'extenseur ulnaire du carpe. On différenciera ces deux pathologies par la présence ou non de <i>trouble sensoriel</i> et l' <i>intégrité</i> du triceps et du fléchisseur du poignet atteint dans le piégeage du nerf.
C8	Les atteintes du nerf ulnaire notamment en proximal au niveau du tunnel osteo-fibreux au niveau du coude ou dans le syndrome du canal de Guyon. Nous ferons la différence par l'atteinte du fléchisseur profond des doigts, du fléchisseur propre du deuxième doigt, du long fléchisseur et adducteur du pouce dans une atteinte en C8 qui sont conservée dans l'atteinte ulnaire.
C8/T1	L' enclavement du nerf interosseux antérieur peut mimer un syndrome radiculaire en C8/T1 mais on n'observera pas de trouble sensoriel ou de retentissement sur les muscles thénariens.

Tableau 5 : Diagnostic différentiel en fonction de la racine

1.3 Prise en charge masso-kinésithérapique : techniques de mobilisations neurales et de neurodynamique

L'*hypothèse* que le **tissu neural** puisse être à l'origine de **dysfonctionnement mécanique** émerge au 19^{ème} siècle avec *M. John Marshall*. Entre les années 1970 et 1990 naît le concept de « tension adverse du tissu neuroméningé », avec des auteurs tel que *Butler* et *Elvey*, où une tension anormale du système nerveux serait à l'origine des symptômes. En 1970, *Grieve* démontre la **sensibilité** et l'**inflammation** possible des nerfs sur leur trajet donnant un test neurodynamique anormal.

Puis en 2005, *Shacklock* introduit une nouvelle vision de la neurodynamique clinique qu'il définit comme étant « l'application clinique du mécanisme et de la physiologie des nerfs qui sont en relation les uns aux autres et qui sont intégrés à la fonction musculo-squelettiques ».

1.3.1 Concept^[24-30]

D'après *Shacklock* : «Les **tissus neuronaux** répondent au **mouvement** par le développement de la **déformation**, de l'**excursion** et de la **contrainte** de *manière non uniforme*»^[24].

Sunderland affirme que l'**irritation mécanique** et **chimique** peut entraîner des **lésions** des tissus musculaires, squelettiques et neuraux. Cette irritation mécanique peut être provoquée par des **forces** de compression, traction, friction et de vibration des tissus environnants, entourant les nerfs. Ainsi, ces structures adjacentes aux fibres nerveuses, aussi appelées « **interfaces mécaniques** » libèrent des *substances inflammatoires* qui peuvent irriter chimiquement les tissus nerveux^[25].

La sensibilité mécanique des structures neurales du membre supérieur peut être liée à une **altération du mouvement** des nerfs lorsqu'ils glissent le long des structures adjacentes telles que les articulations, les disques, les ligaments, les muscles et d'autres structures de tissus mous comme le septum intramusculaire^[26].

Les **réponses** anatomophysiologiques et patho-mécaniques engendrer par des lésions nerveuses vont altérer les structures vasculaires, les tissus conjonctifs et les tissus neuronaux conducteurs d'impulsions électriques. Elles entraînent des *mécanismes neurobiologiques* responsables des symptômes associés à la douleur neuropathique périphérique musculo-squelettique^[27].

Le système nerveux central traite les réponses des tissus lésés. Cependant l'altération du traitement des réponses afférentes peut être à l'origine de **réponses hyperalgiques** des tissus neuraux non lésé. On parle de **sensibilisation centrale**^[27].

D'un point de vue neurodynamiques, les NCB seraient dû à une **altération de la mécano sensibilité**, qui est un état caractérisé par une *réponse douloureuse élevée* (hyperalgésie) aux *stimuli mécaniques*, c'est-à-dire aux changements de tension et/ou de compression des tissus nerveux du tronc nerveux cervico-brachial. La présence de **sensibilisation** du système nerveux central et sa **réversibilité** sont les *cibles des traitements neurodynamiques*^[28].

La complexité du fonctionnement de ces techniques fait qu'elles ne sont pas totalement comprises. Il est admis qu'**appliquer une stimulation mécanique** du nerf et des tissus environnants peut *réduire les réponses neurophysiologiques* et ainsi réduire la douleur liée à l'activation des voies descendantes inhibitrice du système nerveux^[29].

Les **effets positifs** de ces techniques sont accordé à la modulation de la douleur par^[24,29] :

- Des changements des propriétés viscoélastique du nerf et des tissus musculo-squelettique locaux,
- Des mobilisations indirectes des articulations environnantes,
- La diminution de la pression et de l'œdème intra neural
- L'augmentation de la mobilité des nerfs.

1.3.2 Évaluation : tests neurodynamiques

Elvey a réalisé des dissections de cadavres pour analyser les mouvements relatifs des nerfs périphériques du membre supérieur, du plexus brachial, des nerfs spinaux et des racines nerveuses en réponse à des mouvements de la ceinture scapulaire, de l'épaule, du coude et de la colonne cervicale^[30]. Il a observé que le *mouvement des nerfs* peut être provoqué directement en **modifiant la position** des articulations parcourues par les structures nerveuses^[30]. L'objectif de ses travaux était de développer des **tests cliniques**. Les manœuvres qui en résultent peuvent être utilisées cliniquement pour tester la conformité des tissus nerveux et des nerfs périphériques du membre supérieur.

Les **tests de provocation** utilisent la *sensibilisation* ou l'*hyperalgésie* des nerfs à tout stimulus graduel appliqué longitudinalement^[30]. Les tests utilisés pour aider à la différenciation structurelle sont des tests qui évaluent la **mécano sensibilité** des nerfs périphériques. La non-conformité entraîne une réponse pathologique, la **reproduction de la douleur** symptomatique^[30]. Ces tests provocateurs fournissent des preuves d'une mécano sensibilité accrue des tissus neuraux sensibilisés^[26].

Shacklock décrit le concept de **séquencement**, il admet que la plus **grande contrainte** mécanique pour un segment neural se produit lorsque l'articulation adjacente au nerf est « **chargée** » en premier lors du test et que le développement de la déformation, de l'excursion et du stress s'étend à d'autres parties du tissu neural lorsque l'on intègre d'autres articulations au mouvement^[24]. Ainsi le thérapeute peut déterminer si l'atteinte se situe au niveau du segment distal ou proximal.

Synthétiquement : les tests neurodynamiques mettent à l'épreuve les capacités physiques du système nerveux en utilisant des mouvements poly articulaires des membres pour moduler la longueur et les dimensions du lit nerveux entourant les structures neurales^[32].

Les **ULNT** (Upper Limb Neurodynamic Test) testent préférentiellement un nerf mais ne peuvent pas tester de manière sélective les racines nerveuses, cependant la stabilisation de la ceinture scapulaire et l'abduction d'épaule augmentent la **tension** dans tout le plexus brachial. Ils seront **comparatifs** au côté sain. Les critères de détection d'un ULNT positif sont^[32]:

- La reproduction, même partielle, des symptômes décrit par le patient
- Une modification des symptômes lors de la différenciation structurelle
- Amplitude articulaire diminuée

Voici ci-dessous la description de l'ULNT1, les autres tests sont décrits en annexe (*Annexe n°9*) :

ULNT 1		Nerf Médian	<ul style="list-style-type: none">- Abaissement de la ceinture scapulaire- Abduction d'épaule de 110°- Extension du poignet/doigt- Supination de l'avant-bras- Rotation externe de l'épaule- Extension progressive du coude	<u>Différenciation structurelle :</u>
				<ul style="list-style-type: none">- Inclinaison contro-latérale de la tête- Relachement de l'extension du poignet

Tableau 6 : Représentation de l'ULNT1, des placements articulaire et des différenciation structurelles^[32]

1.3.3 Traitement : Les mobilisations neurales

L'utilisation du mouvement en tant que **traitement** est corrélé à l'utilisation du mouvement pour évaluer les troubles de la douleur neurogène.

Butler a envisagé trois façons différentes de traiter les troubles neurodynamiques^[33]:

- la **mobilisation sélective** du système nerveux
- le **traitement des interfaces** mécaniques
- les **approches de traitement indirectes** telles que la prise en compte de la posture et de l'ergonomie

Les **buts** du traitement neurodynamique sont : la normalisation du gradient de pression du nerf et des structures adjacentes, une amélioration de la circulation sanguine et des transports axonaux, la diminution de la mécano-sensibilité, la libération de substances neuro-trophiques, la stimulation des liquides, le drainage d'un éventuel œdème, l'influence des mécanismes neuro-végétatifs, éviter les adhérences, améliorer la viscoélasticité et la mobilité neurale^[24].

1.3.3.1 La mobilisation sélective du système nerveux

Parmi les techniques incluses dans cette revue de littérature, la technique visant à mobiliser les structures nerveuses est :

La **mobilisation neurale du nerf médian** (MNNM), dérivée du séquençage de l'**ULNT1** permet le **glissement du nerf médian** dans son contenant. Les techniques de glissements peuvent être appliquées de manière active ou passive. L'amplitude du mouvement doit être dosée. La durée de la technique et du maintien de la position est optimale pendant quelques secondes, au-delà il peut y avoir un risque de dommage et d'ischémie neurale et un changement de la conduction. La vitesse de déplacement lente est plus sûre, un mouvement lent est moins susceptible de provoquer des impulsions provenant des fibres nerveuses endommagées^[34].

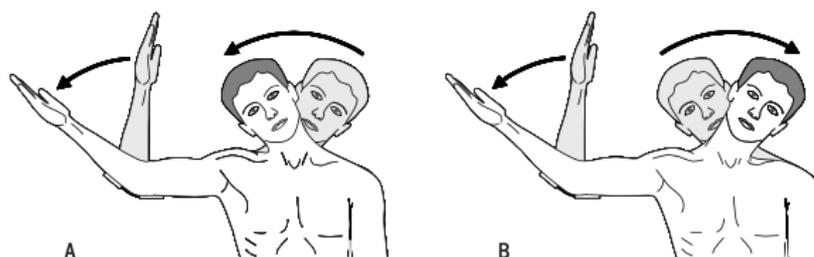


Figure 7 : Illustration de 2 techniques de mobilisation neurale : glissement et tension du nerf médian

1.3.3.2 Le traitement des interfaces mécaniques

Parmi les techniques incluses dans cette revue de littérature, celles qui traitent les interfaces mécaniques sont :

- Les **glissements cervicaux controlatéraux**, est une forme spécifique de traitement décrite par Elvey et Hall^[35]. La technique de physiothérapie CLG consiste en des mouvements contrôlés du tissu nerveux du plexus cervical et brachial. Le patient est positionné en décubitus dorsal, et le membre supérieur atteint repose sur l'abdomen positionnant l'épaule en légère abduction et rotation interne et une flexion de coude de 90 °. Le glissement cervical de C5/C6 est controlatéral, la position de l'épaule peut varier mais doit toujours être soutenue^[35].
- Les **mobilisations des tissus mous entourant les nerfs** (STM) : dont l'objectif est de d'encourager le **glissement neural** par des mouvements angulaires contrôlés. Ces mobilisations permettraient de libérer de l'espace et ainsi améliorer la mobilité des interfaces^[24].
- Les **mobilisations du foramen intervertébral** : lors de dysfonctions de l'interface mécanique ayant des conséquences nerveuses, le traitement par des **techniques en ouverture** du foramen intervertébral permettent de réduire la tension sur la structure nerveuse permettant d'améliorer l'état physiopathologique. Les techniques applicables sont décrites avec précision dans l'ouvrage de *Shacklock*^[24].

1.4 Importance et objectifs de notre revue de littérature

Nous avons introduit cette revue en affirmant que la neurodynamique était largement utilisée notamment dans les cas de lombalgies. Une revue de littérature rapporte une taille d'effet relativement importante concernant la réduction de la douleur chez le patient lombalgique grâce à l'utilisation de neurodynamique^[36].

Une autre revue de littérature datant de 2017^[37], étudie les effets de la mobilisation neurale dans les pathologies musculo-squelettiques dont la cervicalgie associée à des symptômes neurologiques. Les résultats concernant les techniques de mobilisations neurales à type de glissement cervical latéral montrent un effet positif selon une méta-analyse de 3 des essais cliniques obtient une taille d'effet cliniquement significative. Ces résultats ont un niveau de preuve de grade A.

D'autre part, la revue rapporte que les exercices de mobilisations neurales entraînent une amélioration significative de la douleur, tout comme les techniques de glissement cependant ce sont des articles présentant des hauts risques de biais. Concernant l'amélioration de la fonction du membre supérieur, 2 études semblent relever un effet positif de cette technique mais les résultats obtenus n'ont pas été relevés de manière cohérente ne permettant pas d'établir une conclusion.

Parmi les autres pathologies musculo-squelettiques étudiées, les techniques de mobilisations neurales semblent avoir des effets positifs en cas de lombalgies avec un niveau de preuve de grade A.

Il est donc important de réactualiser ces données avec des éléments nouveaux et une sélection d'essai clinique randomisé présentant des faibles risques de biais. Afin de synthétiser l'état actuel de la recherche en lien avec la prise en charge des NCB grâce aux techniques de neurodynamiques, nous utilisons le modèle PICO :

- « **P** » : Correspondant à la **Population** investiguée
- « **I** » : Correspondant à l'**Intervention**, au choix des techniques de mobilisations neurales
- « **C** » : Correspondant au **Comparateur** auquel sera confronté notre traitement
- « **O** » : Correspondant au **Outcome** ou Critère de jugement, montrant l'efficacité de notre traitement

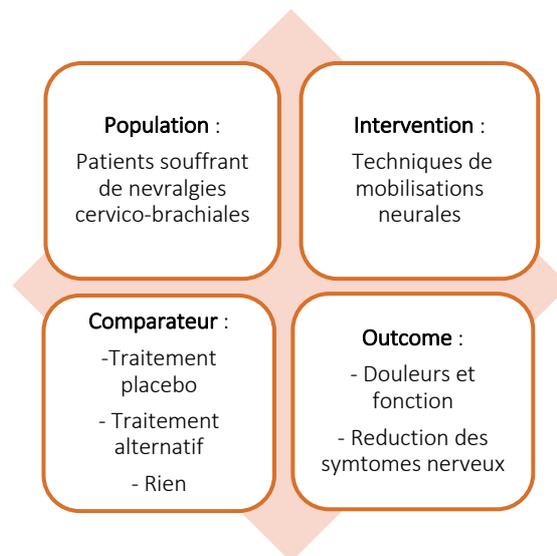


Figure 8 : Modèle PICO

Nous avons ainsi pu déterminer différents objectifs :

- 1^{er} objectif : Vérifier l'effet positif des techniques de mobilisations neurales avec un apport d'éléments nouveaux et une sélection d'articles avec un faible risque de biais.
- 2^{ème} objectif : Montrer l'intérêt des techniques de neurodynamiques dans l'amélioration de la fonction.
- 3^{ème} objectif : Dégager une ligne directrice de traitement neurodynamique en fonction des patients et de la technique utilisée

Notre problématique est donc la suivante : « **Quel est l'intérêt de l'utilisation des techniques de neurodynamiques et de mobilisations neurales dans le traitement de la douleur et l'amélioration de la fonction chez les patients souffrant de NCB ?** »

2 Méthode

2.1 Critères d'éligibilité des études pour cette revue

Pour cette revue, nous avons choisi d'étudier l'intérêt des techniques de mobilisations neurales dans le traitement de la douleur et des névralgies cervico-brachiale chez l'adulte et dans l'amélioration des capacités fonctionnelles des patients atteints. Le modèle de rédaction choisis est celui de d'une étude thérapeutique, qui nous servira à appuyer la démonstration de l'intérêt de cette méthode en comparaison à un autre traitement.

2.1.1 Schémas d'étude

Les **études thérapeutiques** sont des études expérimentales (à l'opposition des études observationnelles) ; l'expérimentateur contrôle l'administration de l'intervention évaluée.

Afin de répondre à notre question clinique d'ordre thérapeutique, nous nous sommes basés sur le système de hiérarchisation des niveaux de preuves du « *Center of Evidence Based Oxford* » (Annexe n° 10). Selon cette classification, pour le niveau de preuve le plus élevé (niveau 1), une question relative au bénéfice d'un traitement correspond à **la revue systématique** d'essais contrôlés randomisés. Le niveau suivant (niveau 2) correspond aux **études contrôlées randomisées**.

Donc, dans le but d'obtenir la meilleure qualité clinique, les essais cliniques randomisés sont les seuls types d'études sélectionnées. Les dates de publication doivent être ultérieures à l'année 2000.

2.1.2 Question de recherche

- Type de population : Les participants aux essais cliniques randomisés sont des personnes atteintes de névralgies cervico-brachiale ; c'est-à-dire des patients présentant des douleurs cervicales associées à des douleurs dans le bras décrivant un trajet nerveux. Ces syndromes radiculaires peuvent être associés ou non à une radiculopathie cervicale irradiante dans le membre supérieur. Nous choisirons des études réalisées sur des personnes adultes (d'âge supérieur à 18 ans).
- Types d'interventions : Les participants doivent être répartis de manière aléatoire dans un minimum de deux groupes d'interventions différents, dont au moins un des groupes reçoit une prise en charge en kinésithérapie avec des techniques visant à mobiliser les nerfs (neurodynamique, thérapie manuelle neurale).
- Types de comparateurs : Les techniques de mobilisations neurales pourront être comparées à n'importe quel autre traitement tel qu'un placebo, un traitement alternatif qu'il soit médical, éducatif, préventif ou tout autre technique issue de l'arsenal thérapeutique du masso-kinésithérapeute diplômé d'état ou à l'absence de traitement. Le traitement pourra être fait par une technique de mobilisation neurale isolée ou différente combinées entre elles. Cependant nous n'accepterons pas la combinaison de ces techniques à d'autres traitements.

• Type de mesure des résultats : Les critères de jugement principaux sont l'amélioration des symptômes douloureux autrement dit, la diminution de la douleur et l'amélioration de la capacité fonctionnelle autrement dit la réduction des incapacités. Les résultats à ces différents critères de jugements sont représentés par les différentes échelles :

Douleur	Capacité fonctionnelle (Annexe n°11)
Échelle visuelle analogique	Quick DASH
Échelle numérique	NDI
	PSFS

Tableau 7 : Critères de jugements principaux

Concernant les critères de jugement secondaires, nous avons choisi la modification de la distribution des symptômes (analysé par un Body Chart), l'amélioration de la réponse aux ULNT et l'amélioration des amplitudes articulaires cervicales et générales (CROM, GROM).

2.1.3 Critères d'inclusion et d'exclusion

Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
<ul style="list-style-type: none"> • Essais cliniques randomisés • Études publiées à partir des années 2000 • Études dont la population correspond à des patients présentant une NCB, plus ou moins associée à une radiculopathie cervicale entraînant des irradiations dans les membres supérieurs, ou une douleur dans le cou associé à une douleur dans le bras • Études évaluant l'efficacité des techniques de neurodynamiques et de mobilisations neurales, passives et actives. • Études évaluant les critères de jugement primaires et/ou les critères de jugement secondaires • Études avec un résultat au score PEDro supérieur ou égal à 6 • Études en français et en anglais 	<ul style="list-style-type: none"> • Étude de cohorte et cas-témoin • Pathologie du système nerveux central • Patients atteints de maladie systémique et de polyneuropathies • Études évaluant des techniques de manipulation de système musculo-squelettiques n'ayant aucune influence sur le système nerveux • Études évaluant l'efficacité des techniques de neurodynamiques combiné à d'autres traitement • Documents issus de la littérature grise (revue, mémoire, thèse...) NB : ces sources ont pu être utilisées pour la rédaction de l'introduction • Études dans une autre langue que le français ou l'anglais • Études en doublons

Tableau 8 : Critères d'inclusion et d'exclusion

2.2 Méthodologie de recherches des études

L'élaboration d'une revue de littérature nécessite un travail de recherche approfondi du panel d'études scientifique disponibles. Nous avons effectué cette tâche à partir des bases de données suivantes : **Pub Med, PEDro, Cochrane Register of Controlled Trials, et Google Scholar**. Les recherches ont été menées entre *Avril et Octobre 2020*.

La construction d'une équation de recherche optimale a nécessité plusieurs étapes. La question clinique étant posée, nous avons cherché à chaque mot clés des synonymes en anglais à l'aide des sites MeSh INSERM et HeTop. Ces mots clés ont ensuite été associés entre eux à l'aide des opérateurs booléens ET, OU, SAUF.

<i>Mots clés en français</i> <i>Mots clés en anglais</i>	Région cervico-brachiale	Névrалgie	Neurodynamique
	- Cervicobrachial - Cervical - Brachial	- Pain - Neurogenic - Radiculopathy	- Neural mobilization - Neurodynamics - Nerve sliders - Cervical lateral glide - Nerve gliding exercises - Nerve tension - Nerve mobilization - ULNT

Tableau 9 : Mots clefs

Nous réalisons ces recherches en anglais, donc les mots clés traduits seront articulés entre eux par AND, OR, et NOT. L'équation de recherche de notre revue de littérature est la suivante :

(((((cervicobrachial) OR (cervical)) OR (brachial)) AND (((pain) OR (neurogenic)) OR (radiculopathy))) AND (((((((neural mobilization) OR (neurodynamic)) OR (nerve sliders)) OR (cervical lateral glide)) OR (nerve gliding exercises)) OR (nerve tension)) OR (ULNT)) OR (nerve mobilization))

Pour chaque moteur de recherche, nous avons adapté l'équation afin d'obtenir les résultats les plus appropriés.

<i>Moteur de recherche</i>	Équation de recherche	Nombre de résultats
<i>Pub Med</i>	(((((cervicobrachial) OR (cervical)) OR (brachial)) AND (((pain) OR (neurogenic)) OR (radiculopathy))) AND (((((((neural mobilization) OR (neurodynamic)) OR (nerve sliders)) OR (cervical lateral glide)) OR (nerve gliding exercises)) OR (nerve tension)) OR (ULNT)) OR (nerve mobilization))	301
	Filtre appliqué : Clinical trial	47
<i>PEDro</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Abstract & Title : Neural* Mobilization* - Problem: pain - Therapy: stretching, mobilisation, manipulation, massage - Body part: head or neck - Subdiscipline: musculoskeletal - Method: Clinical trial 	16
<i>Cochrane register of controlled Trials</i>	#1 (neural mobilization):kw OR ("neurodynamic"):kw OR (nerve sliders):kw OR (cervical lateral glide):kw OR (nerve gliding exercises):kw #2(cervicobrachial):kw OR (cervical):kw OR (brachial):kw #3(pain):kw OR (neurogenic):kw OR (radiculopathy):kw OR (neuralgia):kw #1 AND #2 AND #3	7
<i>Google Scholar</i>	Tittle : cervicobrachial pain Doit contenir au moins un des mots : (neural OR mobilization OR neurodynamic OR nerve OR sliders OR glide OR tension)	19

Tableau 10 : Équations de recherche et nombre de résultat en fonction du moteur de recherche

2.3 Méthode d'extraction et analyse des données

2.3.1 Sélection des études

Les bases de données Pub Med, PEDro, Cochrane registrar et Google Scholar ont permis de recenser un total de N= 89 articles (cf. diagramme de flux dans la partie résultat).

La sélection des articles a débuté en premier lieu par l'exclusion des articles présents en doubles. Nous avons comptabilisé N= 26 articles doublons, présents dans une ou plusieurs bases de données. Nos équations de recherches révèlent N= 63 articles différents sur lesquels nous continuons le tri. A la lecture des titres des articles nous supprimons N= 40 articles puis à la lecture des abstracts nous enlevons N = 9. En fin de compte N= 49 articles ne correspondent pas à nos critères d'inclusions ou présentait des critères d'exclusion.

N= 14 articles ont fait l'objet d'une lecture complète puis N= 8 ont été exclu selon les critères d'exclusions. Ces articles exclus et leurs références seront retrouvés dans la partie résultat de notre revue de littérature.

En fin de compte, 6 articles ont été inclus dans l'analyse qualitative de notre revue de littérature, répertorié ci-dessous par ordre alphabétique d'auteur :

- ^[38] **Calvo-Lobo et al.** - "Is pharmacologic treatment better than neural mobilization for cervicobrachial pain? A randomized clinical trial" (2018)
- ^[39] **Coppieters et al.** - "The Immediate Effects of a Cervical Lateral Glide Treatment Technique in Patients With Neurogenic Cervicobrachial Pain" (2003)
- ^[40] **Costello et al.** - "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" (2016)
- ^[41] **Langevin et al.** - "Comparison of 2 manual therapy and exercise protocols for cervical radiculopathy: a randomized clinical trial evaluating short-term effects" (2015)
- ^[42] **Marks et al.** - "Efficacy of cervical spine mobilization versus peripheral nerve slider techniques in cervicobrachial pain syndrome – a randomized clinical trial" (2011)
- ^[43] **Rodríguez-Sanz et al.** - "Cervical Lateral Glide Neural Mobilization Is Effective in Treating Cervicobrachial Pain: A Randomized Waiting List Controlled Clinical Trial" (2017)

2.3.2 Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées

Pour réaliser cette revue, le schéma d'étude que nous avons sélectionné pour l'amener au plus haut niveau de preuve est l'essai contrôlé randomisé. Nous nous sommes basées sur le système de hiérarchisation des niveaux de preuves du « Center of Evidence Based Oxford » (*Annexe n°10*). Ainsi nous rechercherons des marqueurs de qualité dans la méthode de réalisation de l'essai, le but étant d'exclure les essais dont le risque de biais est trop élevé.

Parmi les marqueurs de qualités nous retrouvons :

- **La randomisation ou allocation aléatoire des traitements** : cela est nécessaire afin d'obtenir des groupes de patients en instance de traiter similaires. C'est-à-dire que les groupes doivent être comparables sur tous les aspects, tant au niveau de la pathologie et du seuil d'atteinte ou de gravité ou au niveau de l'âge par exemple. Cette randomisation permet l'égalité de répartition des facteurs pronostiques connus et inconnus au sein des différents groupes. En fin de compte, après administration du traitement les groupes seront différents en un seul point : le type de traitement reçu (expérimental ou contrôle). Pour toujours plus de qualité, l'assignation au sein des groupes devra être secrète.
- **L'absence de facteur de confusion dans le suivi et l'évaluation des résultats** : durant le suivi des patients, les deux groupes doivent suivre la même comparabilité évoquée précédemment. Pour éviter la présence d'un facteur de confusion, l'évaluation des critères de jugements doit être identique dans tous les groupes. Pour cela, un suivi en double aveugle et une analyse en intention de traiter seront nécessaires. Ainsi, toute différence observée pourra être reliée de façon certaine au traitement. Ceci permet la possibilité de conclure la relation de causalité probabiliste entre le traitement et le résultat observé.
- **L'absence de perdus de vue et analyse en intention de traiter** : toutes les données incluses dans l'essai soumis à randomisation, autrement dit le patient, doit être analysé. Dans le cas contraire cela représenterait un éventuel biais du résultat final par perte d'information. L'intention de traiter permet de rectifier ce biais par les changements de groupes intentionnels.

Puis la lecture critique d'un essai clinique doit prendre en compte 3 piliers essentiels, toujours dans un but de juger de la fiabilité des résultats :

- 1) **La validité interne de l'étude** : il s'agit d'un indicateur permettant d'évaluer la fiabilité des conclusions de l'étude et qu'elles ne sont ni liées au hasard ni liées aux différents biais.
- 2) **La validité externe de l'étude** : il s'agit de la crédibilité des conclusions et elle permet de vérifier que les résultats s'intègrent dans une logique validée par d'autres essais ou les connaissances de ce sujet. Son évaluation peut s'effectuer grâce à une méta-analyse.
- 3) **La pertinence clinique** : il s'agit de vérifier si le résultat de l'essai est exploitable de part une taille d'effet suffisante en rapport avec un critère clinique et s'il est transposable à la pratique. Un résultat cliniquement pertinent assure que le bénéfice du traitement a un sens médical et qu'il correspond à un réel bénéfice clinique pour le patient.

Pour valider tous ces points et analyser méthodologiquement la qualité des études, nous avons utilisé la grille d'évaluation PEDro^[44] (*Annexe n°12*). Cette échelle comporte 11 items permettant d'établir :

- **La validité externe d'une étude** : critère 1
- **La validité interne** : critères 2 à 9
- **L'interprétabilité des résultats** : critères 10 et 11

Elle permet également d'évaluer les risques de biais suivant :

- Les biais d'attribution : items 2 à 4
- Les biais d'évaluation : items 5 à 7
- Les biais de suivi : item 8
- Les biais d'attrition : item 9
- Les biais d'interprétations des résultats : item 10 et 11

Le critère est comptabilisé comme étant présent uniquement si celui-ci est explicitement décrit, à l'inverse le point ne sera pas attribué. Le score total est sur 10 ; le premier critère concernant la validité externe n'est pas comptabilisé.

Cependant cette échelle ne doit pas être utilisée pour mesurer la validité des conclusions de l'étude. Notamment lorsque le score est élevé, cela ne signifie pas que le traitement est cliniquement utile. C'est à partir de la taille de l'effet du traitement et la pertinence des critères de jugements de chaque étude que peut être évaluée la pertinence clinique nous permettant de conclure sur les rapports bénéfice/risque et cout/efficacité.

2.3.3 Méthode de synthèse des résultats

Le recueil des données est réalisé sous forme de tableau à retrouver dans la partie Résultats – Description des études.

Concernant les participants aux études nous avons extrait : le nombre de sujet inclus dans l'analyse, la moyenne, la proportion de genre, et les critères d'inclusion et d'exclusion. Les détails des populations de chaque étude seront précisés an annexes (*Annexe n° 13 à 18*). Pour les interventions nous avons renseigné quel type de mobilisation neurale le patient a reçu, à quelle fréquence, et durant combien de temps. La mesure des résultats implique la description des différentes évaluations. Les critères de jugements seront analysés en 2 catégories : primaires et secondaires.

Les résultats sont synthétisés de manière qualitative par l'interprétation de la **valeur p** et de la **taille d'effet** permettant de conclure sur leur signification :

- Lorsque la valeur p est **< 0.05**, les résultats sont dits statiquement significatifs, c'est-à-dire que les résultats ne sont dus au hasard qu'à moins de 5% de chances.
- Lorsque la valeur p est **< 0.01**, les résultats sont dits hautement statistiquement significatif.
- Plus la taille d'effet est grande, meilleur est le résultat.

En parallèle, une interprétation de l'intervalle de confiance à 95% associé à la taille de l'effet sera effectuée pour plus précision.

La synthèse des résultats se fait sous forme synthétique de tableau et répond aux objectifs de notre revue de littérature.

3 Résultats :

3.1 Description des études

3.1.1 Diagramme de flux

Voici le diagramme de flux obtenu, il reflète les différentes étapes de la sélection des articles tel que nous l'avons décrit dans la partie précédente :

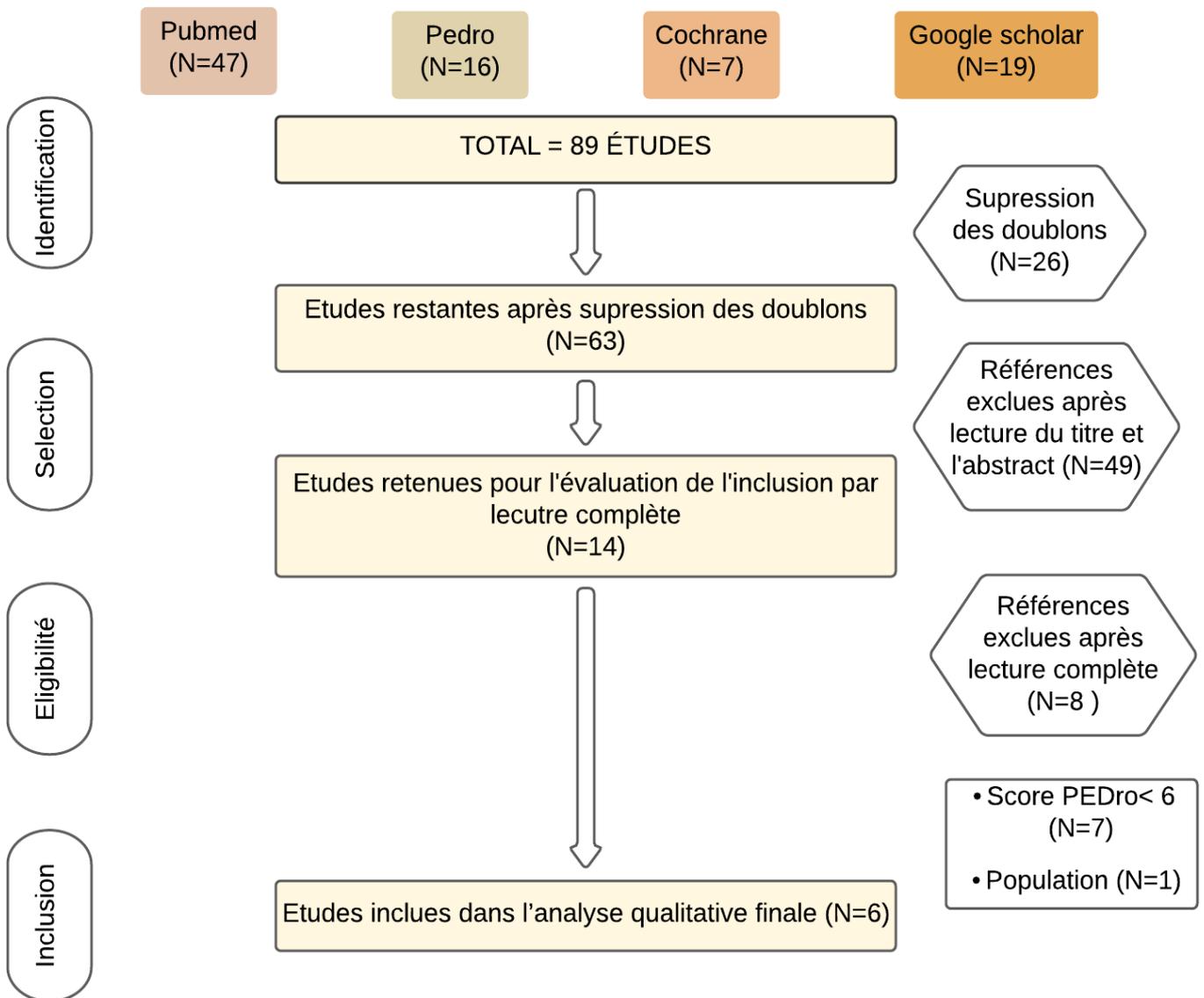


Tableau 11 : Diagramme de flux

3.1.2 Références des études exclues

Auteurs-Titre	Année	Raison de l'exclusion
[45] Abhilash et al. "Comparison of effectiveness of upper quarter neurodynamic treatment and cervical traction in cervical radiculopathy "	2018	Score Pedro = 3 /10
[46] Anwar et al. "Effectiveness of neuromobilization in patients with cervical radiculopathy"	2015	Score Pedro = 2 /10
[47] Nar et al. "Effect of neural tissue mobilization on pain in cervical radiculopathy patients"	2014	Score Pedro = 3 /10
[48] Gupta and Sharma. "Effectiveness of median nerve slider's neurodynamics for managing pain and disability in cervicobrachial pain syndrome"	2012	Score Pedro = 5 /10
[49] Rajalaxmi et al. "Efficacy of Neural Mobilization and Cervical Stabilization in Cervicobrachial Pain : A Randomized Controlled Trial"	2020	Score Pedro = 4 /10
[50] Allison et al. "A randomized clinical trial of manual therapy for cervico-brachial pain syndrome – a pilot study"	2002	Score Pedro = 5 /10
[51] Fernández-Carnero et al. « Neural Tension Technique Improves Immediate Conditioned Pain Modulation in Patients with Chronic Neck Pain : A Randomized Clinical Trial"	2018	La population ne présentait pas de symptômes entraînant des irradiations dans les membres supérieurs, ou une douleur dans le cou associé à une douleur dans le bras
[52] Rodríguez-Sanz et al. "Effects of Median Nerve Neural Mobilization in Treating Cervicobrachial Pain : A Randomized Waiting List-Controlled Clinical Trial"	2017	Score Pedro = 5 /10

Tableau 12 : Études exclues

3.1.3 Références des études incluses

3.1.3.1 Présentation générale des études incluses

Cette revue de littérature comptabilise au total 6 études. Il s'agit d'essais cliniques randomisés publiés entre 2003 et 2018. Ces derniers sont construits en anglais et comparent des techniques de mobilisations neurales aux autres techniques kinésithérapiques ou à un traitement médical. Nous décrivons synthétiquement dans cette partie les caractéristiques de chaque études (tableau n°18) ; en annexe nous retrouverons en détail certaines données (*Annexes n°13 à 18*).

Auteurs-Année	Titre	Lieu	Type d'intervention	Critères de jugements
[38] Calvo-Lobo et al. (2018)	"Is pharmacologic treatment better than neural mobilization for cervicobrachial pain? A randomized clinical trial"	Venezuela	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilisation neurale du nerf médian • Glissement cervical controlatéral • Ibuprofène par voie orale 	<p>Primaire : Intensité de la douleur (Échelle numérique)</p> <p>Secondaires : Capacité fonctionnelle (Quick DASH) et Amplitudes cervicales (CROM)</p>
[39] Coppieters et al. (2003)	"The Immediate Effects of a Cervical Lateral Glide Treatment Technique in Patients With Neurogenic Cervicobrachial Pain"	Belgique	<ul style="list-style-type: none"> • Glissement cervical controlatéral • Thérapie d'ultra-sons 	<p>Pendant l'ULNT1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amplitude articulaire du coude (ROM) • Distribution des symptômes (Body Chart) • Intensité de la douleur (EN)
[40] Costello et al. (2016)	"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"	États-Unis	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilisation des tissus mou entourant les nerfs • Thérapie d'ultra-sons 	<p>Primaire : Perception d'amélioration par le patient (GROC)</p> <p>Secondaires : Capacité fonctionnelle (NDI et PSFS), Intensité de la douleur (EN), Amplitude articulaire du coude (ULNT1), Amplitude articulaire de l'épaule (SHLD ABD AROM)</p>
[41] Langevin et al. (2015)	"Comparison of 2 Manual Therapy and Exercise Protocols for Cervical Radiculopathy: A Randomized Clinical Trial Evaluating Short Term Effects"	Québec	<ul style="list-style-type: none"> • Programmes de réhabilitation : mobilisations cervicales et thoraciques et exercices de stabilisation et de mobilité • Même programme mais ayant pour but l'ouverture du foramen intervertébral 	<p>Primaire : Capacité fonctionnelle (NDI et Quick DASH)</p> <p>Secondaires : Intensité de la douleur (EN) et Amplitude articulaire (CROM)</p>
[42] Marks et al. (2011)	"Efficacy of cervical spine mobilization versus peripheral nerve slider techniques in cervicobrachial pain syndrome – a randomized clinical trial"	Allemagne	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilisations cervicales • Techniques de mobilisations neurodynamiques du membre supérieur (mobilisation neurale du nerf médian) 	<p>Primaire : Intensité de la douleur cervicale au repos (EVA)</p> <p>Secondaires : Intensité de la douleur dans le bras au repos (EVA), l'amplitude articulaire (CROM), et neurodynamiques (ULNT1)</p>
[43] Rodríguez-Sanz et al. (2017)	"Cervical Lateral Glide Neural Mobilization Is Effective in Treating Cervicobrachial Pain: A Randomized Waiting List Controlled Clinical Trial"	Venezuela	<ul style="list-style-type: none"> • Glissement cervical controlatéral • Absence de traitement (les patients sont mis sur liste d'attente et ne reçoivent aucun traitement) 	<p>Primaire : Intensité de la douleur (Échelle numérique)</p> <p>Secondaires : capacité fonctionnelle (Quick DASH) et Amplitudes cervicales (CROM)</p>

Tableau 13 : Études incluses

3.1.3.2 Description des études incluses

3.1.3.2.1 Population

Un total de 226 sujets a été randomisé sur l'ensemble des études incluses. Les patients présentent une douleur cervicale associée à une douleur dans le bras avec des irradiations et des symptômes signant une irritation radiculaire et/ou nerveuse. La moyenne d'âge est de 41,8 ans et 57% des sujets sont des femmes et 43% des hommes. Parmi les 6 études, 2 ne précisent pas la durée des symptômes et 3 ont une moyenne de 2,3 mois. Une autre étude (Marks et al.^[42]) inclue des patients présentant ces symptômes depuis plusieurs années. En annexes (Annexes n°13 à 18), nous trouverons le détail concernant la population au sein de chaque étude avec les critères d'inclusion et d'exclusion de chacune d'entre elles.

3.1.3.2.2 Interventions et comparateurs

Dans chaque étude, au moins un groupe a été traité par des techniques de mobilisations neurales ou de neurodynamiques. Ces techniques sont représentées par :

- Des mobilisations neurales du nerf médian (MNNM)
- Des glissements cervicaux controlatéraux (CLG)
- Des mobilisations des tissus mous entourant les nerfs (STM)
- Des mobilisations visant à ouvrir le foramen intervertébral (FIV)

Article	Nombre de patients	Durée de l'intervention	Fréquence des séances	Durée du programme	Suivi(s)
^[33] Calvo-Lobo et al. (2018)	24 à 26 personnes / groupe	MNNM : 5 répétitions de 2 min*	5/S*	6 semaines	J*1 3S 6S 1h* après
		OI : 3 doses toutes les 8 heures	Tous les jours		
		CLG : 5 répétitions de 2 min	5/S*		
^[34] Coppeters et al. (2003)	10 personnes / groupe	CLG : Varie en fonction des patients	1 seule intervention par patient	1 seule intervention par patient	Immédiat
		US : 5 min			
^[35] Costello et al. (2016)	11 à 12 personnes / groupe	STM : 15 min	1 seule intervention par patient	1 seule intervention par patient	Immédiat et J2-4
		US : 15 min			
^[36] Langevin et al. (2015)	18 personnes / groupe	5 min de techniques manuelles + 5 min de tractions cervicales + Exercices en autonomie à domicile : ND	2/S → 8 traitements en tout	4 semaines	J1 4S 8S
		5 min de techniques manuelles visant à ouvrir le foramen intervertébral Exercices en autonomie : ND			
^[37] Marks et al. (2011)	10 personnes / groupe	Mobilisation cervicale : 15 min	1 seule intervention par patient	1 seule intervention par patient	Immédiat 1S
		MNNM : 15 min			
^[38] Rodríguez-Sanz et al. (2017)	25 à 27 personnes / groupe	CLG : 15 min	5/S	6 semaines	J1 J15 J30
		Liste d'attente : ND			

ND* : Non déterminé J* : Jour S* : Semaine h* : heure min* : minutes sec* : secondes

Tableau 14 : Propriétés des interventions et des groupes contrôles

Article	Intervention	Installation	Mobilisation		Mode	Ressenti	
			Position de départ	Position d'arrivée			
[38] Calvo-Lobo et al.	MNNM	<ul style="list-style-type: none"> En décubitus dorsal Épaule à 90 ° d'abduction (ABD) + rotation externe (RE) 	<ul style="list-style-type: none"> Flexion du coude et extension du poignet et des doigts Tête du en position neutre 	<ul style="list-style-type: none"> Extension du coude Composante de flexion du poignet et des doigts 	Passif	Tension nerveuse Reproduction des symptômes	
	CLG	<ul style="list-style-type: none"> En décubitus dorsal Épaule en légère ABD, coudes à 90° de flexion, les mains reposant sur l'abdomen 	<ul style="list-style-type: none"> Stabilisation de l'épaule par une prise acromiale 	<ul style="list-style-type: none"> Glissement cervical controlatéral au côté atteint 	Passif	Arrêt antérieur à la reproduction de la douleur ou à la perception d'une barrière articulaire cervicale	
[39] Coppeters et al.	CLG	<ul style="list-style-type: none"> En décubitus dorsal Application de plusieurs composants de l'ULNT1 (pré charge du nerf médian et du plexus brachial) 	<ul style="list-style-type: none"> Prise au niveau de l'étage cervical à traiter Minimiser la flexion ou rotation latérale cervicale 	<ul style="list-style-type: none"> Glissement cervical controlatéral au côté atteint tout en minimisant la flexion ou rotation latérale cervicale 	Passif	Si inconfortable, le bras était positionné dans une position déchargée, c'est-à-dire avec la main sur l'abdomen	
[40] Costello et al.	STM	<ul style="list-style-type: none"> En décubitus dorsal La tête reposant sur un oreiller Épaule ABD + RE 	<ul style="list-style-type: none"> Pression manuelle profonde appliquée aux tissus mous du quadrant supérieur dans l'intention d'améliorer la mobilité des tissus mous entourant la voie des structures neurales du membre supérieur. Région cervicale et/ou scapulaire et/ou membre sup 		Passif	Si augmentation des symptômes : diminution de la quantité de pression, la quantité d'abduction et/ou la RE	
[41] Langevin et al.	Techniques visant à ouvrir le FIV	Mobilisation en rotation au niveau du rachis cervical					
		<ul style="list-style-type: none"> En décubitus dorsal Rachis cervical en position neutre 	<ul style="list-style-type: none"> Prise au niveau de l'arc postérieur de la vertèbre du niveau affecté Rotation en fin d'amplitude au niveau inférieur 		Passif	Ouverture du FIV controlatéral à la rotation	
		Glissement latéral en position fléchie au niveau de la colonne cervicale					
		<ul style="list-style-type: none"> En décubitus dorsal Flexion rachis cervical 	<ul style="list-style-type: none"> Prise au niveau de l'arc postérieur de la vertèbre du niveau affecté Translation latérale au niveau inférieur. 		Passif	Ouverture du FIV homolatéral à la translation	
		Glissement latéral antéro-supérieur au niveau du rachis cervical					
		<ul style="list-style-type: none"> En décubitus dorsal Flexion + inclinaison du rachis cervical 	<ul style="list-style-type: none"> Prise au niveau de l'arc postérieur de la vertèbre du niveau affecté Glissement en fin d'amplitude dans les directions antérieure, supérieure et latérale au niveau inférieur. 		Passif	Ouverture du FIV controlatéral au glissement	
Mouvements de rotation actifs répétés (controlatéral au côté affecté)							
		<ul style="list-style-type: none"> En position assise 	<ul style="list-style-type: none"> Cou et thorax en position neutre 	<ul style="list-style-type: none"> Rotation de la tête dans le sens opposé des symptômes 	Actif	Ouverture du FIV controlatéral à la rotation	
[42] Marks et al.	MNNM	<ul style="list-style-type: none"> Flexion plus ou moins latérale 	<ul style="list-style-type: none"> Glissement neural : variation des amplitudes des articulations de l'épaule, du coude et du poignet. 		Passif	En fonction des mouvements neurodynamiques les plus restreints	
[43] Rodríguez-Sanz et al.	CLG	<ul style="list-style-type: none"> En décubitus dorsal Épaule en légère ABD, quelques degrés de RI, coudes à 90° de flexion, les mains reposant sur l'abdomen 	<ul style="list-style-type: none"> Prise acromiale et prise soutenant tête et cou 	<ul style="list-style-type: none"> Glissement latéral en direction inverse au côté douloureux, d'une manière oscillante. 	Passif		

Tableau 15 : Descriptions des modalités d'interventions

Les études incluses comparent les interventions en neurodynamiques à d'autres types de traitements qui peuvent être médical, kinésithérapique ou à l'absence de traitement.

Articles	Intervention médicales	Intervention kinésithérapique			Ø traitement
		Ultra-sons	Thérapie manuelle	Thérapie active	
^[38] Calvo-Lobo et al.	X				
^[39] Coppieters et al.		X			
^[40] Costello et al.		X			
^[41] Langevin et al.			X	X	
^[42] Marks et al.			X		
^[43] Rodríguez-Sanz et al.					X

Tableau 16 : Compareurs

NB : Concernant la thérapie active, il s'agit d'exercices proposés par le kinésithérapeute à réaliser en autonomie au domicile.

3.1.3.2.3 Critères de jugement

Pour rappel, nous avons déterminé pour cette revue de littérature 2 critères de jugements principaux : la douleur et la capacité fonctionnelle. Sur l'intégralité des études incluses :

- La douleur a été évaluée dans 100% des cas et est un critères de jugement primaire dans la moitié des cas^[38,42,43].
- La capacité fonctionnelle est évaluée dans 67% des articles et constitue un critère de jugement primaire dans une étude^[41].

Les critères de jugements secondaires sont la distribution des symptômes, la réponse aux ULNT et les amplitudes articulaires cervicale et générale :

- Les amplitudes articulaires sont évaluées dans 100 % des études
- La réponse aux ULNT est un critère de jugement dans deux études^[40,42]
- La distribution des symptômes est un critère de jugement dans une étude également^[39]

NB : Les délais et modalités de suivi de l'évolution clinique des patients de chaque étude sont décrit dans le tableau 14.

Articles	Critères de jugements primaire		Critères de jugements secondaires			
	Douleur	Capacité fonctionnelle	Distribution des symptômes	Réponses aux ULNT	Amplitudes articulaires	
^[38] Calvo-Lobo et al.	EN	Quick Dash			Cervicale	
^[39] Coppieters et al.	EN				Body Chart	
^[40] Costello et al.	EN	NDI et PSFS		X		Coude et épaule
^[41] Langevin et al.	EN	NDI et Quick Dash				Cervicale
^[42] Marks et al.	EVA			X		Cervicale
^[43] Rodríguez-Sanz et al.	EN	Quick Dash				Cervicale

Tableau 17 : Critères de jugements principaux et secondaire

3.1.4 Synthèse des études incluses

Auteurs-Année	Type d'étude	Interventions / Comparateur	Nombre de sujet randomisés	Moyenne d'âge	Proportion femme/total	Critères de jugements	Durée de l'intervention (I) et date de suivi (S)
^[38] Calvo-Lobo et al. (2018)	ECR	MNNM	24	32,3 ± 3,6	13/24	- Intensité de la douleur (Échelle numérique) - Capacité fonctionnelle (Quick DASH) - Amplitudes cervical (CROM)	(I) : 6 semaines (S) : J1, 3 et 6 semaines
		CLG	25	33,3 ± 5,0	11/25		
		Ibuprofène oral	26	30,8 ± 4,2	19/26		
^[39] Coppieters et al. (2003)	ECR	CLG	10	49,1 ± 14,1	8/10	Pendant l'ULNT1 : • Amplitude articulaire du coude (ROM) • Distribution des symptômes (Body Chart) • Intensité de la douleur (EN)	(I) : 1 jour (1 application) (S) : Immédiat
		Thérapie d'ultra-sons	10	46,6 ± 12,1	8/10		
^[40] Costello et al. (2016)	ECR	• Mobilisation des tissus mou entourant les nerfs	12	46,25 ± 10,42	Non déterminé	- Perception d'amélioration par le patient (GROC) - Capacité fonctionnelle (NDI et PSFS), - Intensité de la douleur (EN), - Amplitude articulaire du coude (ULNT1) - Amplitude articulaire de l'épaule (SHLD ABD AROM)	(I) : 1 jour (1 application) (S) Immédiat et J2-4
		• Thérapie d'ultra-sons	11	42,00 ± 10,42			
^[41] Langevin et al. (2015)	ECR	• Thérapie manuelle + exercices ouvrant le foramen intervertébral	18	42,8 ± 10,4	12/18	- Capacité fonctionnelle (NDI et Quick DASH) - Intensité de la douleur (EN) - Amplitude articulaire (CROM)	(I) 4 semaines (S) J1, 4 et 8 semaines
		• Thérapie manuelle + exercices	18	47,8 ± 11,3	12/18		
^[42] Marks et al. (2011)	ECR	• MNNM	10	52,6 ± 12,5	8/10	- Intensité de la douleur cervicale au repos (EVA) - Intensité de la douleur dans le bras au repos (EVA), - Amplitude articulaire cervicale (CROM) - Neurodynamiques (ULNT1)	(I) : 1 jour (1 application) (S) Immédiat 1 semaine
		• Mobilisations cervicale	10	53,7 ± 9,0	8/10		
^[43] Rodríguez-Sanz et al. (2017)	ECR	• CLG	29	33,3 ± 5,0	11/25	- Intensité de la douleur (EN) - Capacité fonctionnelle (Quick DASH) - Amplitudes articulaires cervicale (CROM)	(I) 6 semaines (S) J1, 15, 30
		• Liste d'attente	29	32,5 ± 4,6	15/27		

Tableau 18 : Synthèse des études incluses

3.2 Risques de biais des études incluses

L'échelle PEDro (*Annexe n°12*) permet d'évaluer les risques de biais potentiels au sein de nos études. L'objectif de cette échelle est d'identifier quels sont les essais cliniques randomisés susceptibles d'avoir une bonne validité interne (critères 2 à 9) ainsi que suffisamment d'informations statistiques pour rendre leurs résultats interprétables (critères 10 à 11). Un critère supplémentaire (critère 1), qui est relatif à la validité « externe », permet de généraliser l'essai et le comparer au même type d'études, mais ce critère n'est pas comptabilisé pour calculer le score PEDro comme indiqué sur le site Internet de PEDro.

Articles	Critères											Score PEDro /10
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
^[38] Calvo-Lobo et al.	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	7/10
^[39] Coppeters et al.	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	7/10
^[40] Costello et al.	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	8/10
^[41] Langevin et al.	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	9/10
^[42] Marks et al.	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes	6/10
^[43] Rodríguez-Sanz et al.	Yes	Yes	Yes	No	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	6/10

Tableau 19 : Scores PEDro

Grâce aux différents items, nous pouvons observer l'existence de différences entre les groupes étudiés et donc la présence de biais. Les seules différences doivent être due à l'application d'un traitement différent. Tout autre facteur influençant les résultats seront des biais qui peuvent survenir à différents stades de la réalisation de l'étude^[53] :

3.2.1 Les biais de sélection ou d'attribution (items 2 à 4 de l'échelle PEDro)

Il s'agit de biais liés au processus de randomisation. Ce biais survient lorsque les deux groupes de l'essai ne sont pas comparables au départ. Une étude est considérée comme avoir utilisée une répartition aléatoire si l'article le mentionne explicitement. Elle doit respecter une assignation secrète c'est-à-dire que la personne qui détermine si les patients répondent aux critères d'inclusions et d'exclusion ne doit pas connaître le groupe d'affiliation du patient. Ainsi, si ce processus est réalisé dans les règles, les groupes devraient être homogènes.

La répartition aléatoire (item 2) et l'assignation secrète (item 3) sont respectées dans toutes les études. La répartition s'est faite grâce aux logiciels informatiques de randomisation et l'assignation secrète grâce à des enveloppes sellées transmises aux patients. Concernant le critère 4, Rodríguez-Sanz et al.^[43] est le seul article qui ne le respecte pas ; en effet nous n'avons aucune information concernant la gravité de l'affection traitée, ne nous permettant pas d'affirmer que les groupes étaient similaires au début de l'étude quant aux indicateurs pronostics importants.

3.2.2 Les biais dû à des écarts par rapport aux interventions prévues (Items 5 et 6)

Dans l'idéal, les sujets et les thérapeutes étaient en « aveugles », autrement dit les patients et les professionnels exécutants les interventions ignorent la répartition dans les groupes.

Le critère 5, nécessite pour être validé que tous les patients soient « en aveugle » de leur traitement administré. Cependant, lorsque l'intervention de mobilisation neurale est réalisée, le sujet sait dans quel groupe il a été attribué. Ainsi il est non valide dans 5 études. Langevin et al.^[41] permet la validation de ce critère en comparant 2 types de mobilisations cervicales mais ne précisant pas aux sujets lesquelles ils reçoivent. L'aveuglement des thérapeutes (item 6) n'a pas pu être retrouvé dans l'ensemble des articles.

Ce biais est donc élevé sur l'ensemble des études.

3.2.3 Les biais liés à la mesure des résultats (item 7)

Les personnes mesurant les critères de jugements, ne doivent pas connaître le type d'intervention et de traitement reçu par le sujet au moment de son évaluation. Dans le cas d'auto-évaluation un biais potentiel peut exister par la connaissance du traitement reçu par le patient lui-même. Ce critère est respecté pour l'ensemble des études sauf pour Marks et al.^[42] qui ne le respecte pas ; en effet toutes les mesures des critères de jugement ont été prise par un seul et même auteur.

3.2.4 Les biais liés aux données de résultat manquantes (items 8 et 9)

Les données doivent être disponibles pour tous les patients inclus ainsi que la proportion et la raison des perdus de vue dans chaque groupe afin de limiter ce biais. Les patients « en intention de traiter » ont été signalé.

Le critère 8 est respecté si le nombre de sujet au départ puis le nombre de sujet analysé après l'intervention est mentionné ; c'est le cas pour 4 des 6 articles. Calvo-Lobo et al.^[38] randomise 105 patients mais seulement 75 patients patient ont été analysé sans préciser la raison de cette diminution du nombre de sujet et parmi ces 75 sujets s'ajoutent des patients « perdus de vue », liés à des raisons personnelles ou à des effets secondaires dans le groupe de traitement pharmaceutique à l'Ibuprofène. L'article Coppieters et al.^[39] ne précise pas dans quelle proportion de patient les mesures ont été prises et s'il existe des perdus de vues au cours de l'étude, ces raisons ne permettent pas de valider ce critère.

Une analyse en « intention de traiter » ou des biais d'attrition (critère 9) signifie que, des patients inclus à tort, traités par erreur dans le mauvais groupe de traitement, n'ayant pas suivi le traitement sur la durée de l'étude ou encore ayant reçu des traitements en parallèle sont exclus de l'analyse conduisant à une destruction non aléatoire de la comparabilité initiale des groupes. Dans les études Marks et al.^[42] et Rodríguez-Sanz et al.^[43] l'absence « d'intention de traiter » face aux données manquantes, quel que soit le motif, au moment des résultats, constitue un biais.

3.2.5 Les biais dans la sélection et l'interprétation des résultats (items 10 et 11)

Une attention particulière doit être faite à l'interprétation des résultats en s'assurant que l'auteur n'a pas sélectionné les résultats qu'il souhaite rapporter mais bien toutes les données en sa possession. Une comparaison statistique intergroupe doit être faite et l'étude réalise une estimation des effets et de leurs variabilités.

L'item 10 s'assure d'une comparaison statistique intergroupe validé dans l'ensemble des articles. La comparaison peut être sous forme d'hypothèses s'exprimant avec une valeur « p » qui est en fait la probabilité que la différence entre ces deux groupes ne soit due qu'au hasard. Ce critère est respecté au sein de chacune des études.

L'ensemble des études valident le critère 11, c'est-à-dire qu'une estimation de l'effet est réalisée. Cette estimation de l'effet est une mesure de la taille de l'effet du traitement qui peut être décrit : soit par une différence entre les groupes, soit par le résultat au sein de chacun des groupes. La taille des échantillons présents dans chaque étude va de 20 participants^[39,42] à 105 participants^[38]. L'estimation de l'effet des traitements va se faire par calcul d'échantillonnage soumis à des erreurs d'échantillonnage découlant du fait qu'on n'étudie qu'une partie de la population. La taille de l'échantillon fait donc varier cette estimation et au plus il est grand au plus le risque d'erreur est faible. 33% de nos études présentent une taille d'échantillon supérieur 50 personnes^[38,43] et 50% présentent moins de 25 personnes randomisés^[39,40,42].

Les résultats sont décrits sous forme de tableaux ou de graphiques. Toutes les études décrivent les résultats en moyenne et écart type et montre une comparaison intergroupe avec une estimation de la variabilité. Certaines études ont réalisé des comparaisons intragroupes. Toutefois, dans le but d'émettre un jugement clinique sur les résultats, ceux-ci doivent être interpréter en fonction de leur taille d'effet et sur l'estimation de cette variable qui est donnée par l'intervalle de confiance à 95%. Ainsi nous procéderons à un calcul pour chaque critère de jugement dans chacune des études pour obtenir ces données. La mesure de la taille de l'effet s'obtiendra par un calcul de différence de moyenne intergroupe et grâce à la formule suivante :

$$\frac{(\text{Moyenne post-traitement} - \text{Moyenne prétraitement})_{\text{Groupe intervention}}}{(\text{Moyenne post-traitement} - \text{Moyenne prétraitement})_{\text{Groupe contrôle}}}$$

L'intervalle de confiance à 95% (estimation de la variable) est calculé dans la mesure du possible par un fichier Excel (SOURCE), considérant les valeurs initiales comme identiques et prenant en compte uniquement les résultats finaux. Les résultats obtenus dans cette partie seront analysés dans la partie discussion.

NB : Concernant la validité externe (critère 1), l'ensemble des études décrit la source de recrutement et les critères d'éligibilité à respecter pour intégrer l'étude.

Le score PEDro moyen est de 7,2/10.

3.3 Effets de l'intervention

L'effet des interventions pour les critères de jugement principaux et secondaires seront décrit pour chaque techniques de mobilisations neurales. Pour rappel, dans toutes les études, exceptée Rodríguez-Sanz et al. [43], les groupes étaient comparables les uns aux autres et ne présentaient pas de différences significatives au regard des critères de jugements (item 4 du score PEDro).

Cette partie est destinée à présenter la signification statistique de chaque intervention après traitement et évaluation. Cette partie sera nécessaire à l'interprétation des résultats obtenus. En effet, un résultat est statistiquement significatif lorsque $p < 0,05$, autrement dit, que la différence observée au regard des critères de jugements n'est pas due au hasard. De plus, nous rapporterons la taille de l'effet associé à son intervalle de confiance à 95%. Lorsque ce dernier n'était pas présent et dès lors que c'était possible, nous l'avons calculé.

3.3.1 Effets sur les critères de jugements principaux

3.3.1.1 Douleur

3.3.1.1.1 Effets des mobilisations neurales du nerf médian (MNNM)

Dans l'étude **Calvo-Lobo et al.** [38] l'auteur compare des moyennes associées aux écarts types des scores obtenus à l'échelle numérique de la douleur comparé au groupe contrôle (administration d'ibuprofènes par voie oral). L'évaluation se fait en 3 temps :

	Avant traitement	Immédiat (1h)	A 3 semaines	A 6 semaines
Scores de l'échelle numérique de la douleur (0 à 10)	Groupe expérimental			
	6,5 ± 0,9	5,9 ± 1,1	4,9 ± 1,4	3,8 ± 1,3
	Groupe contrôle			
	5,9 ± 1,0	3,7 ± 1,4	3,9 ± 0,9	2,9 ± 0,8

Tableau 20 : Effets des MNNM au regard de la douleur dans l'étude Calvo-Lobo et al. [38]

Lorsque l'on s'intéresse à la variation intergroupe on obtient les résultats suivants :

	Immédiat	A 3 semaines	A 6 semaines
Différences intergroupes Gp contrôle -Gp expérimental	- 1,3 IC à 95% (-2,90 / -1,45)	- 1,0 IC à 95% (-1,77 / - 0,36)	- 0,9 IC à 95% (-1,50/ -0,22)
Valeur p de la comparaison intergroupe	p<0,001	p=0,004	p=0,009

Tableau 20 bis: Effets des MNNM au regard de la douleur dans l'étude Calvo-Lobo et al. [38] : variations intergroupes

L'étude **Marks et al** [42] communique les scores de changement de la douleur avant et après le traitement puis au suivi de l'intervention. Voici les données récoltées :

	Groupe expérimental		Groupe contrôle	
	Post traitement	Suivi	Post traitement	Suivi
Différence des scores de l'échelle visuelle de la douleur par rapport à l'évaluation de départ	Douleurs cervicales :			
	-1,20 (p=0,041)	+0,43 (p>0,05)	-1,18 (p=0,024)	-0,35 (p>0,05)
	Douleur au niveau du bras :			
	-0,68 (p>0,05)	-0,95 (p>0,05)	-1,13 (p>0,05)	-0,35 (p>0,05)

Tableau 21: Effets des MNNM au regard de la douleur dans l'étude Marks et al. [42]

Nous observons une différence intra groupe au sein du groupe contrôle et la comparaison intergroupe suivante :

Groupe contrôle	Valeur p		Post traitement	Suivi	Valeur p
	Douleur cervicales	Douleurs au niveau du bras			
Différence intra-groupe sur la durée totale de l'étude	-1,52 points	p=0,035	Différence intergroupe sur la durée totale de l'étude	0,02	p=0,247
	-1,48 points	p=0,040		Douleurs au niveau du bras	
				0,6	p=0,247

Tableau 21 bis: Effets des MNNM au regard de la douleur dans l'étude Marks et al.^[42]: variation intragroupe et différence intergroupe

3.3.1.1.2 Effets des glissements cervicaux controlatéraux (CLG)

Voici les résultats obtenus dans l'étude *Calvo-Lobo et al.*^[38] qui compare les CLG avec une prise d'ibuprofène par voie orale (groupe contrôle) :

Scores de l'échelle numérique de la douleur (0 à 10)	Avant traitement	Immédiat (1h)	A 3 semaines	A 6 semaines
	Groupe expérimental	6,1 ± 1,0	6,2 ± 0,9	4,9 ± 1,0
Groupe contrôle	5,9 ± 1,0	3,7 ± 1,4	3,9 ± 0,9	2,9 ± 0,8

Tableau 22 : Effets des CLG au regard de la douleur dans l'étude Calvo-Lobo et al.^[38]

A la comparaison intergroupe, nous obtenons les résultats suivants :

Différences intergroupes Gp expérimental-Gp contrôle	Immédiat (1h)	A 3 semaines	A 6 semaines
	Valeur p de la comparaison intergroupe	-2,5 IC à 95% (-3,17 / -1,83)	-1 IC à 95% (-1,55 / -0,43)
	p<0,001	p=0,001	p<0,001

Tableau 22 bis: Effets des CLG au regard de la douleur dans l'étude Calvo-Lobo et al.^[38] : variation intergroupe

Coppieters et al.^[39], rapporte les résultats suivants. Pour rappel, le groupe contrôle correspond à une thérapie d'ultra-sons :

Scores de l'échelle numérique de la douleur (0 à 10)	Groupe expérimental		Groupe contrôle	
	Avant traitement	Après traitement	Avant traitement	Post traitement
	Douleur cervicales			
	7,3	5,8	7,7	7,3

Tableau 23 : Effets des CLG au regard de la douleur dans l'étude Coppieters et al.^[39]

Voici les comparaisons intra et intergroupes :

Différence intra-groupe sur la durée totale de l'étude	Valeur p	
	Différence inter-groupe après traitement	Gp expérimental
	Gp contrôle – Gp expérimental	1,1 point IC à 95% (0,15 / 2,05)

Tableau 23 bis : Effets des CLG au regard de la douleur dans l'étude Coppieters et al.^[39] : comparaisons intra et intergroupes

L'étude **Rodriguez-Sanz et al.** [43], réalise une évaluation de la douleur à 3 reprises à J1, à J15 et à J30. La douleur est évaluée sur l'échelle numérique de la douleur allant de 0 à 10. Pour rappel, le groupe contrôle ne reçoit aucun traitement, ils sont sur liste d'attente :

	J1	Immédiat (1h)	J15	J30
Scores de l'échelle numérique de la douleur (0 à 10)	Groupe expérimental			
	6,01 ± 0,99	6,20 ± 0,91	4,88 ± 1,05	4,12 ± 1,23
	Groupe contrôle			
	6,44 ± 0,93	6,44 ± 0,93	6,96 ± 0,89	6,88 ± 0,97

Tableau 24 : Effets des CLG au regard de la douleur dans l'étude Rodriguez-Sanz et al. [43]

	Immédiat (1h)	J15	J30
Différences intergroupes Gp contrôle- Gp expérimental	-0,24 IC à 95% (-0,75 / 0,27)	2,08 IC à 95% (1,53 / 2,62)	2,76 IC à 95% (2,15 / 3,38)
Valeur p de la comparaison intergroupe	p<0,345	p=0,0001	p<0,001

Tableau 24 bis : Effets des CLG au regard de la douleur dans l'étude Rodriguez-Sanz et al. [43] : variations intergroupes

3.3.1.1.3 Effets des mobilisations des tissus mous entourant les nerfs (STM)

Dans l'étude **Costello et al.** [40] l'auteur évalue la douleur côté sur une échelle numérique (EN) allant de 0 à 10 dont voici les résultats :

	Groupe expérimental		Groupe contrôle	
	Avant traitement	2 à 4 jours de suivi	Avant traitement	2 à 4 jours de suivi
Scores de l'EN	4,23	2,92	5	4,2

Tableau 25 : Effets des STM au regard de la douleur dans l'étude Costello et al. [40]

Lorsque nous nous intéressons à la variation intra et intergroupe, nous obtenons les résultats suivants :

			Valeur p
Différence intra-groupe sur la durée totale de l'étude	Gp expérimental	-1,31 IC à 95% (-2,10 / -0,51)	(p=0 ,005)
	Gp contrôle	- 0,80 IC à 95% (-2,18 / -0,58)	(p=0 ,005)
Différence inter- groupe après traitement à 2 à 4 jours de suivi	Gp contrôle – Gp expérimental	0,51 IC à 95% (-0,91 / 1,93)	(p=0,461)

Tableau 25 bis : Effets des STM au regard de la douleur dans l'étude Costello et al. [40] : variations intra et intergroupes

3.3.1.1.4 Effets des mobilisations visant à ouvrir le foramen intervertébral

L'étude **Langevin et al.** [41] examine la douleur au niveau cervical et au niveau du membre supérieur sur une échelle numérique allant de 0 à 10. La mesure du critère de jugement est prise après 4 et 8 semaines de suivi :

Différence des scores de l'échelle numérique de la douleur par rapport à l'évaluation de départ	Groupe expérimental		Groupe contrôle		Valeur p
	4 semaines	8 semaines	4 semaines	8 semaines	
Douleurs cervicales :					
	-1,9 point IC à 95% (-2,8 / -1)	-3,4 points IC à 95% (-4,5 / -2,5)	-2,5 points IC à 95% (-3,4 / -1,6)	-2,8 points IC à 95% (-3,8 / -1,8)	p<0,05
Douleur au membre supérieur :					
	-2,9 points IC à 95% (-4,2 / -1,5)	-4,2 points IC à 95% (-5,2/ -3,1)	- 2,8 points IC à 95% (-4,1 / -1,5)	- 2,8 points IC à 95% (-3,8 / -1,8)	

Tableau 26 : Effets des mobilisations visant à ouvrir le foramen intervertébral au regard de la douleur dans l'étude Langevin et al. [41]

Les différences avec le groupe contrôle (mobilisations cervicales et exercices n'ayant aucun effet au niveau du système neural) ont été calculé afin de déterminer la taille de l'effet :

	A 4 semaines	A 8 semaines
Différences intergroupes <i>Gp expérimental-Gp contrôle</i>	Douleurs cervicales :	
	-0,6 IC à 95% (-1,9/ 0,6)	0,7 IC à 95% (-0,7 / 2,1)
	Douleurs au membre supérieur	
	0,1 IC à 95% (-1,8 / 1,9)	1,3 IC à 95% (-0,2 / 2,8)

Tableau 26 bis : Effets des Effets des mobilisations visant à ouvrir le foramen au regard de la douleur dans l'étude Langevin et al. [41] : variation intergroupe

3.3.1.2 Capacité fonctionnelle

3.3.1.2.1 *Effets des mobilisations neurales du nerf médian (MNNM)*

Dans l'étude **Calvo-Lobo et al.** [38] l'auteur étudie l'évolution de la capacité fonctionnelle des patients grâce à l'échelle Quick DASH. Le score de cette échelle peut être compris entre 0 et 100.

	Avant traitement	A 6 semaines
<i>Scores obtenus au Quick DASH</i>	Groupe expérimental	
	60,8 ± 10,1	32,2 ± 12,6
	Groupe contrôle	
	52,2 ± 10,1	17,8 ± 7,6

Tableau 27 : Effets des MNNM au regard de la capacité fonctionnelle dans l'étude Calvo-Lobo et al. [38]

Lorsque nous nous intéressons à la variation intergroupe on obtient les résultats suivants :

	Avant traitement	A 6 semaines
<i>Différences intergroupes Gp expérimental-Gp contrôle</i>	- 8,6 IC à 95% (-14,35 / -2,86)	- 14,4 IC à 95% (-20,23 / -8,48)
<i>Valeur p de la comparaison intergroupe</i>	p=0,004	p<0,001

Tableau 27 bis: Effets des MNNM au regard de la capacité fonctionnelle dans l'étude Calvo-Lobo et al. [38] : comparaison intergroupe

3.3.1.2.2 *Effets des glissements cervicaux controlatéraux (CLG)*

Voici les résultats que nous présentent l'étude **Calvo-Lobo et al.** [38] :

	Avant traitement	A 6 semaines
<i>Scores obtenus au Quick DASH</i>	Groupe expérimental	
	56,6 ± 8,9	37 ± 11,4
	Groupe contrôle	
	52,2 ± 10,1	17,8 ± 7,6

Tableau 28 : Effets des CLG au regard de la capacité fonctionnelle dans l'étude Calvo-Lobo et al. [38]

A la comparaison intergroupes, les résultats aux calculs sont les suivants :

	Avant traitement	A 6 semaines
<i>Différences intergroupes Gp expérimental-Gp contrôle</i>	- 4,4 IC à 95% (-9,75 / 1,01)	-19,2 IC à 95% (-24,67 / -13,79)
<i>Valeur p de la comparaison intergroupe</i>	p=0,004	p<0,001

Tableau 28 bis: Effets des CLG au regard de la capacité fonctionnelle dans l'étude Calvo-Lobo et al. [38] : comparaison intergroupe

L'étude **Rodriguez-Sanz et al.** ^[43], réalise une évaluation de la capacité fonctionnelle grâce au Quick DASH à 2 reprises : à J1 et à J30 :

	J1	J30
Scores de la Quick DASH (0 à 100)	Groupe expérimental	
	56,60 ± 8,90	37,08 ± 11,40
	Groupe contrôle	
	58,67 ± 9,51	58,62 ± 9,44

Tableau 29 : Effets des CLG au regard de la capacité fonctionnelle dans l'étude Rodriguez-Sanz et al. ^[43]

	J1	J30
Différences intergroupes Gp expérimental-Gp contrôle	2,07 IC à 95% (-3,07 / 7,21)	21,54 IC à 95% (15,73 / 27,36)
Valeur p de la comparaison intergroupe	p=0,43	p<0,0001

Tableau 29 bis : Effets des CLG au regard de la capacité fonctionnelle dans l'étude Rodriguez-Sanz et al. ^[43] : variations intergroupes

3.3.1.2.3 Effets des mobilisations des tissus mous entourant les nerfs (STM)

Dans l'étude **Costello et al.** ^[40] la capacité fonctionnelle est évaluée sur 2 échelles : la NDI côté sur une échelle allant de 0 à 50 et la PSFS côté sur échelle de 0 à 10.

	Groupe expérimental		Groupe contrôle	
	Avant traitement	2 à 4 jours de suivi	Avant traitement	2 à 4 jours de suivi
Scores NDI	27,69	21,69	25,65	24,45
Scores PSFS	4,60	6,27	4,11	4,41

Tableau 30 : Effets des STM au regard de la capacité fonctionnelle dans l'étude Costello et al. ^[40]

NDI		Valeur p	
Différence intra-groupe sur la durée totale de l'étude	Gp expérimental	-6,0 IC à 95% (-12,55 / 0,55)	(p=0,075)
	Gp contrôle	- 1,20 IC à 95% (-5,63 / 3,23)	(p=0,075)
Différence inter- groupe après traitement à 2 à 4 jours de suivi	Gp contrôle – Gp expérimental	4,8 IC à 95% (2,95 / 12,55)	(p=0,225)
PSFS		Valeur p	
Différence intra-groupe sur la durée totale de l'étude	Gp expérimental	1,67 IC à 95% (0,80 / 2,53)	(p=0,000)
	Gp contrôle	0,30 IC à 95% (-0,16 / 0,76)	(p=0,000)
Différence inter- groupe après traitement à 2 à 4 jours de suivi	Groupe contrôle – Groupe expérimental	1,37 IC à 95% (0,47 / 2,27)	(p=0,007)

Tableau 30 bis : Effets des STM au regard de la capacité fonctionnelle dans l'étude Costello et al. ^[40] : comparaisons intra et intergroupes

3.3.1.2.4 Effets des mobilisations visant à ouvrir le foramen intervertébral

L'étude **Langevin et al.** ^[41] examine la capacité fonctionnelle grâce à 2 échelles :

	Groupe expérimental		Groupe contrôle		Valeur p
	4 semaines	8 semaines	4 semaines	8 semaines	
Différence des scores par rapport à l'évaluation de départ	NDI				
	-20,1 IC à 95% (-25,6 / -14,6)	-26,3 IC à 95% (-31,6 / -21,1)	-17,8 IC à 95% (-23,3 / -12,3)	-21,7 IC à 95% (-27 / -16,4)	P<0,05
Quick DASH					
	-24,8 IC à 95% (-31,9 / -17,6)	-32,5 IC à 95% (-39,5 à -25,4)	- 20,8 IC à 95% (-28,0 / -13,7)	- 28,8 IC à 95% (-35,9 / -21,7)	

Tableau 31 : Effets des mobilisations visant à ouvrir le foramen intervertébral au regard de la capacité fonctionnelle dans l'étude Langevin et al. ^[41]

	A 4 semaines	A 8 semaines
Différences intergroupes Gp expérimental - Gp contrôle	NDI	
	2,3 IC à 95% (- 5,5 / 10,1)	4,6 IC à 95% (- 5,55/ 12,1)
	Quick DASH	
	3,9 IC à 95% (-6,2 / 14,0)	3,7 IC à 95% (- 6,4 / 13,7)

Tableau 31 bis : Effets des mobilisations visant à ouvrir le foramen au regard de la capacité fonctionnelle dans l'étude Langevin et al. [41] : variation intergroupe

3.3.2 Effets sur les critères de jugements secondaires

3.3.2.1 Amplitudes articulaires

3.3.2.1.1 Effets des mobilisations neurales du nerf médian (MNNM)

Dans l'étude **Calvo-Lobo et al.**[38] l'auteur étudie l'évolution de l'amplitude articulaire cervicale :

	Avant traitement	A 6 semaines
Amplitudes articulaires mesurées (degrés)	Groupe expérimental	
	60,4 ± 7,0	65 ± 5,9
	Groupe contrôle	
	57,7 ± 5,6	66,6 ± 9

Tableau 32 : Effets des MNNM au regard de l'évolution des amplitudes articulaires cervicales dans l'étude Calvo-Lobo et al[38]

Lorsque l'on s'intéresse à la variation intergroupe on obtient les résultats suivants :

	Avant traitement	A 6 semaines
Différences intergroupes Gp expérimental-Gp contrôle	2,7 IC à 95% (-0,94 / 6,31)	-1,6 IC à 95% (-5,94 / 2,88)
Valeur p de la comparaison intergroupe	p=0,143	p=0,489

Tableau 32 bis: Effets des MNNM au regard de l'évolution des amplitudes articulaires dans l'étude Calvo-Lobo et al[38] : comparaison intergroupe

L'étude **Marks et al.**[42] étudie les changements d'amplitudes cervicales des différents mouvements dans 3 directions différentes avec la flexion, l'extension, les rotations et les inclinaisons latérales. Pour rappel, le groupe expérimental a été traité par des mobilisations cervicales.

	Groupe expérimental		Groupe contrôle		Valeur p
	Post traitement	Suivi	Post traitement	Suivi	
Différence des scores des amplitudes articulaires (degrés)	Flexion				*P < 0,05
	0,8 [§] ± 6,1	0,0 [§] ± 7,0	0,8 [§] ± 5,8	1,2 [§] ± 8,6	**p<0,01
	Extension				§p> 0,05
	1,2 [§] ± 7,7	- 3,6 [§] ± 7,8	5,2* ± 7,2	1,4 [§] ± 8,9	
	Rotation homolatérale du cote douloureux				
	4,6 [§] ± 8,4	- 3,2* ± 4,3	7,4* ± 8,6	-0,6 [§] ± 10,7	
	Rotation controlatérale au côté douloureux				
	1,6 [§] ± 10,2	1,4 ± 10,2	9,2** ± 8,3	0,6 [§] ± 7,89	
	Inclinaison latérale du côté douloureux				
	2,8 [§] ± 4,5	- 1,6* ± 2,1	4,4** ± 5,6	0,0 [§] ± 5,4	
	Inclinaison latérale opposé au côté douloureux				
	3,0* ± 3,6	-1,4 [§] ± 4,2	6,2** ± 4,4	1,6 [§] ± 4,0	

Tableau 33: Effets des MNNM au regard de l'évolution des amplitudes articulaires cervicales dans l'étude Marks et al[42]

Lorsque l'on compare les résultats intergroupes, on obtient les résultats suivants :

Différences intergroupes		Post traitement	Suivi
		<i>Flexion</i>	0 IC à 95% (-5,59 / 5,59)
	<i>Extension</i>	- 4 IC à 95% (-11 / 3)	-5 IC à 95% (-12,86 / 2,86)
Gp expérimental	<i>Rotation homolatérale du cote douloureux</i>	-2,8 IC à 95% (-10,79 / 5,19)	-2,6 IC à 95% (-10 ,26 / 5,06)
- Gp contrôle	<i>Rotation controlatérale au côté douloureux</i>	-7,6 IC à 95% (-16,34 / 1,14)	-0,8 IC à 95% (-7,77 / 9,37)
	<i>Inclinaison latérale du côté douloureux</i>	-1,6 IC à 95% (-6,37 / 3,17)	-1,6 IC à 95% (-5,45 / 2,25)
	<i>Inclinaison latérale opposé au côté douloureux</i>	-3,2 IC à 95% (-6,98/0,58)	-0,2 IC à 95% (-4,05 / 3,65)

Tableau 33 bis: Effets des MNNM au regard de l'évolution des amplitudes articulaires cervicales dans l'étude Marks et al^[42] : différences intergroupes

3.3.2.1.2 Effets des glissements cervicaux controlatéraux (CLG)

Dans l'étude *Calvo-Lobo et al.* ^[38] l'auteur étudie l'évolution de l'amplitude articulaire cervicale :

Amplitudes articulaires mesurées (degrés)	Avant traitement	1h après traitement	A 6 semaines	6 semaines + 1h
	Groupe expérimental			
	57,6 ± 4,7	62 ± 4,6	64 ± 4,9	68,4 ± 4,9
Groupe contrôle				
	57,7 ± 5,6	66,0 ± 97,4	66,6 ± 9	71,8 ± 4,8

Tableau 34 : Effets des CLG au regard de l'évolution des amplitudes articulaires cervicales dans l'étude Calvo-Lobo et al.^[38]

Lorsque l'on s'intéresse à la variation intergroupe on obtient les résultats suivants :

Différences intergroupes Gp expérimental-Gp contrôle	Avant traitement	1h après traitement	A 6 semaines	6 semaines + 1h
		-0,1 IC à 95% (-3,10 / 2,76)	-4 IC à 95% (-7,51 / -0,50)	-2,6 IC à 95% (-6,67/ -1,60)
Valeur p de la comparaison intergroupe	p=0,907	p=0,027	p=0,225	P<0,001

Tableau 34 bis: Effets des CLG au regard de l'évolution des amplitudes articulaires dans l'étude Calvo-Lobo et al.^[38] : comparaison intergroupe

L'étude *Coppieters et al.* ^[39] évalue l'amplitude articulaire du coude au cours de l'ULNT, ainsi on observe une différence intragroupe et intergroupe (pour rappel le groupe contrôle reçoit une thérapie aux ultra-sons) :

Différence intra-groupe sur la durée totale de l'étude	Gp expérimental	Gp contrôle	Valeur p
			(p=0 ,0002)
Différence inter- groupe après traitement	Gp expérimental	19,4° ± 11,8°	(p=0,7497)
	Gp contrôle – Gp expérimental	0,9° ± 5,4	
		+18,5° IC à 95% (+9,88 / +27,12)	

Tableau 35 : Effets des CLG au regard de l'évolution des amplitudes articulaires dans l'étude Coppieters et al. ^[39] : comparaison intergroupe

L'étude *Rodriguez-Sanz et al.* ^[43], réalise une évaluation de l'amplitude cervicale à 2 reprises ; à J1 et à J30 :

Amplitudes articulaires cervicales (degrés)	J1	J30
	Groupe expérimental	
	57,56 ± 4,77	64,08 ± 4,94
Groupe contrôle		
	61,96 ± 5,50	60,48 ± 6,51

Tableau 36 : Effets des CLG au regard de l'évolution des amplitudes cervicales dans l'étude Rodriguez-Sanz et al. ^[43]

	J1	J30
Différences intergroupes Gp expérimental-Gp contrôle	-4,40 IC à 95% (-7,21 / -1,54)	3,59 IC à 95% (0,35 / 6,83)
Valeur p de la comparaison intergroupe	p<0,003	p<0,03

Tableau 36 bis : Effets des CLG au regard de l'évolution des amplitudes cervicales dans l'étude Rodriguez-Sanz et al. [43] : variations intergroupes

3.3.2.1.3 Effets des mobilisations des tissus mous entourant les nerfs (STM)

Dans l'étude **Costello et al.** [40], l'auteur évalue l'amplitude articulaire d'épaule dans le mouvement d'abduction (*SHLD ABD). Il réalise cette mesure dans deux positions différentes : le poignet en position neutre ou en extension (*WE). Ces amplitudes sont évaluées à différents moments ; avant le traitement (*Avant TRT), immédiat (*Post TRT), puis à 2-4 jours de suivi (*Suivi) :

	Groupe expérimental			Groupe contrôle		
	*Avant TRT	*Post TRT	*Suivi	Avant TRT	Post TRT	Suivi
Amplitudes SHLD ABD*	84,74	99,12	97,59	88,30	90,9	89,5
Amplitudes SHLD ABD WE*	56,77	82,69	73	59,70	66,2	62,29

Tableau 37 : Effets des STM au regard de l'évolution des amplitudes articulaires dans l'étude Costello et al. [40]

Voici les résultats obtenus après comparaison intra groupes et intergroupes (Groupe expérimental - Groupe contrôle) :

		Différence intra groupe	Valeur p	Différence inter groupe	Valeur p
Amplitudes SHLD ABD					
Post TRT	Gp expérimental	13,15 IC à 95% (-9,07 / 35,38)	(p=0,368)	10,55 IC à 95% (-14 / 35,10)	(p=0,447)
	Gp contrôle	2,60 IC à 95% (-7,31 / 12,51)			
Suivi	Gp expérimental	12,85 IC à 95% (-9,89 / 35,58)		11,65 IC à 95% (-14,79 / 38,09)	
	Gp contrôle	1,20 IC à 95% (-12,89, 15,36)			
Amplitudes SHLD ABD WE					
Post TRT	Gp expérimental	25,92 IC à 95% (12,18 / 39,67)	(p=0,000)	19,42 IC à 95% (1,53 / 37,31)	(p=0,028)
	Gp contrôle	6,50 IC à 95% (-6,36 / 19,36)			
Suivi	Gp expérimental	16,23 IC à 95% (8,26 / 24,26)		13,73 IC à 95% (1,38 / 26,08)	
	Gp contrôle	2,50 IC à 95% (-8,43 / 13,43)			

Tableau 37 bis : Effets des STM au regard de l'évolution des amplitudes articulaires dans l'étude Costello et al. [40] : variations intra et intergroupes

3.3.2.1.4 Effets des mobilisations visant à ouvrir le foramen intervertébral

Concernant l'étude **Langevin et al.** [41], l'auteur a évalué les amplitudes cervico-thoraciques des mouvements dans toutes les directions avec des mouvements de flexion, extension, rotation et inclinaison latérale. Par soucis de lisibilité voici le résumé des résultats obtenu :

On note une amélioration en termes de moyenne au sein du groupe contrôle dans toutes les amplitudes. La comparaison intragroupe fait ressortir une amélioration au sein des deux groupes sur les mouvements d'extensions et d'inclinaisons latérales a (p<0,05). Pour les autres mouvements cervicaux, l'évolution intra groupe ne sera pas détaillée ici car elle ne nous apporte pas d'information exploitable pour la suite, beaucoup de données n'étant pas statistiquement significative (p>0,05). Concernant la comparaison intergroupe, les intervalles de confiance à 95% donnés ne nous permettent pas de conclure d'un effet significatif car ils dépassent la limite d'absence de différence, elle ne sera pas non plus développée ici.

3.3.2.2 Distribution des symptômes

3.3.2.2.1 Effets des glissements cervicaux controlatéraux (CLG)

L'étude **Coppieters et al.**^[39] évalue la distribution des symptômes grâce à un « body chart » et décrit une diminution de 43% de la surface symptomatique. Cette donnée est statistiquement significative (p=0,0002).

3.3.2.3 Réponse aux ULNTs

3.3.2.3.1 Effets des mobilisations neurales du nerf médian (MNNM)

L'étude **Marks et al.**^[42] mesure les changements au niveau de la réalisation de l'ULNT1 et communique les changements des mesures d'extension de coude entre l'avant et l'après traitement puis entre l'après traitement et le suivi de l'intervention :

	Groupe expérimental		Groupe contrôle		Valeur p P* < 0,05
	Post TRT	Suivi	Post TRT	Suivi	
Différence des scores des amplitudes articulaires du coude en degrés	17,8*	-4,7	11,9*	11,4*	

Tableau 38: Effets des MNNM au regard des réponses aux ULNTs dans l'étude Marks et al.^[42]

Différence intra-groupe sur la durée totale de l'étude			Valeur p (p=0,015)
	Gp expérimental	13,0°	
	Gp contrôle	23,3°	(p=0,003)
Différence inter- groupe après traitement au 2 à 4 jours de suivi	Gp contrôle – Gp expérimental	- 10,3	(p=0,015)

Tableau 38 bis: Effets des MNNM au regard des réponses aux ULNTs dans l'étude Marks et al.^[42] : comparaison intra et intergroupes

3.3.2.3.2 Effets des mobilisations des tissus mous entourant les nerfs (STM)

Dans l'étude **Costello et al.**^[40], l'auteur évalue la douleur et l'évolution des amplitudes articulaires au niveau du coude au cours de l'ULNT1. Ces critères sont évalués en 3 temps :

	Groupe expérimental			Groupe contrôle		
	Avant TRT	Post TRT	Suivi	Avant TRT	Post TRT	Suivi
Douleur (EN)	6,00	4,92	4,65	6,60	6,2	6,60
ULNT (Degrés)	128,38	144,38	144,23	124,80	129,4	126,2

Tableau 39 : Effets des STM au regard des réponses aux ULNTs dans l'étude Costello et al.^[40]

		Différence intra groupe	Valeur p	Différence inter groupe	Valeur p	
Douleur ULNT						
Post TRT	Gp expérimental	-1.08 IC à 95% (-1.95 / -0.21)	(p=0,030)	0,6 IC à 95% (0,32 / 1,68)	(p=0,087)	
	Gp contrôle	-0.40 IC à 95% (-0.90 / 0.10)				
Suivi	Gp expérimental	-1.35 IC à 95% (-2.49 / - 0.21)		1,35 IC à 95% (0,03 / 2,73)		
	Gp contrôle	0.00 IC à 95% (-0.83 / 0.83)				
Amplitude du coude ULNT						
Post TRT	Gp expérimental	16.00 IC à 95% (9.88 / 22.12)	(p=0,003)	11,4 IC à 95% (3,69 / 19,1)	(p=0,012)	
	Gp contrôle	4.60 IC à 95% (-0.60 / 9.80)				
Suivi	Gp expérimental	5.85 IC à 95% (7.22 / 24.48)		14,45 IC à 95% (0,91 à 27,99)		(p=0,089)
	Gp contrôle	1.40 IC à 95% (-10.71, 13.51)				

Tableau 39 bis: Effets des STM au regard des réponses aux ULNTs dans l'étude Costello et al.^[40] : comparaison intra et intergroupe

4 Discussion

Dans la partie précédente, nous avons détaillé les résultats obtenus pour chaque critère de jugement au sein de chacune des études. Nous avons communiqué toutes les données jugées pertinentes pour cette revue. La signification statistique a été communiquée et les tailles d'effets ont été calculées ainsi que les intervalles de confiance à 95% associés.

La taille de l'effet d'une intervention, à un instant donné est reflétée par la différence entre chaque groupe au moment où est réalisée l'évaluation, au plus cette différence est grande, au plus la taille de l'effet est grande et plus le résultat sera en faveur du groupe expérimental. Plus l'intervalle de confiance sera réduit, au plus le résultat sera cliniquement intéressant. Cependant, le jugement de cette taille d'effet étant subjectif nous tiendront compte de la pertinence de ces informations au cœur de la réalité clinique. Enfin, nous accorderons une attention particulière à la comparaison faite avec le groupe contrôle ; la taille de l'effet observée ne pourra être généralisée face à tout autre thérapeutique car elle dépend du point de comparaison.

Tous les groupes sont comparables au départ de l'étude sauf dans **Rodriguez-Sanz et al.** [43], nous n'avons aucune information concernant la gravité de l'affection des patients au sein des groupes. Ainsi nous porterons une attention particulière aux résultats de cette étude.

Toutes ces données vont nous permettre, dans cette partie, de mettre en relation les études et leurs résultats

Notre revue a pour objectif d'observer l'efficacité des techniques de neurodynamiques et de mobilisations neurales dans le traitement de la douleur et dans l'amélioration des capacités fonctionnelles des patients souffrant de névralgies cervico-brachiales (NCB).

4.1 Analyse des résultats principaux

4.1.1 La douleur

Deux études analysent l'effet des mobilisations neurales du nerf médian (MNNM) mais chacune d'entre elles ne les compare pas au même groupe contrôle. D'une manière générale, nous ne retrouvons aucune supériorité de cette méthode en comparaison à la prise d'Ibuprofène par voie orale et à la réalisation de mobilisations du rachis cervical :

- La mobilisation neurale des nerfs médians diminue moins la douleur que la prise d'Ibuprofène par voie orale avec une différence statistiquement significative :
 - o De -1,3 points en post traitement immédiat avec un intervalle de confiance réduit compris entre -2,90 et -1,45 points ($p > 0,001$)^[38].
 - o Dans le temps, la prise d'Ibuprofène s'avère toujours supérieure à la technique expérimentale ($p < 0,005$)^[38].
- Lorsque nous comparons les MNNM aux mobilisations cervicales, nous observons une diminution statistiquement significative d'environ 1,20 points pour les douleurs cervicales et de 0,7 à 1,1 pour les douleurs du membre supérieur après le traitement pour chaque groupe. Par ailleurs, nous n'observons aucune différence significative intergroupe ($p = 0,247$)^[42]. Nous ne pouvons pas conclure de supériorité d'un traitement ou de l'autre.

⇒ Face à aux résultats de l'étude **Calvo-Lobo et al.**^[38], les mobilisations neurales du nerf médian semblent moins efficace qu'une prise en charge pharmaceutique d'ibuprofène à court et moyen terme. Les résultats de l'étude **Marks et al.**^[42], ne nous permettent pas d'affirmer la supériorité d'un traitement ainsi qu'une quelconque différence : les techniques de mobilisation neurale du nerf médian semblent être avoir le même effet que l'utilisation de mobilisations cervicales pour la diminution de la douleur.

Trois études s'intéressent aux effets des glissements cervicaux latéraux (CLG). Chacune des 3 études les comparent avec des interventions différentes ; le traitement aux ultra-sons, la prise d'ibuprofène, ou l'absence de traitement :

- Les CLG diminuent plus la douleur que le traitement aux ultra-sons :
 - o Avec une taille d'effet de 1,1 point et un intervalle de confiance modéré compris entre 0,15 et 2,05^[39].
- Les CLG diminuent la douleur à moyen terme en comparaison à l'absence de traitement :
 - o Avec une taille d'effet relativement grande de 2 à 2,8 points associé à des intervalles de confiance réduit (environ 1 point de différence entre les deux bornes)^[43].
- Les CLG diminuent moins la douleur que la prise d'ibuprofène :
 - o Nous observons un effet de -2,5 points IC95 (-3,17 / -1,83) en immédiat.
 - o Sur le moyen terme le traitement contrôle s'avère toujours supérieur avec une différence de -1,2. Cette taille d'effet est statistiquement significative ($p < 0,001$) et associé à des intervalle de confiance réduit IC95 (-1,82 / -0,64)^[38].

⇒ Face aux résultats des études, 2 des 3 études (**Coppieters et al.**^[39] et **Rodriguez-Sanz et al.**^[43]) observent une taille d'effet en faveur du groupe expérimental en comparaison à une thérapie d'ultra-son ou l'absence de traitement. Les CLG semblent être plus efficace que le traitement par ultra-sons pour diminuer la douleur^[34]. Les CLG semblent être efficace pour diminuer la douleur face à l'absence de traitement^[38]. Face aux résultats de l'étude **Calvo-Lobo et al.**^[38], les CLG semblent moins efficace qu'une prise en charge pharmaceutique d'ibuprofène à court et moyen terme.

Une étude analyse les effets des mobilisations des tissus mous entourant les nerfs (STM) sur la diminution de la douleur comparé à un traitement aux ultra-son. On observe une taille d'effet de 0,51 en faveur du traitement STM associé à un IC95 (-0,91 / 1,93). Cet intervalle de confiance dépassant la ligne de « non effet », le résultat n'est pas statistiquement significatif^[40].

⇒ L'étude **Costello et al.**^[40], et l'analyse des résultats ne nous permettent pas d'affirmer une supériorité du traitement STM pour traiter la douleur face à un traitement aux ultra-sons sur le moyen terme. Sa taille d'effet est très faible et pas significative statistiquement.

Une étude analyse les effets au regard de la douleur des exercices spécifiques visant à ouvrir le foramen intervertébral en comparaison à des exercices de rééducation classique. Les effets observés ont des significations statistiques nulles ; les bornes des intervalles de confiances traversent la zone de non-effet.

⇒ La mise en relation des effets et de leur signification statistique ne nous permet pas de conclure la supériorité d'un des traitements étudiés dans l'étude **Langevin et al.**^[41].

4.1.2 La capacité fonctionnelle

L'étude **Calvo-Lobo et al.**^[38] évalue la capacité fonctionnelle chez les patients traités par MNNM en comparaison aux patients ayant reçu un traitement pharmaceutique par voie orale. Dans chacun des groupes nous observons une augmentation des capacités fonctionnelles d'environ la moitié du score mais la taille de l'effet démontre un effet supérieur de la prise d'ibuprofène à court et moyen terme allant jusqu'à -14,4 associé un large intervalle de confiance IC95 (-20,23 à -8,48). Ce résultat est statistiquement significatif.

⇒ Ainsi, les MNNM semblent être moins efficace que la prise d'ibuprofène dans la récupération des capacités fonctionnelles sur le court et moyen terme^[38].

Deux études évaluent l'efficacité des CLG dans l'amélioration de la capacité fonctionnelle en comparaison à la prise d'ibuprofène et en l'absence de traitement :

- Les CLG augmente moins les capacités fonctionnelles que la prise d'ibuprofène à court et moyen terme :
 - Avec une taille d'effet importante de -19,2 associée à un intervalle de confiance compris entre -24,67 et -13,79 à moyen terme. Cette différence est statistiquement significative ($p < 0,001$)^[38].
- Les CLG diminuent considérablement les incapacités face à l'absence de traitement :
 - Avec une taille d'effet importante de 21,54 statistiquement significative ($p < 0,0001$)^[43].

⇒ La confrontation de ces études nous permet de dire que les CLG paraissent moins efficace pour augmenter les capacités fonctionnelles à court et moyen terme que la prise d'ibuprofène (**Calvo-Lobo et al.**^[38]) mais semblent augmenter considérablement les capacités fonctionnelles, face à l'absence de traitement (**Rodriguez-Sanz et al.**^[43]).

Une étude (**Costello et al.**^[40]) évalue l'évolution des capacités fonctionnelles des patients traité par STM face aux patients traités par ultra-sons, l'étude réalise 2 évaluations grâce à 2 échelles (la NDI et la PSFS). La comparaison intergroupe avec l'échelle NDI donne une taille d'effet de 4,8 non significative statistiquement ($p = 0,225$). En revanche, l'évaluation de la PSFS est pertinente et fait ressortir une taille d'effet de 1,37 statistiquement significative ($p = 0,007$).

⇒ Les données analysées semblent affirmées un effet positif des STM au regard de l'amélioration de la fonction à court terme face à l'utilisation des ultra-sons^[40].

Une étude compare les effets des exercices sollicitant l'ouverture du foramen intervertébral comparé à un traitement de rééducation classique au regard de l'évolution de la capacité fonctionnelle. Deux échelles sont utilisées (la NDI et la Quick DASH). La comparaison intergroupe donne des tailles d'effet allant de 2,3 à 4,8. Cependant les intervalles de confiances associés sont tous très étendus avec un franchissement de la ligne de non-effet.

⇒ Les données de l'étude **Langevin et al.**^[41], ne permettent pas de conclure de la supériorité du traitement STM au vue de la non-signification statistique des résultats.

4.2 Analyse des résultats secondaires

4.2.1 Les amplitudes articulaires

Deux études évaluent l'amélioration des amplitudes articulaires des patients ayant reçu des MNNM en comparaison à la prise d'ibuprofènes et la réalisation de mobilisations cervicales.

- Les MNNM améliorent moins les amplitudes que les mobilisations cervicales mais les différences intergroupes en faveur du groupe contrôle ne sont pas statistiquement significative^[40].
- Les MNNM améliorent moins les amplitudes que la prise d'ibuprofène :
 - o Une taille d'effet de -1,6 en faveur du groupe contrôle est observée mais n'a pas de puissance significative au vu de son large intervalle de confiance IC95 (-5,94 / 2,88)^[38].

⇒ Les données obtenues au sein de ces études ne permettent pas de conclure une supériorité des MNNM par rapport à un autre traitement, au regard du gain d'amplitudes articulaires^[38,40].

Trois études évaluent le gain articulaire que pourrait engendrer les CLG en comparaison à la prise d'ibuprofène, à la thérapie par ultra-sons, et à l'absence de traitement :

- Les CLG n'augmentent pas autant les amplitudes articulaires cervicales que la prise d'ibuprofènes :
 - o En post traitement immédiat, nous observons une taille d'effet importante de -4° en faveur du traitement contrôle mais un intervalle de confiance relativement étendu IC95 (-7,41 / -50)^[38].
 - o Sur le moyen terme les données ne sont pas statistiquement significatives.

⇒ Face à ces résultats, nous pouvons dire que les CLG semblent moins efficace que la prise d'ibuprofène pour augmenter les amplitudes cervicales à court terme (*Calvo-Lobo et al.*^[38]).

- Les CLG augmentent considérablement les amplitudes articulaires cervicales comparé aux ultra-sons :
 - o En post traitement immédiat nous obtenons une taille d'effet de 18,5° associé un intervalle de confiance large mais éloigné de la zone de non effet : (9,88/27,12)^[39].
- Les CLG augmentent les amplitudes cervicales en comparaison à l'absence de traitement :
 - o Une petite taille d'effet de 3,59° est observé associé à un large intervalle de confiance IC95 (0,35 / 6,83)^[43].

⇒ Les résultats de ces deux études nous permettent de dire que les CLG semblent être beaucoup plus efficaces pour augmenter les amplitudes cervicales que les ultra-sons à court terme (*Coppieters et al.*^[39]) et paraissent efficace face à l'absence de traitement à moyen terme (*Rodriguez-Sanz et al.*^[43]).

Une étude observe l'évolution des amplitudes d'abduction de l'épaule suite à l'application de STM en comparaison à l'application d'ultra-sons. Nous observons une différence intergroupe de 19,42° d'abduction d'épaule (poignet en extension) en post-traitement

immédiat à 13,73° au suivi. Ces données sont statistiquement significatives, cependant l'intervalle de confiance est dans les deux cas très large^[40].

⇒ Les résultats de cette étude nous permettent d'affirmer que les STM semblent avoir un effet faible à modéré dans la récupération d'abduction d'épaule en comparaison à un traitement aux ultra-sons, et ce à court et moyen terme (**Costello et al.**^[40]).

L'étude **Langevin et al.**^[41] étudiant les effets des mobilisations visant à ouvrir le foramen intervertébral ne nous fournit aucune différence significative intergroupe.

⇒ La mise en relation des résultats et de leur signification statistiques ne nous permettent pas de conclure d'une supériorité du traitement actif visant à ouvrir le foramen intervertébral face à un traitement de rééducation « classique » quant à l'augmentation des amplitudes articulaires^[41].

4.2.2 La distribution des symptômes

L'étude **Coppieters et al.**^[39] est la seule étude à observer ce critère, et révèle une diminution de 43% de la surface symptomatique en faveur du traitement CLG ($p=0,0002$).

⇒ Ces résultats nous permettent de dire que les CLG semblent diminuer de manière considérable la surface de distribution des symptômes.

4.2.3 Les réponses aux ULNTs

L'étude **Marks et al.**^[42] étudie l'évolution des réponses aux ULNTs, suite à l'application de MNNM, nous observons une différence intergroupe en faveur du groupe mobilisation cervicale à court terme de -10,3 ($p=0,015$).

L'étude **Costello et al.**^[40], s'intéresse aux réponses aux ULNTs, suite à l'application de STM en comparaison au traitement aux ultra-sons. Nous constatons un effet de 1,35 points concernant la diminution de la douleur mais ce chiffre n'est pas statistiquement significatif car l'intervalle de confiance se situe trop proche de la zone de non-effet. Un effet moyen de 11,4 est observé en post traitement immédiat. Cet effet est statistiquement significatif ($p=0,012$) mais les bornes de l'intervalle de confiance sont très éloignées allant de 3,69 à 19,1.

⇒ La mise en relation de ces données nous permet d'affirmer que les MNNM semblent avoir un effet inférieur aux mobilisations cervicales dans l'amélioration des réponses aux ULNTs à court terme^[42]. Aucune supériorité entre les STM et les ultra-sons n'a pu être observé pour l'amélioration de la douleur lors de la réalisation des ULNTs, mais les STM semblent améliorer l'extension du coude en post-traitement immédiat en comparaison aux ultra-sons.

4.3 Résumé des résultats

Auteurs-Année		Interventions / Comparateur		Critères de jugements primaires (Immédiat / Suivi)		Critères de jugements secondaires (Immédiat / Suivi)	
				Douleur	Capacité fonctionnelle	Amplitudes articulaires	Distribution des symptômes (SP) et réponse aux ULNT (U)
[38] Calvo-Lobo et al. (2018)	MNNM					Aucune différence statistiquement significative	
	Ibuprofène par voie orale	I	-1,3 IC à 95% (-2,90 / -1,45) p<0,001	-8,6 IC à 95% (-14,35 / -2,86) p=0,004			
		S	-1,0 IC à 95% (-1,77 / -0,36) p=0,004	-14,4 IC à 95% (-20,23 / -8,48) p<0,001			
	CLG						
Ibuprofène par voie orale	I	-2,5 IC à 95% (-3,17 / -1,83) p<0,001	-4,4 IC à 95% (-9,75 / 1,01) p=0,004	-4 IC à 95% (-7,51 / -0,50)	NS		
	S	-1,2 IC à 95% (-1,82 / -0,64) p<0,001	-19,2 IC à 95% (-24,67 / -13,79) p<0,001				
[39] Coppieters et al. (2003)	CLG	I	1,1 IC à 95% (0,15 / 2,05)	NE	18,5 IC à 95% (9,88 / 27,12)	Sp :43% (p=0,0002)	
	US	S	NE		NE		
[40] Costello et al. (2016)	STM	I	Aucune différence statistiquement significative (p=0,461)	1,37 IC à 95% (0,47 / 2,27) (p=0,007)	19,42 IC à 95% (1,53 / 37,31)	U :11,4 IC à 95% (3,69 / 19,1) (p=0,012)	
		S		NE	13,73 IC à 95% (1,38 / 26,08) (p=0,028)	U : NS	
	US						
[41] Langevin et al. (2015)	Ouverture du FIV		Aucune différence statistiquement significative	Aucune différence statistiquement significative	Aucune différence statistiquement significative		
	Rééducation « classique »						
[42] Marks et al. (2011)	MNNM		Aucune différence statistiquement significative (p=0,247).		Aucune différence statistiquement significative	U : -10,3 (p=0,015)	
	Mobilisations cervicales	I					
		S					
[43] Rodríguez-Sanz et al. (2017)	CLG	I	NS	NS	NE		
		S	2,76 IC à 95% (2,15 / 3,38) p<0,001	21,54 IC à 95% (15,73 / 27,36) p<0,0001	3,59 IC à 95% (0,35 / 6,83) p<0,03		
	Absence de traitement						

I : immédiat, S : Suivi, NS : Non Significatif, NE : Non évalué, IC : Intervalle de confiance, MNNM : Mobilisation neurale du nerf médian, CLG : Glissements cervicaux latéraux, US : Thérapie par ultra-sons, STM : Mobilisation des tissus mous entourant les nerfs, FIV : Foramen intervertébral

Tableau 40 : Synthèse des résultats

4.4 Applicabilité des résultats en pratique clinique

L'applicabilité des résultats en pratique clinique permet d'apprécier la pertinence clinique d'un article scientifique.

4.4.1 Praticabilité des techniques de neurodynamiques

Les techniques de neurodynamiques nécessitent d'être pratiquées par un kinésithérapeute formé. En effet, il est nécessaire, avant application, de réaliser un bilan neurodynamique avec des tests spécifiques. L'élimination des drapeaux rouges préalable est obligatoire. De manière générale, ce sont des techniques chronophages. Le praticien doit réévaluer en permanence l'état du patient en fonction de son ressenti, et l'évolution des symptômes afin d'adapter sa technique.

Les CLG correspondent à une technique de thérapie manuelle et sont donc en théorie accessibles à tous les physiothérapeutes formés. L'avantage de cette technique est que les mobilisations cervicales vont avoir un effet sur les structures environnantes, autres que les structures nerveuses tel que les articulations facettaires. Les CLG peuvent s'inscrire dans l'arsenal thérapeutique kinésithérapique pour traiter les NCB.

L'étude **Calvo-Lobo et al.**^[38], permet de mettre en évidence l'efficacité des anti-inflammatoires non stéroïdien (AINS) tel que l'ibuprofène dans le traitement des NCB. Lorsque le patient ne présente pas de contre-indication ou d'effet secondaire, ce traitement paraît être l'argument de choix. Cependant, la taille des effets secondaires doit être mis en balance avec les potentiels bénéfiques. C'est pourquoi les CLG trouvent également leur place dans l'amélioration des doléances du patient souffrant de NCB. A ce jour, aucune étude n'évalue l'efficacité de la combinaison AINS/CLG, mais cette étude laisse supposer une amplification positive des effets de chacun des traitements. Cette dimension thérapeutique nous mène à réfléchir à l'intérêt de la prise en charge multidisciplinaire des NCB.

A défaut de formation en neurodynamique, les MNNM ne s'avèrent pas supérieures à des mobilisations cervicales, et le kinésithérapeute peut effectuer ces manœuvres manuelles habituelles.

A propos des mobilisations des tissus mous évoqués dans l'étude **Costello et al.**^[40], la description de la technique est approximative mais surtout opérateur et patient dépendant. Le thérapeute exerçant cette technique était libre de se concentrer sur les tissus mous au niveau cervical, scapulaire et au niveau du membre supérieur et notamment sur les tissus qu'il estime « tendu ». De plus, la pression manuelle à exercer n'est pas quantifiée mais qualifiée de profonde.

Enfin l'étude **Langevin et al.**^[41], décrit en détails ses deux traitements aux efficacités comparables, encore une fois des techniques de thérapie manuelle accessible à tout kinésithérapeute sont décrites et donc praticables.

4.4.2 Applicabilité aux patients

Les patients souffrant de NCB correspondent à la population cible de cette revue. Ces douleurs engendrent pour les patients des limitations des activités liées aux douleurs invalidantes engendrant des incapacités fonctionnelles au niveau du membre supérieur. Notre revue comptabilise dans son échantillon de population des hommes et des femmes avec une prédominance de présence féminine.

La taille des échantillons des 6 études semblent être réduit en comparaison de la prévalence des NCB (20% des douleurs cervicales qui touchent 1 personne sur 2). L'intervalle de confiance à 95 % nous donne une estimation de l'effet réel sur l'ensemble de la population étudiée. Ainsi nous nous rendons compte que lorsque l'intervalle de confiance est très large et/ou qu'il s'approche de la zone de non-effet nos résultats sont moins pertinents d'un point de vue clinique.

Par ailleurs, les techniques de mobilisations neurales sont des thérapies passives pour le patient. C'est le praticien qui réalise lui-même le traitement et ainsi rentre en jeu l'influence de la relation soignant/soigné. L'Homme étant un être bio-psycho-social, d'autres dimensions doivent être prise en compte dans l'accompagnement du patient. Le thérapeute s'occupe grâce à ces techniques de l'aspect biomécanique des NCB et des effets biologiques que vont entraîner les thérapies manuelles. Dans cette revue, l'influence de la santé psychologique et de l'environnement social ne sont pas considérés pour l'évaluation de ses traitements.

Ainsi, le praticien de par son interrogatoire et son écoute assidue doit intégrer dans sa prise en charge ce modèle. Lorsque cela dépasse ses compétences, le kinésithérapeute devra déléguer et orienter le patient en parallèle de ses soins vers des professionnels compétents.

4.5 **Qualité des preuves**

Au sein d'une revue de littérature, le niveau de preuve des études et le grade des recommandations des études incluses détermine la qualité des preuves.

D'après la Haute Autorité de Santé (HAS)^[54], « *le niveau de preuve d'une étude caractérise la capacité d'une étude à répondre à la question posée* ». La réponse à l'interrogation clinique déterminée par l'étude dépend de :

- La concordance de l'étude et du cadre de travail (question, population, critères de jugement)
- La conformité du protocole de l'étude à la question clinique posée
- La présence de biais dans la réalisation de ce protocole
- L'adéquation entre l'analyse statistique et les objectifs définis
- La puissance de l'étude et particulièrement la taille de l'échantillon étudié

Les études peuvent être ordonnées selon 3 niveaux de preuve (*Annexe n°19*) :

- Fort
- Intermédiaire
- Faible

Elles peuvent également être classées en grade (qui dépend du niveau de preuves) (*Annexe n°19*) :

- Grade A : preuve scientifique établie
- Grade B : présomption scientifique
- Grade C : faible niveau de preuve scientifique

Après avoir récoltées les données nécessaires, voici la qualité et le niveau de preuves établi :

Études	Arguments	Puissance statistique	Niveau de preuve	Grade de recommandation
[38] Calvo-Lobo et al. (2018)	- ECR - Score PEDro 7/10 - Objectif de puissance 90% avec un seuil de signification à 5% satisfaisant	Forte	Fort	A
[39] Coppeters et al. (2003)	- ECR - Score PEDro 7/10 - Pas de calcul de puissance	Faible	Intermédiaire	B
[40] Costello et al. (2016)	- ECR - Score PEDro 8/10 - Calcul de la puissance pour atteindre une puissance égale à 80% avec un seuil de signification à 5% et objectif partiellement atteint	Faible	Fort	B
[41] Langevin et al. (2015)	- ECR - Score PEDro 9/10 - Calcul de la puissance pour atteindre une puissance égale à 80% avec un seuil de signification à 5% et objectif atteint	Forte	Fort	A
[42] Marks et al. (2011)	- ECR - Score PEDro 6/10 - Pas de calcul de puissance	Forte	Fort	B
[43] Rodríguez-Sanz et al. (2017)	- ECR - Score PEDro 6/10 - Pas de calcul de puissance	Faible	Intermédiaire	B

Tableau 41 : Niveau de preuve et grade de recommandation des études incluses

4.6 Biais potentiels de la revue de littérature

Toujours dans un but d'évaluer la qualité des preuves de notre revue de littérature, nous continuons cette analyse en recherchant les biais potentiels. Pour cela, nous nous appuyons sur la grille AMSTAR^[55] (*Annexe n°20*) afin d'étudier la qualité méthodologique de cette revue ainsi que des résultats. Cette grille standardisée comprend 11 items portant sur :

- L'objectif de la revue,
- La stratégie de recherche documentaire,
- Le processus de sélection des études
- Les caractéristiques des études incluses
- L'évaluation de la qualité de ces dernières,
- La méthodologie utilisée pour la synthèse des résultats.

	ITEMS	Validé	Arguments
1	« A-t-on fourni un protocole <i>a priori</i> du travail ? »	YES	Les objectifs et les critères d'inclusion ont été établis avant la recherche systématique
2	« La sélection des études et l'extraction des données ont-elles été faites en double ? »	NO	L'auteur de cette revue de littérature a réalisé seule la sélection des études et l'extraction de ses données.
3	« A-t-on effectué une recherche complète dans la littérature ? »	YES	La recherche a porté sur plus de deux sources et sont renseignées les années et les bases de données utilisées (<i>tableau n°10</i> dans la partie méthode)
4	« Est-ce que la nature d'une publication a servi de critère d'inclusion ? »	NO	Il n'y a pas eu de recherche réalisée au sein de la littérature grise pour la sélection des articles. Pour l'introduction, l'auteur s'est servi de la littérature grise.
5	« Les auteurs ont-ils fourni la liste des études incluses et des études exclues ? »	YES	<i>Tableau n°12</i>
6	Les auteurs ont-ils fourni une description des caractéristiques des études incluses ?	YES	<i>Tableaux n°13 à 18</i>
7	« La qualité scientifique des études incluses a-t-elle été analysée et documentée ? »	YES	<i>Tableau n°41</i> , recommandation GRADE HAS
8	« La qualité des études incluses a-t-elle été prise en compte de façon appropriée dans la formulation des conclusions ? »	YES	
9	« Les méthodes d'analyse des résultats étaient-elles appropriées ? »	NO	Les données des études étaient hétérogènes
10	A-t-on analysé la possibilité d'un biais de publication ?	NO	
11	11 : « Les conflits d'intérêts ont-ils été déclarés ? »	YES	Aucuns conflits d'intérêt à déclarer

Score : 7/11

Tableau 42 : Grille AMSTAR

4.7 Limites de la revue

L'essai clinique randomisé est le schéma d'étude idéal pour répondre à une problématique thérapeutique. Malgré cela, certains paramètres des études incluses participent aux limites que peut avoir notre revue de littérature.

Tout d'abord lorsque l'on s'intéresse aux biais présents au sein des études incluses on s'aperçoit que les biais dû à des écarts par rapports aux interventions prévues sont présents dans la majorité des cas. Les participants aux études n'étaient pas en aveugle dans 83% de nos études et les thérapeutes dans 100% des cas. Ces biais sont donc susceptibles d'engendrer d'autres biais au sein des résultats.

Par ailleurs, notons que les scores PEDro, les tailles d'effets et intervalles de confiances ont été calculé par l'auteur sans vérification d'une personne tiers, ainsi ces données sont possiblement sources d'erreur et constitue une vraie limite à cette revue.

Comme évoqué précédemment, les interventions en neurodynamiques se sont avérées hétérogènes ; 4 techniques différentes pour 6 études et les comparateurs sont également différents, ainsi aucune méta-analyse n'a pu être réalisée.

Enfin, mise à part **Rodríguez-Sanz et al.** ^[43], les comparateurs ne constitue pas de réel groupe contrôle ou groupe placebo, chaque technique est comparée à un traitement alternatif. Les durées d'évaluation et de suivi sont relativement courte allant sur des effets à court et moyen terme mais aucune étude n'explore au-delà. Les tailles des échantillons sont également relativement faibles.

5 Conclusion

5.1 Implication pour la pratique clinique

Cette revue systématique, composée de 6 essais cliniques randomisés, porte sur les effets des techniques de mobilisations neurales sur les patients souffrant de névralgies cervico-brachiales.

A court et moyen terme les glissements cervicaux controlatéraux s'avèrent efficace pour traiter la douleur et diminuer les incapacités des patients souffrant de NCB (Grade A). Néanmoins, un traitement pharmaceutique de type anti-inflammatoire non stéroïdien est plus efficace (Grade A).

Les mobilisations des tissus mous entourant les nerfs semblent être efficace pour améliorer la fonction (Grade B).

Les mobilisations spécifiques visant à l'ouverture du foramen intervertébral ne semblent pas apporter de bénéfices supérieurs à des mobilisations classiques et générales, non appliquées au niveau atteint (Grade A).

Enfin concernant les mobilisations neurales du nerf médian, aucun résultat significatif n'a pu être obtenu.

5.2 Implication pour la recherche

Cette revue est en accord avec les résultats obtenus dans la méta-analyse **Basson et al.**^[37] publié en 2017. Elle comparait les effets des mobilisations neurales au regard des pathologies musculo-squelettique dont les névralgies cervico-brachiale.

Cette revue systématique affirme, tout comme la nôtre, l'efficacité des CLG dans le traitement des douleurs présentes chez les patients souffrant de NCB. Cependant, notre revue apporte un nouvel élément : ***les CLG sont également efficace pour améliorer la capacité fonctionnelle des patients.***

Concernant les MNNM les deux revues se rejoignent sur le fait que nous ne pouvons tirer aucune conclusion des articles présents dans la littérature actuelle au regard de l'amélioration de la fonction. Cependant, **Basson et al.**^[37] affirme que les MNNM diminue la douleur chez les patients. N'ayant pas incluse certaines études liées à leur haut risque de biais et leur faible score PEDro, on peut dire que *cette affirmation peut être remise en question* par les résultats que nous obtenons aujourd'hui.

Costello et al.^[40], n'ayant pas été incluse dans la revue de 2017, donne un nouveau résultat sur l'efficacité des mobilisations des tissus mou entourant les nerfs au regard de l'amélioration de la fonction.

Pour les prochains essais-cliniques randomisés, il serait intéressant de continuer à évaluer l'efficacité du glissement du nerf médian en comparaison à des groupes placebo.

Il serait également intéressant d'étudier l'effet de ces techniques au long terme, et suivre l'évolution de patient à qui l'on administre des exercices actifs de mobilisations neurales à faire en autonomie, prescrit par le thérapeute, en fonction du patient.

Enfin, il serait également pertinent d'étudier une combinaison des techniques ciblant les structures neurales elles même ainsi que des interfaces mécaniques et d'observer les effets.

Comme nous l'avons observé, les anti-inflammatoires non stéroïdien sont efficace dans l'amélioration des douleurs dans l'étude **Calvo-Lobo et al.**^[38]. Il serait utile d'observer l'évolution de la douleur chez ces mêmes patients lorsque le traitement pharmaceutique et les mobilisations neurales sont combinée comparé à la prise d'Ibuprofène seule. On suppose que la combinaison des deux traitements serait plus efficace.

6 Bibliographie

- [¹] Cohen, S. P. (2015). Epidemiology, Diagnosis, and Treatment of Neck Pain. *Mayo Clinic Proceedings*, 90(2), 284-299. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2014.09.008>
- [²] Fejer, R., Kyvik, K. O., & Hartvigsen, J. (2005). The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. *European Spine Journal*, 15(6), 834-848. <https://doi.org/10.1007/s00586-004-0864-4>
- [³] Gangavelli, R. (2016). Cervicobrachial pain - How Often is it Neurogenic? *JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH*, 14-16. <https://doi.org/10.7860/jcdr/2016/16456.7492>
- [⁴] HAS. (2015, novembre). Réponse à la saisine du 25 août 2015 en application de l'article L.161-39 du code de la sécurité sociale. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2015-12/argumentaire_referentiels_concernant_la_duree_darret_de_travail_saisine_du_25_aout_2015.pdf
- [⁵] Neto, T., Freitas, S. R., Marques, M., Gomes, L., Andrade, R., & Oliveira, R. (2017). Effects of lower body quadrant neural mobilization in healthy and low back pain populations: A systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice*, 27, 14-22. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2016.11.014>
- [⁶] HAS. (2013). Référentiel relatif aux soins de masso-kinésithérapie concernant la rééducation pour cervicalgie non spécifique sans atteinte neurologique. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-04/referentiel_cervicalgies_fev_2013-vdef_2013-04-19_10-28-54_48.pdf
- [⁷] Fritz, J. M., & Brennan, G. P. (2007). Preliminary Examination of a Proposed Treatment-Based Classification System for Patients Receiving Physical Therapy Interventions for Neck Pain. *Physical Therapy*, 87(5), 513-524. <https://doi.org/10.2522/ptj.20060192>
- [⁸] Balagué, F. (2009). The Bone and Joint Decade (2000–2010) Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 32(2), S5-S6. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2008.11.004>
- [⁹] Dufour, M. (2017). *Anatomie De L'appareil Locomoteur : Tête Et Tronc (MA.ETUDES KINE) (French Edition)* (3^e éd.). Elsevier-Masson.
- [¹⁰] Netter, F. H., & Kamina, P. (2011). *Atlas d'anatomie humaine*. Elsevier Gezondheidszorg.
- [¹¹] Dufour, M. (2016). *Anatomie De L'appareil Locomoteur : Membre Supérieur (Hors collection) (French Edition)* (3^e éd.). Masson Editeurs.

- [12] Bouhassira, D., Attal, N., Alchaar, H., Boureau, F., Brochet, B., Bruxelle, J., Cunin, G., Fermanian, J., Ginies, P., Grun-Overdyking, A., Jafari-Schluep, H., Lantéri-Minet, M., Laurent, B., Mick, G., Serrie, A., Valade, D., & Vicaut, E. (2005). Comparison of pain syndromes associated with nervous or somatic lesions and development of a new neuropathic pain diagnostic questionnaire (DN4). *Pain*, 114(1), 29-36. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2004.12.010>
- [13] Aeschlimann, A. G., Angst, F., Eschle, D., & Thueler, A. (2010). Douleurs cervicales. *Forum Médical Suisse – Swiss Medical Forum*, 10(11), 208-214. <https://doi.org/10.4414/fms.2010.07121>
- [14] Binder, A. I. (2007). Cervical spondylosis and neck pain. *BMJ*, 334(7592), 527-531. <https://doi.org/10.1136/bmj.39127.608299.80>
- [15] Jesson, T., Runge, N., & Schmid, A. B. (2020). Physiotherapy for people with painful peripheral neuropathies: a narrative review of its efficacy and safety. *PAIN Reports*, 5(5), 1-e834. <https://doi.org/10.1097/pr9.0000000000000834>
- [16] Vital, J.-M., Lavignolle, B., Pointillart, V., Gille, O., & de Sèze, M. (2006). Cervicalgie commune et névralgies cervicobrachiales. *EMC - Appareil locomoteur*, 1(1), 1-15. [https://doi.org/10.1016/s0246-0521\(04\)33996-3](https://doi.org/10.1016/s0246-0521(04)33996-3)
- [17] Brinjikji, W., Luetmer, P. H., Comstock, B., Bresnahan, B. W., Chen, L. E., Deyo, R. A., Halabi, S., Turner, J. A., Avins, A. L., James, K., Wald, J. T., Kallmes, D. F., & Jarvik, J. G. (2014). Systematic Literature Review of Imaging Features of Spinal Degeneration in Asymptomatic Populations. *American Journal of Neuroradiology*, 36(4), 811-816. <https://doi.org/10.3174/ajnr.a4173>
- [18] RAO, R. A. J. (2002). NECK PAIN, CERVICAL RADICULOPATHY, AND CERVICAL MYELOPATHY. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, 84(10), 1872-1881. <https://doi.org/10.2106/00004623-200210000-00021>
- [19] Lafuente, J. (2019). Book Review : Degenerative Cervical Myelopathy and Radiculopathy : Treatment Approaches and Options. *Neurosurgery*, 53-64. <https://doi.org/10.1093/neuros/nyz456>
- [20] McAnany, S. J., Rhee, J. M., Baird, E. O., Shi, W., Konopka, J., Neustein, T. M., & Arceo, R. (2019). Observed patterns of cervical radiculopathy: how often do they differ from a standard, “Netter diagram” distribution? *The Spine Journal*, 19(7), 1137-1142. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2018.08.002>
- [21] Henderson CM, Hennessy RG, Shuey HM Jr, Shackelfor EG. Posterior-lateral foraminotomy as an exclusive operative technique for cervical radiculopathy: a review of 846 consecutively operated cases. *Neurosurgery*. 1983;12:504–12.
- [22] Cohen, S. P., & Hooten, W. M. (2017). Advances in the diagnosis and management of neck pain. *BMJ*, j3221. <https://doi.org/10.1136/bmj.j3221>

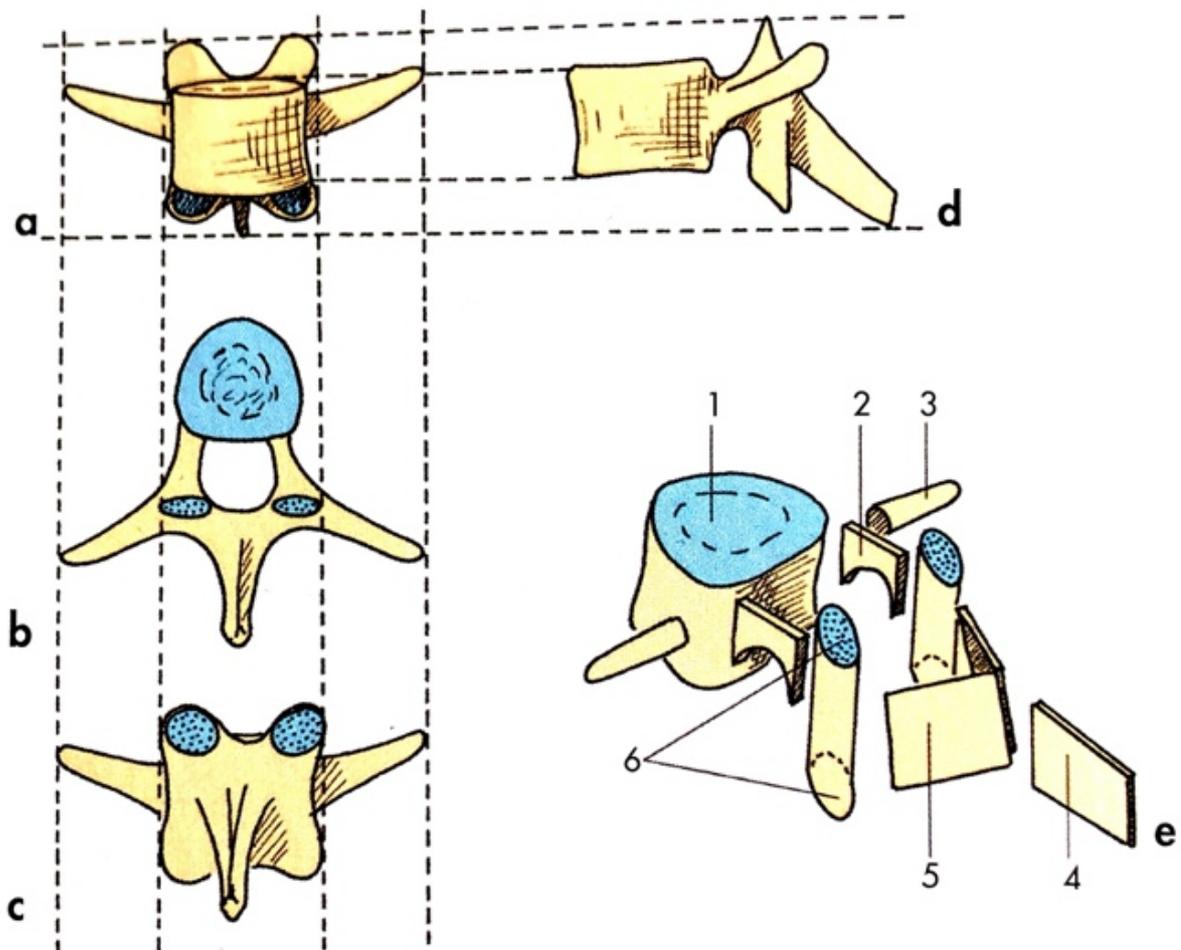
- [23] Wainner, R. S., Fritz, J. M., Irrgang, J. J., Boninger, M. L., Delitto, A., & Allison, S. (2003). Reliability and Diagnostic Accuracy of the Clinical Examination and Patient Self-Report Measures for Cervical Radiculopathy. *Spine*, 28(1), 52-62. <https://doi.org/10.1097/00007632-200301010-00014>
- [24] DipPhysio, S. M. F. M. (2005). *Clinical Neurodynamics : A New System of Neuromusculoskeletal Treatment* (1^{re} éd.). Butterworth-Heinemann.
- [25] Sunderland, S. S. (1990). The anatomy and physiology of nerve injury. *Muscle & Nerve*, 13(9), 771-784. <https://doi.org/10.1002/mus.880130903>
- [26] Butler, D. S. (2000). *The Sensitive Nervous System* (1^{re} éd.). Noigroup Publications.
- [27] Nee, R. J., & Butler, D. (2006). Management of peripheral neuropathic pain : Integrating neurobiology, neurodynamics, and clinical evidence. *Physical Therapy in Sport*, 7(1), 36-49. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2005.10.002>
- [28] Elvey R. Brachial plexus tension test and the pathoanatomical origin of arm pain. In: Glasgow E TL, editor. *Aspects of manipulative therapy*. Lincoln In. Melbourne; 1979. p. 105–110.
- [29] Beneciuk JM, Bishop MD, George SZ. Effects of upper extremity neural mobilization on thermal pain sensitivity: a sham-controlled study in asymptomatic participants. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009; 39: 428–38.
- [30] Elvey, R. L. (1997). Physical evaluation of the peripheral nervous system in disorders of pain and dysfunction. *Journal of Hand Therapy*, 10(2), 122-129. [https://doi.org/10.1016/s0894-1130\(97\)80066-x](https://doi.org/10.1016/s0894-1130(97)80066-x)
- [31] Nee, R. J., & Butler, D. (2006). Management of peripheral neuropathic pain : Integrating neurobiology, neurodynamics, and clinical evidence. *Physical Therapy in Sport*, 7(1), 36-49. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2005.10.002>
- [32] Nee, R. J., Jull, G. A., Vicenzino, B., & Coppieters, M. W. (2012). The Validity of Upper-Limb Neurodynamic Tests for Detecting Peripheral Neuropathic Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(5), 413-424. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3988>
- [33] NOI Group, & Butler Pt, D. (2005). *Neurodynamic Techniques (8314)*. Orthopedic Physical Therapy Products.
- [34] Coppieters, M. W., Hough, A. D., & Dilley, A. (2009). Different Nerve-Gliding Exercises Induce Different Magnitudes of Median Nerve Longitudinal Excursion : An In Vivo Study Using Dynamic Ultrasound Imaging. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 39(3), 164-171. <https://doi.org/10.2519/jospt.2009.291>
- [35] Hall, T. M., & Elvey, R. L. (1999). Nerve trunk pain : physical diagnosis and treatment. *Manual Therapy*, 4(2), 63-73. <https://doi.org/10.1054/math.1999.0172>

- [36] Neto, T., Freitas, S. R., Marques, M., Gomes, L., Andrade, R., & Oliveira, R. (2017b). Effects of lower body quadrant neural mobilization in healthy and low back pain populations : A systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice*, 27, 14-22. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2016.11.014>
- [37] Basson, A., Olivier, B., Ellis, R., Coppieters, M., Stewart, A., & Mudzi, W. (2017). The Effectiveness of Neural Mobilization for Neuromusculoskeletal Conditions : A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 47(9), 593-615. <https://doi.org/10.2519/jospt.2017.7117>
- [38] Calvo-Lobo, C., Unda-Solano, F., López-López, D., Sanz-Corbalán, I., Romero-Morales, C., Palomo-López, P., Seco-Calvo, J., & Rodríguez-Sanz, D. (2018). Is pharmacologic treatment better than neural mobilization for cervicobrachial pain ? A randomized clinical trial. *International Journal of Medical Sciences*, 15(5), 456-465. <https://doi.org/10.7150/ijms.23525>
- [39] Coppieters, M. W., Stappaerts, K. H., Wouters, L. L., & Janssens, K. (2003). The Immediate Effects of a Cervical Lateral Glide Treatment Technique in Patients With Neurogenic Cervicobrachial Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 33(7), 369-378. <https://doi.org/10.2519/jospt.2003.33.7.369>
- [40] Costello, M., Puentedura, E. ' L. ' J., Cleland, J., & Ciccone, C. D. (2016). 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*, 24(3), 128-140. <https://doi.org/10.1179/2042618614y.0000000083>
- [41] Langevin, P., Desmeules, F., Lamothe, M., Robitaille, S., & Roy, J.-S. (2015). 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*, 45(1), 4-17. <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5211>
- [42] 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. *J Phys Ther*. 2011;4:9-17
- [43] Rodríguez-Sanz, D., Calvo-Lobo, C., Unda-Solano, F., Sanz-Corbalán, I., Romero-Morales, C., & López-López, D. (2017). Cervical Lateral Glide Neural Mobilization Is Effective in Treating Cervicobrachial Pain : A Randomized Waiting List Controlled Clinical Trial. *Pain Medicine*, 18(12), 2492-2503. <https://doi.org/10.1093/pm/pnx011>
- [44] *Échelle*. (2020, 3 septembre). PEDro. <https://pedro.org.au/french/resources/pedro-scale/>
- [45] Abhilash, P. V., Rai, M., Narayanan, P. M., & Priya, S. (2018). Comparison of effectiveness of upper quarter neurodynamic treatment and cervical traction in cervical radiculopathy-A pilot study. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy - An International Journal*, 12(4), 55. <https://doi.org/10.5958/0973-5674.2018.00080.1>

- [46] Anwar S, Malik AN, Amjad I. Effectiveness of neuromobilization in patients with cervical radiculopathy. *Rawal Med J.* 2015;40:34-36.
- [47] Nar NH. Effect of neural tissue mobilization on pain in cervical radiculopathy patients. *Indian J Physiother Occup Ther.* 2014;8:144-148. <https://doi.org/10.5958/j.0973-5674.8.1.028>
- [48] Gupta R, Sharma S. Effectiveness of median nerve slider's neurodynamics for managing pain and disability in cervicobrachial pain syndrome. *Indian J Physiother Occup Ther.* 2012;6:127-132
- [49] Efficacy of Neural Mobilization and Cervical Stabilization in Cervicobrachial Pain : A Randomized Controlled Trial. (2020). *Medico-Legal Update*, 20(4), 34-36. <https://doi.org/10.37506/mlu.v20i4.2025>
- [50] Allison GT, Nagy BM, Hall T. A randomized clinical trial of manual therapy for cervico-brachial pain syndrome – a pilot study. *Man Ther.* 2002;7:95-102. <https://doi.org/10.1054/math.2002.0453>
- [51] Fernández-Carnero, J., Sierra-Silvestre, E., Beltran-Alacreu, H., Gil-Martínez, A., & La Touche, R. (2018). Neural Tension Technique Improves Immediate Conditioned Pain Modulation in Patients with Chronic Neck Pain : A Randomized Clinical Trial. *Pain Medicine*, 20(6), 1227-1235. <https://doi.org/10.1093/pm/pny115>
- [52] Rodríguez-Sanz, D., López-López, D., Unda-Solano, F., Romero-Morales, C., Sanz-Corbalán, I., Beltran-Alacreu, H., & Calvo-Lobo, C. (2017). Effects of Median Nerve Neural Mobilization in Treating Cervicobrachial Pain : A Randomized Waiting List-Controlled Clinical Trial. *Pain Practice*, 18(4), 431-442. <https://doi.org/10.1111/papr.12614>
- [53] *Biases Archive.* (2021). Catalog of Bias. <https://catalogofbias.org/biases/>
- [54] *Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique - État des lieux.* (2021). Haute Autorité de Santé. https://www.has-sante.fr/jcms/c_1600564/fr/niveau-de-preuve-et-gradation-des-recommandations-de-bonne-pratique-etat-des-lieux
- [55] *Efficacité des méthodes de mise en œuvre des recommandations médicales.* (2014, juillet). https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2014_09/efficacite_des_methodes_de_mise_en_oeuvre_des_recommandations_medicales.pdf

ANNEXES :

Annexe n°1 : Vertèbres en vue antérieure, supérieure, postérieure, latérale et postéro-supéro-latérale
Source : *Dufour*^[11]



► 1-2

Vertèbre type en vues antérieure (a), supérieure (b), postérieure (c), latérale (d) et postéro-latéro-supérieure en vue oblique éclatée (e).

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 1. Corps | 4. Processus épineux |
| 2. Pédicule | 5. Lame |
| 3. Processus transverse | 6. PAP |

Annexe n°2 : Description de la musculature cervicale : plan profond et superficiel
 Source : Netter^[10] / Dufour^[11]

• Le plan profond est en étroite relation avec les muscles oculaire et mandibulaires qui apportent une stabilité à la charnière sous occipitale et ont comme rapport l'artère vertébrale et le nerf d'Arnold.

○ Au niveau du rachis cervical haut, on décrit :

- En postérieur, les muscles sous occipitaux au nombre de 4 par côté (muscles obliques inférieur et supérieur de la tête et petit et grand droit postérieur). Ce sont des muscles riches en récepteurs proprioceptifs. Ils renseignent notamment le positionnement de la tête et ajustent la position du regard (Figure 1).

- De face et latéralement les muscles droit latéral et droit antérieur de la tête et le muscle long du cou (Figure 1).

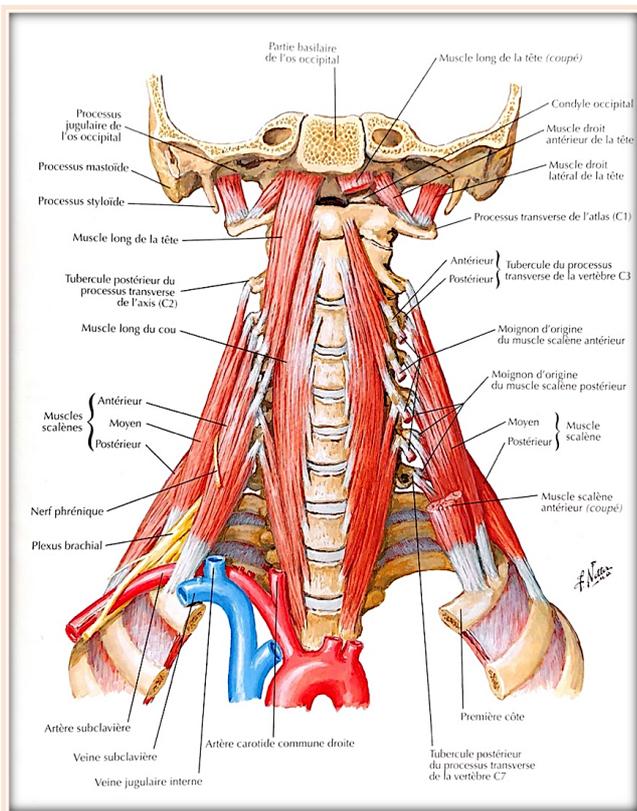


Figure 2: Muscles scalènes et pré vertébraux (Planche 29)

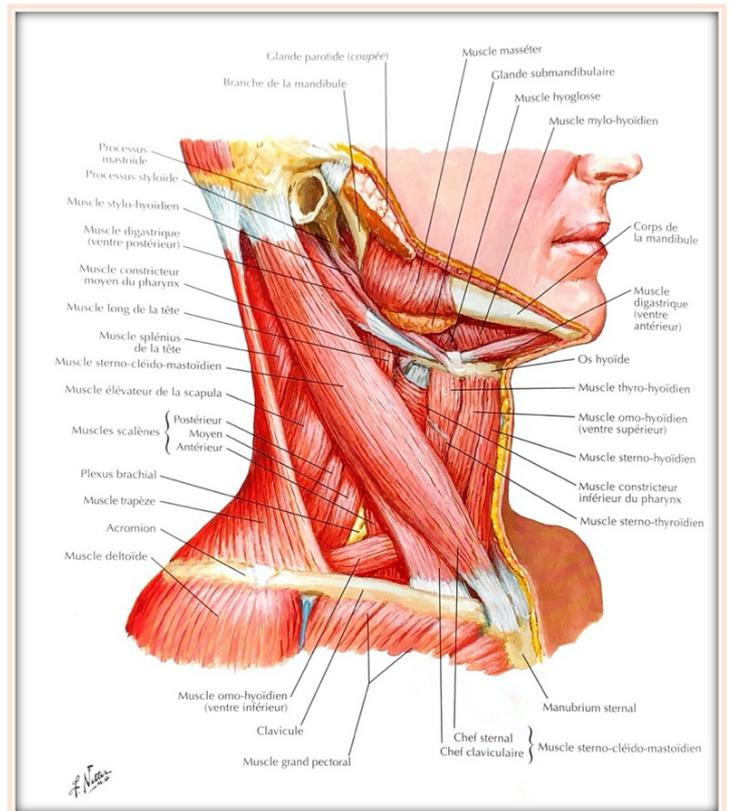


Figure 2 : Muscles du cou : vue latérale (Planche 26)

○ Au niveau du rachis cervical bas, on trouve :

- En postérieur, les muscles érecteurs du rachis qui luttent contre la gravité pour maintenir une position érigée. Parmi ces muscles on retrouve ; les splénus de la tête et du cou (extension et rotation de la tête et du cou), les intertransversaires et inter épineux, le semi-épineux de la tête (extension de la tête et maintien de la lordose), les rotateurs et les multifides (qui ont un rôle dans la statique et le maintien de la tête) (Figure 3).

- En antérieur, les muscles sus et sous hyoïdiens au nombre de 8 par côté ; prenant attache au niveau des cervicales ils ont pour action la stabilisation et la mobilisation de l'articulation temporo-mandibulaire (Figure 1).
- Latéralement, les scalènes (antérieur, moyen et postérieur) réalisant une rotation cervicale moyenne et des mouvements de flexion/extension et l'élevateur de la scapula qui est un muscle phasique et permettant la mobilité de la tête dans les 3 plans de l'espace (Figure 1).

• Le plan superficiel :

- En postérieur, Dufour décrit un plan intermédiaire dit plan moyen comprenant l'iliocostal, le longissimus, et l'épineux puis le plan superficiel avec : le trapèze, le petit rhomboïde et le dentelé postéro-supérieur. Ces derniers servent de maintien postérieur de la charnière cervico-thoracique (Figure 4).
- En latéral on note un muscle important : le sterno-cléido-mastoïdien composé de 3 chefs musculaires. Il a pour rôle l'orientation de la tête dans l'espace. Tout comme le trapèze, c'est un muscle céphalogyre, n'ayant aucune insertion sur le rachis cervical (Figure 2).

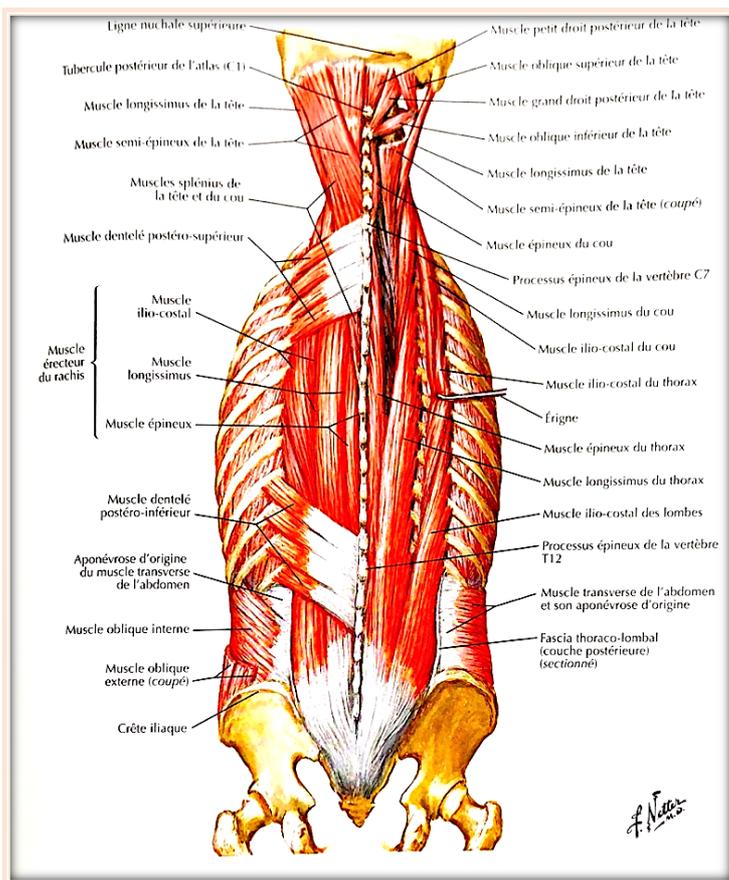


Figure 3 : Muscles du dos : couches intermédiaires (Planche 169)

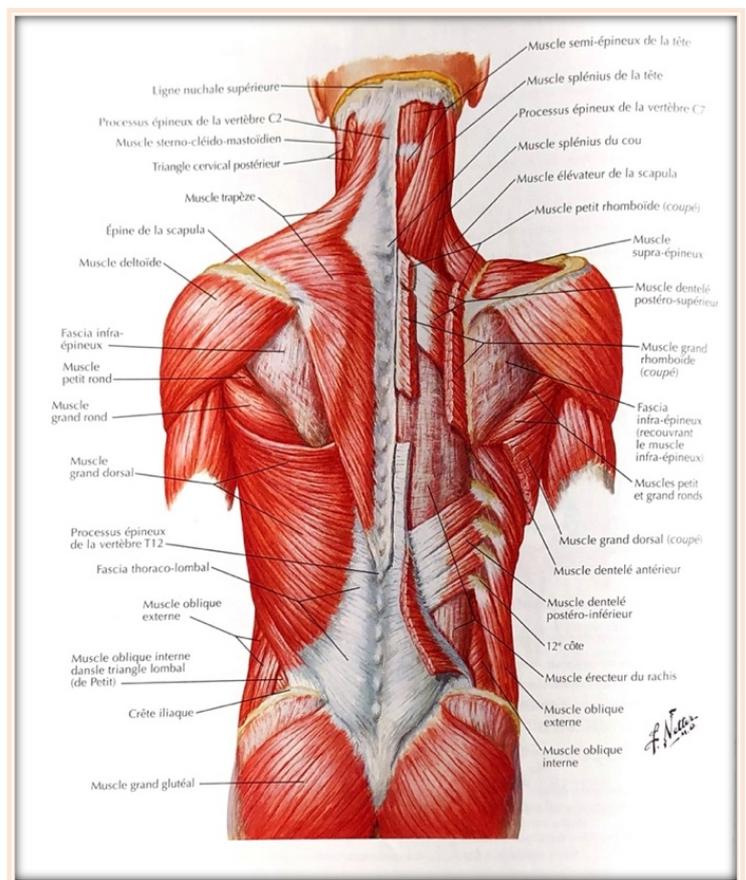
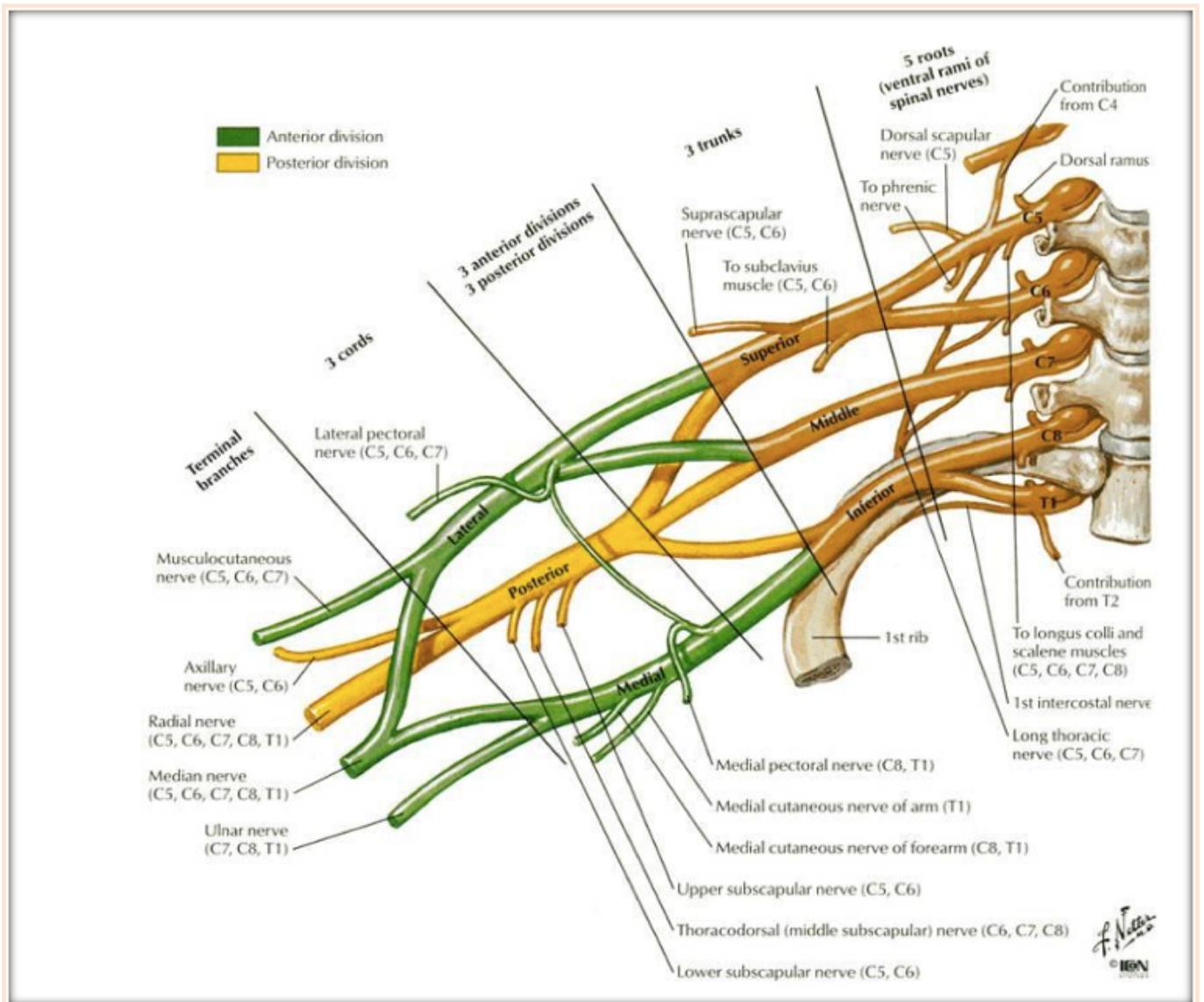


Figure 4 : Muscles du dos : couches superficielles (Planche 168)

Annexe n°3 : Plexus brachial
 Source : *Netter*^[10]



Annexe n°4 : Trajets des nerfs issus du plexus brachial

Source : Dufour^[11]

Le nerf radial :

Le nerf radial naît dans la partie postéro inférieure de la fosse axillaire, passe dans l'espace axillaire inférieur, parcourt la loge postérieure de bras puis passe dans la gouttière bicipitale latérale où il se divise en deux branches terminales :

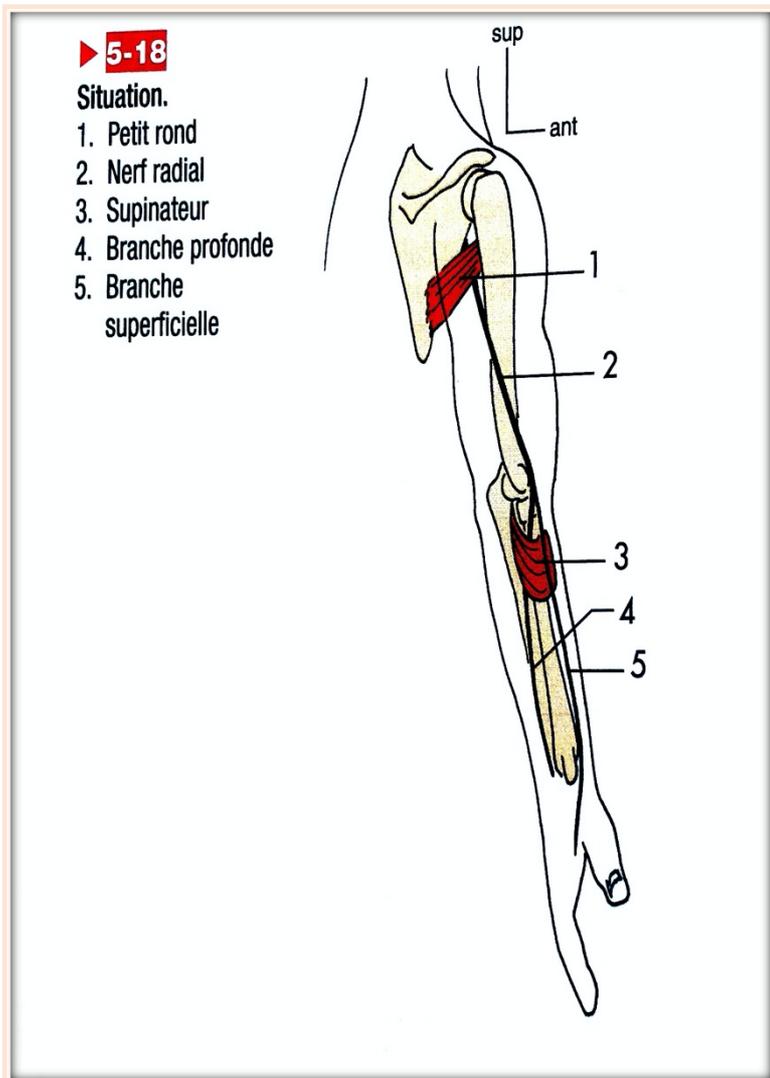


Figure 5: Situation du nerf radial

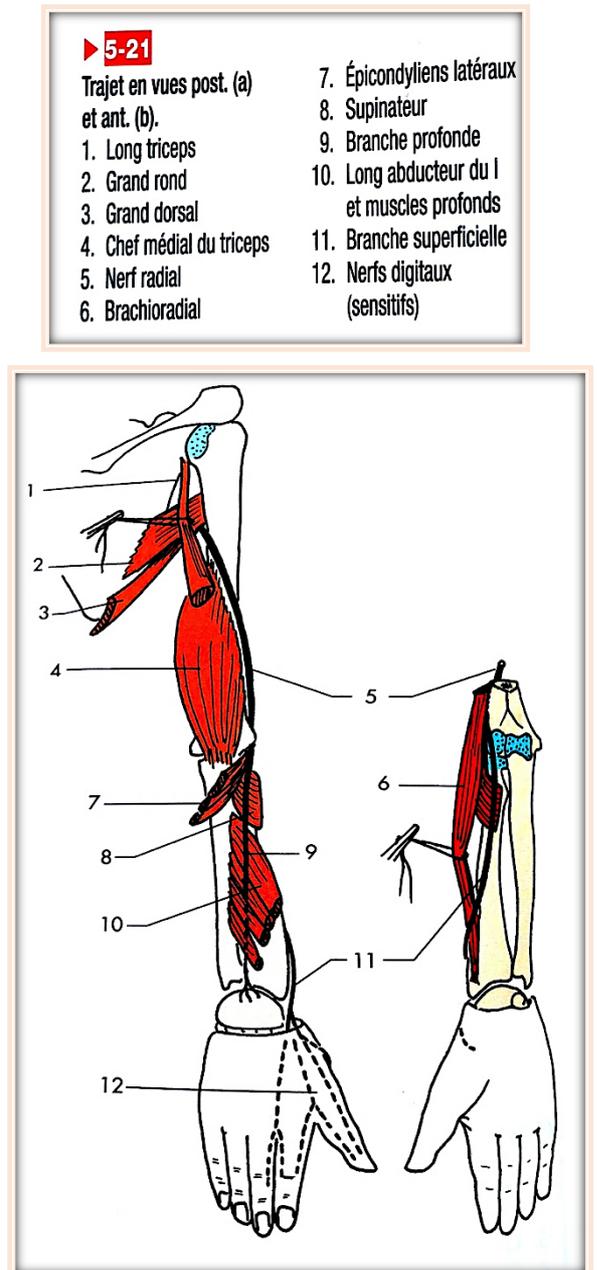


Figure 2 : Trajet du nerf radial, vue postérieure et antérieure

Le nerf médian :

Le nerf médian naît dans la partie inférieure de la fosse axillaire, longe la loge antérieure de la partie médiale du bras, passe dans la gouttière bicipitale médiale pour rejoindre la loge antérieure dans la partie médiale de l'avant-bras et traverse le canal carpien.

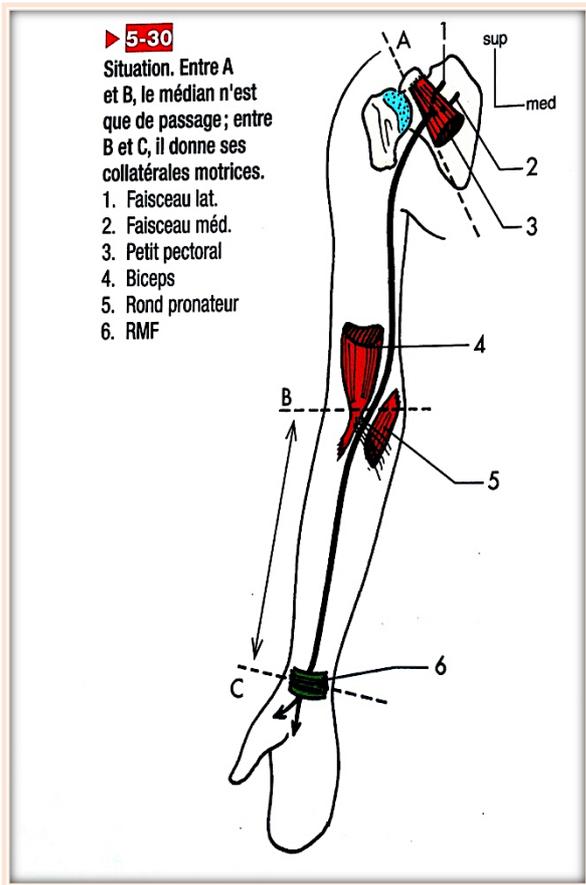


Figure 3 : Situation du nerf médian

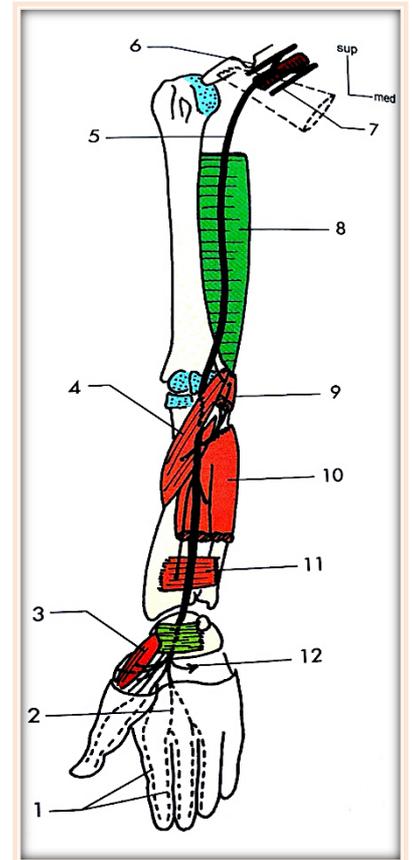
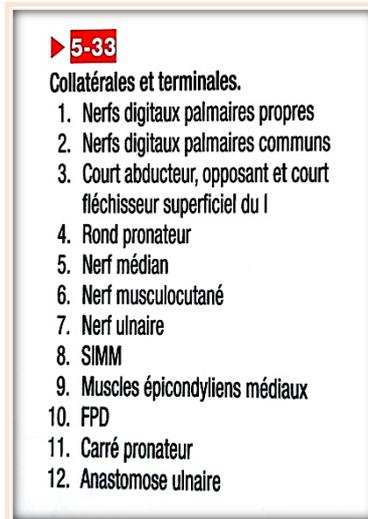


Figure 4 : Trajet du nerf médian

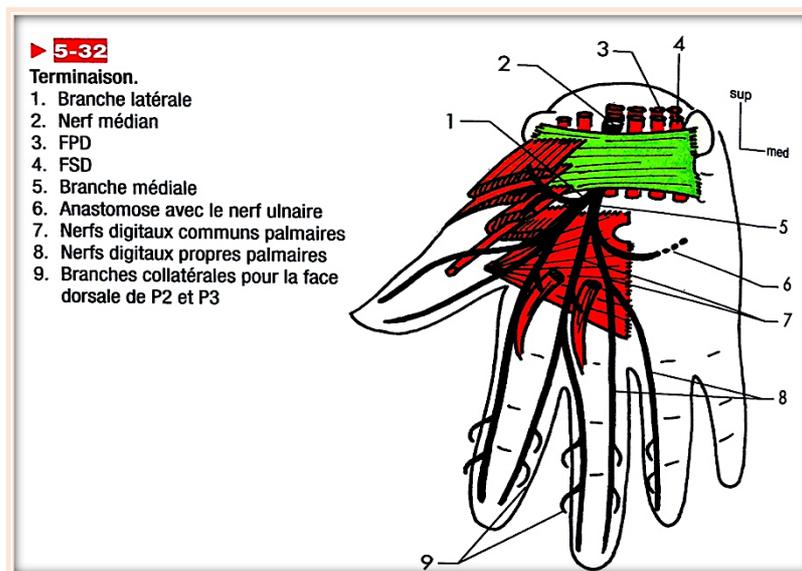


Figure 5 : Terminaison du nerf médian

Le nerf ulnaire :

Le nerf ulnaire naît dans la partie inférieure de la fosse axillaire, parcourt la loge postérieure du bras dans sa partie médiale, passe dans la gouttière olécraniennne médiane, puis dans la loge antérieure de l'avant-bras et parcourt le canal ulnaire.

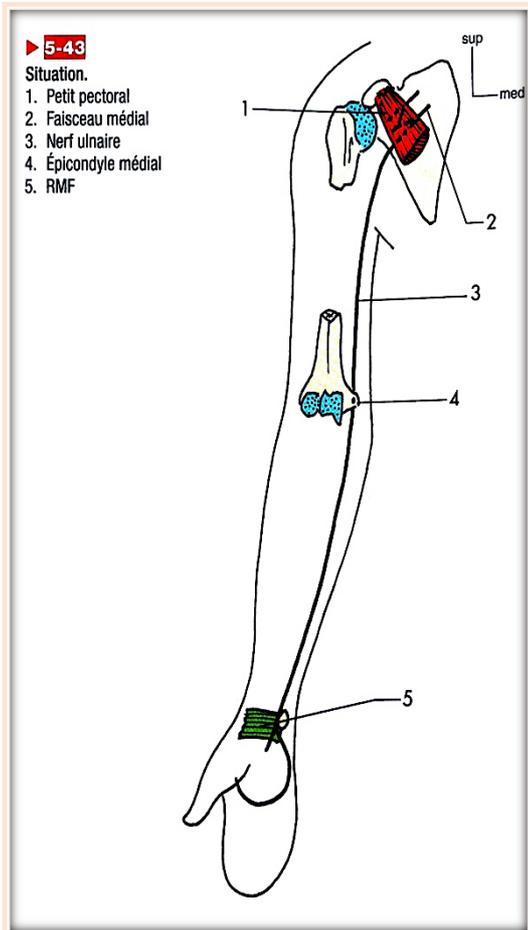


Figure 6 : Situation du nerf ulnaire

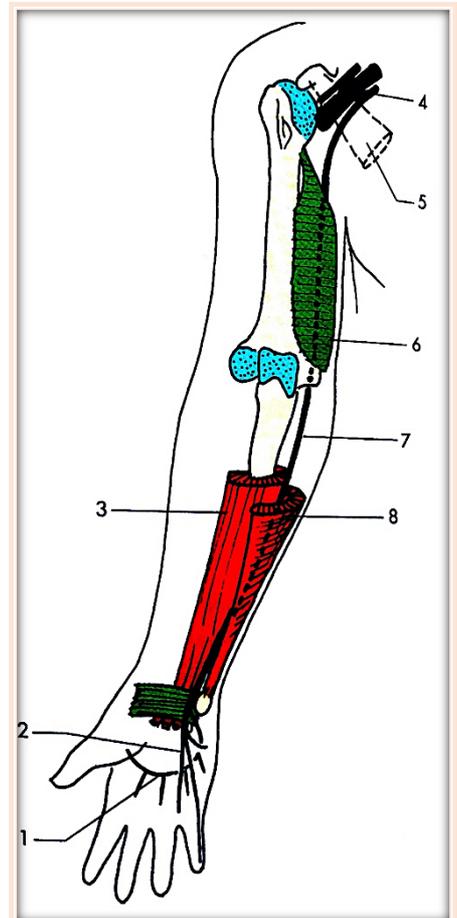


Figure 7 : Situation du nerf ulnaire

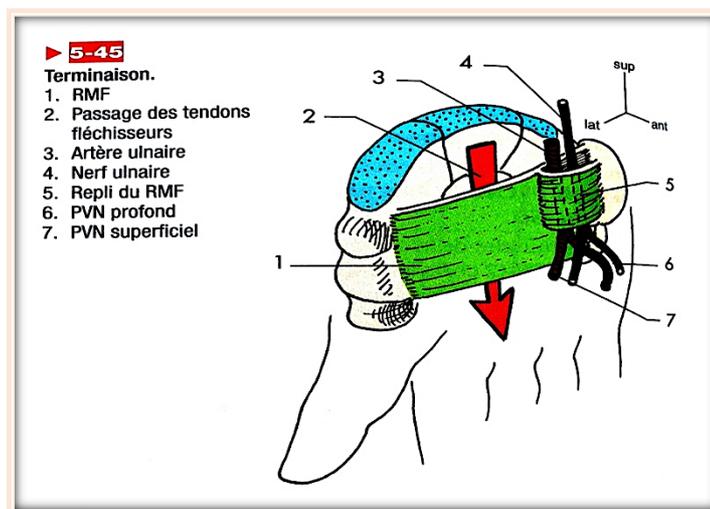
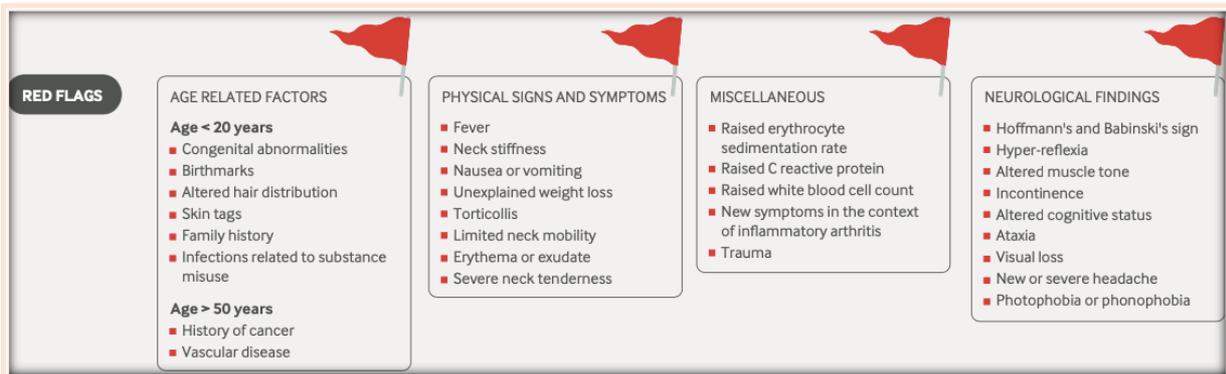


Figure 8 : Terminaison du nerf ulnaire

Annexe n°5 : Red Flags

Source : *The BMJ*^[19]



Annexe n°6 : Territoires sensitifs radiculaires et tronculaire du plexus brachial
(dermatomes)

Source : *Dufour*^[11]

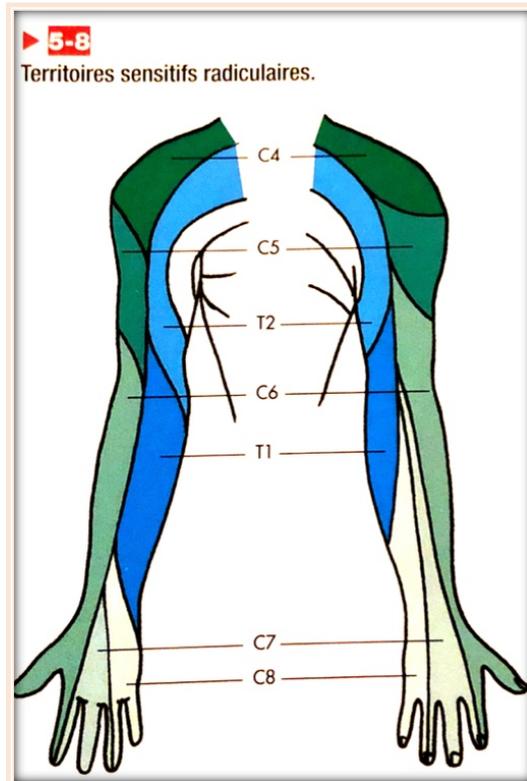


Figure 1 : Territoires sensitifs radiculaires

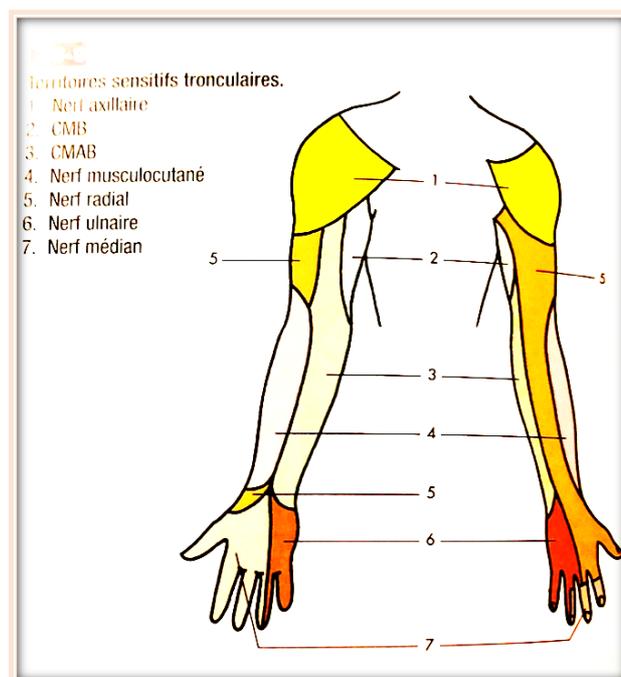


Figure 2 : Territoires sensitifs tronculaires

Questionnaire DN4

Répondez aux 4 questions ci-dessous en cochant une seule case pour chaque item.

INTERROGATOIRE DU PATIENT

Question 1: La douleur présente-t-elle une ou plusieurs des caractéristiques suivantes?

	oui	non
1 - Brûlure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 - Sensation de froid douloureux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 - Décharges électriques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Question 2: La douleur est-elle associée dans la même région à un ou plusieurs des symptômes suivants?

	oui	non
4 - Fourmillements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 - Picotements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 - Engourdissement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 - Démangeaisons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EXAMEN DU PATIENT

Question 3: La douleur est-elle localisée dans un territoire ou l'examen met en évidence?

	oui	non
8 - Hypoesthésie au tact	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 - Hypoesthésie à la piqûre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Question 4: La douleur est-elle provoquée ou augmentée par:

	oui	non
10 - Le frottement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Annexe n°8 : Tests provocateurs de syndrome radiculaire cervical
Source : *Spine*^[23]

■ **Appendix**

Questions of History and Provocative Tests	Responses
1. Which of the following symptoms are most bothersome for you?	Pain Numbness & Tingling Loss of feeling
2. Where are your symptoms most bother some?	Neck Shoulder or shoulder blade Arm above elbow Arm below elbow Hands and/or fingers
3. Which of the following best describes the behavior of your symptoms?	Constant Intermittent Variable (comes and goes)
4. Does your entire affected limb and/or hand feel numb	Yes or No
5. Do your symptoms keep you from falling asleep?	Yes or No
6. Do your symptoms improve with moving your neck?	Yes or No

Provocative Tests	Postive Test Criteria
<ul style="list-style-type: none"> • Spurling's Test – Part A was performed as originally described by Spurling.³⁸ The patient is seated, the neck is passively side-bent towards the symptomatic side, and overpressure (~7kg) is applied to the patient's head (Figure 1) Part B - Variations of the Spurling's test have been reported, in which rotation,⁶⁵ or rotation and extension are used. In this study, sidebending and rotation toward the symptomatic side were coupled with extension before applying overpressure and designated Spurling's B.. 	Symptoms Reproduction*
<ul style="list-style-type: none"> • Shoulder Abduction Test – The patient is seated and asked to place the hand of the symptomatic extremity on the head. † A positive test occurs with reduction or elimination of symptoms. 	Symptom Diminution
<ul style="list-style-type: none"> • Valsalva Maneuver – The patient is seated and instructed to take a deep breath and hold it while attempting to exhale for 2-3 seconds. A positive response occurs with reproduction of symptoms 	Symptoms Reproduction
<ul style="list-style-type: none"> • Neck Distraction Test – The patient is supine. The examiner grasps under the chin and occiput, flexes the patient's neck to position of comfort, and gradually applies a distraction force up to ~14 kg. A positive test occurs with reduction or elimination of symptoms. (Figure 2) 	Symptom Diminution
<ul style="list-style-type: none"> • Upper Limb Tension Test – Part A was performed similar to Elvey's description¹⁶. With the patient supine the examiner sequentially introduced the following movements to the symptomatic upper extremity: 1) scapular depression, 2) shoulder abduction, 3) forearm supination, wrist and finger extension, 4) shoulder lateral rotation, 5) elbow extension, and 6) contralateral then ipsilateral cervical side-bending. (Figures 3 – 9) Part B – With the patient supine and the shoulder abducted 30°, the examiner sequentially introduced 1) scapular depression, 2) shoulder medial rotation, 3) full elbow extension, 4) wrist and finger flexion, and 5) contralateral then ipsilateral cervical side-bending. In both parts the patient was questioned regarding symptom reproduction throughout the maneuver. 	Any one of the following: 1) Patient's symptoms reproduced 2) Side-to-side differences (>10 degrees) in elbow extension (Part A) or wrist flexion (Part B) upon completion of all motion sequences 3) Symptomatic limb side: contralateral neck side-bending increased symptoms or ipsilateral side-bending decreased symptoms.

* Symptom always refers only to the symptoms associated with the patient's condition.

† For 30 seconds.

Annexe n°9 : Les tests neurodynamiques du membre supérieur
 Source : *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*^[26]

ULNT 1	<p>Nerf Médian</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Abaissement de la ceinture scapulaire - Abduction d'épaule de 110° - Extension du poignet/doigt - Supination de l'avant-bras - Rotation externe de l'épaule - Extension progressive du coude 	<p><u>Différenciation structurelle :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Inclinaison contro-latérale de la tête - Relachement de l'extension du poignet
ULNT 2	<p>Nerf Médian</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Abaissement de la ceinture scapulaire - Extension du coude - Rotation externe de l'épaule - Supination de l'avant-bras - Extension du poignet/doigt - Abduction d'épaule de 10° 	<p><u>Différenciation structurelle :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Relachement de l'abaissement scapulaire - Relachement de l'extension du poignet
ULNT 3	<p>Nerf radial</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Abaissement de la ceinture scapulaire - Extension du coude - Rotation interne de l'épaule - Pronation de l'avant-bras - Flexion du poignet et des doigts - Abduction d'épaule de 10° 	<p><u>Différenciation structurelle :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Inclinaison contro-latérale de la tête - Relachement de l'abaissement scapulaire - Relachement de la flexion du poignet
ULNT 4	<p>Nerf ulnaire</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Extension du poignet/doigt - Pronation de l'avant-bras - Flexion du coude - Rotation externe de l'épaule - Abaissement de la ceinture scapulaire - Abduction d'épaule de 90° 	<p><u>Différenciation structurelle :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Inclinaison contro-latérale de la tête - Relachement de l'abaissement scapulaire - Relachement de l'extension du poignet

Annexe n°10 : Système de hiérarchisation du Center for Evidence Based Medicine d'Oxford

Source: *Home* - 2020. (2020, 25 November). The Centre for Evidence-Based Medicine. <https://www.cebm.net>

Oxford Centre for Evidence-Based Medicine 2011 Levels of Evidence					
Question	Step 1 (Level 1*)	Step 2 (Level 2*)	Step 3 (Level 3*)	Step 4 (Level 4*)	Step 5 (Level 5)
How common is the problem?	Local and current random sample surveys (or censuses)	Systematic review of surveys that allow matching to local circumstances**	Local non-random sample**	Case-series**	n/a
Is this diagnostic or monitoring test accurate? (Diagnosis)	Systematic review of cross sectional studies with consistently applied reference standard and blinding	Individual cross sectional studies with consistently applied reference standard and blinding	Non-consecutive studies, or studies without consistently applied reference standards**	Case-control studies, or "poor or non-independent reference standard**	Mechanism-based reasoning
What will happen if we do not add a therapy? (Prognosis)	Systematic review of inception cohort studies	Inception cohort studies	Cohort study or control arm of randomized trial*	Case-series or case-control studies, or poor quality prognostic cohort study**	n/a
Does this intervention help? (Treatment Benefits)	Systematic review of randomized trials or <i>n-of-1</i> trials	Randomized trial or observational study with dramatic effect	Non-randomized controlled cohort/follow-up study**	Case-series, case-control studies, or historically controlled studies**	Mechanism-based reasoning
What are the COMMON harms? (Treatment Harms)	Systematic review of randomized trials, systematic review of nested case-control studies, <i>n-of-1</i> trial with the patient you are raising the question about, or observational study with dramatic effect	Individual randomized trial or (exceptionally) observational study with dramatic effect	Non-randomized controlled cohort/follow-up study (post-marketing surveillance) provided there are sufficient numbers to rule out a common harm. (For long-term harms the duration of follow-up must be sufficient.)**	Case-series, case-control, or historically controlled studies**	Mechanism-based reasoning
What are the RARE harms? (Treatment Harms)	Systematic review of randomized trials or <i>n-of-1</i> trial	Randomized trial or (exceptionally) observational study with dramatic effect			
Is this (early detection) test worthwhile? (Screening)	Systematic review of randomized trials	Randomized trial	Non-randomized controlled cohort/follow-up study**	Case-series, case-control, or historically controlled studies**	Mechanism-based reasoning

* Level may be graded down on the basis of study quality, imprecision, indirectness (study PICO does not match questions PICO), because of inconsistency between studies, or because the absolute effect size is very small; Level may be graded up if there is a large or very large effect size.

** As always, a systematic review is generally better than an individual study.

Annexe n°11 : Les différentes échelles de capacités fonctionnelles utilisées

Neck Disability Index

This questionnaire has been designed to give us information as to how your neck pain has affected your ability to manage in everyday life. Please answer every section and **mark in each section only the one box that applies to you**. We realise you may consider that two or more statements in any one section relate to you, but please just mark the box that most closely describes your problem.

Office Use Only

Name _____
Date _____

Section 1: Pain Intensity

- I have no pain at the moment
- The pain is very mild at the moment
- The pain is moderate at the moment
- The pain is fairly severe at the moment
- The pain is very severe at the moment
- The pain is the worst imaginable at the moment

Section 2: Personal Care (Washing, Dressing, etc.)

- I can look after myself normally without causing extra pain
- I can look after myself normally but it causes extra pain
- It is painful to look after myself and I am slow and careful
- I need some help but can manage most of my personal care
- I need help every day in most aspects of self care
- I do not get dressed, I wash with difficulty and stay in bed

Section 3: Lifting

- I can lift heavy weights without extra pain
- I can lift heavy weights but it gives extra pain
- Pain prevents me lifting heavy weights off the floor, but I can manage if they are conveniently placed, for example on a table
- Pain prevents me from lifting heavy weights but I can manage light to medium weights if they are conveniently positioned
- I can only lift very light weights

Section 7: Work

- I can do as much work as I want to
- I can only do my usual work, but no more
- I can do most of my usual work, but no more
- I cannot do my usual work
- I can hardly do any work at all
- I can't do any work at all

Section 8: Driving

- I can drive my car without any neck pain
- I can drive my car as long as I want with slight pain in my neck
- I can drive my car as long as I want with moderate pain in my neck
- I can't drive my car as long as I want because of moderate pain in my neck
- I can hardly drive at all because of severe pain in my neck
- I can't drive my car at all

- I cannot lift or carry anything

Section 4: Reading

- I can read as much as I want to with no pain in my neck
- I can read as much as I want to with slight pain in my neck
- I can read as much as I want with moderate pain in my neck
- I can't read as much as I want because of moderate pain in my neck
- I can hardly read at all because of severe pain in my neck
- I cannot read at all

Section 5: Headaches

- I have no headaches at all
- I have slight headaches, which come infrequently
- I have moderate headaches, which come infrequently
- I have moderate headaches, which come frequently
- I have severe headaches, which come frequently
- I have headaches almost all the time

Section 6: Concentration

- I can concentrate fully when I want to with no difficulty
- I can concentrate fully when I want to with slight difficulty
- I have a fair degree of difficulty in concentrating when I want to
- I have a lot of difficulty in concentrating when I want to
- I have a great deal of difficulty in concentrating when I want to
- I cannot concentrate at all

Section 9: Sleeping

- I have no trouble sleeping
- My sleep is slightly disturbed (less than 1 hr sleepless)
- My sleep is mildly disturbed (1-2 hrs sleepless)
- My sleep is moderately disturbed (2-3 hrs sleepless)
- My sleep is greatly disturbed (3-5 hrs sleepless)
- My sleep is completely disturbed (5-7 hrs sleepless)

Section 10: Recreation

- I am able to engage in all my recreation activities with no neck pain at all
- I am able to engage in all my recreation activities, with some pain in my neck
- I am able to engage in most, but not all of my usual recreation activities because of pain in my neck
- I am able to engage in a few of my usual recreation activities because of pain in my neck
- I can hardly do any recreation activities because of pain in my neck
- I can't do any recreation activities at all

Score: ___/50 Transform to percentage score x 100 = %points

Scoring: For each section the total possible score is 5: if the first statement is marked the section score = 0, if the last statement is marked it = 5. If all ten sections are completed the score is calculated as follows:

Example: 16 (total scored)
50 (total possible score) x 100 = 32%

If one section is missed or not applicable the score is calculated:
16 (total scored)
45 (total possible score) x 100 = 35.5%

Minimum Detectable Change (90% confidence): 5 points or 10 %points

NDI developed by: Vernon, H. & Mior, S. (1991). The Neck Disability Index: A study of reliability and validity. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 14, 409-415

Figure 1 : Échelle NDI

ÉCHELLE FONCTIONNELLE SPÉCIFIQUE AU PATIENT¹ (PSFS)

Utilisez la PSFS et consignez les notes dans le rapport correspondant.

Lire lors de l'évaluation initiale

Je vais vous demander de m'identifier **de trois à cinq activités importantes** que vous êtes incapable de faire ou que vous avez du mal à faire en raison de votre blessure.

Aujourd'hui, y a-t-il des activités que vous êtes incapable de faire ou que vous avez du mal à faire en raison de votre blessure? (Praticiens et praticiennes, montrez l'échelle.)

Veuillez inclure au moins deux tâches reliées au travail.

Lire lors des visites de suivi

Quand j'ai effectué votre évaluation le (préciser la date de l'évaluation précédente), vous m'avez dit que vous aviez des difficultés avec (lire la liste des activités une à la fois).

Aujourd'hui, avez-vous des difficultés avec: (lire la liste et demander au patient de donner une note à chaque élément de la liste)?

Échelle numérique des activités spécifiques au patient (indiquer la note):

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Incapable de réaliser l'activité Capable de réaliser l'activité à un niveau égal à celui d'avant la blessure

Échelle fonctionnelle spécifique au patient (PSFS)

Activité fonctionnelle:	Date:	Note:
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

cspaat
ONTARIO

2367B (06/17) © 2017 Commission de la sécurité professionnelle et de l'assurance contre les accidents du travail

¹ ©1995 P. Stratford. Contenu adapté avec permission

Figure 2 : Échelle FSFS

Quick DASH					
Veuillez évaluer vos possibilités d'effectuer les activités suivantes au cours des 7 derniers jours en entourant le chiffre placé sous la réponse appropriée					
	Aucune difficulté	Difficulté légère	Difficulté moyenne	Difficulté importante	Impossible
1.	Dévisser un couvercle serré ou neuf				
2.	Effectuer des tâches ménagères lourdes (nettoyage des sols ou des murs)				
3.	Porter des sacs de provisions ou une mallette				
4.	Se laver le dos				
5.	Couper la nourriture avec un couteau				
6.	Activités de loisir nécessitant une certaine force ou avec des chocs au niveau de l'épaule du bras ou de la main. (bricolage, tennis, golf, etc..)				
	Pas du tout	Légèrement	Moyennement	Beaucoup	Extrêmement
7.	Pendant les 7 derniers jours, à quel point votre épaule, votre bras ou votre main vous a-t-elle gêné dans vos relations avec votre famille, vos amis ou vos voisins ? (entourez une seule réponse)				
	Pas du tout limité	Légèrement limité	Moyennement limité	Très limité	Incapable
8.	Avez-vous été limité dans votre travail ou une de vos activités quotidiennes habituelles en raison de problèmes à votre épaule, votre bras ou votre main?				
	Aucune	Légère	Moyenne	Importante	Extrême
Veuillez évaluer la sévérité des symptômes suivants durant les 7 derniers jours. (entourez une réponse sur chacune des lignes)					
9.	Douleur de l'épaule, du bras ou de la main				
10.	Picotements ou fourmillements douloureux de l'épaule, du bras ou de la main				
	Pas du tout perturbé	Un peu perturbé	Moyennement perturbé	Très perturbé	Tellement perturbé que je ne peux pas dormir
11.	Pendant les 7 derniers jours, votre sommeil a-t-il été perturbé par une douleur de votre épaule, de votre bras ou de votre main ? (entourez une seule réponse)				
Le score QuickDASH n'est pas valable s'il y a plus d'une réponse manquante.					
Calcul du score du QuickDASH = ([somme des n réponses] - 1) X 25, où n est égal au nombre de réponses.					

Figure 3 : Échelle Quick DASH (Source : <http://www.dash.iwh.on.ca>)

Annexe n°12 : Échelle PEDro

Source : *Échelle. (2020, 3 septembre). PEDro.*

<https://pedro.org.au/french/resources/pedro-scale/>^[44]

Échelle PEDro

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

L'échelle PEDro est basée sur la liste Delphi développée par Verhagen et ses collègues au département d'épidémiologie de l'Université de Maastricht (*Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). Cette liste est basée sur un "consensus d'experts" et non, pour la majeure partie, sur des données empiriques. Deux items supplémentaires à la liste Delphi (critères 8 et 10 de l'échelle PEDro) ont été inclus dans l'échelle PEDro. Si plus de données empiriques apparaissent, il deviendra éventuellement possible de pondérer certains critères de manière à ce que le score de PEDro reflète l'importance de chacun des items.

L'objectif de l'échelle PEDro est d'aider l'utilisateur de la base de données PEDro à rapidement identifier quels sont les essais cliniques réellement ou potentiellement randomisés indexés dans PEDro (c'est-à-dire les essais contrôlés randomisés et les essais cliniques contrôlés, sans précision) qui sont susceptibles d'avoir une bonne validité interne (critères 2 à 9), et peuvent avoir suffisamment d'informations statistiques pour rendre leurs résultats interprétables (critères 10 à 11). Un critère supplémentaire (critère 1) qui est relatif à la validité "externe" (c'est "la généralisabilité" de l'essai ou son "applicabilité") a été retenu dans l'échelle PEDro pour prendre en compte toute la liste Delphi, mais ce critère n'est pas comptabilisé pour calculer le score PEDro cité sur le site Internet de PEDro.

L'échelle PEDro ne doit pas être utilisée pour mesurer la "validité" des conclusions d'une étude. En particulier, nous mettons en garde les utilisateurs de l'échelle PEDro sur le fait que les études qui montrent des effets significatifs du traitement et qui ont un score élevé sur l'échelle PEDro, ne signifie pas nécessairement que le traitement est cliniquement utile. Il faut considérer aussi si la taille de l'effet du traitement est suffisamment grande pour que cela vaille la peine cliniquement d'appliquer le traitement. De même, il faut évaluer si le rapport entre les effets positifs du traitement et ses effets négatifs est favorable. Enfin, la dimension coût/efficacité du traitement est à prendre compte pour effectuer un choix. L'échelle ne devrait pas être utilisée pour comparer la "qualité" des essais réalisés dans différents domaines de la physiothérapie, essentiellement parce qu'il n'est pas possible de satisfaire à tous les items de cette échelle dans certains domaines de la pratique kinésithérapique.

Dernière modification le 21 juin 1999. Traduction française le 1 juillet 2010

Annexe n°13 : Description de la population dans l'étude Calvo-Lobo et al^[38]

Critères d'inclusion

- Adultes âgés entre 18 et 45 ans
- Les deux genres sont acceptés
- Le patient a signé un consentement éclairé
- Diagnostic de douleur cervico-brachiale unilatérale confirmé par : IRM, test de Spurling, test de distraction, et tests orthopédiques du membre supérieur

Critères d'exclusion

- La présence de contre-indication à la prise d'anti-inflammatoire non stéroïdien
- L'utilisation de tout antalgique au moment du recrutement
- Sténose liée à des myélopathies
- La présence d'instabilité vertébrales
- La présence de déficience cognitive
- Une grossesse
- Les patients atteints de kinésiophobie
- Des antécédents de chirurgie de la moelle épinière
- L'ostéoporose,
- Les infections
- Les déformations du rachis,
- La présence d'antécédent de néoplasie dans le dossier médical

Nombre de sujets recrutés	144 sujets avec un diagnostic de douleur cervico-brachiales
Nombre de participants répondants aux critères	105
Nombre de participants randomisés	105 (3 groupes de 35)

Table 1. Demographic data of participants according to treatment group.

Demographic data	MNNM (a) (n = 24)	CLG (b) (n = 25)	OI (c) (n = 26)	P - value (Statistic)
Age (y) mean ± SD	32.3 ± 3.6	33.3 ± 5.0	30.8 ± 4.2	P = .192* (F _(16,74) = 1.364)
Female gender frequency (%)	13 (54.2)	11 (44.0)	19 (73.1)	P = .103† (χ ² = 4.550)

Abbreviations: CLG, cervical lateral glide; MNNM = median nerve neural mobilization; OI = oral ibuprofen.
*One factor analysis of variance (ANOVA) with the Fisher's F-test was applied.
†Chi square test with the χ² statistic was applied.

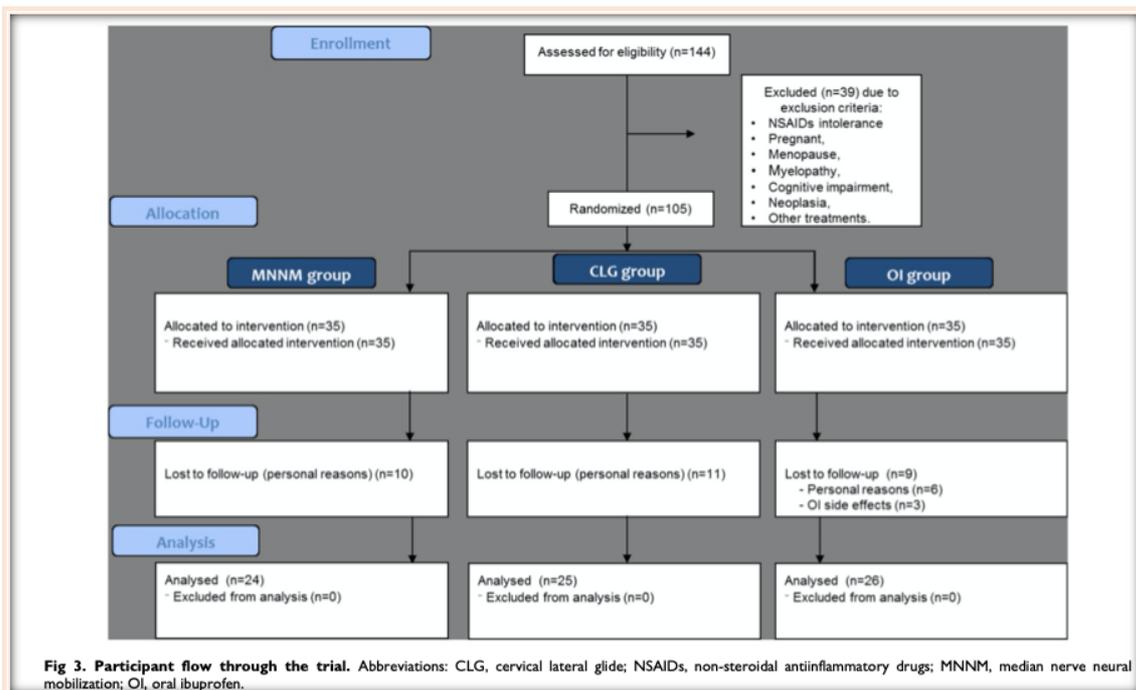


Fig 3. Participant flow through the trial. Abbreviations: CLG, cervical lateral glide; NSAIDs, non-steroidal antiinflammatory drugs; MNNM, median nerve neural mobilization; OI, oral ibuprofen.

Annexe n°14 : Description de la population dans l'étude Coppieters et al. [39]

Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
- Les patients étaient inclus lorsque l'interrogatoire suggéré les signes physiques suivant : <ul style="list-style-type: none"> → un dysfonctionnement du mouvement actif lié à la non-conformité du nerf médian → un dysfonctionnement passif du mouvement en corrélation avec le dysfonctionnement actif → une réponse défavorable à la palpation nerveuse médiane → un NTPT1 positif → un signe d'un dysfonctionnement musculo-squelettique local qui indiquerait une cause possible du trouble neurogène - Restriction de mobilité d'un segment cervical	Non déterminé dans l'étude

Nombre de sujets recrutés	Non déterminé
Nombre de participants répondants aux critères	20 patients présentant une douleur neurogène cervico-brachiale ou brachiale subaiguë unilatérale ou bilatérale
Nombre de participants randomisés	20

TABLE 1. Characteristics of the subjects in the cervical mobilization and therapeutic ultrasound groups.

	Mobilization Group	Ultrasound Group	P Value*
Sex	Females, n = 8 Males, n = 2	Females, n = 8 Males, n = 2	
Age (mean ± SD)	49.1 ± 14.1 y	46.6 ± 12.1 y	0.67
Sides involved	Unilateral, n = 7 Bilateral, n = 3	Unilateral, n = 8 Bilateral, n = 2	1.00
Mean duration of symptoms	2.7 (median, 2.0) mo	3.2 (median, 2.8) mo	0.58
Classification within nonacute	First episode, n = 7 Recurrence, n = 3	First episode, n = 5 Recurrence, n = 5	0.65
Elbow range of motion (mean ± SD) during NTPT1 [†]	137.3° ± 15.4°	127.5° ± 19.3°	0.23
Elicited pain intensity (mean ± SD) during NTPT1 [‡]	7.3 ± 1.8	7.7 ± 1.9	0.68
Area of symptom distribution (mean ± SD) during NTPT1 [§]	22.3% ± 13.2%	26.7% ± 13.0%	0.47

* Results of unpaired *t* tests for continuous data and Fisher's exact tests for categorical data; all results nonsignificant.
[†] NTPT1, neural tissue provocation test (median nerve bias); before treatment.
[‡] Based on a 0-to-10 numeric scale; before treatment.
[§] Expressed as percentage of total ventral area of upper quadrant; before treatment.

Annexe n°15 : Description de la population dans l'étude Costello et al. [40]

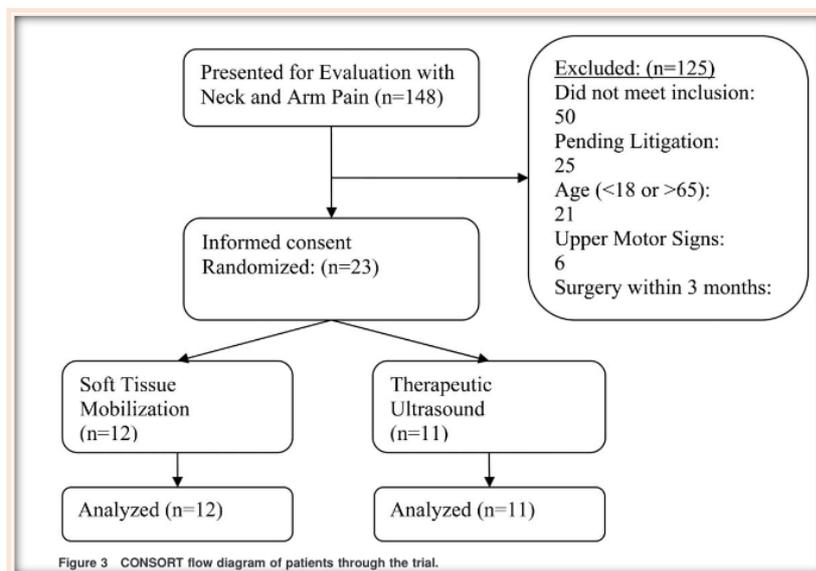
Critères d'inclusion

- Les patients étaient inclus lorsque l'interrogatoire suggérait les signes physiques suivant :
 - dysfonctionnement des mouvements actifs qui pourrait être lié à une sensibilité mécanique des structures neurales du membre supérieur
 - réponse positive au test de provocation neurale du membre supérieur (ULNT 1)
 - sensibilité à la palpation sur les troncs nerveux cervicaux, le plexus brachial ou le long du nerf médian
 - points sensibles ou bandes tendues dans les muscles du quadrant supérieur, y compris les scalènes, les para-épineux cervicaux, le trapèze, le deltoïde, le grand ou le petit pectoral, la coiffe des rotateurs, le biceps, le triceps, le coraco-brachial, le brachial, le radio-brachial, le rond pronateur, le supinateur, l'extenseur de l'avant-bras, le fléchisseur de l'avant-bras, le carré pronateur et les muscles intrinsèques de la main

Critères d'exclusion

- Drapeaux rouges notés dans le questionnaire de dépistage médical, tels que tumeur, fracture, antécédents de maladie métabolique et antécédents prolongés d'utilisation de corticostéroïdes
- Signes d'atteinte du système nerveux central, tels qu'hyperréflexie, instabilité de la démarche, ataxie, troubles de la vision, nystagmus, altération du goût et réflexes de Babinski ou d'Hoffman positifs
- Chirurgie de la colonne cervicale au cours des 3 derniers mois
- Litige associé à leur douleur au cou et/ou aux membres supérieurs
- Maîtrise insuffisante de l'anglais pour remplir les questionnaires et les instructions de suivi
- Incapacité à suivre le programme de traitement et de suivi
- Grossesse actuelle

Nombre de sujets recrutés	148
Nombre de participants répondants aux critères	23
Nombre de participants randomisés	23



Annexe n°16 : Description de la population dans l'étude *Langevin et al.* [41]

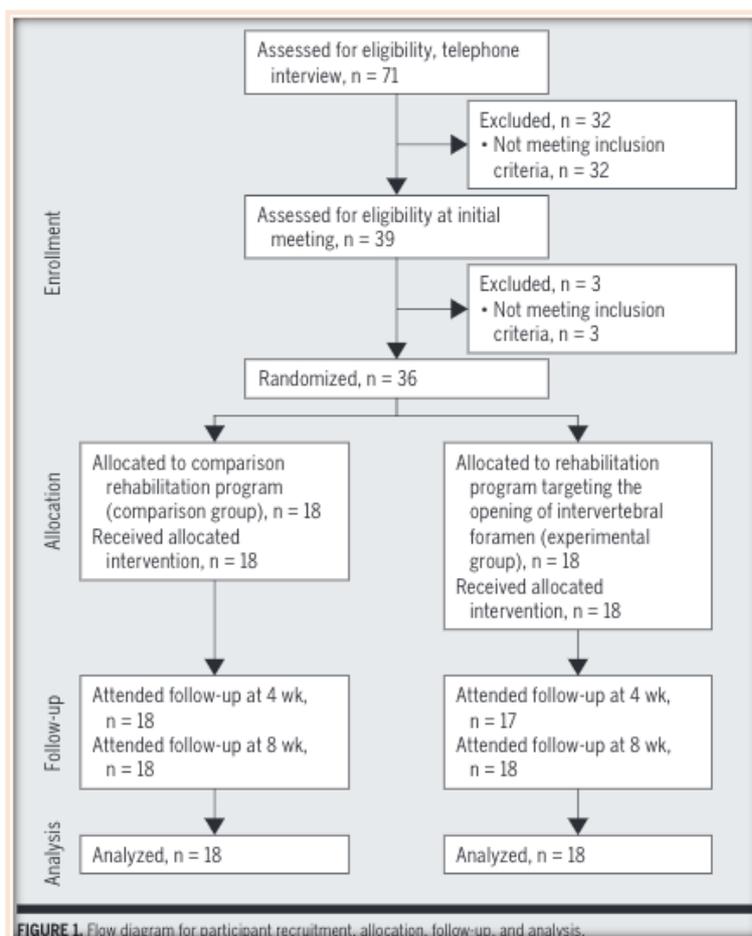
Critères d'inclusion

- Age compris entre 18 et 65 ans
- Douleur, paresthésie ou engourdissement dans un membre supérieur, avec douleur cervicale ou péri scapulaire depuis moins de 3 mois
- Au moins un signe neurologique de lésion du motoneurone inférieur dans une racine nerveuse de la colonne cervicale ou un nerf spinal
- Réponses positives à au moins 3 des 4 tests cliniques suivants : Test de Spurling, test de tension, test de distraction cervicale, et moins de 60° de rotation cervicale vers le côté douloureux.
- L'examen neurologique clinique comprenait l'évaluation des dermatomes, des myotomes et des réflexes tendineux profonds

Critères d'exclusion

- Chirurgie antérieure de la colonne cervicale
- Des symptômes bilatéraux
- Des signes de déficience des neurones moteurs supérieurs
- Une injection dans la colonne cervicale au cours des 4 semaines précédentes
- L'utilisation actuelle d'anti-inflammatoires stéroïdiens
- Une compensation financière pour la condition cervicale

Nombre de sujets recrutés	71
Nombre de participants répondants aux critères	39
Nombre de participants randomisés	36



Annexe n°17 : Description de la population dans l'étude *Marks et al.*^[42]

Critères d'inclusion

- Les patients adultes souffrant de cervicalgie irradiant dans le membre supérieur avec une amplitude de mouvement cervicale limitée
- La présence d'une dysfonction articulaire au niveau de la colonne cervicale et/ou de la première côte
- Un test neurodynamique du membre supérieur 1 (ULNT 1) positif
- Un consentement éclairé signé

Critères d'exclusion

- Un syndrome de douleur centrale diagnostiqué
- Une chirurgie de la colonne cervicale/thoracique ou du membre supérieur
- Des limitations de l'articulation glénohumérale l'articulation du coude ou du poignet empêchant la réalisation standard des tests neurodynamiques
- Des maladies neurologiques
- Une incapacité à communiquer en allemand

Nombre de sujets recrutés	Non déterminé
Nombre de participants répondants aux critères	20
Nombre de participants randomisés	20

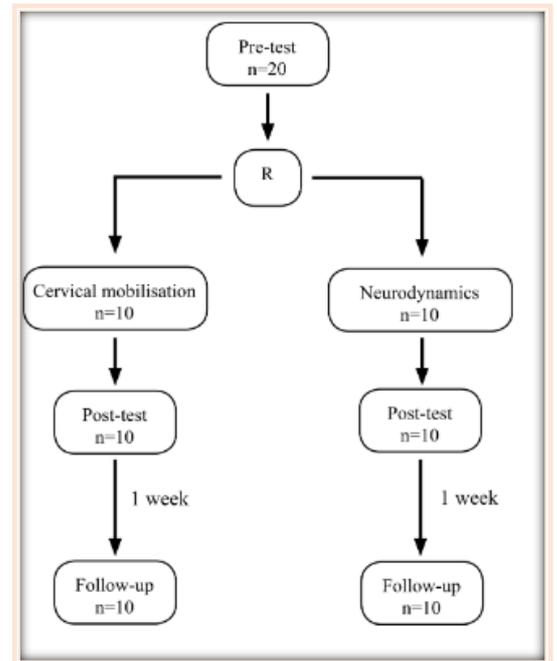


TABLE 1. Patient-related data of the 20 participants.

	Group C n=10	Group N n=10
Age (years)	53.7 (±9.0)	52.6 (±12.5)
Sex (m/f)	2/8	2/8
Duration of symptoms (weeks)	215 (±214.2)	323 (±404.1)
First occurrence of symptoms (yes/no)	1/9	3/7
Days between post-test and follow-up	7.3 (±2.4)	7.4 (±1.4)

Annexe n°18 : Description de la population dans l'étude *Rodriguez-Sanz et al.* [43]

Critères d'inclusion

- Adultes des deux sexes, âgés de 18 à 45 ans
- Diagnostic médical de douleur cervico-brachiale, confirmé par IRM
- Présence d'une douleur unilatérale, d'une paresthésie ou d'un engourdissement dans la région du cou et du bras pendant au moins trois mois continus
- Résultats positifs à tous les tests suivants : Spurling, Distraction, et membre supérieur

Critères d'exclusion

- La contre-indication des AINS
- Et l'utilisation de tout type de traitement (thérapie, procédure ou médicament) pour soulager la douleur
- L'utilisation des anticonvulsivants, des antidépresseurs ou des psychotropes` une instabilité vertébrale
- Une ostéoporose vertébrale
- Une infection vertébrale ou de la colonne vertébrale
- Des maladies neurologiques d'origine génétique, infectieuse ou néoplasique
- Myélopathie avec sténose cervicale
- Une grossesse
- Une kinésiophobie
- Des troubles endocriniens et une ménopause
- Des antécédents de chirurgie de la colonne vertébrale
- Une déficience intellectuelle
- Une maladie mentale grave
- Une intoxication
- Une privation grave de sommeil
- La maladie d'Alzheimer

Table 1 Demographic data of participants according to type of treatment*

Demographic data	CLG ¹ (N = 25)	WLCG (N = 27)	P
Age, y	33.3 ± 5.0	32.5 ± 4.6	<0.53
Sex	f (%)	f (%)	
Feminine	11 (44)	15 (55.6)	<0.41
Masculine	14 (56)	12 (44.4)	

% = percentage of participant sex; Age = age in years of participants; CLG = Cervical Lateral Glide technique; f = frequency; N = number of participants; Sex = Biological sex of participants; WLCG = control group.

*Age and sex of participants who received a CGL or CG statistical significance.

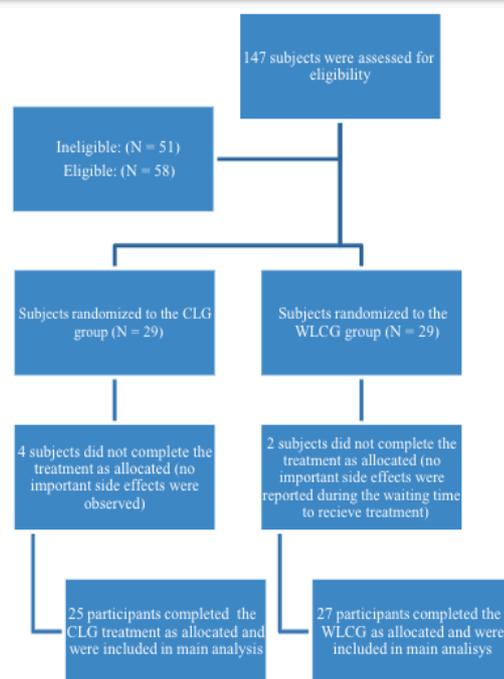


Figure 1 Participant flow diagram (flow of voluntary participants through different study phases). CLG = Cervical Lateral Glide treatment; N = number of subjects; WLCG = waiting list control group.

Annexe n°19 : Niveau de preuve et de grades des recommandations de bonne pratique
Source : HAS^[54]

Niveau de preuve	Description
Fort	<ul style="list-style-type: none"> - le protocole est adapté pour répondre au mieux à la question posée ; - la réalisation est effectuée sans biais majeur ; - l'analyse statistique est adaptée aux objectifs ; - la puissance est suffisante.
Intermédiaire	<ul style="list-style-type: none"> - le protocole est adapté pour répondre au mieux à la question posée ; - puissance nettement insuffisante (effectif insuffisant ou puissance <i>a posteriori</i> insuffisante) ; - et/ou des anomalies mineures.
Faible	Autres types d'études.

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
A Preuve scientifique établie	<p>Niveau 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ; - analyse de décision fondée sur des études bien menées.
B Présomption scientifique	<p>Niveau 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - essais comparatifs randomisés de faible puissance ; - études comparatives non randomisées bien menées ; - études de cohortes.
C Faible niveau de preuve scientifique	<p>Niveau 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - études cas-témoins.
	<p>Niveau 4</p> <ul style="list-style-type: none"> - études comparatives comportant des biais importants ; - études rétrospectives ; - séries de cas ; - études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale).

Annexe n°20: Grille AMSTAR

Source : HAS^[55]

1	A-t-on fourni un protocole <i>a priori</i> du travail ? La question à l'étude et les critères d'inclusion doivent être établis avant l'exécution de l'examen systématique. Existe-t-il un protocole publié de l'étude, l'approbation par un comité d'éthique ou des objectifs prédéterminés ?
2	La sélection des études et l'extraction des données ont-elles été faites en double ? Il doit y avoir au moins deux extracteurs de données indépendants et un mécanisme pour arriver à un consensus dans les cas de divergences.
3	A-t-on effectué une recherche complète dans la littérature ? La recherche doit porter sur au moins deux sources électroniques. Le rapport doit inclure les années et les bases de données utilisées (ex. : Central, EMBASE et Medline). Les auteurs doivent fournir les mots clés et/ou les termes utilisés pour la recherche et au mieux la stratégie de recherche. Toutes les recherches doivent être complétées par une consultation de revues, de manuels, de registres spécialisés ou de spécialistes du domaine et par une revue des références contenues dans les études.
4	Est-ce que la nature d'une publication (ex. : littérature grise) a servi de critère d'inclusion ? Les auteurs doivent déclarer avoir recherché des rapports d'études sans égard par rapport au type de publication. Ils doivent aussi dire s'ils ont exclu des rapports à cause de la nature de la publication, de sa langue, etc. Il doit y avoir une recherche explicite de la littérature « grise », comme par exemple la base SIGLE.
5	Les auteurs ont-ils fourni la liste des études incluses et des études exclues ? Les auteurs doivent fournir la liste des études incluses et des études exclues. Un lien électronique vers ces listes est acceptable.
6	Les auteurs ont-ils fourni une description des caractéristiques des études incluses ? Présentées sous une forme condensée comme un tableau, les données de l'étude originale doivent inclure les participants, les interventions et les résultats. L'étude doit rendre compte des différentes caractéristiques de toutes les études analysées (ex. : âge, sexe, données socio-économiques pertinentes, état de la maladie, durée, sévérité ou autres maladies).
7	La qualité scientifique des études incluses a-t-elle été analysée et documentée ? Les critères de choix <i>a priori</i> du type d'études incluses doivent être fournis (par exemple les essais contrôlés randomisés, les essais en double insu, les essais comparatifs avec placebo, d'autres types d'études...) La qualité de chaque étude a-t-elle été analysée : score de Jadad, risque de biais...
8	La qualité des études incluses a-t-elle été prise en compte de façon appropriée dans la formulation des conclusions ? Les résultats concernant la qualité scientifique des études incluses doivent être pris en compte dans l'analyse et les conclusions de la revue, et doivent être mentionnés explicitement dans la formulation des recommandations. Par exemple « les résultats doivent être pris avec réserve en raison de la faible qualité des études prises en compte ».
9	Les méthodes d'analyse des résultats étaient-elles appropriées ? Lorsqu'on regroupe des résultats, on doit d'abord vérifier si les études sont combinables en appliquant un test d'homogénéité (p. ex., le test I2 qui détermine l'homogénéité des données). S'il existe de l'hétérogénéité, on devrait utiliser un modèle d'analyse des effets aléatoires et/ou considérer la pertinence de regrouper les résultats des études (est-il approprié de les regrouper ?). Les auteurs doivent expliquer la raison de leur mode de présentation des résultats.
10	A-t-on analysé la possibilité d'un biais de publication ? L'analyse d'un biais de publication doit comprendre une représentation graphique (p. ex., graphique en entonnoir ou autres tests disponibles) et/ou des analyses statistiques (p. ex. : le test de régression de Egger).
11	A-t-on déclaré les conflits d'intérêts ? Les sources potentielles de soutien doivent être clairement présentées, pour les auteurs de la revue systématique et pour chacune des études incluses dans la revue.

ABSTRACT :

Study design :

This purpose is a systematic review.

Objective :

Study the value of using neurodynamic and neural mobilization techniques in the pain treatment and functional capacity improvement in patients with cervicobrachial pain.

Background:

Cervicobrachial neuralgia is defined as cervical pain associated with neurogenic pain starting at the cervical spine and describing a precise algescic path along the upper limb and ending in one or more fingers. The origin is a suffering nerve root of the brachial plexus. Neural mobilization or neurodynamic is a movement-based intervention designed to restore nervous system homeostasis. The level of evidence for this technique is not determined yet.

Method:

The databases used were Pub Med, PEDro, Cochrane Register of Controlled Trials, and Google Scholar. The research was conducted from April to October 2020. Only randomized controlled trials were selected. Methodological quality was assessed using the PEDro scale.

Results:

Six randomized controlled trials were included. In the short and medium term, contralateral cervical glide was found to be successful in treating pain and reducing disability in patients with cervicobrachial pain. Soft tissue mobilizations surrounding the nerves appear to be effective in improving function. Opening the intervertebral foramen with specific mobilizations do not seem to provide greater benefits than classical and general mobilizations which were not applied at the affected cervical level.

Finally, regarding neural mobilizations of the median nerve, no significant statistical results could be obtained.

Conclusion:

CLG can be used in clinical practice, they are effective in treating cervicobrachial neuralgia and this result is associated with a low risk level and a high quality of evidence. In regard to other techniques the literature data were not relevant enough.

Key words : Neurogenic pain, radiculopathy, cervicobrachial pain, neural mobilization, neurodynamic, cervical lateral glide