



HAL
open science

Efficacité des mobilisations nerveuses dans la prise en charge non invasive du canal carpien

Thomas Belvisi

► **To cite this version:**

Thomas Belvisi. Efficacité des mobilisations nerveuses dans la prise en charge non invasive du canal carpien. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-03076602

HAL Id: dumas-03076602

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03076602>

Submitted on 16 Dec 2020

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

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

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

Effacité des mobilisations nerveuses dans la prise en charge non invasive du canal carpien

Belvisi Thomas

Directeur de Mémoire : M. Félix Faber

Remerciements :

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont aidé à la rédaction de mon mémoire ainsi que celles qui m'ont soutenu durant mes années d'études.

Pour cela je remercie mon directeur de mémoire M. Faber, qui a toujours répondu présent et a su me conseiller tout au long de l'élaboration de mon mémoire.

J'adresse toute ma reconnaissance à l'Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie de Marseille ainsi qu'à l'équipe de rééducation de l'hôpital privé la Casamance qui a participé à ma formation durant mes 3 années d'apprentissage.

Pour finir je tiens à remercier ma famille et particulièrement mes parents, qui m'ont permis de faire les études que je voulais.

Et enfin je voudrais remercier Clara pour son aide à la relecture et la correction de mon mémoire mais surtout pour son soutien depuis le début de mes études.

Table des matières

I.	Introduction.....	1
I.I.	Syndrome du Canal carpien :.....	1
I.I.I.	Anatomie.....	1
I.I.II.	Epidémiologie.....	3
I.I.III.	Physiopathologie.....	3
I.I.IV.	Etiologie.....	4
I.I.V.	Symptômes.....	4
I.I.VI.	Diagnostic.....	5
I.I.VII.	Traitement.....	7
I.II.	La neurodynamique :.....	7
I.II.I.	Historique.....	7
I.II.II.	Le système nerveux.....	8
I.II.III.	Technique.....	12
I.II.V.	Application au SCC.....	15
II.	Méthode.....	16
II.I.	Critères d'éligibilité des études.....	16
II.II.	Méthodologie de recherche des études.....	17
II.III.	Extraction et analyse des données.....	19
III.	Résultats.....	20
III.I.	Description des études.....	20
III.I.I.	Diagramme des flux.....	20
III.I.II.	Exclusion des études.....	21
III.I.III.	Inclusion des études.....	22
III.II.	Risques de biais des études incluses.....	39
III.II.I.	Validité interne.....	39
III.II.II.	Résumé des biais.....	39
III.III.	Effets de l'intervention sur les critères de jugements.....	41
IV.	Discussion.....	42
IV.I.	Analyse des principaux résultats.....	42
IV.II.	Applicabilité en pratique clinique.....	48
IV.III.	Qualité des preuves.....	48
IV.IV.	Biais potentiels de la revue.....	49
V.	Conclusion.....	50
VI.	Bibliographie :.....	51
VII.	Annexes :.....	56

I. Introduction

Le choix de ce sujet m'est venu pour différentes raisons, tout d'abord durant mon deuxième stage de 3^{ème} année au rugby club d'Aix, j'ai pu découvrir l'utilisation de techniques neurodynamiques afin de soulager les douleurs sciatiques qui duraient depuis plusieurs mois chez un joueur de première ligne. Ces techniques m'ont semblées très intéressantes, surtout que je n'avais pas, à ma connaissance de moyens, d'agir directement sur la mobilité nerveuse. Dès lors, j'ai commencé à faire quelques recherches pour comprendre ce concept et son efficacité.

C'est plus tard que j'ai décidé d'associer ma recherche sur les glissements nerveux au syndrome du canal carpien pour deux raisons :

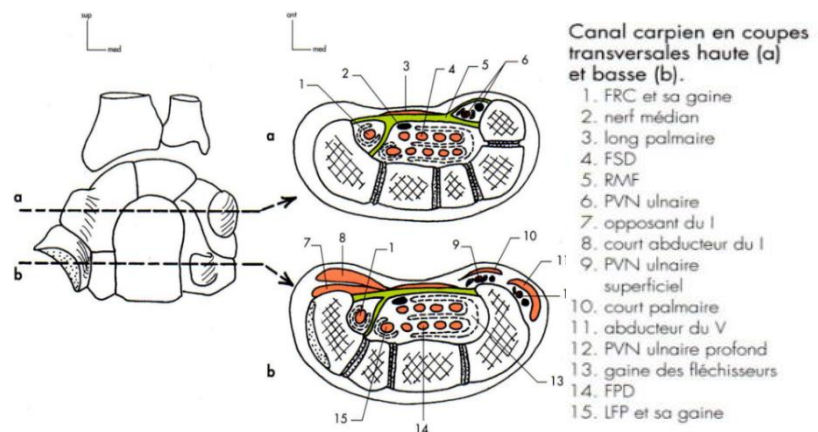
La première étant que durant mes trois années d'apprentissage à la Casamance, j'ai pu observer beaucoup d'apparitions de syndrome du canal carpien chez le personnel soignant. La deuxième raison est le fait que de nos jours nous n'avons pas à ma connaissance de technique réellement efficace et recommandée pour le SCC¹ dans l'arsenal thérapeutique du masseur-kinésithérapeute.

I.1. Syndrome du Canal carpien :

I.1.1. Anatomie

Le canal carpien est une zone topographique se situant à la face antérieure du poignet, il forme un tunnel ostéo-fibreux à grand axe vertical laissant un passage tendineux et nerveux. [1]

Le canal carpien est donc composé d'un contenant, le tunnel ostéo fibreux et d'un contenu, tendons et nerf.



Le contenant : est limité en avant par le rétinaculum des fléchisseurs (anciennement appelé le ligament annulaire antérieur du carpe), et en arrière et en latéral par la gouttière osseuse carpienne. La berge interne du canal est formée par le pisiforme et l'hamulus de l'hamatum (processus unciforme). La berge externe est formée par le tubercule du scaphoïde et la crête du trapèze. Ce canal est divisé en deux par une expansion profonde du rétinaculum des fléchisseurs créant :

- Un canal externe de petite dimension.
- Un canal interne à grand rayon.

¹ Syndrome du canal carpien

Le contenu : Dans le canal externe, on retrouve seulement le fléchisseur radial du carpe (avec sa gaine propre) alors que dans le canal interne on retrouve :

- Les **tendons fléchisseurs** sur 2 plans :
 - En avant : le long fléchisseur du 1 (gaine propre) et le fléchisseur profond des doigts (repli postérieur de la gaine des fléchisseurs)
 - En arrière : le fléchisseur superficiel des doigts (repli antérieur de la gaine des fléchisseurs). Le fléchisseur radial du carpe fait également partie du plan antérieur
- Le **nerf médian** en avant du tendon du fléchisseur profond des doigts

Le nerf médian : est une branche terminale du plexus brachial, issu des racines C6, C7, C8 et T1, il provient de 2 branches (une du faisceau latéral et une du faisceau médial) se réunissant en avant de l'artère axillaire. [1]

C'est un nerf volumineux qui prend naissance dans la fosse axillaire (en arrière du petit pectoral), il donne 9 branches

collatérales avant de se terminer au niveau du poignet (au bord inférieur du rétinaculum des fléchisseurs) en 2 branches (latérale et médiale). [Annexe 1].

Le nerf médian est un nerf mixte (sensitif et moteur), il est aussi articulaire pour le coude et le poignet et possède un rôle trophique important.

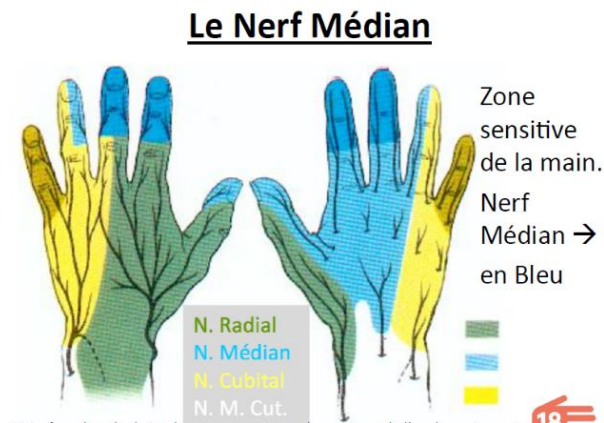
Au niveau moteur :

Il innerve toute la loge antérieure de l'avant-bras sauf le fléchisseur ulnaire du carpe et les 2 chefs médiaux du fléchisseur profond des doigts. Au niveau de la main, il innerve les 2 premiers lombricaux et l'éminence thénar (sauf le faisceau profond du court fléchisseur et l'adducteur du pouce)

- Le rond pronateur	- Le carré pronateur
- Le fléchisseur radial du carpe	- Le court ABD du pouce
- Le long palmaire	- L'opposant du pouce
- Le fléchisseur superficiel des doigts	- Le faisceau superficiel du court fléchisseur du pouce
- Le fléchisseur profond du 2 ^{ème} et 3 ^{ème} doigt	- Les 2 premiers lombricaux
- Le long fléchisseur du pouce	

Il est donc moteur pour la pronation, la flexion de la main et des doigts et pour l'opposition du pouce.

Au niveau sensitif :



• **Face palmaire :**

Partie latérale en dehors de l'axe du 4^{ème} doigt (pouce, le 2^{ème} et 3^{ème} doigt et la moitié latérale du 4^{ème} doigt).

• **Face dorsale :**

P2 et P3 du 2^{ème} et 3^{ème} doigt, et la moitié latérale de P2 et P3 du 4^{ème} doigt et la phalange unguéale du pouce

1.1.II. Epidémiologie

Le syndrome du canal carpien est le syndrome canalaire le plus fréquent du membre supérieur et l'un des motifs de consultation les plus courants en chirurgie de la main. [2]

Le SCC touche préférentiellement la femme (trois femmes pour un homme), l'âge moyen est de 50 ans, et l'atteinte est plus souvent bilatérale (un tiers des cas) [3], et lorsqu'il est unilatéral, il atteint le plus souvent la main dominante (2/3 des cas) [4]

Son incidence annuelle dans la population générale a pu être estimée à environ 3/1000 en France et 4/1000 aux USA. [5]

Le SCC figure au tableau des maladies professionnelles (n°57) en France et fait partie des principaux troubles musculo squelettique après les lombalgies et cervicalgies.

En France 80 000 interventions chirurgicales pour syndrome du canal carpien sont effectuées chaque année [6]. Malgré cela, une chronicisation des symptômes ou encore des récives peuvent survenir [7].

1.1.III. Physiopathologie

Le canal carpien est un syndrome canalaire causé par un conflit entre le contenu et le contenant, c'est à dire une diminution de l'espace intra canalaire soit par rétrécissement du contenant, soit par augmentation du volume du contenu.

Cette diminution de l'espace a pour conséquence l'augmentation de la pression à l'intérieur du canal carpien qui va retentir sur le nerf médian, élément le plus vulnérable de la région.

« L'hyperpression intra-neurale va modifier les conditions circulatoires du nerf. Cette ischémie chronique associée à la compression mécanique, aura une traduction clinique d'autant plus marquée que le nerf médian sera fragilisé par une neuropathie associée. » [4]

Le SCC peut apparaitre de façon spontanée ou progressive, cependant la forme aigue reste relativement rare. La forme progressive est au contraire fréquente et comprend 3 stades [Annexe 2] [8]

I.I.IV. Etiologie

Le SCC est majoritairement idiopathique, c'est-à-dire survenant sans qu'aucune cause ne puisse être identifiée dans plus de la moitié des cas. Cependant on retrouve également de nombreuses causes : [9]

- Une ténosynovite des tendons fléchisseurs [10]
- Une cause post-traumatique amenant à un rétrécissement du canal carpien comme une séquelle de fracture du radius distal ou une luxation rétro-lunaire du carpe passée inaperçue.
- Une arthrose radiocarpienne
- Un processus expansif (tumeurs, lipome, hémangiome, kyste synovial intracanalair, ou fibrolipome du nerf médian) reste exceptionnel
- Une anomalie anatomique comme un long palmaire, un muscle lombrical hypertrophique, un muscle fléchisseur accessoire sont régulièrement rapportés.
- Une cause métabolique comme le diabète, amylose, d'hyperparathyroïdie, arthrites microcristallines, acromégalie, obésité, hypothyroïdie...

De plus, on retrouve différents facteurs de risque du SCC : [3]

- L'âge
- Le surpoids ;
- Le diabète sucré ;
- L'hypothyroïdie ;
- L'activité professionnelle (mouvement répétitif, utilisation d'outil vibrant, travail en force...)[11] ;
- L'insuffisance rénale ;
- Les rhumatismes inflammatoires ;
- La grossesse.

I.I.V. Symptômes

On peut retrouver différents symptômes, qu'on peut ranger dans deux catégories, les signes objectifs et les signes subjectifs : [Annexes 3 et 4]

- Signes subjectifs :

Le patient va décrire une main endormie ou engourdie, un inconfort douloureux de la main accompagné de fourmillements ou de picotements et peut ressentir parfois une impression de décharge électrique ou de brûlure.

Ces paresthésies surviennent tout particulièrement la nuit ou le matin au réveil. La gêne peut remonter dans l'avant-bras jusqu'au coude, très rarement au-dessus.

« Il existe des formes douloureuses « ascendantes » remontant vers la racine du membre, l'avant-bras, parfois le bras, à différencier de la douleur « descendante » des névralgies cervicobrachiales. »[12]

Le patient peut également rencontrer une faiblesse ou maladresse de la main avec des difficultés de préhension avec des « lâchages d'objets » fréquents et des difficultés à réaliser certains mouvements comme boutonner un vêtement, tricoter, tourner la page d'un journal ou le ramassage de petits objets.

- Signes objectifs :

Sensitifs : Une hypoesthésie dans le territoire du nerf médian pouvant aller jusqu'à des difficultés de discrimination tactile, voir une quasi anesthésie dans les formes les plus sévères.

Moteurs : La motricité est le plus souvent normale mais il peut y avoir un déficit d'antéposition du pouce (faiblesse du court ABD). Les altérations de l'opposition sont inconstantes : elle peut être conservée alors qu'il existe une atrophie thénarienne externe. Cette atrophie est un signe tardif. [9]

Trophiques : dans les formes graves, on peut retrouver, une peau sèche, un gonflement ou changement de couleur de la main, une hypersudation de la main ... [3]

Lors d'un SCC, on va également observer des facteurs de provocation et des facteurs atténuant les symptômes :

Facteurs de provocation :	Facteurs atténuants :
Sommeil, Positions prolongées de la main ou du bras, Actions répétitives de la main ou du poignet	Changements de position de la main, Secouer la main.

1.1.VI. Diagnostic

Clinique :

Le diagnostic clinique se fait par des tests visant à reproduire les signes objectifs vus précédemment.

- Le test de **Phalen** est positif si, au cours d'une flexion maximale du poignet pendant une minute, apparaissent des paresthésies dans le territoire du nerf médian. Le délai d'apparition est noté en secondes. Dans la littérature, il a été proposé un test inversé, en hyper extension. [12]
- Le test de **Tinel**, par percussion de proximal en distal du trajet du nerf médian, est positif si le malade perçoit des paresthésies dans le territoire du nerf, le plus souvent à l'entrée du canal carpien en regard du pli de flexion du poignet médian lors de la percussion de la face palmaire du poignet. [4]
- Le signe de **Mac Murthry-Durkan** est présent si la pression manuelle de la paume au niveau du canal carpien déclenche des douleurs et/ou des paresthésies du poignet.[12]

On retrouve également d'autres tests de provocation dans la littérature : test de Gilliat, test de la sensibilité vibratoire ou encore test de Mckinson et Dellon...

Les tests de Phalen et de Tinel sont les plus spécifiques [Annexe 5] cependant seul l'examen paraclinique confirme le diagnostic.

Rosenbaum et Ochoa ont proposé 4 classes, selon le degré de sévérité clinique afin de classer les SCC : [12]

Classe	Symptômes	Examen clinique
0 Asymptomatique	Aucun	Aucun
1 Symptomatique	Intermittents	Tests de provocation souvent positifs, de manière intermittente mais déficit neurologique habituellement absent
2 Symptomatique	Continus	Déficit neurologique parfois présent de manière persistante
3 Sévère	Habituellement présents	Déficit neurologique avec preuve d'une interruption axonale

Paraclinique :

L'électroneuromyogramme est le seul examen qui permet d'affirmer ou d'éliminer la souffrance du nerf médian dans sa traversée du canal carpien. L'ENMG² est un examen fiable et reproductible. Cet examen permet d'évaluer la sévérité de la lésion du nerf médian en chiffrant la proportion de fibres nerveuses sensibles non-fonctionnelles par rapport au côté sain ou à des valeurs de référence.

D'autres examens complémentaires peuvent être utiles pour identifier une cause ou un facteur favorisante : radiographie, échographie de la main et du poignet ainsi que d'examen sanguins. [3]

Diagnostic différentiel :

Il est important de noter que le SCC peut être confondu avec d'autres pathologies :

- L'atteinte du nerf médian à différents niveaux :
 - L'atteinte du nerf interosseux antérieur (cependant l'atteinte est seulement motrice)
 - L'atteinte du nerf médian au niveau du coude (les paresthésies du pouce et de l'index sont alors déclenchées par les mouvements de l'avant-bras et les déficits moteurs touchent aussi les muscles fléchisseurs des doigts, du pouce et carré pronateur)[13]
- Les atteintes radiculaires ou plexiques.
- Les neuropathies diffuses, certaines peuvent se présenter initialement avec des troubles sensitifs distaux aux membres supérieurs. [9]
- Des atteintes du système nerveux central peuvent se révéler par des paresthésies des mains, parfois de présentation topographique pseudo-tronculaire

² Electroneuromyogramme

I.I.VII. Traitement

De nos jours, on ne retrouve pas de recommandation de la HAS sur le traitement neurodynamique ni même kinésithérapique. [3]

On observe dans la littérature 3 types de traitements recommandés selon la gravité du SCC :

- En 1^{ère} intention : Traitement orthopédique avec port d'orthèses qui immobilisent le poignet en position neutre durant la nuit ainsi les poussées douloureuses peuvent être soulagées, voire stopper les paresthésies nocturnes dans les formes les moins prononcées. Cela peut être également proposé comme solution d'attente avant un traitement chirurgical
- En 2^{ème} intention : Traitement médical où on va proposer une infiltration à base de corticoïdes qui peut être écho-guidée. la récurrence à moyen ou long terme touchant 75 à 90% des patients [9]
- En 3^{ème} intention : La chirurgie (après essai non concluant de l'infiltration et EMG récente) dans les SCC sévères

Cette chirurgie consiste en une décompression du contenu du canal carpien par ouverture du ligament annulaire antérieur à ciel ouvert ou par voie endoscopique. L'intervention est réalisée le plus souvent en chirurgie ambulatoire, sous anesthésie locorégionale

L'échec de la chirurgie se produit rarement mais a été rapporté chez 7% à 25% des patients avec environ 5% à 12% nécessitant une chirurgie secondaire. De plus la réussite d'une chirurgie secondaire serait faible (1/5). [7]

I.II. La neurodynamique :

I.II.I. Historique

La neurodynamique est un concept assez nouveau, on retrouve un 1^{er} écrit en 1883 par Marshall, J [14] où on lit pour la première fois la notion d'étirement des nerfs dans l'idée de soulager les douleurs cependant, ces résultats n'avaient pas été très concluants avec notamment des lésions nerveuses.

Pour cela, les recherches sur le sujet ont été abandonnées pendant plusieurs années jusqu'à réapparaître progressivement notamment avec des ouvrages du Dr Alf Breig, une étude sur cadavres dans laquelle la biomécanique et la pathomécanique du système nerveux ont été décrites plus précisément. Ce dernier nomme cela «Tension adverse du tissu neuronal».[15]

Avant d'être utilisé comme traitement, la notion de tension neurale a initialement été utilisée comme aide au diagnostic notamment avec le test d'affaissement (Maitland 1978) et le test de tension du plexus brachial (Elvey 1979). De même, on retrouvera les tests de « Straight Leg Raise » (SLR) et « Prone Knee Bend » (PKB) ressemblant au test bien connu de Lasègue et Léri .[16]

Par la suite, le concept est devenu plus populaire notamment en Australie dans les années 90 avec plusieurs auteurs importants sur le sujet comme Butler ou Shacklock. C'est ce dernier qui introduit le terme de neurodynamique pour la 1^{ère} fois.

I.II.II. Le système nerveux

Anatomie :

Le système nerveux permet de réceptionner, d'intégrer et de répondre au message, il est organisé en deux grandes parties :

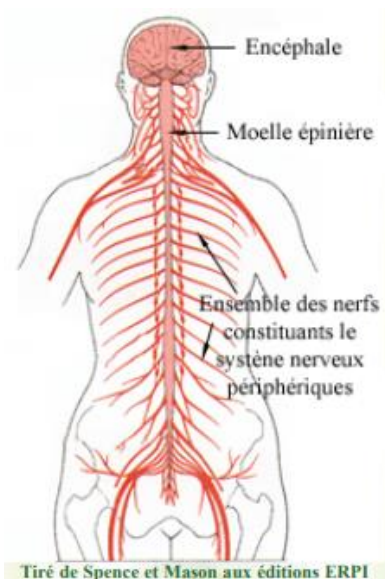
- **Le système nerveux central SNC (névraxe)** est constitué de l'encéphale dans la boîte crânienne et de la moelle épinière dans la colonne vertébrale (canal rachidien). Il a pour fonction d'intégrer et d'analyser les informations sensorielles afin de donner des commandes motrices aux effecteurs.
- **Le système nerveux périphérique SNP** est représenté par les nerfs (les nerfs rattachés à l'encéphale sont les 12 paires de nerfs crâniens et les nerfs rattachés à la moelle épinière sont les 31 paires de nerfs rachidiens). Le SNP permet la transmission de l'information nerveuse dans les 2 sens par :
 - **Les voies afférentes** aussi appelées voies sensibles qui acheminent les informations des récepteurs vers le système nerveux central.
 - **Les voies efférentes** aussi appelées voies motrices qui acheminent les réponses du système nerveux central vers les effecteurs. Les voies efférentes se divisent en deux parties :
 - Les efférences somatiques qui amènent les réponses vers les muscles squelettiques
 - Les efférences autonomes qui amènent les réponses vers les muscles lisses, le muscle cardiaque et les glandes et qui se divisent elles-mêmes en efférences sympathiques et en efférences parasympathiques.

L'unité fonctionnelle de base du système nerveux aussi bien central que périphérique est le neurone, c'est lui qui permet la transmission de l'information, ce dernier est constitué d'un corps cellulaire (le soma), de dendrites et d'un axone. Ces neurones n'auront pas la même organisation et le même sens au niveau du système nerveux périphérique s'il s'agit de fibres motrices ou de fibres sensibles.

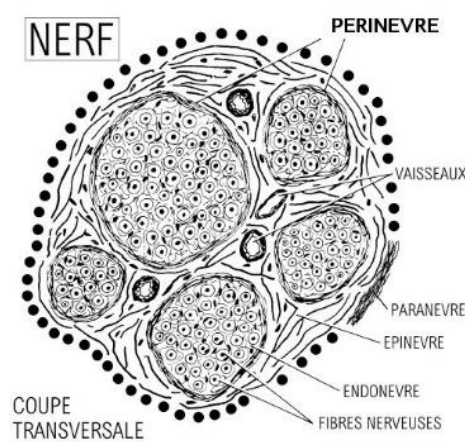
Autour des neurones, on retrouve les cellules gliales qui alimentent et protègent le tissu nerveux. Les différents types de cellules gliales sont les suivants : les astrocytes, les oligodendrocytes, les cellules de Schwann, la microglie.

Un nerf périphérique est constitué d'un ensemble de fascicules (unités anatomofonctionnelles du nerf) au sein desquels se distribuent les fibres nerveuses (l'axone et ses cellules de Schwann satellites constituant la myéline).

Autour des fibres nerveuses, on retrouve un tissu conjonctif intrafasciculaire, l'endonèvre. Chaque fascicule est limité par le périnèvre et l'ensemble des fascicules est contenu dans un tissu conjonctif aréolaire appelé épinèvre contenant des fibroblastes, du collagène, de la graisse ainsi que le réseau lymphatique et vasculaire qui traverse le périnèvre pour communiquer avec les artérioles et veinules de l'endonèvre. Pour finir, le nerf lui-même est entouré par un tissu conjonctif nommé le paranèvre. Ces enveloppes participent à la fixation et au glissement du nerf au sein des structures environnantes. [17][18]



Au niveau proximal, l'endonèvre fusionne avec la racine et l'épinèvre fusionne avec la dure-mère. Au niveau distal, le périnèvre s'amincit progressivement avant d'entrer en continuité avec les organes sensoriels ou de s'interrompre au niveau de la jonction neuromusculaire.



Il faut également prendre en compte que le nombre et la taille des fascicules varient considérablement selon le tronc nerveux et le long du trajet de ce dernier, du fait de fusions et d'échanges de rameaux anastomotiques entre les fascicules. Un nerf peut contenir de 1 à 100 fascicules. Le nombre d'axones au sein d'un même nerf peut donc être très important, dans le cas du nerf médian, on compterait jusqu'à 30 000 axones.

Concernant la vascularisation, elle est fournie aux nerfs par des artères segmentaires provenant le plus souvent d'artères voisines aux nerfs. Cependant certains nerfs, tels que les nerfs médian, sciatique, facial, peuvent posséder une artère propre. Ces artères segmentaires sont enroulées et pénètrent périodiquement dans l'épinèvre formant le vasa nervorum. Ces artères se divisent en artérioles épineuriales pour donner un réseau anastomotique s'étendant principalement longitudinalement dans l'épinèvre extrafasciculaire puis dans l'endonèvre interfasciculaire. On retrouve donc une vascularisation intra et extra neuronale. [19]

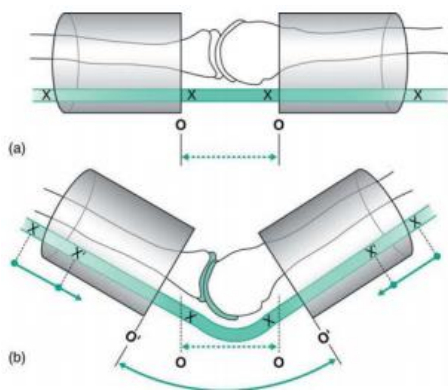
La neurodynamique s'intéresse à ce que l'on nomme la chaîne neuroméningée, c'est-à-dire l'ensemble de la moelle épinière et des nerfs périphériques, ce qui forme la « toile d'araignée » du corps humain et permet une grande partie de son fonctionnement, le système nerveux ne représente que 3 % du poids du corps mais demande environ 20% de la vascularisation de l'organisme. [20]

Biomécanique :

Les nerfs périphériques possèdent des propriétés de glissement permettant notamment aux troncs nerveux de s'adapter aux différentes positions des segments de membres, pour comprendre cela il faut étudier la microarchitecture nerveuse : [21]

- Les fibres nerveuses au sein de l'endonèvre ne sont pas extensibles mais possèdent une architecture plus ou moins ondulée, ce qui leur permet d'adapter leur longueur en fonction des contraintes d'étirement.
- Les fascicules, sont eux aussi ondulés et peuvent également glisser les uns par rapport aux autres grâce à l'élasticité de l'épinèvre.
- Les troncs nerveux sont entourés d'un tissu conjonctif, le paranèvre qui autorise à ce dernier des mouvements de glissement.

Dans des conditions physiologiques normales imposées par la posture et le mouvement, les nerfs sont exposés à diverses contraintes mécaniques (traction, compression, cisaillement ou plusieurs à la fois). La contrainte de traction peut être appliquée aux tissus soit parallèlement, soit perpendiculairement à la longueur du nerf, provoquant une contrainte longitudinale ou transversale dans le nerf. Lorsque le mouvement des articulations provoque l'allongement du lit nerveux, le nerf absorbe la contrainte à la fois par l'allongement et le glissement (ou excursion).



Lorsqu'il y a élongation du lit nerveux, le nerf glisse vers l'articulation en mouvement (convergence). Inversement, si la tension du lit nerveux est relâchée pendant le mouvement de l'articulation, le nerf se réalignera le long du lit nerveux pour reprendre sa forme en glissant loin de l'articulation en mouvement (divergence).

La compression d'un nerf est donc le résultat d'une contraction transversale consécutive à une contrainte longitudinale mais peut également être due à une force extraneurale. [19]

La limite élastique du nerf est variable et elle dépend entre autre du nombre, de la composition fasciculaire, de l'épaisseur de l'épinèvre. Le nerf médian posséderait une capacité d'allongement de 20 %.

Les forces tensionnelles s'appliquent d'abord sur le fascicule puis sur les fibres qui, du fait de cette élasticité, conservent longtemps leur forme normale. De ce fait, lors de l'étirement progressif expérimental du nerf, la rupture des fascicules s'observe progressivement, avant la rupture des fibres nerveuses, bien avant la rupture du tronc nerveux. [21]

Les nerfs pauvres en tissu conjonctif, c'est-à-dire riches en fascicules et dont l'épaisseur de l'épinèvre est faible, sont plus sensibles à la compression.

Ces forces engendrent une diminution du diamètre du fascicule et une augmentation de la pression intrafasciculaire qui finira par compromettre la vascularisation du nerf si son application se prolonge. Le flux sanguin intra neural est ralenti par un étirement de 8% et il est bloqué par un allongement de 15 %. [22]

De nombreux facteurs dont l'intensité, la vitesse et la durée d'application de ces contraintes conditionnent la résistance à l'étirement. [17]

Il est également important de rappeler que la moelle épinière possède aussi des propriétés élastiques et de glissement. La moelle comme les nerfs périphériques possède un aspect ondulé qui permet son allongement (jusqu'à 6 cm), de plus le sac dural forme un fourreau qui glisse dans l'espace épidual graisseux lors des mouvements de la colonne vertébrale. Cependant on retrouve des paires segmentaires de ligaments denticulés reliant la pie-mère à la dure-mère ce qui permet la dissipation de la tension et la suspension efficace du cordon au centre du canal rachidien.

De plus, le liquide céphalorachidien dans l'espace sous arachnoïdien, compris entre pie-mère et arachnoïde, possède un rôle important, en plus de son rôle nutritif, il possède un rôle d'amortisseur des pressions et permet de faciliter le glissement. [16][23]



Physiopathologie :

- Lorsqu'un nerf est soumis à des contraintes mécaniques de tension, pression, glissement, il se produit une modification de la sensibilité, de l'inflammation et de la perméabilité des vaisseaux sanguins extraneuraux avec formation d'un œdème. Si la situation persiste, ou lors d'un traumatisme important, l'œdème envahit l'espace intraneural et crée une fibrose. [Annexe 6].
Le nerf devient adhérent, au détriment de sa capacité d'allongement et de glissement entre les structures voisines. [24][25]
- De même, les modifications physiologiques du système nerveux telles qu'une modification du flux sanguin intraneural, de la sensibilité, de l'inflammation peuvent induire des modifications de la fonction mécanique.

On retrouve donc deux types de pathologies : les pathologies mécaniques et les pathologies physiologiques et lors d'anomalies de la fonction nerveuse, ces deux aspects sont concernés, c'est pour cela que M. Shacklock les rassemble sous le terme de pathodynamique [Annexe 7].

Des symptômes cliniques apparaissent lorsque les propriétés mécaniques ou physiologiques sont altérées c'est-à-dire lorsque les mécanismes de protection dynamiques sont dépassés. Plusieurs exemples de pathomécaniques ont des conséquences neurales : les protrusions discales, les instabilités articulaires, de fortes pressions intramusculaires, le surmenage... peuvent transmettre des tensions mécaniques excessives aux structures neuroméningées qui font augmenter le gradient de pression neural.

Concernant la pathophysiologie du système nerveux, on peut retrouver par exemple la neuropathie diabétique, on observe un gonflement des axones des nerfs périphériques par augmentation de la pression endoneuronale. Ceci provoque la formation de tissus cicatriciels ayant un impact négatif sur la fonction mécanique.

Une atteinte « pathodynamique » va donc avoir des conséquences directes sur la mobilité et la sensibilité nerveuse. On retrouve des zones assez fréquemment touchées comme le trou de conjugaison pour les racines, le syndrome des muscles scalènes pour le plexus brachial, le passage dans la gouttière radiale de l'humérus ou dans l'arcade de Froese pour le nerf radial, le tunnel carpien pour le nerf médian.

De plus, le système nerveux possède une mécanosensibilité, c'est la facilité avec laquelle les tissus nerveux soumis à une tension deviennent actifs et par conséquent douloureux. Tout nerf qu'il soit sain ou non est mécanosensible, si l'on applique une force suffisante cependant l'activation d'un nerf inflammatoire survient à une force plus faible que celle nécessaire pour activer un nerf sain. [26]

Il faut également avoir connaissance d'une hypothèse appelée le « double crush syndrome » introduite par Upton et Mac Comas (1973), elle suggère qu'un niveau proximal de compression nerveuse pourrait entraîner une compression plus importante des sites distaux [27][28]

Dans le cas du nerf médian, on peut retrouver un certain nombre de compressions proximales :

- Des racines à la sortie des trous de conjugaisons,
- Du plexus brachial au niveau du défilé inter scalénique, du canal costo claviculaire, du petit pectoral,
- Du nerf au niveau du pli du coude et de l'arcade de struthers, du rond pronateur, de l'arcade de fléchisseur commun superficiel.

I.II.III. Technique

« La méthode repose sur le fait d'influencer la physiologie de la douleur via un traitement mécanique des tissus neuraux et des structures non neurales entourant le système nerveux.» [24]

Le concept de neurodynamique s'appuie sur des tests qui ont pour but de déplacer les tissus neuronaux et les stimulent mécaniquement, afin de se faire une idée de leur mobilité et de leur sensibilité aux contraintes mécaniques. [29]

C'est-à-dire que le test est une manœuvre qui joue sur la mécanosensibilité nerveuse, ce dernier est souvent considéré comme positif s'il existe une reproduction des symptômes du patient (douleur, dysesthésie ou paresthésie). On l'associe aux manœuvres de différenciation structurelles qui ont pour but de mettre l'accent sur les tissus nerveux par opposition aux tissus musculo-squelettiques, à l'aide d'un mouvement d'un segment du corps éloigné de la localisation des symptômes provoqués. La modification des symptômes lors de cette manœuvre va suggérer un « mécanisme neurodynamique de la symptomatologie ».

Dans le cas du test du nerf médian, il s'agira de demander une inclinaison controlatérale du rachis cervical. [26]

Ces tests ont donc pour but de se faire une idée de la neuropathie présente cependant ils ne sont pas interprétables seuls, ils doivent être effectués en comparatif du côté sain et doivent être recoupés avec la clinique du patient. Ces tests sont souvent associés au DN4 [Annexe 8]. [24]

Les tests existant en neurodynamique sont nombreux, on en retrouve certain bien connus comme, le « Straight Leg Raise » (SLR), le « Prone Knee Bend » (PKB), le « passive neck flexion » (PNF) ou encore le Slump test, mais nous nous intéresserons au test des membres supérieurs le ULNT (upper limb neural tension tests) qui connait de nombreuses variantes (ulnt1 à 4).

Ces variantes des tests sont permises grâce à ce que M. Shacklock nomme la séquence neurodynamique, c'est-à-dire que « la séquence d'application des composants de mobilisation d'un même test neurodynamique a un effet sur la distribution des symptômes ». Ainsi, les symptômes ont tendance à se développer localement par rapport à l'articulation soumise à la mobilisation la plus forte. Cette séquence va donc nous permettre de privilégier une zone par rapport à une autre l'autre du test. [25]

On retrouve bien sûr des contre-indications au traitement neurodynamique selon les pathologies associées ou selon la réponse au test : [30]

<u>Contre-indications systématiques</u>	<u>Contre-indications non systématiques</u>
<ul style="list-style-type: none">• Atteintes neurologiques centrales ou périphériques récentes ou en phase de récupération• Lésions de la queue de cheval non stabilisées• Pathologie organique : tumorale ou infectieuse du système nerveux• Hydrocéphalie non stabilisée• Traumatismes et pathologies de la moelle épinière non stabilisés.	<ul style="list-style-type: none">• Affections circulatoires artérielles (On réalisera les manœuvres avec une très grande douceur).• Vertiges, nausées, migraines augmentés pendant les tests.• Affections dégénératives musculaires : Lors des traitements, il est important de respecter les sensations du patient et limiter le mouvement avant la raideur.

Le traitement neurodynamique consiste en des mobilisations dans la position du test précédent, ces mobilisations sont de 2 types : les sliders et les tensioners

- **Tensioner** : Avec une technique de mise en tension, le glissement du nerf est obtenu en déplaçant une ou plusieurs articulations de telle sorte que le lit nerveux soit allongé.
- **Slider** : Une technique de glissement est constituée d'une alternance de mouvements combinés d'au moins deux articulations dans lesquelles un mouvement allonge le lit nerveux augmentant ainsi la tension dans le nerf tandis que l'autre mouvement diminue simultanément la longueur du lit nerveux ce qui décharge le nerf. Ces techniques ont pour but de mobiliser un nerf avec une augmentation minimale de la tension tant en ayant une excursion longitudinale supérieure à des techniques qui allongent simplement le lit nerveux, tels que les techniques de mise en tension. [16]

Les sliders sont plus souvent utilisés en début de traitement et les tensioners sont utilisés généralement en fin de traitement lorsque le système nerveux peut mieux le tolérer.

Cependant en neurodynamique, avant la réalisation de ces manœuvres, il est préférable de commencer par un traitement dit en ouverture, le principe étant d'ouvrir le trou de conjugaison afin de réduire la pression appliquée sur la racine nerveuse et d'améliorer sa circulation et sa mécanosensibilité. [31] [Annexe 9].

Une des techniques les plus utilisées est l'ULNT et nous nous intéresserons particulièrement à l'ULNT 1 et 2 car dans cette position le praticien aura un effet plus important sur le nerf médian. [32]. L'ULNT 2 est moins souvent utilisée, elle peut être une option en cas d'épaule douloureuse.

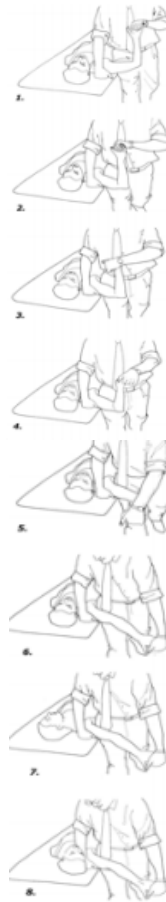
Les techniques décrites sont destinées aux ULNT droit : [33]

ULNT 1 :

Positionnement : le patient est en décubitus dorsal strict, le kinésithérapeute se positionne face à lui du côté droit et prend appui dans la table avec son poing droit au-dessus de l'épaule du patient. Avec sa main gauche, il prend la main droite du patient pour assurer le contrôle jusqu'au pouce et au bout des doigts avec une prise dite en pistolet inversé. L'avant-bras du patient repose sur la cuisse droite de l'examineur.

Le kinésithérapeute va ensuite réaliser la manœuvre en marquant un petit temps d'arrêt entre chaque étape et sans jamais relâcher les tensions des autres étapes :

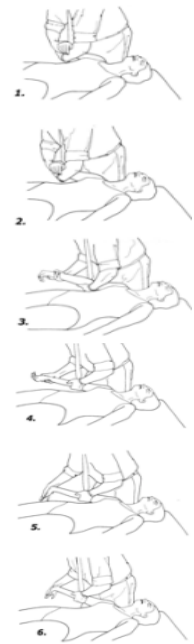
- Abduction d'épaule à 90/110°
- Rotation latérale de gléno-humérale
- Supination de l'avant-bras
- Extension poignet
- Extension doigts, extension et abduction du pouce
- Extension de coude



ULNT2 :

Patient couché en diagonale, épaule à l'extérieur du lit, le kinésithérapeute est dos au patient du côté droit, sa cuisse gauche en contact avec le moignon de l'épaule du patient. Il prend la main droite du patient pour assurer le contrôle jusqu'au pouce et au bout des doigts avec une prise dite en pistolet. Et il contrôle le coude par sa gauche avec une prise en cuillère

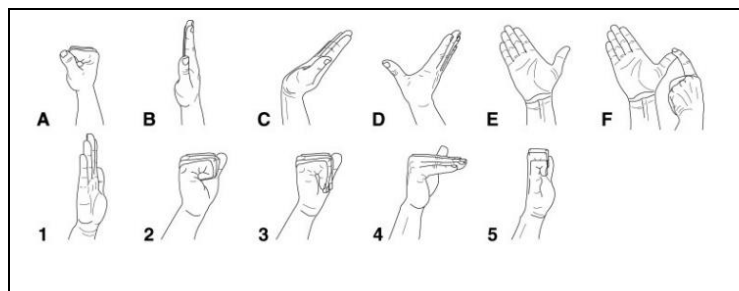
- Abaissement du moignon de l'épaule (à l'aide de la cuisse)
- Extension de coude
- Rotation latérale de gléno-humérale
- Supination de l'avant-bras
- Extension poignet
- Extension doigts, extension et abduction du pouce
- Abduction d'épaule



Une fois l'étape finale réalisée le kinésithérapeute demande au patient de réaliser une inclinaison latérale des cervicales (en évitant la rotation).

I.II.IV. Les mobilisations nerveuses et tendineuses

Tout d'abord des exercices de glissement des tendons ont été décrits par Wehbé et Hunter et sont identiques aux exercices fréquemment prescrits dans le traitement des mains afin de prévenir les adhérences et de favoriser la cicatrisation des tendons après une chirurgie des tendons.



A-F Exercices de glissement du nerf médian par Totten et Hunter
1-5 Exercices de glissement des tendons par Wehbe et Hunter

Plus tard, des exercices de glissement du nerf médian utilisés sur SCC ont été proposés par Totten et Hunter. Ces exercices actifs correspondent à une séquence de positions allongeant progressivement le lit nerveux médian afin de faire glisser le nerf médian dans le canal carpien. [34]

Ils comprennent 6 étapes :

- A : Le poignet est en position neutre, les doigts et le pouce sont en flexion.
- B : Le poignet est en position neutre, les doigts et le pouce sont en extension.
- C : Le poignet et les doigts sont en extension, le pouce est en position neutre.
- D : Le poignet, les doigts et le pouce sont en extension.
- E : L'avant-bras est en supination.
- F : La main opposée applique un léger étirement du pouce.

Les exercices de glissement nerveux diffèrent des techniques neurodynamiques par leur caractère actif, ils sont utilisés en rééducation mais aussi en auto-rééducation.

I.II.V. Application au SCC

Pour résumer, de nos jours le SCC est un véritable problème de santé publique, avec une incidence en augmentation depuis les années 90, le SCC représente 37% des maladies professionnelles en France. [11]

De plus, l'efficacité des traitements conservateurs actuels n'est pas très encourageante, concernant le traitement orthopédique par attelles ou le traitement médical par infiltration le nombre de récurrences à moyen ou long terme serait importante (entre 75 et 90%) [11]. La solution la plus efficace aujourd'hui semble être la chirurgie, 80% des opérations donneraient de bons résultats, cependant il s'agit d'intervention invasive dont les récurrences et complications ne sont pas exceptionnelles. [35]

L'objectif de cette revue va donc être de se demander :

Quelle est l'efficacité thérapeutique des mobilisations actives et passives utilisant le glissement nerveux (I) par rapport aux traitements actuels (C) sur la diminution des symptômes des patients (O) souffrant d'un syndrome du canal carpien (P) ?

Pour répondre à cette question et pour plus de clarté dans nos recherches, il est important d'utiliser le modèle PICO (voir méthode).

Cette question thérapeutique a pour but de comparer ces techniques aux autres traitements conservateurs actuels permettant de retarder l'intervention chirurgicale voire de la remplacer. Le masseur-kinésithérapeute pourrait-il avoir une place plus importante dans le traitement de cette pathologie ?

II. Méthode

II.1. Critères d'éligibilité des études

Tout d'abord, afin d'être le plus précis dans les recherches de cette revue il est important de comprendre la question dont nous allons traiter :

Cette revue a donc pour but de répondre à une question thérapeutique, et dans notre cas nous traiterons de la partie curative, c'est-à-dire de l'efficacité d'un traitement.

Nous étudierons dans cette revue les patients atteints d'un syndrome du canal carpien, de tout âge et sans pathologie associée hors neuropathie compressive (double crush syndrome). En sélectionnant les syndromes du canal carpien de niveaux 1 et 2 sur l'échelle de Rosenbaum et Ochoa, le niveau 0 n'ayant aucun symptôme et le niveau 4 présentant une interruption axonale.

On étudiera l'utilisation de techniques neurodynamiques passives et les mobilisations actives utilisant les glissements nerveux. Ces dernières seront soit contrôlées par un kinésithérapeute, soit réalisées en auto-rééducation.

Afin de juger de l'efficacité de ces interventions, nous les comparerons aux traitements conservateurs (orthopédiques, médicaux et kinésithérapiques) utilisés actuellement pour soulager les syndromes du canal carpien et de retarder la chirurgie. Il serait également intéressant de pouvoir comparer ces interventions à la chirurgie elle-même dans cette revue. Nous accepterons également de comparer ces interventions en association à un ou plusieurs autres traitements.

Concernant les critères de jugement, il s'agit d'un indicateur mesurable dont les auteurs d'un essai pensent qu'il peut être modifié au cours du traitement, pour cela nous utiliserons l'évolution des symptômes du syndrome du canal carpien, il existe deux types de variables principalement utilisées dans notre cas :

- **Les variables ordinales** : Echelle de douleur, cotation du bilan moteur, valeur de l'ENMG, les points d'un questionnaire (ex : BCTQ ou DASH) ...
- **Les variables nominatives ou qualitatives** par la positivité et négativité des tests cliniques, présence ou pas de paresthésie dysesthésie...

La question sera donc rédigée sous le modèle PICO

P : patient atteint d'un syndrome du canal carpien
I : mobilisation neurodynamique et mobilisation nerveuse active
C : autres traitements conservateurs et chirurgie
O : diminution des symptômes

Quelle est l'efficacité thérapeutique des mobilisations actives et passives utilisant le glissement nerveux (I) par rapport aux traitements actuels (C) sur la diminution des symptômes des patients (O) souffrant d'un syndrome du canal carpien (P) ?

Les critères de jugements principaux devront porter sur la douleur, l'évolution des symptômes et l'état fonctionnel.

La thématique du sujet étant une question thérapeutique, les études contrôlées seront la cible principale des recherches.

Un essai clinique randomisé peut correspondre au plus haut niveau de preuve de l'efficacité d'un traitement, dans le cas où ce dernier est bien conduit.

Un essai contrôlé randomisé est un protocole expérimental qui comprend un premier groupe subissant l'intervention et un second groupe « témoin » qui sert de contrôle (recevant un traitement connu comme efficace, un placebo ou plus rarement aucune intervention).

Théoriquement, les participants doivent être répartis de manière aléatoire dans les deux groupes et constituer un échantillon ayant les mêmes caractéristiques, c'est-à-dire formant deux groupes homogènes afin de représenter la population souhaitée.

La répartition doit normalement respecter une assignation secrète. Le choix doit se faire à l'insu des participants, dans ce cas, l'étude est considérée comme étant en simple aveugle mais aussi à l'insu des thérapeutes et examinateurs de ces patients. Si ces deux critères sont remplis, l'étude est considérée comme étant en double aveugle.

II.II. Méthodologie de recherche des études

Avant tout, le commencement de la recherche s'est fait par l'établissement d'une liste de mots clés. Ces derniers ont été recherchés sur MeSH terms (Medical Subject Heading) qui est le thésaurus de référence dans le domaine biomédical, c'est-à-dire un répertoire de mots clés essentiels à l'analyse documentaire et référencé dans le National Library of Médecine.

Lors de la réalisation de cette liste, un problème s'est présenté concernant les mots clés de « neurodynamique », aucun terme n'a été trouvé sur MeESH. Les synonymes de neurodynamique ont alors été trouvés par des traducteurs classiques et par la recherche d'articles.

Carpal Tunnel Syndrome/ Carpal Tunnel / Median Neuropathy, Carpal Compression / Carpal Neuropathy,
Neurodynamic /Neural mobilization/ nerve mobilization/nerve gliding/neural treatment/nerve physiotherapy/ nerve stretching, ULNT / ULTT : Upper limb neurodynamic / tension test/manual therapy
Conservative Treatments / Conservative Management / Conservative Managements / Conservative Therapy/ Surgery
Amyotrophy thenar/pain/sensibility/disability/paresthesia

De cette liste, ont été sélectionnés les mots clés les plus pertinents afin de rédiger une équation de recherche simple et efficace. Plusieurs équations ont été essayées sur PubMed pour avoir une idée de leur efficacité.

Certains termes ont été retirés car ils ne donnaient aucun résultat comme « ULNT/ULTT/nerve stretching/carpal compression », d'autres car ils donnaient des résultats trop vastes comme « carpal neuropathy/neural treatments/nerve physiotherapy ».

L'équation de recherche finale a été établie à partir du modèle PICO :

Population :	Carpal Tunnel Syndrome	OR	Carpal Tunnel	OR	Median Neuropathy
AND					
Intervention :	Neurodynamic	OR	Manual therapy	OR	Neural mobilization /Nerve gliding
AND					
Comparateur :	Conservative Treatments	OR	Conservative Management	OR	Surgery
AND					
Outcome :	Pain	OR	Sensibility	OR	disability/paresthesia

(Carpal Tunnel Syndrome OR Carpal Tunnel OR Median Neuropathy) AND (Neurodynamic OR Manual therapy OR Neural mobilization OR Nerve gliding) AND (Conservative Treatments OR Conservative Management OR Surgery) AND (Pain OR Sensibility OR disability OR paresthesia)

Les opérateurs booléens AND et OR sont utilisés dans l'équation afin de lier la recherche et de donner un maximum de précisions dans notre recherche.

A cause d'un nombre important de traitements conservateurs existant, les comparateurs ont ensuite été retirés de l'équation afin d'élargir la recherche, les comparateurs seront recherchés manuellement lors de l'extraction des données.

Les recherches ont été effectuées sur trois bases de données électroniques médicales qui sont PubMed, PEDro et Cochrane. La base de données Kinedoc n'a pas fournie de résultat intéressant et les recherches sur Google Scholar n'ont pas données beaucoup d'articles pertinents.

- PubMed est une base de données gratuite de littérature biomédicale et des sciences de la vie tirée de la National Library of Medicine (NIH / NLM) des États-Unis. C'est la base de données gratuite la plus exhaustive du domaine biomédical avec plus de 30 millions de références.
- Cochrane library est une collection de bases de données contenant revues systématiques et essais cliniques en matière de soins de santé.
- PEDro est une base de données de kinésithérapie gratuite de plus de 45 000 essais randomisés, revues systématiques et guides de pratique clinique en kinésithérapie.

L'équation de recherche a été utilisée pour PubMed et Cochrane. Sur PEDro la recherche fut différente car les opérateurs booléens ne sont pas pris en compte, de plus les termes sont associés réduisant donc les résultats. A cause de ces deux problèmes sur PEDro les mots clés « carpal tunnel » et « neurodynamic », « carpal tunnel » et « nerve gliding », « carpal tunnel » et « manual therapy » ont été inscrits dans *simple research* afin d'obtenir un résultat complet et pertinent.

II.III. Extraction et analyse des données

La recherche initiale sur les différentes bases de données nous a permis d'obtenir 150 résultats sur PubMed, 29 sur cochrane et 57 sur PEDro.

Par la suite, il a fallu retirer les revues de littératures et les essais non randomisés, ce qui nous donné 93 articles.

Et enfin après élimination des articles en doublon et lecture du titre, les résultats ont été réduits à 30 articles. De plus, seuls les articles en français et en anglais ont été retenus.

De la lecture de l'abstract ont été exclus les articles restants n'étant pas des essais cliniques randomisés, donc entre autres les essais sans groupe contrôle, les protocoles ou études pilotes...

Ont également été exclus les articles possédant un échantillon <20 ou traitant de pathologies associées (ex : diabète) ou de femmes enceintes. Les articles récents ont également été privilégiés c'est-à-dire ayant une parution postérieure aux années 2000.

La sélection des articles s'est poursuivie par la lecture du texte et l'étude de la validité des 18 articles restants, cependant le texte intégral de trois d'entre eux s'est révélé être inaccessible.

De plus, il a été fait le choix de ne pas sélectionner plus de deux essais réalisés par le même auteur.

Et en toute transparence, un mémoire datant de l'année dernière ayant été réalisé sur un thème similaire, la sélection finale des articles de cette revue ne devra pas comprendre plus de deux articles identiques afin d'éviter les redondances.

Concernant les articles restants, leur validité interne a été étudiée à l'aide de l'échelle PEDro (Physiotherapy Evidence Database) [Annexe 10]. L'échelle PEDro est une liste de 11 critères, inspirée de la liste de Delphi, cette échelle créée par le « Center of Evidence-based Physiotherapy » en Australie a pour but de juger de la qualité de la réalisation d'un essai clinique aléatoire ou présumé aléatoire. Pour cela, l'échelle s'intéresse à la validité interne à travers différents biais (critères 2 à 9) et aux informations statistiques pour que leurs résultats puissent être interprétés (critères 10 et 11) :

- Biais de sélection (critère 2 à 4)
- Biais d'évaluation (critère 5 à 7)
- Biais de suivi (critère 8)
- Biais d'attribution (critère 9)
- Quantité d'informations statistiques suffisante pour l'interprétation des résultats (critère 10 et 11)

Un critère additionnel (critère 1), lié à la validité externe a été retenu, pour compléter l'échelle mais ce critère ne sera pas utilisé pour calculer le score PEDro (score entre 0 et 10). [36]

Concernant cette revue seuls les essais cliniques randomisés ayant un score PEDro ≥ 5 seront retenus.

Au final seulement 8 essais cliniques randomisés ont été inclus dans la revue, de plus le choix a été fait d'avoir autant d'articles traitant de la neurodynamique passive que des articles traitant des glissements de nerfs et tendons actifs.

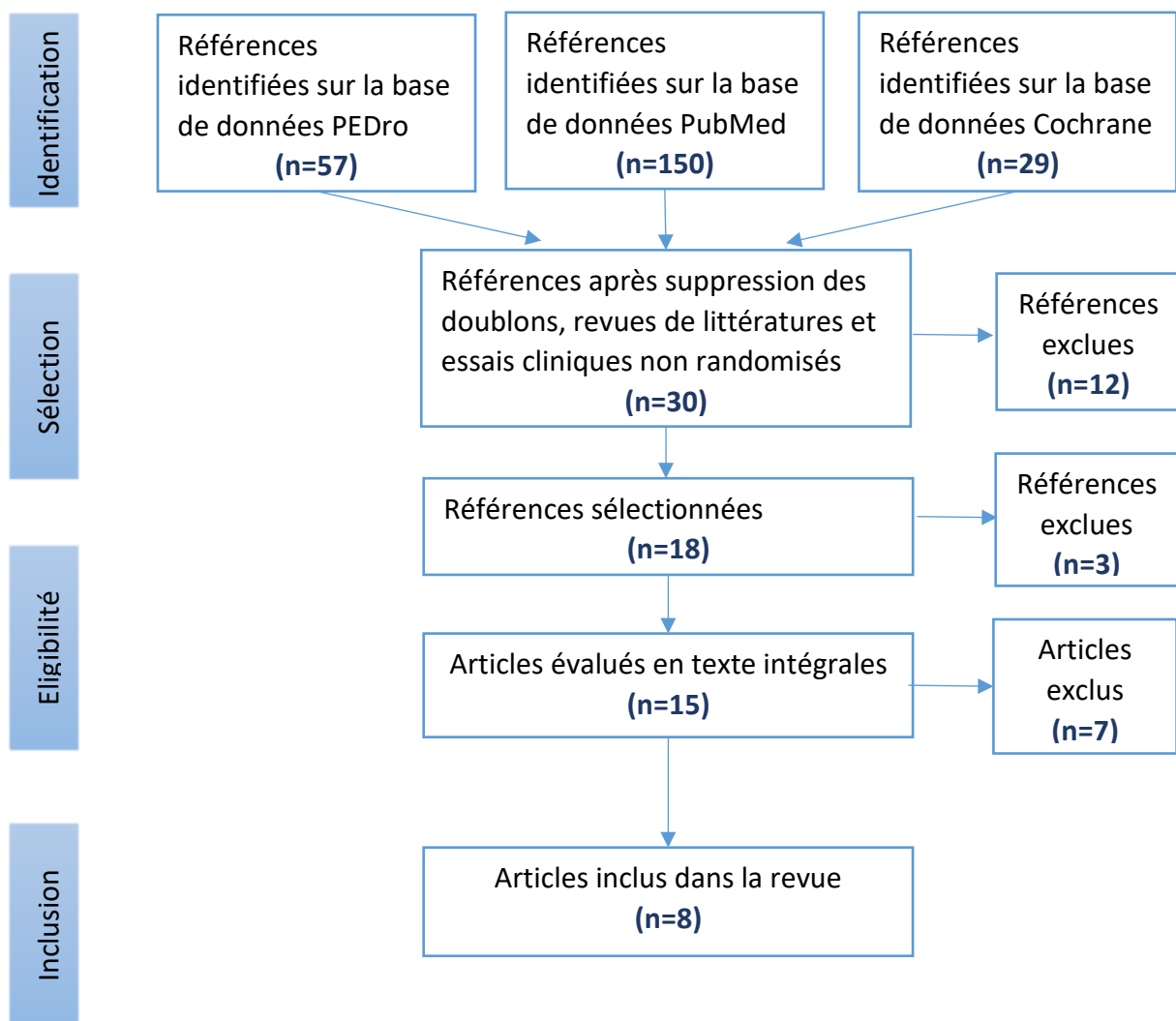
Les résultats seront présentés sous forme de tableaux comprenant 5 parties :

- Méthode
- Participants
- Interventions
- Critères de jugements
- Résultats

III. Résultats

III.1. Description des études

III.1.1. Diagramme des flux



III.1.II. Exclusion des études

Le tableau suivant a pour but, de décrire les principales raisons d'exclusion des 22 articles.

Tout d'abord 4 études, n'ont pas pu être trouvées en texte intégral ou en langue anglaise et une autre avait une date de parution supérieure à 20 ans.

Ensuite, 3 études ont été exclues, car elles n'étudiaient que la thérapie manuelle et non la neurodynamique, de même 5 autres n'ont pas été retenues car elles comparaient la neurodynamique à d'autres thérapies en l'absence de groupes témoins.

Pour 9 articles l'exclusion a été faite car ils possédaient une validité PEDro inférieur à 5, car le nombre de participants a été considéré comme trop faible ou encore parce qu'il s'agissait d'essais pilotes.

Etudes	Raisons de l'exclusion
L. Rozmaryn and al (1998) [37]	Publication antérieure aux années 2000
"Preoperative Neuromobilization Exercises for Individuals With Carpal Tunnel Syndrome" (2019) [38]	Essai non trouvé en texte intégral
R. Ortega-Santiago and al (2012) [39]	Article intégral écrit en langue espagnol
P. Raji and al (2018) [40]	Article intégral écrit en langue arabe
T. Duymaz and al (2012) [41]	Absence de traitement neurodynamique (thérapie manuelle uniquement)
C. De-Las-Peñas and al (2017) [42]	
J. Burke and al (2007) [43]	
T. Wolny and al (2016) [44]	Comparaison entre neurodynamique et ultrasons et laser / absence d'un groupe témoin
T. Wolny and al (2017) [45]	
O. Baysal and al (2006) [46]	
M. Alam and al (2018) [47]	
M. Goyal and al (2016) [48]	
A. Schmid and al (2012) [49]	Nombre de participants peu significatif (20 participants)
A. Tal-Akabi and al (2000) [50]	Nombre de participants peu significatif (21 participants) / PEDro < 5
F. Mohamed and al (2016) [51]	Nombre de participants peu significatif
D. Figueiredo and al (2020) [52]	Nombre de participants peu significatif / essai pilote
M. Heebner and al (2008) [53]	PEDro < 5
L. Pinar (2005) [54]	
T. Wolny and al (2018) [55]	Repetition d'auteur / PEDro à 5
C. De-Las-Peñas and al (2019) [56]	Répétition d'auteur / critère de jugement orienté sur l'économie
K. Lewis and al (2016) [57]	Protocole d'essai clinique randomisé
G. Talebi and al (2018) [58]	Etude faite sur patients diabétiques

III.1.III. Inclusion des études

Comme expliqué précédemment dans la méthode et par soucis de clarté, les résultats des études incluses vont être présentés par une succession de tableaux.

Les 8 essais cliniques randomisés inclus vont donc être présentés sous forme de tableaux distincts comprenant chacun 5 parties : Méthode, participants, interventions, critères de jugements et résultats.

Les 4 premiers tableaux présenteront les essais étudiant la neurodynamique passive et les 4 tableaux suivant présenteront les essais concernant les mobilisations actives de glissements de nerf et tendons.

Afin de faciliter la compréhension des résultats qui apparaîtront dans les tableaux, les valeurs utilisées vont être brièvement expliquées ci-dessous :

- **Moyenne** : Somme d'un ensemble de données divisée par leur nombre, elle correspond à l'indicateur le plus simple pour résumer les résultats mais seule, elle ne permet pas de juger de leur efficacité.
- **Ecart type** : Il sert à mesurer la dispersion des données autour de leur moyenne. Plus l'écart-type est faible, plus la population est homogène.
- **Intervalle de confiance à 95 %** : Signifie que cet intervalle a 95 % de chances de contenir la valeur qu'aurait donnée une interrogation exhaustive.
- **Taille d'effet** : Différence post traitement de chaque groupe, elle peut parfois être donnée en différence des changements pré-post traitement de chaque groupe, lorsque les groupes ne sont pas similaires au départ.
- **Valeur p** : mesure statistique comprise entre 0 et 1, utilisée pour donner une indication qui détermine si un résultat observé dans un essai clinique peut être dû au hasard ou non. Plus p est proche de 1 plus la différence a de chance d'être due au hasard. Pour la plupart des scientifiques un résultat est statistiquement significatif si $p < 0,05$ donc si le hasard a moins de 5 chances sur 100 ($p < 0,05$) d'expliquer les différences observées

1) J. E. Bialosky and al [59]

« A randomized sham-controlled trial of a neurodynamic technique in the treatment of carpal tunnel syndrome »

Score PEDro : 8/10

Méthode	<u>Format</u> : Essai clinique randomisé
Participants	<p><u>Année</u> : 2009</p> <p><u>Lieux</u> : Université de Floride et cliniques des chirurgiens orthopédistes de Floride</p> <p><u>Taille de l'échantillon</u> : 40 participantes réparties équitablement dans les 2 groupes, 1 seule perdue de vue (groupe expérimental)</p> <p><u>Critères d'inclusion</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Age entre 18 et 70 ans • Présence de signes et symptômes compatibles avec le SCC : douleur ou paresthésie dans le territoire du nerf médian et / ou résultats des examens cliniques compatibles avec le SCC. • Présence de symptômes de SCC depuis plus de 12 semaines • Intensité de douleur d'au moins 4/10 sur une échelle de notation numérique <p><u>Critères d'exclusion</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Non anglophone • Chirurgie antérieure pour SCC • Traitement préalable avec la technique de neurodynamique étudiée, • Grossesse, • Diagnostic d'une maladie systémique connue pouvant provoquer une neuropathie périphérique • Présence ou antécédents de maladie chronique ou SCC résultant d'une fracture du membre supérieur <p><u>Age moyen</u> : Moyenne de 47 ans.</p> <p><u>Groupe témoin</u> : 44 ans</p> <p><u>Groupe expérimental</u> : 50 ans</p> <p><u>Sexe</u> : Uniquement des femmes</p>
Interventions	<p>Toutes les participantes ont reçu des attelles pour leurs poignets. Avec pour consigne de les utiliser pour dormir et pour les activités de jour qui aggravent leurs symptômes.</p> <p><u>Groupe expérimental</u> : technique neurodynamique passive décrite comme ceci : 25 ° d'inclinaison cervicale controlatérale, dépression et abduction de l'épaule homolatérale à 90 °, rotation externe de l'épaule à 90 °, 45 ° d'extension du coude, supination de l'avant-bras et une flexion et une extension répétitives des poignets et des doigts.</p> <p><u>Groupe témoin</u> : Technique factice évitant le stress du nerf médian et comprenait : une position neutre de la colonne cervicale et aucune</p>

	<p>dépression de l'épaule. Abduction de l'épaule et rotation externe à 45 °, 45 ° d'extension du coude et pronation de l'avant-bras.</p> <p>6 séances, 2 fois par semaine pendant 3 semaines Les participantes ont reçu 5 séries de 10 répétitions pour les 3 premières sessions et 7 séries de 10 répétitions pour les sessions 4 à 6. L'intervention assignée a été appliquée bilatéralement à toutes les participantes.</p>
Critères de jugements	<p>Douleurs :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Changements intra-session de l'intensité clinique de la douleur (MVAS³) 2. Evaluation de la douleur quotidienne (MVAS) 3. Évaluation de la douleur à la pression (MVAS et algomètre à pression) 4. Évaluation de la douleur thermique (MVAS et analyseur neurosensoriel) 5. Evaluation de la sommation temporelle : 10 impulsions de chaleur à 51 °, appliquées à la surface thénar de la paume de la main toute 0,33s (NRS) <p>Évaluations cliniques de l'intensité de la douleur (NRS⁴ du PCOQ⁵)</p> <p>Questionnaire sur le handicap du bras, de l'épaule et de la main (DASH⁶)</p> <p>Statut neurologique :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Force de préhension (dynamomètre) 2. Sensibilité des 3 premiers doigts (monofilament de Semmes-Weinstein) 3. Tests électro diagnostiques
Résultats	<p>Les résultats ont été donnés à 3 semaines en valeurs p et en moyenne (avec écart type)</p> <p>Douleurs :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1, 2 et 3. Diminution significative pour chaque critères des 2 groupes (p<0,05) mais sans différences significatives pour aucun des 3 critères 4. Pas de changement pour les 2 groupes 5. Diminution et taille d'effet significative de la sommation temporelle en faveur du groupe expérimental (p=0,02) <p>Évaluations cliniques de l'intensité de la douleur : Diminution significative pour les 2 groupes (p=0,01)</p> <p>Questionnaire sur le handicap du bras, de l'épaule et de la main : Diminution significative pour les 2 groupes (p=0,01)</p> <p>Statut neurologique :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meilleur force de préhension pour les 2 groupes (p=0,02) 2. Pas de changement pour les 2 groupes 3. Pas de changement pour les 2 groupes
Conclusion :	<p>La technique factice a eu autant d'effets que la technique de neurodynamique sur ces 3 semaines de traitement, sur la douleur et l'état fonctionnel. Cependant la neurodynamique s'est montrée significativement plus efficace sur la sommation temporelle.</p>

³ Mechanical visual analog scale

⁴ Numeric rating scales

⁵ Primary Care Outcomes Questionnaire

⁶ Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand [Annexe 12]

2) T. Wolny and al [60]

« Is manual therapy based on neurodynamic techniques effective in the treatment of carpal tunnel syndrome ? »

Score PEDro : 6/10

Méthode	Format : essai clinique randomisé
Participants	<p>Année : 2018</p> <p>Lieux : Laboratoire d'électroneurographie en Pologne</p> <p>Taille de l'échantillon : 122 participants répartis équitablement en 2 groupes. Le groupe expérimental a eu 3 perdus de vue (58 participants) et le groupe contrôle a eu 16 perdus de vue (45 participants)</p> <p>Critères d'inclusion : Diagnostiqués par un médecin comme ayant un syndrome du canal carpien léger ou modéré :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnostic électroneurographique présentant : une diminution de la vitesse de conduction nerveuse (<50 m / s) et/ou une augmentation de la latence motrice (> 4 m / s) • Diagnostic clinique présentant au moins 2 des symptômes suivants : Engourdissements et picotements dans le territoire du nerf médian, paresthésie nocturne, test de Phalen positif, signe de Tinel positif, douleur dans la zone du poignet irradiant vers l'épaule. <p>Critères d'exclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Absence de consentement • Manque de coopération du patient • Traitement chirurgical, conservateur ou pharmacologique antérieur • Radiculopathie cervicale, diabète, les maladies rhumatoïdes, traumatisme passé au poignet • Grossesse • Atrophie musculaire de l'éminence thénar <p>Age moyen :</p> <p>Groupe expérimental : 54,6</p> <p>Groupe témoin : 53,1</p> <p>Sexe : 90% de femmes dans le groupe expérimental et 89% dans le groupe contrôle</p>
Interventions	<p>Groupe expérimental : Le protocole standard est composé de trois séries de 60 répétitions de glissements et tension des techniques neurodynamiques séparées par intervalles inter-série de 15 secondes, deux fois par semaine pour 20 séances. La thérapie a été réalisée par des physiothérapeutes avec plus de 10 ans d'expérience dans les techniques neurodynamiques.</p>

	<p>La séquence neurodynamique utilisée correspond à l'ULNT1 cependant le segment cervical n'est pas mis en jeu et l'extension des doigts au poignet est réalisée avant la supination. Le glissement va être fait de manière proximo-distale : d'abord au niveau de l'extension du coude puis au niveau de l'extension du poignet.</p> <p>Groupe témoin : Aucun traitement n'a été effectué dans le groupe témoin. La période de suivi était la même que pour le groupe expérimental.</p>
Critères de jugements	<p>Conduction nerveuse Douleur (échelle numérique (EN)) Evaluation de l'état fonctionnel et de la gravité des symptômes (BCTQ⁷) Force de serrage (résistance sur poigné et dynamomètre)</p>
Résultats	<p>Les résultats ont été donnés à 10 semaines en moyenne (avec écart type) et en valeur p.</p> <p>Conduction nerveuse : Augmentation significative de la vitesse de conduction sensitive pour le groupe expérimental avec une différence inter groupe de 12,4 m/s IC à 95% = [9.1 ; 15.6], p<0,001 Diminution de latence motrice non significative</p> <p>Douleur : Diminution significative de la douleur de 4,08 points IC à 95% = [3,73 ; 4,43], p<0,01</p> <p>Evaluation de l'état fonctionnel et de la gravité des symptômes : Diminution de 1,79 IC à 95% = [0,91 ; 1,31], p<0,01 pour la SSS⁸ et de 0,91 IC à 95% = [0,78 ; 1,24], p<0,01 pour la FSS⁹</p> <p>Force de serrage : Augmentation non significative de la force de préhension</p>
Conclusion	<p>Le traitement neurodynamique a eu un effet significatif par rapport à l'absence de traitement, notamment avec une récupération de la vitesse de conduction, une diminution importante de la douleur ainsi qu'une amélioration fonctionnelle.</p>

⁷ Boston Carpal Tunnel Questionnaire

⁸ Symptom Severity Scale

⁹ Functional status score

[Annexe 11]

3) C. Fernández de las Peñas and al [61]

«Manual Physical Therapy Versus Surgery for Carpal Tunnel Syndrome » Score PEDro : 8/10	
Méthode	Format : essai clinique randomisé
Participants	<p>Année : 2015</p> <p>Lieux : Hôpital régional (Madrid, Espagne)</p> <p>Taille de l'échantillon : 120 participants répartis équitablement en 2 groupes. Le groupe expérimental a eu 5 perdus de vue (55 participants) et le groupe contrôle a eu 4 perdus de vue (56 participants)</p> <p>Critères d'inclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les patients devaient présenter tous les signes cliniques suivants : Douleur et paresthésie dans le territoire du nerf médian, augmentation des symptômes pendant la nuit, signe de Tinel et de Phalen positifs. Les symptômes devaient persister pendant au moins 12 mois. • De plus, l'examen électrodiagnostique devait révéler des déficits, c'est-à-dire, une vitesse de conduction sensorielle du nerf médian <40 m/s et une latence motrice distale du nerf médian > 4,20 m/s. <p>Critères d'exclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tout déficit sensoriel / moteur dans les nerfs ulnaire ou radial, • Age > 65 ans, • Intervention chirurgicale ou traitement par injection de stéroïdes, • Diagnostics multiples sur le membre supérieur (radiculopathie cervicale) ou traumatisme cervical, épaule ou membre supérieur. • Toute maladie systémique (diabète sucré, maladie thyroïdienne) • Comorbidité musculo-squelettiques (polyarthrite rhumatoïde ou fibromyalgie); • Grossesse; • Présence de symptômes dépressifs • Sexe masculin <p>Age moyen :</p> <p>Groupe expérimental : 47</p> <p>Groupe témoin : 46</p> <p>Sexe : uniquement des femmes</p>
Interventions	<p>Groupe expérimental : 3 séances de traitement de thérapies manuelles comprenant des manœuvres de désensibilisation du système nerveux central d'une durée de 30 minutes, une fois par semaine,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Techniques manuelles dirigées sur les sites anatomiques de piégeage potentiel du nerf médian : les muscles scalènes, le petit pectoral, le biceps brachial, l'aponévrose bicipitale, le rond pronateur, le ligament carpien transverse et l'aponévrose palmaire. • Technique neurodynamique correspondant à l'ULNT 1 avec glissement distal et sans influence du segment cervical, décrite comme ceci :

	<p>dépression de la ceinture scapulaire, abduction gléno-humérale et rotation latérale, supination de l'avant-bras, et extension du poignet, du pouce et des doigts. Dans cette position, la flexion et l'extension du poignet étaient alternées dynamiquement avec l'extension et la flexion du coude. Ceci a été réalisé en 2 séries de 5 minutes chacune avec 1 minute de repos entre les séries.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Session éducative pour la dernière séance : sur la façon de réaliser la technique neurodynamique comme devoirs pendant la période de suivi. <p>Groupe témoin : Les patients ont subi une décompression ouverte ou endoscopique et une libération du canal carpien. La chirurgie a été basée sur les préférences de chaque chirurgien et patient.</p>
Critères de jugements	<p>Intensité de la douleur aux mains (NRS pour le niveau de douleur actuel et le pire niveau de douleur ressenti)</p> <p>Evaluation de l'état fonctionnel et de la gravité du symptôme (BCTQ)</p> <p>Evaluation de l'amélioration personnellement ressentie (GROC¹⁰)</p>
Résultats	<p>Les résultats ont été donnés à 1, 3, 6 et 12 mois en moyenne et taille d'effet (avec écart type) et valeur p</p> <p>Intensité de la douleur aux mains :</p> <p>Différence significative en faveur de la neurodynamique à 1 et 3 mois. (différence inter-groupes de 2 et 1,4)</p> <p>Diminution significative de la douleur à 1 et 3 mois pour la douleur actuelle de -2,0 IC à 95% = [-2,8 ; -1,2] et -1,3 IC 95% = [-2,1 ; -0,6], P <0,001 et la pire intensité de la douleur -2,9 IC 95% = [-4,0 ; -2,0] et -2,0 IC 95% = [-3,0 ; -0,9], P <0,001.</p> <p>Aucune différence significative entre les groupes n'a été observée à 6 et 12 mois.</p> <p>Evaluation de l'état fonctionnel et de la gravité du symptôme :</p> <p>Différence significative en faveur de la neurodynamique à 1 et 3 mois pour la FSS (différence inter-groupes de 1,2 et 0,8)</p> <p>Diminution de la FSS de -0,8 IC 95% = [-1,0 ; -0,6], P <0,001 et -0,3 IC 95% = [-0,5 ; -0,1], P <.01)</p> <p>Aucune différence significative entre les groupes n'a été observée pour la SSS durant le suivi et pour la FSS à 6 et 12 mois.</p> <p>Evaluation de l'amélioration personnellement ressentie :</p> <p>Aucune différence significative entre les groupes n'a été observée</p>
Conclusion	<p>La neurodynamique a eu un effet significativement plus rapide que la chirurgie à 1 et 3 mois sur la douleur et l'état fonctionnel, et a eu un effet semblable à 6 et 12 mois. La sévérité des symptômes a eu la même évolution favorable dans les 2 groupes.</p>

¹⁰ Global Rating of Change

4) C. Fernández de las Peñas and al [62]

« Effectiveness of manual therapy versus surgery in pain processing due to carpal tunnel syndrome »	
Score PEDro : 8/10	
Méthode	Format : essai clinique randomisé
Participants	<p>Lieux : Hôpital régional (Madrid, Espagne)</p> <p>Année : 2017</p> <p>Taille de l'échantillon : 100 participants répartis équitablement en 2 groupes. Le groupe expérimental a eu 3 perdus de vue (47 participants) et le groupe contrôle a eu 2 perdus de vue (48 participants)</p> <p>Critères d'inclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les patients devaient présenter tous les signes cliniques suivants : Douleur et paresthésie dans le territoire du nerf médian, signe de Tinel et signe de Phalen positifs. Les symptômes devaient persister pendant au moins 6 mois. • De plus, l'examen électrodiagnostique devait révéler des déficits de conduction nerveuse médiane sensorielle et motrice, c'est-à-dire, la vitesse de conduction sensorielle du nerf médian <40 m / s et latence motrice distale du nerf médian > 4,20 millisecondes. <p>Critères d'exclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tout déficit sensoriel / moteur dans les nerfs ulnaire ou radial, • Age > 65 ans, • Une intervention chirurgicale à la main ou un traitement par injection de stéroïdes, • Diagnostics multiples sur le membre supérieur (par exemple : radiculopathie cervicale) ou traumatisme cervical, épaule ou membre supérieur; • Toute maladie systémique causant le SCC (par exemple : diabète sucré, maladie thyroïdienne) • Comorbidité musculo-squelettiques (par exemple : polyarthrite rhumatoïde ou fibromyalgie); • Grossesse; • Présence de symptômes dépressifs • Sexe masculin <p>Age moyen :</p> <p>Groupe expérimental : 47</p> <p>Groupe témoin : 48</p> <p>Sexe : uniquement des femmes</p>
Interventions	Groupe expérimental : 3 séances de traitement de thérapies manuelles comprenant des manœuvres de désensibilisation du système nerveux central d'une durée de 30 minutes, une fois par semaine, appliquées par

	<p>des physiothérapeutes ayant plus de 10 ans d'expérience clinique dans les approches de thérapie manuelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Techniques manuelles dirigées sur les sites anatomiques de piégeage potentiel du nerf médian : les muscles scalènes, le petit pectoral, le biceps brachial, l'aponévrose bicipitale, le rond pronateur, le ligament carpien transverse, l'aponévrose palmaire et les muscles lombricaux. • Technique neurodynamique correspondant à l'ULNT 1 avec glissement distal et sans influence du segment cervical, décrite comme ceci : dépression de la ceinture scapulaire, abduction gléno-humérale et rotation latérale, supination de l'avant-bras et extension du poignet, du pouce et des doigts. Dans cette position, la flexion et l'extension du poignet étaient alternées dynamiquement avec l'extension et la flexion du coude. Ceci a été réalisé en 2 séries de 5 minutes chacune avec 1 minute de repos entre les séries. • Session éducative pour la dernière séance : sur la façon de réaliser la technique neurodynamique comme devoir pendant la période de suivi <p>Groupe témoin : Les patients ont subi une décompression ouverte ou endoscopique et une libération du canal carpien. La chirurgie a été basée sur les préférences de chaque chirurgien et patient.</p>
Critères de jugements	<p>Evaluation de la sensation douloureuse à la pression (algomètre) Intensité de la douleur (EN) Evaluation de la sensibilité à la douleur thermique (système thermotest du chaud vers le froid)</p>
Résultats	<p>Résultats donnés à 3, 6, 9 et 12 mois en moyenne (avec écart type) et valeur p</p> <p>Evaluation de la sensation douloureuse à la pression Différence significative du seuil de douleur à la pression sur le canal carpien en faveur de la neurodynamique (différence inter-groupes à 12 mois de 64,2). Augmentation significative du seuil durant la durée du suivi (ex : à 3, 6, 9 mois (185,5 IC à 95% = [143,7 ; 227,3], p <0,001, 108,5 IC à 95% = [75,9 ; 141,4], p <0,001 et 75,8 IC 95% = [57,9 ; 93,7], p <0,01)</p> <p>Intensité de la douleur : Différence significative en faveur de la neurodynamique à 3 mois (différence inter-groupes de 1,25) Diminution à 3 mois d'intensité de la douleur de 1,5 IC 95% = [0,8 ; 2,3], p<0,001. Aucune différence significative à 3, 9 et 12 mois.</p> <p>Evaluation de la sensibilité à la douleur thermique : Aucune différence significative entre les 2 groupes n'a été observée</p>
Conclusion	<p>La neurodynamique a montré un effet significatif sur la diminution du seuil douloureux à la pression au niveau du canal carpien durant tout le suivi et sur l'intensité de la douleur à 3 mois (semblable à 6, 9 et 12 mois)</p>

5) Brininger and al [63]

« Efficacy of a Fabricated Customized Splint and Tendon and Nerve Gliding Exercises for the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome »	
Score PEDro : 5/10	
Méthode	Format : essai clinique randomisé
Participants	<p>Lieux : Centre orthopédique de l'université de médecine de Pittsburgh Année : 2007</p> <p>Taille de l'échantillon : 61 participants répartis équitablement en 4 groupes. Le groupe 1 : attelle neutre sur mesure /glissement tendons et nerf a eu 3 perdus de vue (13 participants), le groupe 3 : attelle préfabriquée/ glissement de tendons et nerf a eu 3 perdus de vue (13 participants). Les groupes considérés comme groupe contrôle, le groupe 2 : attelle neutre sur mesure a eu 3 perdus de vue (14 participants) et le groupe 4 : attelle préfabriquée a eu 1 perdu de vue (11 participants)</p> <p>Critères d'inclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etre âgé d'au moins 18 ans • Signe de Tinel ou de Phalen positifs • Engourdissements nocturnes et picotements <p>Critères d'exclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neuropathie autre que le SCC au cours de l'année écoulée • Diabète sucré ou une maladie thyroïdienne • Grossesse • Atrophie thénarienne • Injection de stéroïdes dans le canal carpien au cours des 3 derniers mois ou libération antérieure du canal carpien. <p>Age moyen :</p> <p>Groupes expérimentaux :</p> <p>Groupe 1 : 52 Groupe 3 : 50</p> <p>Groupes témoins :</p> <p>Groupe 2 : 49 Groupe 4 : 47</p> <p>Sexe : 10 hommes (84% de femmes)</p>
Interventions	<p>Tous les participants ont reçu une attelle à porter la nuit pendant 4 semaines</p> <p>Groupes expérimentaux :</p> <p>Groupe 1 : Attelle du groupe 2 en plus des exercices de glissements de tendons et nerf suivant le protocole des 5 positions de Wehbé et Hunter</p>

	<p>pour l'exercice de glissement de tendons et celui des 6 positions pour l'exercice de glissement de nerf (voir introduction).</p> <p>Groupe 3 : Attelle du groupe 4 en plus des exercices de glissements de tendons et nerf suivant le protocole des 5 positions de Wehbé et Hunter pour l'exercice de glissement de tendons et celui des 6 positions pour l'exercice de glissement de nerf (voir introduction).</p> <p>Groupes témoins :</p> <p>Groupe 2 : Attelle de poignet neutre sur mesure (poignet à 0 ° et les métacarpo-phalangiennes entre 0 ° à 10 ° de flexion)</p> <p>Groupe 4 : Attelle standard de poignet préfabriquée (poignet à 20° d'extension)</p> <p>Les exercices ont été réalisés par séries de 10, 5 fois par jour durant 4 semaines</p>
Critères de jugements	<p>Evaluation de l'état fonctionnel et de la gravité du symptôme (BCTQ)</p> <p>Sensibilité fonctionnelle (Moberg Pick-up)</p> <p>Force de préhension et force de pincement (dynamomètre)</p> <p>Satisfaction personnelle (questionnaire)</p>
Résultats	<p>Résultats donnés à 4 semaines presque uniquement en valeur p</p> <p>Evaluation de l'état fonctionnel et de la gravité du symptôme</p> <p>Aucune différence significative entre les 4 groupes.</p> <p>Diminution significative de la SSS (p= 0,014) et de la FSS (p=0,029)</p> <p>Sensibilité fonctionnelle</p> <p>Résultat non donnés</p> <p>Force de préhension et force de pincement</p> <p>Aucune différence significative entre les 4 groupes</p> <p>Augmentation significative de la force de préhension (p=0,008) et de la force de pincement (p=0,034)</p>
Conclusion	<p>Les exercices de glissement de nerf et tendons n'auraient pas eu plus d'effets que l'utilisation seule d'une attelle. Cependant les groupes ayant reçu une attelle sur mesure auraient eu des résultats légèrement supérieurs.</p>

6) Hornq and al [64]

«The comparative effectiveness of tendon and nerve gliding exercises in patients with carpal tunnel syndrome »	
Score PEDro : 6/10	
Méthode	Format : essai clinique randomisé
Participants	<p>Lieux : Hôpital communautaire de Taiwan (département de médecine physique et de réadaptation)</p> <p>Année : 2011</p> <p>Taille de l'échantillon : 60 participants répartis équitablement en 3 groupes. Le groupe 1 : glissement de tendon/ paraffine et attelle a eu 2 perdus de vue (18 participants), le groupe 2 : glissement de nerf/ paraffine et attelle a eu 1 perdu de vue (19 participants) et le groupe 3 considéré comme groupe témoin paraffine et attelle a eu 4 perdus de vue (16 participants).</p> <p>Critères d'inclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soit symptômes subjectifs (douleur et / ou engourdissement dans le territoire du nerf médian et douleurs nocturnes), • Soit un signe de Phalen positif ou un signe de Tinel positif et des preuves électrophysiologique de SCC (une latence motrice distale supérieure à 4,4 ms ou une latence sensorielle distale supérieure à 3,4 ms) <p>Critères d'exclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Age inférieur à 18 ans • Présence d'un trouble médical sous-jacent, comme le diabète sucré, l'insuffisance rénale, maladie auto-immune ou hypothyroïdie; • Grossesse • Traumatisme ou intervention chirurgicale antérieure au poignet <p>Age moyen :</p> <p>Groupes expérimentaux :</p> <p>Groupe 1 : 49</p> <p>Groupe 2 : 52</p> <p>Groupe témoin : 53</p> <p>Sexe : 1 seul homme dans chaque groupe. (94% de femme)</p>
Interventions	<p>Une attelle de poignet palmaire neutre sur mesure a été donnée à chaque patient, elle a été portée durant la nuit pendant au moins 8 semaines. Tous les patients ont assisté à des séances de thérapie à la paraffine à l'hôpital deux fois par semaine. Un traitement à la paraffine a été administré par la méthode des neuf trempages à 55 ° C.</p> <p>Les patients ont été invités à effectuer l'exercice de glissement tendineux ou de glissement nerveux trois fois par jour, en maintenant chaque</p>

	<p>position pendant 7 secondes, puis en répétant le programme d'exercices complet cinq fois par session. Le traitement a duré 2 mois.</p> <p>Groupes expérimentaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Groupe 1 : Glissement de tendon/ paraffine et attelle : l'exercice de glissement de tendon suit le protocole des 5 positions de Wehbé et Hunter (voir introduction) • Groupe 2 : Glissement de nerf/ paraffine et attelle : l'exercice de glissement de nerf suit le protocole des 6 positions de Wehbé et Hunter (voir introduction) <p>Groupe témoin : Paraffine et attelle</p>
Critères de jugements	<p>Evaluation de l'intensité de la douleur (EVA¹¹)</p> <p>Evaluation de l'état fonctionnel et de la gravité des symptômes (BCTQ)</p> <p>Questionnaire sur le handicap du bras, de l'épaule et de la main (DASH)</p> <p>Evaluation de la qualité de vie (WHOQOL-BREF¹²)</p>
Résultats	<p>Les résultats ont été donnés à 2 mois, en moyenne (avec écart type) et valeur p</p> <p>Evaluation de l'intensité de la douleur :</p> <p>Différence significative en faveur du groupe 1 et du groupe témoin, mais aucune différence significative entre le groupe 1 et le groupe témoin (p=0,44)</p> <p>Diminution significative de la douleur pour le groupe 1 de -19.7 (+/-24.6) et pour le groupe témoin -17.2 (+/-26.2)</p> <p>Evaluation de l'état fonctionnel et de la gravité des symptômes :</p> <p>Aucune différence significative entre les groupes pour la SSS, avec diminution significative pour les 3 groupes</p> <p>Différence significative en faveur du groupe 1 pour la FSS (p=0,04) avec diminution significative de -0.4 (+/-0.5) p<0,05</p> <p>Questionnaire sur le handicap du bras, de l'épaule et de la main :</p> <p>Aucune différence significative entre le groupe 1 et le groupe témoin (p=0,29)</p> <p>Diminution significative pour le groupe 1 de -7.6 (+/-11.3) p<0,005</p> <p>Evaluation de la qualité de vie :</p> <p>Aucune différence significative entre le groupe 1 et le groupe témoin (p=0,31)</p> <p>Diminution significative pour le groupe 1 de -0.7 (+/-1.2) p<0,005</p>
Conclusion	<p>Les exercices de glissement de nerf et tendons associés au port de l'attelle ont montrés une efficacité significativement supérieure concernant la partie fonctionnelle (au niveau de la douleur l'efficacité est semblable). De plus les exercices ou le port seul d'une attelle ont montré une efficacité moindre.</p>

¹¹ Echelle visuelle analogique

¹² World Health Organization Quality of Life Questionnaire Brief (version taiwanaise)

7) Bardak and al [65]

« Evaluation of the clinical efficacy of conservative treatment in the management of carpal tunnel syndrome »	
Score PEDro : 8/10	
Méthode	Format : essai clinique randomisé
Participants	<p>Lieux : Hôpital de médecine physique et de réadaptation d'Istanbul Année : 2009 Taille de l'échantillon : 111 participants répartis équitablement en 3 groupes. Le groupe 2 : glissement de nerf et tendons/ attelle et injection (35 participants), le groupe 3 : glissement de nerf et tendons (35 participants) et le groupe 1 considéré comme groupe témoin attelle et injection (41 participants).</p> <p>Critères d'inclusion : Diagnostiqué selon la classification de Lundborg comme stade intermédiaire du SCC, caractérisé par une augmentation nocturne de la pression tissulaire du tunnel carpien.</p> <p>Critères d'exclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présence de diabète sucré, de maladies thyroïdiennes, de polyarthrite rhumatoïde, • De neuropathie périphérique, de radiculopathie cervicale, • SCC avec atrophies thénariennes, • Grossesse • Antécédents de traitement par injections ou attelles • SCC bilatéral <p>Age moyen : 49 (de 22 à 74 ans) Groupes expérimentaux : Groupe 2 : 26 Groupe 3 : 22 Groupe témoin : 33</p> <p>Sexe : 1 homme dans le groupe et 2 dans le groupe 3 (97% de femmes)</p>
Interventions	<p>Groupes expérimentaux Groupe 2 : Ce groupe a reçu l'intégralité des traitements des groupes 1 et 3 Groupe 3 : Ce groupe a uniquement réalisé les exercices de glissement de nerf suivant le protocole des 6 positions de Wehbé et Hunter (voir introduction). Il est également précisé que pendant ces exercices, le cou et les épaules étaient maintenues dans leur position neutre et les coudes étaient maintenus en flexion à 90 °. De plus avant les exercices, un traitement de bain écossais a été utilisé (4 minutes d'eau chaude et 1 minute d'eau froide)</p>

	<p>Groupe témoin : Groupe 1 : Attelle de poignet en position neutre et une injection de 3 mg de bétaméthasone.</p> <p>Le traitement a duré 6 semaines, les exercices ont été réalisés par séries de 5, trois fois par jour pendant 6 semaines.</p>
Critères de jugements	<p>Evaluation de l'évolution des symptômes (douleur à la main, picotements, engourdissement nocturne et sommeil interrompu) 1 point pour chaque symptôme présent (STP¹³)</p> <p>Evaluation de l'état fonctionnel : 7 activités de la vie quotidienne (écrire, boutonner des vêtements, saisir un combiné téléphonique, ouvrir des bouches, faire le ménage, porter des sacs d'épicerie, se baigner), chacune notée entre 1 (facile) et 5 (impossible) (FSS)</p> <p>Evaluation de la sensibilité (2 points de discrimination)</p> <p>Présence de signe de Tinel, Phalen et signe de compression</p>
Résultats	<p>Résultats donnés à 6 semaines, en moyenne (avec écart type) et valeur p</p> <p>Evaluation de l'évolution des symptômes : Différence statistiquement significative en faveur des groupes 1 et 2 Diminution significative des symptômes pour les groupes 1 et 2 (p< 0,001) et une taille d'effet entre les 2 groupes légèrement en faveur du groupe 2 avec une taille d'effet de 0,6</p> <p>Evaluation de l'état fonctionnel : Différence significative en faveur des groupes 1 et 2 Diminution significative et identique pour les groupes 1 et 2 (p<0,001)</p> <p>Evaluation de la sensibilité : Aucune différence statistiquement significative entre les groupes</p> <p>Présence de signe de Tinel, Phalen et signe de compression Différence significative en faveur des groupes 1 et 2 Diminution significative et globalement identique pour les 3 signes des groupes 1 et 2 (p<0,001)</p>
Conclusion	<p>Les exercices de glissement de nerf et tendons seuls se sont montrés moins efficaces que l'utilisation d'attelle et injection. Cependant les exercices associés à l'utilisation d'attelle et injection se sont montrés efficace avec une diminution significative des symptômes. L'efficacité de cette association a donné des résultats légèrement supérieurs à l'utilisation d'attelle et d'injection sans toutefois être significatifs.</p>

¹³ Symptom total point

8) Akalin and al [66]

« Treatment of carpal tunnel syndrome with nerve and tendon gliding exercises » Score PEDro : 5/10	
« Méthode »	Format : essai clinique randomisé
Participants	<p>Lieux : Département de médecine physique et de réadaptation de la faculté de médecine de Turquie</p> <p>Année : 2002</p> <p>Taille de l'échantillon : 28 participants dont 8 SCC bilatéraux répartis équitablement en 2 groupes. Soit 14 dans le groupe témoin (18 poignets) et 14 dans le groupe contrôle (18 poignets)</p> <p>Critères d'inclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Symptômes subjectifs, à l'examen clinique : Tous les patients devaient présenter soit des symptômes subjectifs (paresthésie, douleur dans le territoire du nerf médian, douleurs nocturnes et une dysesthésie) soit un signe de Phalen ou un signe de Tinel positif. • Résultats électrophysiologiques confirmant un SCC <p>Critères d'exclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Troubles métaboliques sous-jacents (diabète sucré ou une maladie thyroïdienne), la polyarthrite rhumatoïde, • Grossesse, • Antécédents d'injection de stéroïdes dans un canal carpien • Atrophie thénarienne sévère • Antécédents d'utilisation d'attelles. <p>Age moyen :</p> <p>Groupe expérimental : 52</p> <p>Groupe témoin : 52</p> <p>Sexe : 1 homme dans chaque groupe (92% de femmes)</p>
Interventions	<p>Une attelle de poignet palmaire neutre sur mesure a été donnée aux patients des deux groupes. Elle a été portée toute la nuit et pendant la journée autant que possible pendant 4 semaines</p> <p>Groupe expérimental :</p> <p>Exercices de glissement de tendons et nerf suivant le protocole des 5 positions de Wehbé et Hunter pour l'exercice de glissement de tendons et celui des 6 positions pour l'exercice de glissement de nerf (voir introduction). Au cours de ces exercices, le cou et l'épaule étaient en position neutre et le coude était en supination et à 90 degrés de flexion. Chaque position a été maintenue pendant 5 secondes.</p> <p>Groupe témoin : Uniquement port de l'attelle</p>

	Les exercices ont été réalisés par séries de 10, 5 fois par jours durant 4 semaines
Critères de jugements	<p>Evaluation de la gravité des symptômes : Comprend 11 éléments concernant la douleur, les symptômes nocturnes, l'engourdissement, les picotements et la faiblesse musculaire. (SSS)</p> <p>Evaluation de l'état fonctionnel : (FSS)</p> <p>Force de préhension</p> <p>Force de pincement</p> <p>Discrimination statique en deux points des 3 premiers doigts (en mm)</p> <p>Test de Tinel (positif ou négatif)</p> <p>Test de Phalen (positif ou négatif)</p> <p>Evaluation de la satisfaction</p>
Résultats	<p>Les résultats ont été donnés à 8 semaines en moyenne (avec écart type) et valeur p</p> <p>Evaluation de la gravité des symptômes : Aucune différence significative entre les 2 groupes ($p= 0,210$) Diminution significative pour les 2 groupes ($p<0,001$). Légèrement en faveur du groupe expérimental avec une taille d'effet de 3,47</p> <p>Evaluation de l'état fonctionnel : Aucune différence significative entre les 2 groupes ($p= 0,51$) Diminution significative pour les 2 groupes ($p<0,001$).</p> <p>Force de préhension et force de pincement : Aucune différence significative entre les 2 groupes pour la force de préhension ($p= 0,14$) Différence significative en faveur du groupe expérimental pour la force de pincement ($p= 0,026$)</p> <p>Discrimination statique : Aucune différence significative entre les 2 groupes ($p= 0,11$) Diminution significative pour le groupe expérimental ($p<0,05$) et diminution non significative pour le groupe témoin ($p>0,05$). Avec une taille d'effet de 0,7 en faveur du groupe expérimental.</p> <p>Test de Tinel et test de Phalen : Aucune différence significative entre les 2 groupes ($p= 0,23$ et $0,83$) Diminution significative pour les 2 groupe ($p<0,01$ pour Phalen et $p<0,05$ pour Tinel).</p> <p>Evaluation de la satisfaction : Le groupe 2 a été satisfait à 94,4% pour le groupe expérimental contre 72,2% pour le groupe témoin</p>
Conclusion	Les exercices de glissement de nerf et tendons ont démontrés une efficacité significative sur la diminution des symptômes. Ainsi qu'une efficacité significativement sur la force de pincement et la sensibilité discriminative légèrement supérieure au port de l'attelle mais sans différence significative.

III.II. Risques de biais des études incluses

III.II.I. Validité interne

Afin de juger de la qualité des études incluses dans cette revue, leur qualité et surtout leur validité interne vont être évaluées dans le tableau ci-dessous à l'aide de l'échelle PEDro décrite précédemment dans la méthode.

Cependant, il est important de noter que les items 5 et 6 concernant l'aveuglement des sujets et des thérapeutes et donc le biais d'évaluation a peu de chance d'être validé au vu de la thérapie utilisée.

Score PEDro des articles inclus												
Articles	Items											Score
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	x/10
1) Bialosky (2009)	X	X	X	X	X		X	X		X	X	8/10
2) Wolny (2018)	X	X	X	X			X			X	X	6/10
3) Fernández de las Peñas (2015)	X	X	X	X			X	X	X	X	X	8/10
4) Fernández de las Peñas (2017)	X	X	X	X			X	X	X	X	X	8/10
5) Brininger (2007)	X	X	X	X					X	X		5/10
6) Horng (2011)	X	X	X	X				X		X	X	6/10
7) Bardak (2009)	X	X	X	X			X	X	X	X	X	8/10
8) Akalin (2002)	X	X		X				X		X	X	5/10

III.II.II. Résumé des biais

1) Bialosky (2009)

Tout d'abord, c'est l'essai qui a rencontré le moins de **biais d'évaluation** car seuls les thérapeutes n'ont pas été aveuglés (**item 6**). Les sujets ont pu être aveuglés grâce à l'utilisation d'une technique factice qui simulait la neurodynamique.

Cependant, cet essai a présenté un **biais d'attribution (item 9)** car un sujet n'a pas reçu le traitement et n'a pas non plus été analysé en intention de traiter.

2) Wolny 2018)

Cet essai a rencontré plusieurs biais :

- **Biais d'évaluation (items 5 et 6)** : Comparant la neurodynamique à l'absence de traitement, les sujets et les thérapeutes n'ont pas pu être aveuglés.

- **Biais de suivi (item 8)** : 158 participants ont été inclus dans l'étude et seulement 103 ont pu être évalués. La mesure des critères de jugement s'est donc faite pour moins de 85 % des sujets.
- **Biais d'attribution (item 9)** : Car 36 sujets n'ont pas reçu le traitement et n'ont pas non plus été analysés en intention de traiter.

3) Fernández de las Peñas (2015) et Fernández de las Peñas (2017)

Ces deux essais n'ont montré qu'un seul biais, le **biais d'évaluation (items 5 et 6)** car comparant la neurodynamique à la chirurgie, les thérapeutes et les sujets n'ont pu être aveuglés.

4) Brininger (2007)

Avec l'essai de « Akalin (2002) c'est l'essai qui a présenté le plus de biais :

- **Biais d'évaluation (items 5, 6 et 7)** : Certes, les sujets et les thérapeutes ne pouvaient pas être aveuglés, cependant les examinateurs n'ont pas non plus été signalés comme aveugles.
- **Biais de suivi (item 8)** : 61 participants ont été inclus dans l'étude et seulement 51 ont pu être évalués. La mesure des critères de jugement s'est donc faite pour moins de 85 % des sujets.

5) Hornq (2011)

Dans cet essai, on retrouve un **biais d'évaluation (item 5, 6 et 7)**, car en comparant les exercices au port de l'attelle, les sujets et thérapeutes ne pouvaient pas être aveuglés. De plus les examinateurs n'ont pas non plus été signalés comme aveugles.

Un **biais d'attribution (item 9)** a également été retrouvé car 7 sujets n'ont pas reçu le traitement et n'ont pas été analysés en intention de traiter.

6) Bardak (2009)

Comparant les exercices au port de l'attelle, les sujets et thérapeutes n'ont pas pu être aveuglés. Cependant, les examinateurs ont bien été aveuglés, cet essai représente bien un **biais d'évaluation** pour les **items 5 et 6**.

7) Akalin (2002)

Premièrement, cet essai est le seul à relever un **biais de sélection (item 3)** car le moyen d'assignation n'a pas été secret ou du moins n'a pas été précisé.

Deuxièmement, on retrouve un **biais d'évaluation (items 5, 6 et 7)**, car comparant les exercices au port de l'attelle, les sujets et thérapeutes ne pouvait pas être aveuglés, de plus les examinateurs n'ont pas non plus été signalés comme aveugles.

Troisièmement, cet essai connaît également un **biais d'attribution (item 9)** car le fait que tous les patients aient reçu le traitement n'a pas été précisé.

Articles \ Biais	Sélection	Evaluation	Suivi	Attribution
1) Bialosky (2009)		X		X
2) Wolny (2018)		X	X	X
3) Fernández de las Peñas (2015)		X		
4) Fernández de las Peñas (2017)		X		
5) Brininger (2007)		X	X	
6) Horng (2011)		X		X
7) Bardak (2009)		X		
8) Akalin (2002)	X	X		X

III.III. Effets de l'intervention sur les critères de jugements

Par soucis de clarté, l'effet sur les critères de jugement principaux a été décrit dans chaque tableau de la partie précédente « inclusion des études ». De plus l'analyse de ces résultats se fera dans la partie discussion.

Un bref résumé des effets retrouvés est fait dans les 2 tableaux ci-dessous pour les critères de jugement principaux, seules les différences ou tailles d'effets inter groupes significatives vont être notées.

X : différence significative

NA : Non significative

Critères de jugement \ Articles	Douleur	Sévérité des symptômes (SSS du BCTQ)	Fonction (FSS du BCTQ ou DASH)	Force	ENMG
1) Bialosky (2009)	X	NS	NS	NS	NS
2) Wolny (2018)	X	X	X	NS	X
3) Fernández de las Peñas (2015)	X	NS	X	/	/
4) Fernández de las Peñas (2017)	X	/	/	/	/

Critères de jugement \ Articles	Douleur	Sévérité des symptômes (SSS du BCTQ ou STP)	Fonction (FSS du BCTQ ou DASH)	Force
5) Brininger (2007)	/	NS	/	NS
6) Horng (2011)	X	NS	X	/
7) Bardak (2009)	/	X	X	/
8) Akalin (2002)	/	NS	NS	NS

IV. Discussion

IV.1. Analyse des principaux résultats

L'analyse des résultats va être faite séparément pour chaque article avec une partie sous forme de tableau traitant les résultats statistiques et une partie écrite.

1) Bialosky (2009)

	Complete Data	Preintervention	Postintervention	Group-by-Time Interaction P Value (Effect Size)	Main Effect of Time P Value (Effect Size)
Temporal summation (NRS)					
Baseline					
NDT	20/20	36.9 (22.6)	38.2 (27.9)	.83 (<.01)	.79 (<.01)
Sham	20/20	33.3 (29.9)	33.1 (28.7)		
Total	40/40	35.1 (26.2)	35.7 (28.1)		
3-week					
NDT	19/20	43.6 (25.8)	34.9 (24.9)	.01 (.16)	.36 (.02)
Sham	20/20	43.0 (28.7)	42.2 (32.1)		
Total	39/40	43.3 (26.9)	41.2 (29.1)		
Clinical efficacy					
Pain (NRS)					
NDT	19/20	51.3 (28.8)	34.7 (27.5)	.73 (<.01)	.01 (.17)
Sham	20/20	45.0 (28.5)	37.9 (29.5)		
Total	39/40	48.1 (28.4)	36.2 (28.1)		
Disability (DASH)²					
NDT	18/20	36.0 (15.5)	30.6 (19.4)	>.99 (<.01)	.01 (.21)
Sham	18/20	41.3 (19.0)	35.9 (17.9)		
Total	36/40	38.1 (17.3)	33.2 (18.5)		

Dans cette étude, seul l'effet de la neurodynamique sur la sommation temporelle est annoncé avoir une différence inter-groupes significative $p < 0,01$. En effet, on calcule une taille d'effet (différence des changements pré-post traitement de chaque groupe) de 4,5 points et une différence inter-groupes post traitement de -12,3 IC 95% = [-31,01 ; 6,41] pour la neurodynamique.

Il faut également noter que la neurodynamique a eu un effet important sur la douleur avec une diminution de -16,6 IC 95% = [-35,13 ; 1,93] contre -7,1 IC 95% = [-25,67 ; 11,47], soit une taille d'effet de 9,5 point. Cependant dans cette étude, le résultat concernant la douleur est donné par la différence post traitement non significative ($p = 0,73$) or, les données de la douleur pré traitement n'étaient pas similaires au départ.

Même si cette étude a montré une validité interne très importante, il faut tout de même émettre une certaine réserve sur ces résultats car l'échantillon fut assez faible (40 patients) et la durée du traitement aussi (3 semaines). Il est également important de noter que l'échantillon a été composé seulement de femmes (même si cela ne faisait pas parti des critères d'inclusion) et que toutes les classes de SCC ont été incluses.

La dernière chose à prendre en compte est que les 2 groupes témoin et expérimental ont reçu une attelle, ce qui fait que l'effet de la neurodynamique seul, sans port de l'attelle n'a pas pu être étudié.

2) Wolny (2018)

Tout d'abord il faut noter que l'échantillon de cette étude est assez représentatif avec 122 participants et la présence d'hommes. Elle a également eu une durée de traitement plus longue que l'étude précédente (10 semaines) et a pu tester l'effet de la neurodynamique seule (sans attelle).

	Group				Between group differences (P-value)	
	Experimental		Control		Baseline	10 weeks later
	Baseline	10 weeks later	Baseline	10 weeks later		
SCV (m/s)	24.9 (15.1)	38.3 (11.1)	25.80 (7.81)	25.90 (7.72)	0.97	<0.01*
MCV (m/s)	51.10 (5.15)	55.80 (6.92)	53.1 (3.44)	53.60 (4.08)	0.10	0.83
MT (t(ms))	5.62 (1.11)	4.49 (0.72)	5.51 (1.17)	5.41 (1.18)	0.93	<0.01*
NPRS (0-10)	5.86 (1.46)	1.38 (1.01)	5.71 (1.34)	5.46 (1.05)	0.89	<0.01*
BCTQ-SSS	3.03 (0.65)	1.08 (0.68)	2.92 (0.71)	2.87 (0.68)	0.78	<0.01*
BCTQ-FSS	2.82 (0.71)	1.96 (0.64)	2.99 (0.67)	2.87 (0.71)	0.54	<0.01*
Cylindrical grip (kg)	28.10 (6.11)	28.80 (5.62)	29.4 (6.02)	30.1 (5.74)	NA	NA
Pincer grip (kg)	8.11 (1.51)	8.36 (1.44)	8.04 (1.26)	8.33 (1.34)	NA	NA

Les résultats ont été donnés en différences post traitements, la taille d'effet n'a pas été calculée car les données pour tous les critères de jugements étaient similaires au départ. Au regard des résultats on retrouve donc :

- Une augmentation significative de la vitesse de conduction sensitive pour le groupe expérimental avec une différence inter groupes post traitements de 12,4 m/s IC à 95% = [9.1 ; 15.6], p<0,001
- Une diminution significative de la douleur avec une différence inter groupes post traitements de 4,08 points IC à 95% = [3,73 ; 4,43], p<0,01
- Une amélioration de l'état fonctionnel et de la gravité des symptômes, avec une différence inter groupes post traitements de 1,79 IC à 95% = [0,91 ; 1,31], p<0,01 pour la SSS et de 0,91 IC à 95% = [0,78 ; 1,24], p<0,01 pour la FSS

Le principal point à prendre en compte est que cette étude a comparé la neurodynamique à l'absence de traitement, ce qui pose alors un problème et ne permet pas de juger réellement de l'effet du traitement (qui pourrait être en partie dû à son effet placebo).

3) Fernández de las Peñas (2015)

Avec un échantillon de 120 participants, cette étude se montre assez représentative, de plus la durée de traitement a été longue (1 an) ce qui permet de voir l'effet de la neurodynamique dans le temps. Elle étudie également la neurodynamique (sans port d'attelle) à la chirurgie donc avec un vrai groupe témoin ce qui permet de juger réellement de l'effet du traitement contrairement à l'étude précédente.

OUTCOME GROUP	BASELINE	1 MONTH	3 MONTHS	6 MONTHS	12 MONTHS
Mean level of hand pain (NPRS, 0-10)					
Physical therapy	4.8 ± 1.5 (4.2, 5.3)	1.4 ± 1.9 (8, 2.0)	1.1 ± 1.8 (6, 1.7)	1.1 ± 1.6 (5, 1.7)	1.2 ± 1.8 (7, 1.7)
Surgery	4.9 ± 2.2 (4.5, 5.4)	3.4 ± 2.3 (2.9, 4.0)	2.5 ± 2.1 (2.0, 3.0)	1.8 ± 2.5 (1.3, 2.4)	1.3 ± 1.9 (8, 1.7)
Worst level of hand pain experiencing preceding week (NPRS, 0-10)					
Physical therapy	6.6 ± 1.7 (6.1, 7.1)	2.5 ± 2.7 (1.7, 3.2)	2.3 ± 2.6 (1.5, 3.1)	2.2 ± 2.5 (1.4, 3.0)	2.0 ± 1.6 (1.2, 2.7)
Surgery	7.0 ± 2.0 (6.5, 7.4)	5.4 ± 2.7 (4.7, 6.1)	4.3 ± 3.0 (3.6, 5.0)	3.3 ± 3.3 (2.5, 4.0)	2.7 ± 1.9 (2.0, 3.4)
Function subscale of the BCTQ (0-5)					
Physical therapy	2.3 ± .5 (2.1, 2.5)	1.5 ± .4 (1.3, 1.7)	1.5 ± .5 (1.3, 1.7)	1.5 ± .5 (1.3, 1.7)	1.5 ± .5 (1.3, 1.6)
Surgery	2.4 ± .6 (2.2, 2.5)	2.3 ± .7 (2.2, 2.5)	1.8 ± .7 (1.7, 2.0)	1.6 ± .6 (1.5, 1.7)	1.5 ± .6 (1.4, 1.7)
Severity subscale of the BCTQ (0-5)					
Physical therapy	2.5 ± .7 (2.3, 2.7)	1.6 ± .5 (1.5, 1.7)	1.6 ± .6 (1.5, 1.7)	1.6 ± .6 (1.4, 1.7)	1.5 ± .5 (1.4, 1.6)
Surgery	2.7 ± .6 (2.6, 2.9)	1.7 ± .5 (1.6, 1.8)	1.6 ± .4 (1.4, 1.7)	1.5 ± .5 (1.4, 1.6)	1.5 ± .5 (1.4, 1.6)

Concernant les résultats, la neurodynamique a eu un effet significativement plus important que la chirurgie à 1 et 3 mois sur la douleur et l'état fonctionnel (FSS) et a eu un effet semblable sur la sévérité des symptômes ainsi que sur la douleur et l'état fonctionnel à 6 et 12 mois. On retrouve donc :

- Une diminution significative de la douleur à 1 et 3 mois pour avec une différence inter groupes post traitement pour la douleur actuelle de -2,0 IC à 95% = [-2,8 ; -1,2] et -1,3 IC 95% = [-2,1 à -0,6], P <0,001 et la pire intensité de la douleur -2,9 IC 95% = [-4,0 ; -2,0] et -2,0 = IC 95% [-3,0 à -0,9], P <0,001
- Une diminution significative de la FSS avec une différence inter groupes pour post traitement de -0,8 IC 95% = [1,0 ; 0,6], P <0,001 et -0,3 IC 95% = [0,5 ; 0,1], P <.01

Malgré sa grande validité interne cette étude présente quelques failles, premièrement cette étude n'a inclus que des femmes et deuxièmement la technique neurodynamique ULNT1 a été réalisée seulement 3 fois par un kinésithérapeute puis a dû être reproduite en autonomie par le patient. Peut-être aurait-elle eu plus d'effets avec plus de séances chez le kiné ou un contrôle présentiel.

4) Fernández de las Peñas (2017)

De même que dans son autre étude, Fernández de las Peñas a utilisé un grand échantillon (100 participants) ainsi qu'une durée de suivi d'un an ce qui permet d'être représentatif. Sa comparaison de la neurodynamique (sans port d'attelle) à la chirurgie lui a encore permis d'avoir un vrai groupe témoin. Au sujet des résultats on retrouve :

Outcome group	Baseline	3 months	6 months	9 months	12 months
PPT median nerve (kPa)					
Manual therapy	184.6 ± 59.7 (169.3, 199.8)	207.4 ± 72.7 (189.4, 225.9)	209.8 ± 59.5 (193.7, 225.9)	208.3 ± 72.9 (191.3, 224.3)	214.7 ± 69.3 (197.3, 232.0)
Surgery	191.0 ± 48.7 (175.7, 206.3)	201.5 ± 54.6 (183.4, 219.9)	210.6 ± 55.1 (194.5, 226.7)	213.6 ± 44.9 (196.6, 230.6)	210.1 ± 53.2 (192.8, 227.5)
PPT ulnar nerve (kPa)					
Manual therapy	289.2 ± 96.6 (265.7, 312.7)	299.3 ± 110.5 (273.6, 324.9)	309.8 ± 118.6 (282.0, 337.5)	315.6 ± 97.9 (291.3, 339.9)	324.1 ± 121.9 (294.4, 353.7)
Surgery	295.1 ± 68.5 (271.6, 318.6)	308.4 ± 72.4 (280.6, 336.2)	311.2 ± 67.4 (285.5, 336.9)	314.4 ± 73.5 (290.1, 338.7)	321.6 ± 86.7 (291.9, 351.3)
PPT radial nerve (kPa)					
Manual therapy	217.2 ± 73.6 (198.2, 236.1)	218.6 ± 68.4 (200.7, 236.4)	236.7 ± 87.3 (216.3, 257.3)	232.2 ± 94.6 (210.3, 254.1)	246.4 ± 95.6 (223.3, 269.6)
Surgery	230.4 ± 61.0 (211.4, 249.3)	231.3 ± 55.5 (210.8, 251.8)	231.7 ± 58.2 (213.9, 249.5)	239.6 ± 57.0 (217.7, 261.5)	243.9 ± 66.7 (220.7, 267.0)
PPT C5-C6 zygapophysial joint (kPa)					
Manual therapy	169.7 ± 46.7 (156.5, 182.9)	187.7 ± 57.6 (172.5, 202.8)	192.2 ± 61.1 (174.4, 209.9)	195.1 ± 55.5 (180.4, 209.9)	199.3 ± 56.7 (184.2, 214.3)
Surgery	173.3 ± 47.6 (159.9, 186.7)	187.2 ± 49.4 (172.3, 202.1)	187.8 ± 50.0 (172.5, 203.1)	189.2 ± 65.6 (171.2, 207.2)	190.9 ± 50.3 (175.7, 206.1)
PPT carpal tunnel (kPa)					
Manual therapy	335.5 ± 88.5 (307.6, 363.3)	396.4 ± 153.1 (359.7, 433.0)	400.2 ± 134.9 (368.8, 431.6)	401.7 ± 140.4 (368.6, 434.9)	414.6 ± 166.2 (375.5, 453.7)
Surgery	340.8 ± 108.9 (312.7, 368.9)	210.9 ± 89.5 (177.5, 244.4)	291.7 ± 81.6 (260.1, 323.4)	325.9 ± 104.7 (288.9, 362.9)	350.4 ± 19.9 (310.9, 389.9)
PPT tibialis anterior muscle (kPa)					
Manual therapy	319.7 ± 91.3 (296.0, 343.4)	363.7 ± 120.1 (335.6, 391.7)	361.7 ± 127.5 (331.8, 391.6)	361.6 ± 127.5 (329.8, 393.4)	363.4 ± 127.6 (330.1, 396.6)
Surgery	333.9 ± 77.0 (310.2, 357.6)	340.2 ± 79.7 (310.3, 370.0)	350.3 ± 74.3 (322.2, 378.3)	356.0 ± 92.3 (324.2, 387.8)	354.8 ± 114.6 (321.6, 388.0)

- Une augmentation significative du seuil de douleur à la pression sur le canal carpien durant toute la durée de suivi (ex : à 3, 6, 9 mois avec une différence inter groupes post traitement de 185,5 IC à 95% = [143,7 ; 227,3], p <0,001, 108,5 IC à 95% = [75,9 ; 141,4], p <0,001 et 75,8 IC 95% = [57,9 ; 93,7], p <0,01)
- Une diminution significative de l'intensité de la douleur à 3 mois avec une différence inter groupes post traitement de -1,5 IC 95% = [0,8 ; 2,3], p <0,001. Ce résultat a été donné et dans le texte est décrit sous forme de graphique.

Cette étude a présenté une grande validité interne, cependant comme la 2^{ème} étude de Fernández de las Peñas, on retrouve deux problèmes qui sont : le fait que l'étude n'inclut que des femmes et que la technique neurodynamique ULNT1 a été réalisée seulement 3 fois par un kinésithérapeute puis a dû être reproduite en autonomie par le patient.

5) Brininger (2007)

Il s'agit de l'étude qui a présenté le plus de défauts, en plus de sa validité interne moyenne. Tout d'abord son échantillon qui semblait être intéressant au départ (avec 60 participants) est en fait loin d'être représentatif car en ayant fait 4 groupes il reste à peine plus d'une dizaine de personnes par groupe. L'auteur explique même dans son étude que la plupart des patients était traité par attelle et anti inflammatoires avant l'étude et que les SCC inclus étaient principalement des cas graves.

De plus tous les groupes ont reçu l'attelle ce qui ne permet pas de juger de l'efficacité des exercices seuls.

Au sujet des résultats, l'auteur n'a pas présenté sous forme de tableau et beaucoup de données sont incomplètes pour pouvoir les analyser, on retrouve cependant pour tous les groupes, sans différence inter groupes significative :

- Une diminution significative de la SSS ($p=0,014$) et de la FSS ($p=0,029$)
- Une augmentation significative de la force de préhension ($p=0,008$) et de la force de pincement ($p=0,034$)

Dans cette étude les glissements de nerfs et tendons n'auraient eu aucun effet supérieur significatif cependant au vu du manque de données, du pauvre échantillon et des problèmes rencontrés dans cette étude les résultats restent difficilement interprétables.

6) Hornq (2011)

Cette étude malgré sa validité interne moyenne, s'est montrée intéressante. On note tout d'abord une importante durée de suivi sur 2 mois et un échantillon d'une bonne taille (60 participants).

Cependant, comme pour l'étude de Brininger, le fait d'avoir créé 3 groupes a rendu les résultats un peu moins représentatifs avec une vingtaine de participants par groupe.

A noter aussi la présence d'hommes dans l'étude, même si c'est en faible quantité cela permet d'avoir une représentation plus globale de la population.

Au niveau des résultats on retrouve :

	Group 1 (n = 18)	Group 2 (n = 19)	Group 3 (n = 16)	P (Between Groups) ^a
Boston CTS questionnaire				
Symptom severity score				
BT	2.5 ± 0.9	2.2 ± 0.5	2.5 ± 0.6	
Difference (AT - BT) ^b	-0.7 ± 0.8 ^c	-0.3 ± 0.6 ^c	-0.6 ± 0.6 ^c	0.56
Functional status score				
BT	1.7 ± 0.7	1.5 ± 0.6	1.8 ± 0.8	
Difference (AT - BT) ^b	-0.4 ± 0.5 ^c	0.1 ± 0.5	-0.2 ± 0.7	0.04 ^c
Pain scale				
BT	64.7 ± 20.0	62.6 ± 19.8	60.6 ± 21.4	
Difference (AT - BT) ^b	-19.7 ± 24.6 ^c	-10.5 ± 18.0 ^c	-17.2 ± 26.2 ^c	0.44
DASH questionnaire				
BT	24.4 ± 14.8	16.9 ± 11.8	23.9 ± 19.0	
Difference (AT - BF) ^b	-7.6 ± 11.3 ^c	1.0 ± 7.0	-4.4 ± 16.4	0.29
WHOQOL-BREF				
Physical domain				
BT	13.4 ± 2.0	13.4 ± 2.4	13.3 ± 2.7	
Difference (AT - BT) ^b	0.7 ± 1.2 ^c	0.03 ± 1.7	0.8 ± 2.0	0.31
Psychologic domain				
BT	13.0 ± 2.5	12.5 ± 3.1	13.1 ± 3.3	
Difference (AT - BT) ^b	-0.1 ± 1.9	0.2 ± 1.2	-0.5 ± 2.1	0.53
Social domain				
BT	14.2 ± 1.8	13.5 ± 2.4	14.3 ± 2.3	
Difference (AT - BT) ^b	-0.1 ± 1.2	-0.1 ± 1.8	-0.2 ± 1.4	0.88
Environmental domain				
BT	14.1 ± 2.2	12.9 ± 2.2	14.4 ± 2.0	
Difference (AT - BT) ^b	-0.9 ± 1.8 ^c	-0.9 ± 1.5 ^c	-0.9 ± 1.0 ^c	0.45

- Une diminution significative du groupe 1 pour la FSS avec une différence inter groupes post traitement significative (p=0,04). La taille d'effet (changement pré post traitement de chaque groupe) a été calculée : -0,2 IC à 95% = [-0,62 ; 0,22],
- Une amélioration significative de la douleur et de la sévérité des symptômes mais sans différence inter groupes significative.

Il faut tout de même prendre du recul par rapport à ces résultats car le groupe contrôle a eu beaucoup de perdus de vue ce qui aurait pu créer une surestimation de l'effet du groupe 3. De plus le fait d'être en auto traitements, ne permet pas d'être sûr que tous les patients aient pratiqué leurs exercices. Et enfin un dernier point qui ne permet pas d'être certain de l'efficacité des exercices de glissements de nerfs et tendons est le fait que les exercices ont été dissociés en 2 groupes, un pour le glissement de nerf et l'autre pour le glissement de tendons et qu'ils ont été dans tous les cas associés au port d'une attelle.

7) Bardak (2009)

Tout d'abord cette étude a présenté une bonne validité interne, mais en plus de ça, les auteurs ont choisi de traiter un grand échantillon (111 personnes) et de prendre en charge seulement les SCC de stade intermédiaire, ce qui a permis d'éviter une prise en charge tardive. La présence non exclusive de femmes permet aussi d'être plus représentatif. Cette étude a aussi pu observer l'effet unique des exercices de glissement de nerf et tendons, car il s'agissait de l'unique traitement dans un des 2 groupes expérimentaux.

	Group 1 (n=41)			Group 2 (n=35)			Group 3 (n=35)		
	Pretreatment	Posttreatment	P	Pretreatment	Posttreatment	P	Pretreatment	Posttreatment	P
Phalen's test positive, n (%)	36 (87.8)	21 (51.2)	<0.001	34 (97.1)	21 (60)	<0.001	25 (71.4)	22 (62.9)	0.36
Tinel's test positive, n (%)	22 (53.7)	15 (36.6)	0.02	25 (71.4)	22 (62.9)	0.36	13 (37.1)	18 (51.4)	0.13
Reverse Phalen's test positive, n (%)	35 (85.4)	16 (39)	<0.001	30 (85.7)	17 (48.6)	0.002	13 (37.1)	14 (40)	1
Compression test positive, n (%)	28 (68.3)	11 (26.8)	<0.001	30 (85.7)	17 (48.6)	0.001	19 (54.3)	12 (34.3)	0.04
Two-point discrimination (mean±SD)	3.5±1.7	3.4±1.5	0.06	3.2±1.2	3.2±1.1	0.08	3.6±0.5	3.5±0.5	0.056
STP (mean±SD)	4.1±1.1	1.8±1.9	<0.001	4.2±0.8	1.3±1.6	<0.001	4.57±0.95	4.11±1.28	0.007
FSS (mean±SD)	14.8±4	11±3.4	<0.001	15.5±4.1	10.8±4.2	<0.001	17.00±7.19	15.20±6.26	0.001

Concernant les résultats on retrouve :

- Une diminution significative des symptômes pour les groupes 1 et 2 ($p < 0,001$) avec une différence post traitement de 2,31 IC à 95% = [1,56 ; 3,06] et de 2,81 IC à 95% = [2,22 ; 3,50] pour le groupe 2
- Une diminution significative et identique de la FSS pour les groupes 1 et 2 ($p < 0,001$) avec une différence post traitement de 4,2 IC à 95% = [1,94 ; 6,46] et de 4,4 IC à 95% = [1,86 ; 6,94] pour le groupe 2

Encore un problème présent dans cette étude, les patients étant en auto traitement, nous ne pouvons pas être sûrs que les patients réalisent tous les exercices et à la même fréquence. Cependant, malgré cela les exercices de glissement de nerf et tendons se sont montrés plus efficaces que l'utilisation d'une attelle et d'une injection. De plus, l'association des 2 exercices et attelles/injection a montré des résultats semblables.

8) Akalin (2002)

Tout d'abord, cette étude a montré en plus de sa validité interne moyenne, quelques défauts. Premièrement, l'échantillon choisi n'est pas très grand avec seulement 28 participants. Deuxièmement, comme la plupart des études, le groupe expérimental a également reçu l'intervention du groupe contrôle ce qui ne permet pas de juger de l'efficacité des exercices seuls.

Et troisièmement, les patients étant en auto traitement, nous ne pouvons pas être sûrs que les patients réalisent tous les exercices et à la même fréquence.

	Group I		Group II		P ^a
	Pretreatment	Posttreatment	Pretreatment	Posttreatment	
Phalen's sign					
Positive, n (%)	17 (94)	8 (44.1) ^b	18 (100)	5 (27) ^b	0.23
Tinel's sign					
Positive, n (%)	16 (88)	8 (44.1) ^c	14 (77)	6 (33) ^f	0.83
2-point discrimination (mean ± SD)	5.7 ± 1.5	5.5 ± 1.1	5.7 ± 1.5	4.8 ± 0.4 ^e	0.11
Grip strength (mean ± SD)	38.44 ± 14	49.88 ± 15.3 ^d	38.61 ± 13.8	54.94 ± 17 ^d	0.14
Pinch strength (mean ± SD)	23.0 ± 9.3	30.0 ± 9.3 ^d	23.44 ± 8.4	35.27 ± 9.7 ^d	0.026
SSS (mean ± SD)	36.11 ± 9.0	21.88 ± 8.8 ^d	35.9 ± 6.0	18.2 ± 5.85 ^d	0.210
FSS (mean ± SD)	21.16 ± 5.5	15.5 ± 6.6 ^d	20.66 ± 6.3	14.5 ± 4.6 ^d	0.51

Au niveau des résultats on observe :

- Une diminution significative de la SSS ($p < 0,001$) mais sans différence significative ($p = 0,210$)
- Une diminution significative de la FSS ($p < 0,001$) mais sans différence significative ($p = 0,51$)
- Une augmentation significative de la force de préhension et force de pincement ($p < 0,001$) avec une différence significative pour la force de pincement de 5,27 IC à 95% = [1,17 ; 11,71] $p = 0,210$

IV.II. Applicabilité en pratique clinique

Dans cette revue, nous avons pu voir que toutes les études n'ont pas eu un résultat unanime vis-à-vis de l'efficacité des mobilisations nerveuses sur un syndrome du canal carpien.

En effet, concernant les études traitant de la neurodynamique, un effet significatif sur la douleur et l'état fonctionnel a été relevé dans 3 des 4 études. Deux d'entre elles ont même montré un effet plus rapide que celui de la chirurgie [60] [61]. Cependant une étude vient contrebalancer ces résultats en ayant obtenu des effets non significatifs par rapport à l'utilisation d'une technique factice [58].

Pour ce qu'il en est des exercices de glissement de tendons et de nerf, deux études ont donné des effets significatifs sur l'état fonctionnel et la diminution des symptômes [62] [63], cependant deux autres études ont montré des résultats non significatifs et semblables à l'utilisation d'attelle mais il faut prendre en compte que ces deux études avaient de faibles échantillons et que l'une d'entre elles a donné peu de résultats interprétables [61] [64].

Cette revue a donc montré une majorité de résultats en faveur de l'utilisation des mobilisations nerveuses, néanmoins la diversité méthodologique des études que ce soit sur la manière d'effectuer la mobilisation, sur son association ou non au port de l'attelle ou encore sur la durée de traitement, ne nous permet pas d'intégrer une méthode reproductible à notre pratique.

En revanche, les techniques de mobilisations nerveuses n'ont montré, dans aucune étude, un effet négatif, leur mise en place fut simple et pour la plupart des études, elles ont pu être poursuivies en autonomie par les patients.

Toutefois, même si certaines études tendent à prouver l'efficacité de ces techniques, un manque d'études comparables, homogènes et comparant une même technique reproductible est toujours présent.

IV.III. Qualité des preuves

Le système GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) est issu d'une méthodologie de la Haute Autorité de Santé, il a pour but de classer les recommandations de pratiques d'élevé à très faible.

Dans cette revue, le choix des études s'est uniquement porté sur les essais cliniques randomisés, ce qui fournit généralement des données scientifiques de qualité élevée (voir méthode)

De plus, 4 des 8 essais ont montré une qualité élevée avec un score Pedro égale à 8, les 4 autres ont montré une qualité modérée avec un score supérieur ou égal à 5.

Cependant, à travers ces essais, certains biais ont été retrouvés (voir résultats) et une petite hétérogénéité des résultats est présente.

Malgré cela, 6 des 8 études ont montré un effet significatif sur la douleur ou la sévérité des symptômes et 5 des 8 sur l'état fonctionnel.

Au vu des résultats rencontrés dans cette revue et des possibles biais, la pratique des mobilisations nerveuses sur un syndrome du canal carpien pourrait être gradée comme modérée, c'est-à-dire que « Nous avons une confiance modérée dans l'estimation de l'effet : celle-ci est probablement proche du véritable effet, mais il est possible qu'elle soit nettement différente » [67]

Il est donc important que des études futures viennent confirmer la confiance que nous avons dans l'estimation de l'effet.

IV.IV. Biais potentiels de la revue

Le but de cette revue de littérature a été de rechercher et d'informer sur l'efficacité des mobilisations nerveuses tout en restant objectif. Toutefois la revue elle-même a aussi pu rencontrer des biais.

Malgré le souhait de rester le plus neutre possible, quelques « spin » ou embellissements ont pu avoir lieu, cependant les résultats statistiques sont là pour éviter cela.

De plus un biais de sélection a pu être présent car la barrière de la langue n'a pas permis de sélectionner des études en langue étrangère hormis l'anglais. De plus comme expliqué dans la méthode certaines études n'ont pas été sélectionnées afin d'éviter les redondances avec un autre mémoire.

De même, la traduction des articles, a également pu créer un biais de compréhension.

Pour terminer, la revue a été analysée à travers la grille Amstar pour permettre une transparence totale.

Grille Amstar	
1. Un plan de recherche établie à priori est-il fourni ?	Oui
2. La sélection des études et l'extraction des données ont-ils été confiées à au moins 2 personnes ?	Non
3. La recherche documentaire est-elle exhaustive ?	Oui
4. La nature de la publication (littérature grise par exemple) est-elle un critère d'inclusion ?	Oui
5. Une liste des études (incluses et exclues) est-elle fournie ?	Oui
6. Les caractéristiques des études incluses sont-elles indiquées ?	Oui
7. La qualité des études incluses a-t-elle été évaluée et consignée ?	Oui
8. La qualité scientifique des études incluses dans la revue a-t-elle été utilisée adéquatement dans la conclusion ?	Oui
9. Les méthodes utilisées pour combiner les résultats des études sont-elles appropriées ?	Non
10. La probabilité d'un biais de publication a-t-elle été évaluée ?	Non
11. Les conflits d'intérêts ont-t-ils été déclarés ?	Non

V. Conclusion

Au terme de l'analyse, l'utilisation des mobilisations nerveuses sur le syndrome du canal carpien pourrait être une technique à favoriser par rapport aux techniques invasives dont la récupération est plus longue et entraînent parfois des complications ou récidives.

Les mobilisations nerveuses pourraient également être une alternative au traitement orthopédique par attelle ou du moins être associées à ce dernier, car cette association a montré une efficacité supérieure.

De plus ces techniques pourraient même être expliquées et données en auto rééducation par un masseur-kinésithérapeute, ce qui permettrait également d'avoir un suivi et d'éviter l'aggravation des symptômes.

Cependant, le besoin d'études supplémentaires se fait toujours sentir pour confirmer l'efficacité de ces techniques mais surtout afin d'avoir une seule technique reproductible, une durée de traitement connue et afin de connaître le bénéfice de celle-ci sans immobilisation par attelle.

Aujourd'hui le syndrome du canal carpien est un véritable problème de santé publique et si nous cherchons à le traiter, il est également nécessaire de prévenir son apparition notamment dans certains métiers à risque. Certaines pistes ont déjà été étudiées comme dans la revue de A. E. Lincoln [68].

Concernant les mobilisations nerveuses et notamment la neurodynamique, elles sont de plus en plus utilisées et tendent également à prouver leur efficacité sur d'autres pathologies. On peut d'ailleurs citer l'exemple des radiculopathies lombaires et l'essai clinique randomisé publié récemment par G. Plaza-Manzano [69]

Pour conclure, faire une revue de littérature m'a permis par une mise en pratique importante de l'unité d'enseignement « méthodes de recherche en kinésithérapie » de développer mon sens critique par la recherche, la lecture et l'analyse d'articles et de leurs résultats.

Cela m'a surtout permis une ouverture vers ma future pratique de la kinésithérapie. Même si celle-ci marque l'aboutissement de mes 4 ans de formation initiale, elle ouvre à la réflexion et à la critique sur les formations continues afin d'intégrer de nouvelles pratiques tout en restant dans l'« Evidence based medicine ».

VI. Bibliographie :

- [1] M. DUFOUR, "Anatomie.de.l.appareil.locomoteur.2e.Ed.T2_Membre.superieur.pdf." .
- [2] I. Urits, K. Gress, K. Charipova, V. Orhurhu, A. D. Kaye, and O. Viswanath, "Recent Advances in the Understanding and Management of Carpal Tunnel Syndrome: a Comprehensive Review.," *Curr. Pain Headache Rep.*, vol. 23, no. 10, p. 70, Aug. 2019.
- [3] "HAS." [Online]. Available: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-03/syndrome_du_canal_carpien_optimiser_la_pertinence_du_parcours_patient.pdf.
- [4] M. Ebelin, "Syndrome du canal carpien. Le point de vue du chirurgien," in *Revue Neurologique*, 2007, vol. 163, no. 12, pp. 1260–1262.
- [5] R. Gelfman, L. J. Melton, B. P. Yawn, P. C. Wollan, P. C. Amadio, and J. C. Stevens, "Long-term trends in carpal tunnel syndrome," *Neurology*, vol. 72, no. 1, pp. 33–41, Jan. 2009.
- [6] "CHIRURGIE DU SYNDROME DU CANAL CARPIEN IDIOPATHIQUE : ETUDE COMPARATIVE DES TECHNIQUES A CIEL OUVERT ET DES TECHNIQUES ENDOSCOPIQUES DECEMBRE 2000 Service évaluation des technologies Service évaluation économique," 2000.
- [7] J. W. Karl, S. M. Gancarczyk, and R. J. Strauch, "Complications of Carpal Tunnel Release.," *Orthop. Clin. North Am.*, vol. 47, no. 2, pp. 425–33, Apr. 2016.
- [8] "Le syndrome du canal carpien - Louis Patry - Google Livres." [Online]. Available: https://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=bKUPSVE6j6MC&oi=fnd&pg=PP11&dq=facteur+de+risque+canal+carpien&ots=tireT9JVMY&sig=S9zp5ANkQKtrdDrmvxRCyA2YvWU&redir_esc=y#v=onepage&q=facteur+de+risque+canal+carpien&f=false. [Accessed: 24-Sep-2019].
- [9] P. Samson, "Le syndrome du canal carpien Carpal tunnel syndrome," vol. 23, pp. 165–177, 2004.
- [10] F. Schuind, M. Ventura, and J. L. Pasteels, "Idiopathic carpal tunnel syndrome: histologic study of flexor tendon synovium.," *J. Hand Surg. Am.*, vol. 15, no. 3, pp. 497–503, May 1990.
- [11] "(No Title)." [Online]. Available: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-10/chirurgie_du_syndrome_du_canal_carpien__approche_multidimensionnelle_pour_une_decision_pertinente_-_rapport_devaluation.pdf. [Accessed: 20-Oct-2019].
- [12] M. Le Docteur and J.-P. Muller, "Stratégie des examens paracliniques et des indications thérapeutiques dans le syndrome du canal carpien Groupe de travail Groupe de travail STRATÉGIE DES EXAMENS PARACLINIQUES ET DES INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES DANS LE SYNDROME DU CANAL CARPIEN Groupe de l."
- [13] P. Petiot and E. Bernard, "Diagnostic pitfalls in carpal tunnel syndrome," *Revue Neurologique*, vol. 167, no. 1. Elsevier Masson SAS, pp. 64–71, 2011.
- [14] J. Marshall, "Bradshaw lecture on nerve-stretching for the relief or cure of pain," *Br. Med. J.*, vol. 2, no. 1198, pp. 1173–1179, 1883.
- [15] M. Shacklock, "Improving application of neurodynamic (neural tension) testing and treatments: A message to researchers and clinicians," *Manual Therapy*, vol. 10, no. 3, pp. 175–179, Aug-2005.
- [16] D. S. Butler, "Adverse mechanical tension in the nervous system: a model for assessment and treatment.," *Aust. J. Physiother.*, vol. 35, no. 4, pp. 227–38, 1989.

- [17] P. Rigoard *et al.*, "Organisation anatomique et physiologique du nerf périphérique," *Neurochirurgie*, vol. 55, no. SUPPL. 1. Mar-2009.
- [18] J. C. Antoine, "Anatomie et physiologie du nerf périphérique," 1999.
- [19] K. S. Topp and B. S. Boyd, "Structure and biomechanics of peripheral nerves: Nerve responses to physical stresses and implications for physical therapist practice," *Physical TherapTopp, K. S., & Boyd, B. S. (2006). Structure and biomechanics of peripheral nerves: Nerve responses to physical stresses and implications for physical therapist practice. Physical Therapy, Vol. 86, pp. 92–109. <https://doi.org/10.1093/ptj/86>*, vol. 86, no. 1. American Physical Therapy Association, pp. 92–109, 2006.
- [20] B. J. Andreone, B. Lacoste, and C. Gu, "Neuronal and Vascular Interactions," *Annu. Rev. Neurosci.*, vol. 38, no. 1, pp. 25–46, Jul. 2015.
- [21] G. Wavreille, M. Baroncini, and C. Fontaine, "Anatomie, histologie et physiologie du nerf périphérique," *EMC - Appar. locomoteur*, vol. 5, no. 4, pp. 1–8, Jan. 2010.
- [22] K. Ogata and M. Naito, "Blood flow of peripheral nerve effects of dissection stretching and compression," *J. Hand Surg. Am.*, vol. 11, no. 1, pp. 10–14, 1986.
- [23] R. Louis, "Dynamique vertébro-radriculaire et vertébro-médullaire," *Anat. Clin.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–11, Mar. 1981.
- [24] B. Littré, "Neurodynamique et neuropathie compressive du membre supérieur : revue systématique," *Kinesithérapie*, vol. 18, no. 195, pp. 10–22, Mar. 2018.
- [25] M. Shacklock, "Le concept neurodynamique Partie I: origines et principes de base," *Kinesithérapie*, vol. 12, no. 122, pp. 17–21, Feb. 2012.
- [26] M. Shacklock, "Le concept neurodynamique: Partie II: Les tests diagnostiques neurodynamiques," *Kinesithérapie*, vol. 12, no. 123, pp. 17–23, Mar. 2012.
- [27] S. E. Mackinnon, "Pathophysiology of nerve compression.," *Hand Clin.*, vol. 18, no. 2, pp. 231–41, May 2002.
- [28] A. R. Upton and A. J. McComas, "The double crush in nerve entrapment syndromes.," *Lancet (London, England)*, vol. 2, no. 7825, pp. 359–62, Aug. 1973.
- [29] C. Vanti *et al.*, "Upper limb neurodynamic test 1 and symptoms reproduction in carpal tunnel syndrome. A validity study," *Man. Ther.*, vol. 16, no. 3, pp. 258–263, Jun. 2011.
- [30] "Article mobilisation neuroméningé | PAPL Formation." [Online]. Available: http://eq53555.amanda6.nfrance.com/articles_nm/. [Accessed: 30-Sep-2019].
- [31] M. Shacklock, "Le concept neurodynamique Partie III: le traitement neurodynamique," *Kinesithérapie*, vol. 12, no. 124, pp. 11–16, Apr. 2012.
- [32] S. Jaberzadeh, S. Scutter, and H. Nazeran, "Mechanosensitivity of the median nerve and mechanically produced motor responses during Upper Limb Neurodynamic Test 1," *Physiotherapy*, vol. 91, no. 2, pp. 94–100, Jun. 2005.
- [33] "Articles ULNTT1 | PAPL Formation." [Online]. Available: http://eq53555.amanda6.nfrance.com/articles_ulntt1/. [Accessed: 30-Sep-2019].
- [34] M. W. Coppieters and A. M. Alshami, "Longitudinal excursion and strain in the median nerve during novel nerve gliding exercises for carpal tunnel syndrome," *J. Orthop. Res.*, vol. 25, no. 7, pp. 972–980, Jul. 2007.

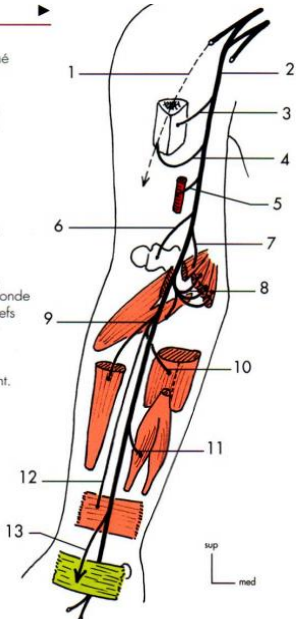
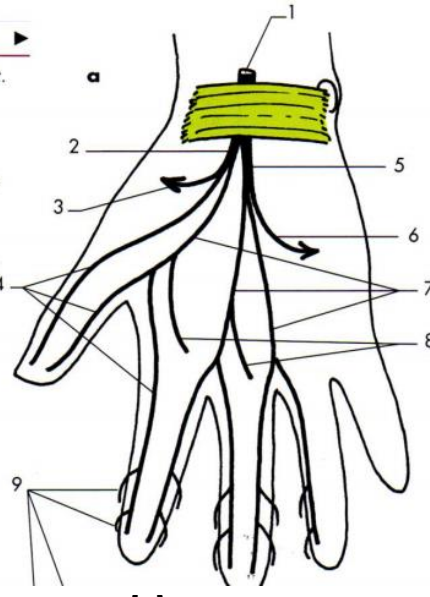
- [35] G. Raimbeau, "Récidives de syndrome du tunnel carpien," *Chirurgie de la Main*, vol. 27, no. 4, pp. 134–145, Sep-2008.
- [36] L. Brosseau *et al.*, "Une version franco-canadienne de la physiotherapy evidence database (PEDro) scale : L'Échelle PEDro," *Physiother. Canada*, vol. 67, no. 3, pp. 190–197, Jun. 2015.
- [37] L. M. Rozmaryn, S. Dovel, E. R. Rothman, K. Gorman, K. M. Olvey, and J. J. Bartko, "Nerve and tendon gliding exercises and the conservative management of carpal tunnel syndrome," *J. Hand Ther.*, vol. 11, no. 3, pp. 171–179, Jul. 1998.
- [38] "Preoperative Neuromobilization Exercises for Individuals With Carpal Tunnel Syndrome - Full Text View - ClinicalTrials.gov." [Online]. Available: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03582735>. [Accessed: 23-Feb-2020].
- [39] R. Ortega-Santiago, A. I. De-la-Llave-Rincón, S. Ambite-Quesada, and C. Fernández-de-las-Peñas, "Tratamiento fisioterápico basado en la neuromodulación de la sensibilización central en el síndrome del túnel del carpo: A propósito del un caso," *Fisioterapia*, vol. 34, no. 3, pp. 130–134, May 2012.
- [40] "The Effects of Exercise Therapy on Functional Status in Patients with Carpal Tunnel Syndrome - Journal of Medical Council of Iran." [Online]. Available: <http://jmciri.ir/article-1-2874-en.html>. [Accessed: 23-Feb-2020].
- [41] T. Duymaz, D. Sindel, N. Kesiktaş, and L. Müslümanoğlu, "Efficacy of some combined conservative methods in the treatment of carpal tunnel syndrome: A randomized controlled clinical and electrophysiological trial," *Turkish J. Rheumatol.*, vol. 27, no. 1, pp. 38–46, 2012.
- [42] C. Fernández-de-Las-Peñas, J. Cleland, M. Palacios-Ceña, S. Fuensalida-Novo, J. A. Pareja, and C. Alonso-Blanco, "The Effectiveness of Manual Therapy Versus Surgery on Self-reported Function, Cervical Range of Motion, and Pinch Grip Force in Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Clinical Trial," *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, vol. 47, no. 3, pp. 151–161, Mar. 2017.
- [43] J. Burke, D. J. Buchberger, M. T. Carey-Loghmani, P. E. Dougherty, D. S. Greco, and J. D. Dishman, "A Pilot Study Comparing Two Manual Therapy Interventions for Carpal Tunnel Syndrome," *J. Manipulative Physiol. Ther.*, vol. 30, no. 1, pp. 50–61, Jan. 2007.
- [44] T. Wolny, E. Saulicz, P. Linek, A. Myśliwiec, and M. Saulicz, "Effect of manual therapy and neurodynamic techniques vs ultrasound and laser on 2PD in patients with CTS: A randomized controlled trial," *J. Hand Ther.*, vol. 29, no. 3, 2016.
- [45] T. Wolny, E. Saulicz, P. Linek, M. Shacklock, and A. Myśliwiec, "Efficacy of Manual Therapy Including Neurodynamic Techniques for the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Trial," *J. Manipulative Physiol. Ther.*, vol. 40, no. 4, pp. 263–272, 2017.
- [46] O. Baysal, Z. Altay, C. Ozcan, K. Ertem, S. Yologlu, and A. Kayhan, "Comparison of three conservative treatment protocols in carpal tunnel syndrome," *Int. J. Clin. Pract.*, vol. 60, no. 7, pp. 820–8, Jul. 2006.
- [47] M. Alam, M. Khan, S. I. Ahmed, and S. S. Ali, "Effectiveness of neural mobilization and ultrasound therapy on pain severity in carpal tunnel syndrome," *Biomed. Res. Ther.*, vol. 5, no. 4, pp. 2187–2193, Apr. 2018.
- [48] M. Goyal *et al.*, "Motor nerve conduction velocity and function in carpal tunnel syndrome following neural mobilization: A randomized clinical trial," *Int. J. Heal. Allied Sci.*, vol. 5, no. 2, p. 104, 2016.

- [49] A. B. Schmid, J. M. Elliott, M. W. Strudwick, M. Little, and M. W. Coppieters, "Effect of splinting and exercise on intraneural edema of the median nerve in carpal tunnel syndrome--an MRI study to reveal therapeutic mechanisms.," *J. Orthop. Res.*, vol. 30, no. 8, pp. 1343–50, Aug. 2012.
- [50] A. Tal-Akabi and A. Rushton, "An investigation to compare the effectiveness of carpal bone mobilisation and neurodynamic mobilisation as methods of treatment for carpal tunnel syndrome.," *Man. Ther.*, vol. 5, no. 4, pp. 214–22, Nov. 2000.
- [51] F. Mohamed, A. Hassan, R. Abdel-Magied, and R. Wageh, "Manual therapy intervention in the treatment of patients with carpal tunnel syndrome: median nerve mobilization versus medical treatment," *Egypt. Rheumatol. Rehabil.*, vol. 43, no. 1, p. 27, 2016.
- [52] D. S. Figueiredo *et al.*, "Comparison of the effect of nocturnal use of commercial versus custom-made wrist orthoses, in addition to gliding exercises, in the function and symptoms of carpal tunnel syndrome: A pilot randomized trial," *Musculoskelet. Sci. Pract.*, vol. 45, Feb. 2020.
- [53] M. L. Heebner and T. S. Roddey, "The Effects of Neural Mobilization in Addition to Standard Care in Persons with Carpal Tunnel Syndrome from a Community Hospital," *J. Hand Ther.*, vol. 21, no. 3, pp. 229–241, Jul. 2008.
- [54] L. Pinar, A. Enhos, S. Ada, and N. Güngör, "Can we use nerve gliding exercises in women with carpal tunnel syndrome?," *Adv. Ther.*, vol. 22, no. 5, pp. 467–475, 2005.
- [55] T. Wolny and P. Linek, "Neurodynamic Techniques Versus 'Sham' Therapy in the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Placebo-Controlled Trial.," *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, vol. 99, no. 5, pp. 843–854, 2018.
- [56] C. Fernández-De-Las-Peñas *et al.*, "Cost-effectiveness evaluation of manual physical therapy versus surgery for carpal tunnel syndrome: Evidence from a randomized clinical trial," *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, vol. 49, no. 2, pp. 55–63, Feb. 2019.
- [57] K. J. Lewis, L. Ross, M. W. Coppieters, B. Vicenzino, and A. B. Schmid, "Education, night splinting and exercise versus usual care on recovery and conversion to surgery for people awaiting carpal tunnel surgery: A protocol for a randomised controlled trial," *BMJ Open*, vol. 6, no. 9, Sep. 2016.
- [58] G. A. Talebi, P. Saadat, Y. Javadian, and M. Taghipour, "Manual therapy in the treatment of carpal tunnel syndrome in diabetic patients: A randomized clinical trial.," *Casp. J. Intern. Med.*, vol. 9, no. 3, pp. 283–289, 2018.
- [59] J. E. Bialosky, M. D. Bishop, D. D. Price, M. E. Robinson, K. R. Vincent, and S. Z. George, "A randomized sham-controlled trial of a neurodynamic technique in the treatment of carpal tunnel syndrome," *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, vol. 39, no. 10, pp. 709–723, 2009.
- [60] T. Wolny and P. Linek, "Is manual therapy based on neurodynamic techniques effective in the treatment of carpal tunnel syndrome? A randomized controlled trial," *Clin. Rehabil.*, vol. 33, no. 3, pp. 408–417, Mar. 2019.
- [61] C. Fernandez *et al.*, "Manual Physical Therapy Versus Surgery for Carpal Tunnel Syndrome," *J. Pain*, vol. 16, no. 11, pp. 1087–1094, 2015.
- [62] C. Fernández-de-las-Peñas *et al.*, "Effectiveness of manual therapy versus surgery in pain processing due to carpal tunnel syndrome: A randomized clinical trial," *Eur. J. Pain (United Kingdom)*, vol. 21, no. 7, pp. 1266–1276, Aug. 2017.

- [63] T. L. Brininger, J. C. Rogers, M. B. Holm, N. A. Baker, Z. M. Li, and R. J. Goitz, "Efficacy of a Fabricated Customized Splint and Tendon and Nerve Gliding Exercises for the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Trial," *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, vol. 88, no. 11, pp. 1429–1435, Nov. 2007.
- [64] Y. S. Horng, S. F. Hsieh, Y. K. Tu, M. C. Lin, Y. S. Horng, and J. Der Wang, "The comparative effectiveness of tendon and nerve gliding exercises in patients with carpal tunnel syndrome: A randomized trial," *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, vol. 90, no. 6, pp. 435–442, Jun. 2011.
- [65] A. N. Bardak, M. Alp, B. Erhan, N. Paker, B. Kaya, and A. E. Onal, "Evaluation of the clinical efficacy of conservative treatment in the management of carpal tunnel syndrome.," *Adv. Ther.*, vol. 26, no. 1, pp. 107–16, Jan. 2009.
- [66] E. Akalin *et al.*, "Treatment of carpal tunnel syndrome with nerve and tendon gliding exercises.," *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, vol. 81, no. 2, pp. 108–13, Feb. 2002.
- [67] "(No Title)." [Online]. Available: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat_des_lieux_niveau_preuve_gradation.pdf. [Accessed: 07-Apr-2020].
- [68] A. E. Lincoln, J. S. Vernick, S. Ogaitis, G. S. Smith, C. S. Mitchell, and J. Agnew, "Interventions for the primary prevention of work-related carpal tunnel syndrome.," *Am. J. Prev. Med.*, vol. 18, no. 4 Suppl, pp. 37–50, May 2000.
- [69] G. Plaza-Manzano *et al.*, "Effects of Adding a Neurodynamic Mobilization to Motor Control Training in Patients with Lumbar Radiculopathy Due to Disc Herniation: A Randomized Clinical Trial," *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, vol. 99, no. 2, pp. 124–132, Feb. 2020.
- [70] J. N. Katz and C. R. Stirrat, "A self-administered hand diagram for the diagnosis of carpal tunnel syndrome.," *J. Hand Surg. Am.*, vol. 15, no. 2, pp. 360–3, Mar. 1990.

VII. Annexes :

Annexe 1 :

Branches collatérales	Branches terminales
<ol style="list-style-type: none"> 1) Nerf diaphysaire (humérus) 2) Filet anastomotique (avec le musculo cutané) 3) Filet vasculaire (artère brachiale) 4) Filet artriculaire (coude médiale) 5) Nerf supérieur du rond pronateur 6) Tronc des muscles de la couche superficielle : <ul style="list-style-type: none"> - Le nerf inférieur du rond pronateur - Le nerf du FRC, - Le nerf du long palmaire, - Le nerf du FSD, 7) Tronc des muscles de la couche profonde : <ul style="list-style-type: none"> - Un nerf pour les 2 chefs latéraux du FPD - Le nerf pour le long fléchisseur du pouce - Un nerf interosseux antérieur (carré pronateur, FPD du 2^{ème} doigt et capsule) 8) Nerf du ventre inférieur de l'index du FSD 9) Nerf palmaire 	<p style="text-align: center;">Branche latérale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rameau thénarien qui va innerver le court ABD du pouce, l'opposant du pouce et le chef superficiel du court fléchisseur du pouce - Le nerf digital palmaire propre (DPP) latéral du pouce - Le nerf digital palmaire commun (DPC) du 1^{er} espace : donnant un nerf pour le 1^{er} lombrical et 2 nerfs DPP, médial du 1 et latérale du 2 <p style="text-align: center;">Branche médiale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le nerf DPC du 2^{ème} espace : donnant un nerf pour le 2^{ème} lombrical et 2 nerfs DPP, médial du 2 et latérale du 3 - Le nerf DPC du 3^{ème} espace : et 2 nerfs DPP, médial du 3 et latérale du 4
<p>5-37</p> <p>Collatérales.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. nerf musculo-cutané 2. nerf médian 3. nerf diaphysaire 4. anastomose avec le musculo-cutané 5. nerf pour l'artère brachiale 6. nerf artriculaire 7. nerf sup. du rond pronateur 8. tronc des muscles de la couche superficielle 9. tronc des muscles de la couche profonde 10. nerf pour les 2 chefs latéraux du FPD 11. nerf du ventre inf. du II du FSD 12. nerf interosseux ant. 13. nerf palmaire 	<p>5-38</p> <p>Terminales en vues ant. (a) et lat. (b).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. nerf médian 2. branche latérale 3. rameau thénarien 4. nerfs digitaux palmaires propres 5. branche médiale 6. anastomose ulnaire 7. nerfs digitaux palmaires communs 8. nerfs des 2 premiers lombricaux 9. branches collatérales dorsales pour P2 et P3  <p style="text-align: center;">[1]</p>

Annexe 2 :

Les trois stades d'apparition de la forme progressive

- Le premier stade correspond à des épisodes d'ischémie épineurale transitoire qui se traduisent par des douleurs intermittentes et des paresthésies dans le territoire d'innervation du nerf médian. Ces symptômes apparaissent de façon typique la nuit ou à la suite d'activités particulières (p. ex. : tenir un livre, un journal ; conduire une automobile). Ils indiquent des problèmes de transmission nerveuse, qui disparaissent par réactivation de la circulation ou par une manœuvre de décompression (secouer le poignet : signe de Flick).
- Au deuxième stade, les paresthésies et les engourdissements deviennent constants. Le processus pathologique correspond à un trouble de la microcirculation intraneurale et épineurale avec œdème intrafasciculaire. Les tests électrodiagnostiques montrent habituellement des anomalies de la conduction sensitive (Novak et al., 1992 ; Dawson et al., 1990).
- Le troisième stade correspond à l'atteinte permanente des fonctions sensibles et motrices avec atrophie de l'éminence thénar. Les tests électrodiagnostiques sont anormaux et un œdème endoneural prolongé peut avoir causé une démyélinisation et une dégénérescence axonale.

Annexe 3 :

Symptômes standard du syndrome du canal carpien* :

- Douleur sourde et douloureuse dans la main, l'avant-bras ou le bras
- Paresthésies à la main
- Faiblesse ou maladresse de la main
- Peau sèche, gonflement ou changement de couleur de la main
- Présence de l'un des facteurs ci-dessus dans la distribution médiane
- Provocation des symptômes par le sommeil
- Provocation des symptômes par des positions soutenues de la main ou du bras
- Provocation des symptômes par des actions répétitives de la main ou du poignet
- Atténuation des symptômes en changeant la posture des mains ou en secouant le poignet

* Selon les directives de l'American Academy of Neurology

Annexe 4 :

Classification selon le degré de probabilité du syndrome du canal carpien (SCC) après interrogatoire de Katz et Stirrat : [70]

- **Syndrome typique** : les fourmillements, picotements, engourdissements ou hypoesthésie avec ou sans douleur atteignent au moins deux des trois premiers doigts. La paume et le dos de la main sont exclus. Une douleur spontanée du poignet ou irradiant en remontant en direction du poignet existe.
- **Syndrome probable** : les signes sont identiques mais touchent aussi la face palmaire de la main, zone ulnaire exclue.
- **Syndrome possible** : les fourmillements, picotements, engourdissements ou hypoesthésie avec ou sans douleur atteignent au moins un doigt parmi les trois premiers.
- **Syndrome improbable** : aucun symptôme n'existe dans les trois premiers doigts.

Annexe 5 :

Table 2—Provocation tests and nerve conduction studies

	<i>EMG positive</i>	<i>EMG negative</i>
Phalen (+) N=88	56 (64%)	32 (36%)
Phalen (-) N=78	40 (51%)	38 (49%)
McMurthy (+) N=74	44 (59%)	30 (41%)
McMurthy (-) N=81	46 (57%)	35 (43%)
Gilliat (+) N=83	44 (53%)	39 (47%)
Gilliat (-) N=62	40 (64%)	22 (36%)
Tinel (+) N=68	41 (60%)	27 (40%)
Tinel (-) N=104	57 (55%)	47 (45%)
Tuning fork (normal) N=129	72 (56%)	57 (44%)
Tuning fork (decreased) N=34	20 (59%)	14 (41%)
Tuning fork (increased) N=9	6 (67%)	3 (33%)
2PD ≤ 6* N=160	89 (56%)	71 (44%)
2PD > 6 N=7	6 (86%)	1 (14%)
SW ≤ 2.83** N=87	38 (46%)	44 (54%)
SW > 2.83 N=85	55 (65%)	30 (35%)

*2-PD: Two point discrimination (mm).

**SW: Sensory tactile threshold evaluated with Semmes Weinstein monofilaments.

Note: It was not possible to administer all the tests to all 172 due to lack of understanding in some of them.

Annexe 6 :

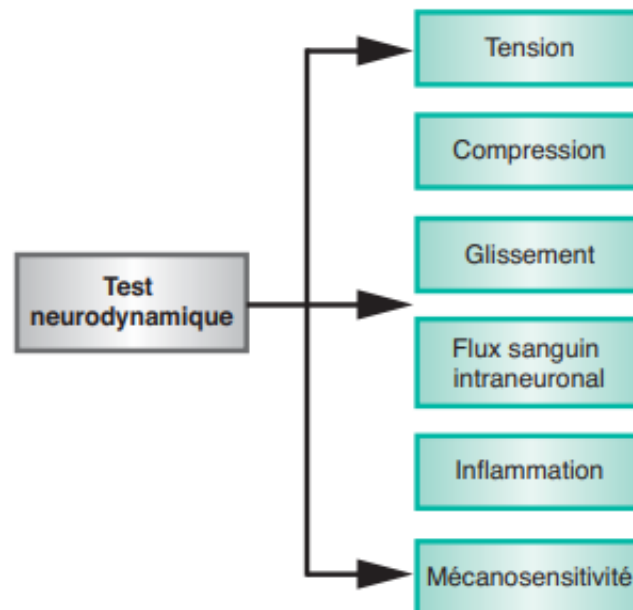


Figure 5. Mécanismes locaux participant au testing neurodynamique (d'après Shacklock [7]).

Annexe 7 :

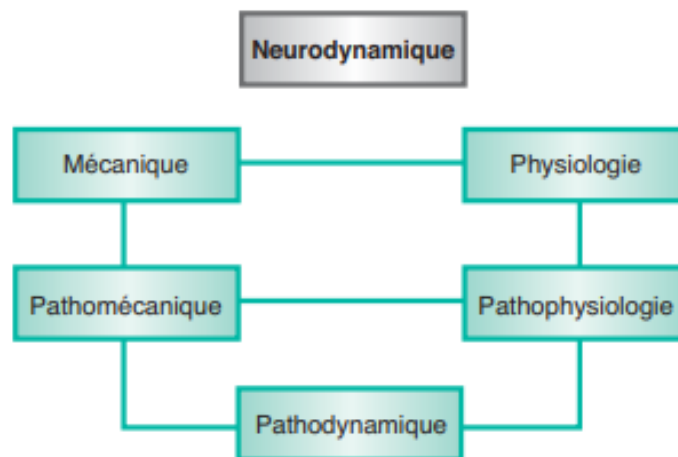


Figure 4. Le concept neurodynamique met en rapport la mécanique et la physiologie du système nerveux (d'après Shacklock [6]).

Annexe 8 :

Questionnaire DN4 (Douleur Neuropathique en 4 questions)

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

	OUI	NON
1- Brûlure		
2- Sensation de froid douloureux		
3- Décharges électriques		

Question 2 : La douleur présente-t-elle associée, dans la même région, à une ou plusieurs des caractéristiques suivantes ?

	OUI	NON
1- Fourmillements		
2- Picotements		
3- Engourdissements		
4- Démangeaisons		

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

:

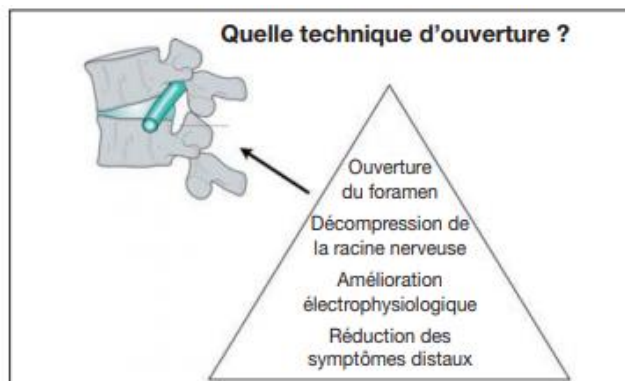
	OUI	NON
1- insensibilité au toucher		
2- insensibilité à la pique		

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

	OUI	NON
1- le frottement		

Les questions 3 et 4 sont remplies par le médecin pendant l'examen clinique.

Annexe 9 :



Annexe 10 :

Échelle PEDro – Français

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

Annexe 11 :

Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire (BCTQ)

(一) Symptom severity scale (11 items)

	1	2	3	4	5
1. How severe is the hand or wrist pain that you have at night?	Normal	Slight	Medium	Severe	Very serious
2. How often did hand or wrist pain wake you up during a typical night in the past two weeks?	Normal	Once	2 to 3 times	4 to 5 times	More than 5 times
3. Do you typically have pain in your hand or wrist during the daytime?	No pain	Slight	Medium	Severe	Very serious
4. How often do you have hand or wrist pain during daytime?	Normal	1-2 times / day	3-5 times / day	More than 5 times	Continued
5. How long on average does an episode of pain last during the daytime?	Normal	< 10minutes	10-60 Continued	> 60minutes	Continued
6. Do you have numbness (loss of sensation) in your hand?	Normal	Slight	Medium	Severe	Very serious
7. Do you have weakness in your hand or wrist?	Normal	Slight	Medium	Severe	Very serious
8. Do you have tingling sensations in your hand?	Normal	Slight	Medium	Severe	Very serious
9. How severe is numbness (loss of sensation) or tingling at night?	Normal	Slight	Medium	Severe	Very serious
10. How often did hand numbness or tingling wake you up during a typical night during the past two weeks?	Normal	Once	2 to 3 times	4 to 5 times	More than 5 times
11. Do you have difficulty with the grasping and use of small objects such as keys or pens?	Without difficulty	Little difficulty	Moderately difficulty	Very difficulty	Very difficult

(二) Functional status scale (8 items) :

	No difficulty	Little difficulty	Moderate difficulty	Intense difficulty	Cannot perform the activity at all due to hands and wrists symptoms
Writing	1	2	3	4	5
Buttoning of clothes	1	2	3	4	5
Holding a book while reading	1	2	3	4	5
Gripping of a telephone handle	1	2	3	4	5
Opening of jars	1	2	3	4	5
Household chores	1	2	3	4	5
Carrying of grocery basket	1	2	3	4	5
Bathing and dressing	1	2	3	4	5

Annexe 12 :

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	1	2	3	4	5
2. Effectuer des tâches ménagères lourdes (nettoyage des sols ou des murs)	1	2	3	4	5
3. Porter des sacs de provisions ou une mallette	1	2	3	4	5
4. Se laver le dos	1	2	3	4	5
5. Couper la nourriture avec un couteau	1	2	3	4	5
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..)	1	2	3	4	5

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)

1 2 3 4 5

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?

1 2 3 4 5

Veuillez évaluer la sévérité des symptômes suivants durant les 7 derniers jours. (entourez une réponse sur chacune des lignes)

Aucune Légère Moyenne Importante Extrême

9. Douleur de l'épaule, du bras ou de la main

1 2 3 4 5

10. Picotements ou fourmillements douloureux de l'épaule, du bras ou de la main

1 2 3 4 5

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)

1 2 3 4 5

Le score QuickDASH n'est pas valable s'il y a plus d'une réponse manquante.

Calcul du score du QuickDASH = (**nombre des réponses** - 1) X 25, où n est égal au nombre de réponses.

Abstract

Introduction : De nos jours, le syndrome du canal carpien est un véritable problème de santé publique et l'efficacité des traitements actuellement recommandés n'est pas très encourageante. Au niveau de la kinésithérapie les techniques de mobilisations nerveuses pourraient être utilisées, mais sur cette pathologie leur efficacité reste à prouver.

Objectif : Cette revue a pour objectif de déterminer à travers la littérature scientifique, l'efficacité thérapeutique des mobilisations actives et passives utilisant le glissement nerveux par rapport aux traitements actuels du syndrome du canal carpien.

Méthode : Recherche d'essai clinique randomisé parmi plusieurs bases de données dont PubMed, PEDro et Cochrane. Les essais cliniques randomisés évaluant les mobilisations neurodynamiques et mobilisations nerveuses actives par rapport aux autres traitements conservateurs et à la chirurgie du canal carpien ont été intégrées.

Résultats : 8 essais cliniques randomisés ont été inclus dans la revue. 6 des 8 études ont montré un effet significatif sur la douleur ou la sévérité des symptômes et 5 des 8 études sur l'état fonctionnel. Cependant des biais et une hétérogénéité des études sont à mettre en balance.

Conclusion : L'utilisation des mobilisations nerveuses sur le syndrome du canal carpien s'est montrée efficace par rapport à la chirurgie et a également montré des effets parfois supérieurs au traitement par attelles. Cependant leur efficacité isolément du port de l'attelle reste à prouver et demande la réalisation d'études supplémentaires.

Mots clefs : Canal carpien, neuropathie du nerf médian, neurodynamique, mobilisation nerveuse, glissement nerveux, traitement conservateur, chirurgie.

Background : Nowadays carpal tunnel syndrome is a real public health problem and the efficacy of actually recommended treatments is not very encouraging. About physical therapy, neural mobilization techniques might be used in this pathology, but their efficacy has yet to be proven.

Objectives : This review has for objective to determine through scientific literature, therapeutic efficacy of active and passive mobilization using nerve gliding compared to actual treatments of carpal tunnel syndrome.

Methods : Search of clinical trials among several data bases like PubMed, PEDro and Cochrane. Randomized clinical trials evaluating neurodynamic mobilizations and active neural mobilization in comparison with other conservative treatments and surgery of carpal tunnel have been included

Results : 8 randomized clinical trials have been included in this review. 6 out of 8 studies showed a significative effect on pain or symptom severity and 5 out of 8 studies showed a significative effect on functional status.

Conclusion : The use of neural mobilizations for carpal tunnel has been efficient in comparison with surgery and has also shown sometimes superior effects against bracing. However, its efficacy when used alone without bracing is yet to be proven and needs further studies.

Key words : Carpal tunnel, median neuropathy, neurodynamic, neural mobilization, nerve gliding, conservative treatments, surgery