



Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et Réadaptation

Pays de la Loire.

54, rue de la Baugerie - 44230 SAINT-SEBASTIEN SUR LOIRE

Techniques masso-kinésithérapiques permettant de diminuer la douleur
chez les patients atteints du syndrome du canal carpien non opéré :
une revue de la littérature

Noémie Pichon

Mémoire UE28

Semestre 8

Année scolaire : 2018-2019

AVERTISSEMENT

Les mémoires des étudiants de l'Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et de la Réadaptation sont réalisés au cours de la dernière année de formation MK.

Ils réclament une lecture critique. Les opinions exprimées n'engagent que les auteurs. Ces travaux ne peuvent faire l'objet d'une publication, en tout ou partie, sans l'accord des auteurs et de l'IFM3R.

Remerciements

Je tenais à remercier tout d'abord mon directeur de mémoire qui a su être patient et répondre à mes questions. Je voulais aussi porter une attention particulière à l'ensemble des formateurs et enseignants de l'IFM3R qui ont transmis leurs savoirs sans limite.

Merci à mes parents, mon frère, ma sœur et mes amis qui m'ont supportée pendant ses années et qui ont été une bulle d'oxygène lorsque j'en avais besoin.

Résumé et mots clés

Introduction – Le syndrome du canal carpien est la pathologie canalaire la plus fréquente dans la population générale. Il fait partie des troubles musculo-squelettiques et est reconnu en maladie professionnelle. Il correspond à une compression du nerf médian dans le canal carpien entre les différentes structures anatomiques. Le traitement gold standard de cette pathologie est la chirurgie. Cependant, il est intéressant de se demander si la kinésithérapie pourrait intervenir dans les formes légères à modérées.

Matériels et méthodes – L’objectif de ce travail est de répondre à la question de recherche suivante : quelles techniques kinésithérapiques permettant de diminuer la douleur chez les patients atteints du syndrome du canal carpien non opéré ? Pour cela, nous avons décidé de faire une revue de la littérature en interrogeant trois bases de données scientifiques : PubMed, PEDro et Science Direct.

Résultats – Un total de dix articles est ressorti de ce tri. Plusieurs techniques ont été retrouvées dans les études et ont pu être mises en parallèle : les ultrasons, les ondes de choc, la thérapie manuelle et la mobilisation neuro-dynamique.

Discussion – L’efficacité des ultrasons ne présente pas encore un niveau de preuve suffisant. D’autre part, les ondes de choc, la thérapie manuelle et la mobilisation neuro-dynamique peuvent être utilisées dans ce genre de pathologie sous certains paramètres.

Mots clés :

- ✓ Douleur
- ✓ Kinésithérapie
- ✓ Revue de la littérature
- ✓ Syndrome du canal carpien

Abstract and keywords

Introduction - Carpal tunnel syndrome is the most common peripheral nerve disorder in the general population. This musculoskeletal disorder is recognized as an occupational disease, which is due to a compression of the median nerve inside the carpal tunnel against several anatomical structures. The gold standard treatment for this pathology is surgery. However, physiotherapy could be a promising alternative for treating patients with mild to moderate forms of the condition.

Objective – To evaluate which physiotherapy techniques are the most effective in reducing pain in patients with unoperated carpal tunnel syndrome.

Methods – A literature review was conducted using three databases (Science Direct, PubMed and PEDro) using the terms “carpal tunnel syndrome” and “rehabilitation”.

Results - A total of ten articles were retrieved. Several techniques were analysed in these studies, allowing comparisons of the following techniques: ultrasounds, shock waves, manual therapy and neuro-dynamic mobilization.

Discussion - There is no sufficient level of evidence to support the efficiency of ultrasounds. However, under certain parameters, shock waves, manual therapy and neurodynamic mobilization have shown to significantly alleviate the pain associated with this condition.

Keywords:

- ✓ Carpal tunnel syndrome
- ✓ Literature review
- ✓ Pain
- ✓ Physiotherapy

Sommaire

1	Introduction	1
2	Cadre Conceptuel	2
2.1	Rappel anatomique	2
2.2	Le syndrome du canal carpien.....	4
2.3	Traitement.....	12
2.4	Maladie professionnelle	15
2.5	Le syndrome du canal carpien et le sport	15
2.6	Prévention	16
3	Problématique et question de recherche	18
4	Matériel et méthode	19
5	Résultats et analyse des résultats	22
5.1	Evaluation méthodologique.....	22
5.2	Analyse des résultats.....	25
6	Discussion	32
6.1	La douleur	32
6.2	Les ultrasons	32
6.3	Les ondes de chocs	33
6.4	La mobilisation.....	34
6.5	La mobilisation neurodynamique.....	34
6.6	Périodiques de publication	36
6.7	Rapport cout/efficacité	37
6.8	Perspectives.....	38
7	Conclusion.....	39
8	Table des illustrations.....	40
9	Références bibliographiques et autres sources	42
10	Annexes I	47
11	Annexe II.....	48
12	Annexe III.....	49

13	Annexe IV.....	50
14	Annexe V.....	51
15	Annexe VI.....	52

1 Introduction

Le syndrome du canal carpien est la pathologie canalaire la plus fréquemment retrouvée dans la population générale. C'est une affection bénigne et curable. Il touche préférentiellement les femmes entre 40 et 70 ans. Il consiste en une compression du nerf médian à la face antérieure du poignet entre les os du carpe, les ligaments et les tendons des muscles fléchisseurs. En France, environ 600 000 personnes en sont touchées chaque année et 130 000 se font opérer (1).

Il fait partie des Troubles Musculo-Squelettiques (TMS) qui représentent neuf millions de journées de travail perdues et un milliard d'euros de frais couverts par les cotisations d'entreprises. Les TMS sont aujourd'hui au cœur de la politique de santé publique en France afin de diminuer les dépenses de santé liées aux arrêts de travail.

Selon les recommandations et les pratiques médicales actuelles en France, les patients affectés par ce syndrome sont adressés vers un chirurgien. Celui-ci effectue une légère incision à la face antérieure du poignet pour passer une caméra puis par scopie, il va libérer le nerf médian comprimé dans son canal. Cette intervention s'effectue en ambulatoire et est très rapide. Cependant, certaines populations ne peuvent pas se faire opérer pour différentes raisons médicales (patients sous anticoagulants, personnes très âgées). De plus, la chirurgie n'est pas toujours efficace et les symptômes peuvent réapparaître.

L'un des principaux symptômes dont se plaignent les patients est la douleur, notamment la nuit. Nous pouvons donc nous demander si le masseur-kinésithérapeute pourrait agir en première intention pour diminuer ces douleurs et dans les formes les plus précoces d'atteinte. Dans un premier temps, nous préciserons le cadre théorique de ce travail. Puis, nous procéderons à l'analyse des résultats des articles inclus dans cette revue de la littérature. Enfin, nous discuterons de ces résultats au regard de la littérature.

2 Cadre Conceptuel

2.1 Rappel anatomique

2.1.1 Le canal carpien

Le canal carpien est un espace non extensible situé à la base du poignet. Il est délimité par le carpe en arrière, le retinaculum des fléchisseurs en avant, le muscle fléchisseur radial du carpe en latéral et le paquet vasculo-nerveux ulnaire en médial. Il est découpé en deux plans. Le plus superficiel est composé du tendon du fléchisseur radial du carpe avec sa gaine synoviale, le nerf médian et les tendons des muscles fléchisseurs superficiels des doigts. Le plan profond contient les tendons des muscles fléchisseurs profonds des doigts.

Le carpe est composé de huit os répartis en deux rangées. La première rangée est composée du scaphoïde, du lunatum, du triquetrum et du pisiforme. La deuxième rangée comprend le trapèze, le trapèzoïde, le capitatum et l'hamatum. Ils forment une concavité antérieure fermée par le retinaculum des fléchisseurs (Figure 1).

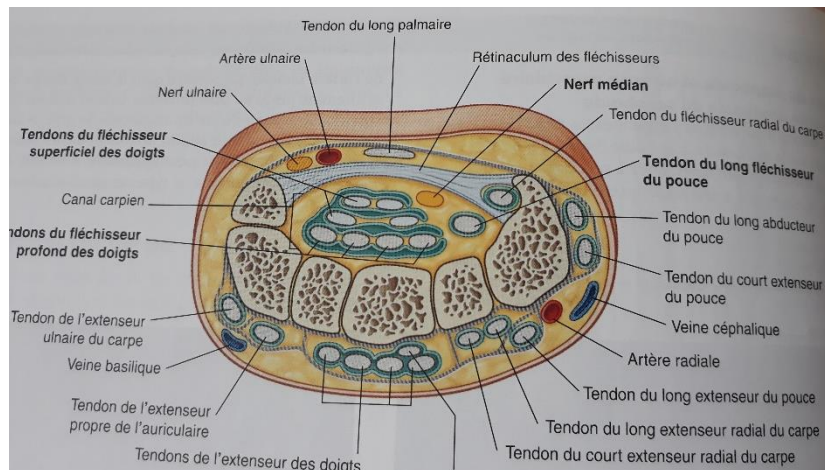


Figure 1 : structures et rapports du canal carpien

L'axe du canal carpien passe par le tubercule du scaphoïde et la crête du trapèze en dehors et par le pisiforme et l'apophyse unciforme de l'os crochu en dedans.

Dans le sens transversal, le canal carpien est composé des deux rangées des os du carpe.

Le sens longitudinal est défini par trois colonnes : celle du pouce, l'axe de la main et la colonne interne constituée des deux derniers doigts.

Les mouvements possibles dans cette région sont le creusement de la main. Il est possible grâce à la contraction des muscles thénariens et hypothénariens qui rapprochent les deux berges.

2.1.2 Le nerf médian

Le nerf médian est un nerf mixte constitué des racines C5, C6, C7, C8, T1. Il naît dans le creux axillaire par une racine latérale et une racine médiale et se forme en avant de l'artère axillaire sous la forme d'un V ouvert vers le haut. Il descend obliquement en latéral du membre supérieur, traverse la partie inférieure du creux axillaire, la région antéro-médiale du bras, le sillon bicipital médial, l'axe médian de l'avant-bras et le canal carpien. Il se termine au bord inférieur du rétinaculum des fléchisseurs. Il innervent la sensibilité de la partie latérale de la paume de la main, la face palmaire des trois premiers doigts et la face dorsale des phalanges distales et moyennes des mêmes doigts (Figure 2). Au niveau moteur, il assure essentiellement la flexion du poignet et la pronation de l'avant-bras ainsi que la pince pollicidigitale. Il est responsable de l'innervation des muscles opposant, du court abducteur, du faisceau superficiel du court fléchisseur propre du pouce, des premier et deuxième lombricaux.

La neurodynamique est le lien entre la mécanique (les mouvements du système nerveux périphérique) et la physiologie (la conduction). Les nerfs présentent deux types de mouvements :

- Le tensioner, qui est la capacité du nerf à se déformer et à reprendre sa forme (visco-élasticité)
- Le slider, qui est un glissement par rapport aux autres structures (muscles, tendons, vaisseaux)

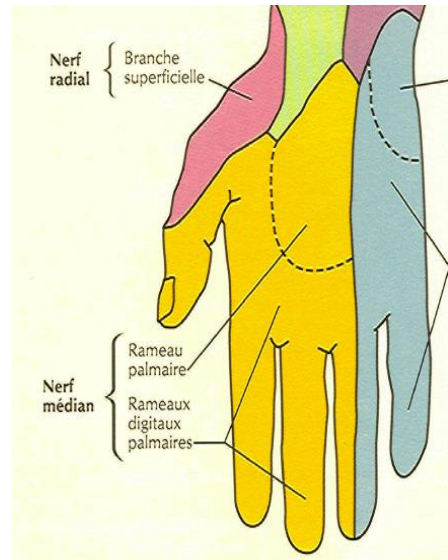


Figure 2 : territoire sensible du nerf médian

2.1.3 Retinaculum des fléchisseurs

Le retinaculum des fléchisseurs est aussi appelé ligament annulaire antérieur du carpe. Il s'attache au tubercule du scaphoïde et au tubercule du trapèze en radial et au pisiforme et au crochet de l'hamatum du côté ulnaire. C'est une épaisse bande de tissu conjonctif. Il plaque les tendons des muscles contre le plan osseux afin d'éviter qu'ils fassent la corde de l'arc lors de la flexion du poignet. Il s'agit donc d'une poulie de réflexion.

Des gaines synoviales entourent les tendons des muscles afin de permettre une liberté dans les mouvements. Il existe une gaine commune aux tendons des fléchisseurs profonds et aux tendons des fléchisseurs superficiels. Le tendon du fléchisseur du pouce possède une gaine propre.

La reconstruction du retinaculum des fléchisseurs est une technique discutée actuellement dans le monde scientifique. Elle serait surtout intéressante dans les récurrences du syndrome du canal carpien après opération. Elle permet de réduire les coûts de la chirurgie en diminuant la durée de l'arrêt de travail. Son but premier est d'améliorer les résultats de la chirurgie. La récupération de force serait plus rapide et les douleurs post-opératoires moins intenses.

2.2 Le syndrome du canal carpien

2.2.1 Epidémiologie

En France, cette maladie a une incidence de 3/1 000 dans la population générale avec près de 200 000 nouveaux cas par an. Ces chiffres ont été multipliés par dix en dix ans. On compte trois fois plus de femmes que d'hommes. La majorité des personnes déclarant cette pathologie ont entre 40 et 70 ans avec une moyenne d'âge autour de 50 ans (Figure 3).

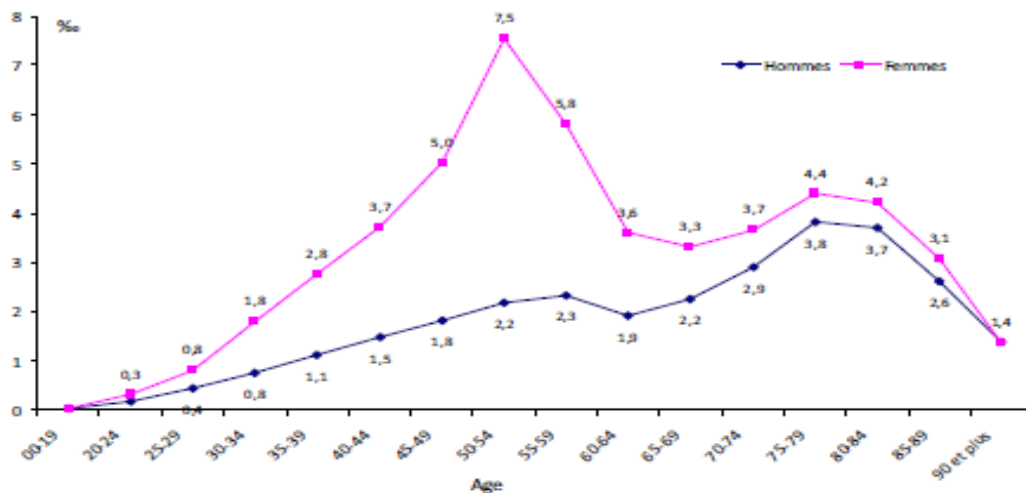


Figure 3 : incidence de malades opérés du syndrome du canal carpien en 2008 en France

2.2.2 Clinique

Le patient rapporte des douleurs nocturnes, des paresthésies (picotements, fourmillements, engourdissement) et/ou des troubles sensitifs. Ces symptômes se localisent souvent dans la main mais peuvent remonter dans l'avant-bras et le bras en suivant les territoires du nerf médian. Néanmoins, une douleur neuropathique qui ne suit pas un dermatome n'exclut pas un syndrome canalaire. On classe les symptômes sensitifs en deux types :

- Gain de fonction neurologique : allodynie, hyperesthésie, dysesthésie, paresthésie
- Perte de fonction neurologique : hypoesthésie, anesthésie.

Les mots rapportés par le patient pour décrire ses symptômes peuvent être de l'ordre de l'étau, de la brûlure, de la lourdeur ou de sensations non familières par exemple.

Dans des formes sévères ou après plusieurs années, des déficits musculaires peuvent apparaître avec une paralysie et une amyotrophie.

2.2.3 Etiologie

L'étiologie exacte est encore assez incertaine. Dans la plupart des cas, elle est considérée comme idiopathique. La lésion du nerf médian peut être due à une hyper-

utilisation de celui-ci, à une hypertrophie des tendons dans leur gaine synoviale, ou à la présence de kystes synoviaux venant des articulations du carpe.

Une augmentation de la pression dans ce canal peut aussi être liée à une congestion veineuse provoquant un œdème du nerf et donc une anoxie du nerf médian.

Ce syndrome peut être une conséquence de d'autres pathologies comme l'arthrite rhumatoïde.

Une augmentation de la pression intra-canaulaire entraîne une augmentation des gradients de pression. En effet, la pression à l'intérieur du canal étant supérieure à celle dans les capillaires, le sang ne peut plus s'écouler. La concentration en dioxygène diminue et le nerf se retrouve alors en hypoxie.

La grossesse peut déclencher un syndrome du canal carpien qui peut persister ou régresser après l'accouchement.

2.2.4 Diagnostic

Le signe de Tinel (ou test de percussion ou test de Hoffmann-Tinel) consiste en la percussion douce de la face antérieure du poignet qui provoque une douleur dysesthésique de type élancement électrique (Figure 4). Il confirme le syndrome du canal carpien. Sa sensibilité est de 67 % et sa spécificité de 68 % (2).



Figure 4 : Le signe de Tinel

Le test de Phalen permet de mettre en évidence une compression du nerf médian dans le canal carpien (3). Il consiste à maintenir une flexion forcée à 90° du poignet pendant une minute (Figure 5). Il est positif si les fourmillements apparaissent à l'extrémité du majeur et de l'index ou si une douleur apparaît au niveau du poignet. La manœuvre peut être plus efficace en élevant le bras au-dessus de la tête. Sa sensibilité est de 85 % et sa spécificité de 89 %. Le test de Phalen a une meilleure valeur diagnostique que le test de Tinel.

Ces deux tests peuvent être utilisés dans la population générale mais sont limités pour des diagnostics sur des symptômes persistants.

Le test de Durkan ressemble au test de Tinel. Il consiste à appliquer une compression dans l'avant-bras, sur le trajet du nerf médian, trois centimètres au-dessus du canal carpien. Ce test



Figure 5 : Le test de Phalen

provoque des engourdissements ou fourmillements dans les doigts au bout de vingt secondes. Le test de compression du canal est décrit dans une position où le patient est assis, l'avant-bras en supination et relâché sur un plan. L'examineur effectue une pression avec ses pouces sur le nerf médian au-dessus du pli du poignet pendant trente secondes. Le test est positif si le patient ressent des engourdissements ou des picotements dans le territoire sensitif du nerf médian. L'examineur note le temps d'apparition des symptômes.

L'examen neurologique consiste en l'évaluation de la sensibilité des grosses fibres nerveuses par le test pique-touche et des petites fibres nerveuses par le test du chaud/froid (4). Les réflexes ostéo-tendineux sont également testés. Une évaluation de la force peut aussi être réalisée.

La mécano-sensibilité est appréciée grâce au test ULNTT1 pour le nerf médian (5). Il consiste à mettre en étirement maximum le nerf en effectuant une abduction de 90 ° de l'épaule, une extension du poignet, une supination, une rotation latérale d'épaule et enfin une extension du coude. Le test est positif s'il reproduit les symptômes connus du patient et si la modulation à distance modifie la douleur.

Le test ULNTT1 est spécifique du nerf médian. Pour le syndrome du canal carpien, il a une sensibilité de 0,82 et une spécificité de 0,75. Contrairement au test de Phalen qui augmente la pression dans le canal, l'ULNTT1 teste la sensibilité du nerf à l'étirement. C'est un test de provocation de la douleur et non un test de mobilité. Sa reproductibilité est bonne en intra-examineur mais beaucoup moins en inter-opérateur. Il est également utilisé comme traitement car il permet de réaliser des tractions sur les racines nerveuses du plexus brachial.

2.2.5 Examens complémentaires

Un Electro-MyoGramme (EMG) (Figure 6) peut être demandé pour confirmer le diagnostic. Il évalue la fonction et la performance du nerf médian en mesurant l'influx électrique transmis par le celui-ci. L'enregistrement étudie la vitesse de conduction. Ainsi, cela permet de trouver la zone précise de la compression. Cet examen a une



Figure 6 : Un EMG

sensibilité comprise entre 80 et 90 % pour le diagnostic du syndrome du canal carpien. Les faux positifs représentent 16 à 34 % des cas. Il est plus pertinent lorsqu'il est réalisé sur une distance courte. Il est plus pertinent de mesurer la latence que le pic. Il est intéressant de réaliser des études comparatives entre le nerf médian et les autres nerfs comme le nerf ulnaire ou le nerf radial. (6)

L'échographie (Figure 7 : L'échographie) peut être proposée pour visualiser le nerf et sa condition. Lors d'un syndrome du canal carpien, le nerf sera dilaté au-dessus de la zone de compression. L'échographie permet dans le même temps d'éliminer une anomalie musculaire ou une masse dans le canal.



Figure 7 : L'échographie

La radiographie des mains et des poignets peut également être demandée. Elle permet de dépister un rétrécissement du canal d'origine post-traumatique. Une radiographie cervicale éliminera une compression du nerf en amont.

2.2.6 Les échelles de suivi

Plusieurs questionnaires sont utilisés afin de permettre un suivi des symptômes du canal carpien.

Le Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ) (7) est un auto-questionnaire standardisé spécifique au syndrome du canal carpien. Il a été créé en 1993 par Lévine. Il est validé en anglais, en italien, en suédois et en portugais. Sa reproductibilité est de 0,9. Il comprend deux parties. La symptom Severity Scale regroupe onze items sur la sévérité des symptômes. La

Functionnal Severity Scale est composée de huit items sur la fonctionnalité du membre supérieur. (Annexes I)

Le Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire (DASH) est une évaluation standardisée pour les limitations d'activités chez des patients présentant des déficits des membres supérieurs. Il comprend trente questions et établit un pourcentage. Un score de 0 indique une absence de problème. La plupart des questions concerne les activités de la vie quotidienne mais il comprend aussi

des items sur le travail, la douleur, le sommeil, la vie sociale et sur la perception du patient de ses capacités. Il est validé en français, en espagnol et en japonais. Il a l'avantage d'être rapide à remplir (environ 7 minutes). Cependant ce

	(No problem)	(Major problem)
Sleeping	1	10
Writing	1	10
Opening jars	1	10
Picking up small objects with fingers	1	10
Driving a car more than 30 minutes	1	10
Opening a door	1	10
Carrying milk jug from the refrigerator	1	10
Washing dishes	1	10

questionnaire n'a pas été validé pour [Figure 8 : UEFS](#)

le syndrome du canal carpien.

L'Upper Extremity Functional Scale (UEFS) a été développé en 1997 par Pransky. C'est un questionnaire spécifique de la région permettant d'évaluer les troubles du membre supérieur lors de la réalisation de différentes tâches (Figure 8).

C'est une échelle remplie par le patient mesurant les composants fonctionnels de sa santé physique. Elle est composée de 12 items où l'on répond de 1 à 10 en fonction de la gêne occasionnée. Elle a été largement acceptée par la communauté scientifique pour le syndrome du canal carpien. (8)

Le Michigan Hand Outcome Questionnaire (MHOQ) a été décrit en 1998 par Chung pour évaluer différents problèmes des mains. Cent questions sont réparties en six domaines : la fonction globale de la main, l'activité de la vie quotidienne, la douleur, le rendement au travail, l'esthétisme et la satisfaction du patient vis-à-vis de la fonction de sa main. Elle présente une bonne corrélation avec les autres échelles.

2.2.7 Classification en fonction de la sévérité des symptômes

Trois stades ont été décrits pour classer les niveaux d'évolution du syndrome du canal carpien :

- Le stade 1 : le patient décrit des engourdissements, des douleurs et des picotements nocturnes. Une raideur est ressentie au réveil.
- Le stade 2 : les symptômes apparaissent même au cours de la journée lors de mouvements prolongés. Une sensation de faiblesse apparaît avec des lâchages d'objets.
- Le stade 3 : on assiste à une atrophie des muscles innervés par le nerf médian. Les picotements ont disparu à cause de l'importance de la lésion nerveuse.

2.2.8 Diagnostic différentiel

Comme toute pathologie, si les signes cliniques et les examens complémentaires ne sont pas interprétés correctement, le diagnostic peut être erroné et se tourner vers d'autres maladies.

La maladie ou tendinite de De Quervain correspond à une douleur du bord latéral du radius à son extrémité inférieure. Elle est induite par la répétition d'un mouvement d'inclinaison du poignet. C'est une maladie inflammatoire de la gaine des tendons des muscles du pouce. Elle touche davantage les individus entre 30 et 50 ans et plus souvent les femmes que les hommes. Parfois des signes proches du syndrome du canal carpien révèlent en réalité une compression plus proximale du nerf médian. Par exemple, lorsque des paresthésies du pouce et de l'index apparaissent lors de mouvements de l'avant-bras, il s'agirait d'une compression du nerf médian au niveau du coude. Les douleurs ne surviennent pas la nuit. Différents tests permettent de mettre en évidence l'élément en jeu dans cette compression. Si la douleur est reproduite lors d'une pronation contre résistance, c'est le rond pronateur. Si les symptômes apparaissent lors de la flexion de la première et de la deuxième phalanges contre résistance, le nerf est comprimé dans l'arcade du muscle fléchisseur superficiel des doigts. Le déficit moteur est rare et concerne les muscles de la loge thénarienne, les muscles fléchisseurs des doigts et les muscles palmaires.

Une atteinte du nerf interosseux antérieur, branche du nerf médian, est parfois décrite dans les diagnostics différentiels mais elle est rare. Son atteinte déclenchera exclusivement des déficits moteurs notamment du muscle fléchisseur profond de l'index et du muscle long fléchisseur du pouce. (6)

D'autre part, une lésion proximale du nerf prédispose à une souffrance nerveuse distale par fragilité axonale. Cette corrélation n'a pas été mise en évidence entre le nerf médian et le niveau radiculaire.

Le syndrome du défilé thoraco-brachial est une compression du paquet vasculo-nerveux de la racine du bras dans le défilé inter-costo-claviculaire, dans le canal costo-claviculaire ou bien en arrière du muscle petit pectoral. Les racines C8 et Th1, branches du nerf médian, sont donc en souffrance et peuvent entraîner des paresthésies dans les doigts. Cependant ses racines composent également le nerf ulnaire. Ainsi, le patient présentera aussi des troubles sensitifs et moteurs dans le territoire de celui-ci.

Des symptômes distaux peuvent aussi révéler une lésion du système nerveux central. Dans ce cas, une imagerie encéphalique est nécessaire.

Certaines tendinites du poignet peuvent aussi engendrer des symptômes caractéristiques d'un syndrome du canal carpien.

Le syndrome du canal carpien peut être un symptôme secondaire à autre maladie. Dans le diabète, l'hyperglycémie chronique entraîne une fixation de produit de dégradation du glucose sur le collagène. Cette réaction chimique provoque un enraidissement des fibres de collagènes et entraîne une perte de ses propriétés physiques. Au niveau des articulations, ce phénomène a pour conséquence une perte de l'élasticité des structures. Un diabétique a six fois plus de risque qu'un autre sujet de développer un syndrome du canal carpien. Le traitement reste le même que dans la population générale avec un risque de décompensation lors des infiltrations et un risque plus élevé d'échec de la chirurgie. (9)

La grossesse augmente le volume liquidien total de la patiente. Le nerf médian se trouve alors compressé par un surplus de liquide dans le canal carpien. Les symptômes arrivent le plus souvent durant le troisième trimestre et disparaissent entre deux et huit semaines après l'accouchement. Ils sont souvent récurrents sur les prochaines grossesses. (10)

Un syndrome du canal carpien pendant l'enfance est rare et doit orienter vers d'autres pathologies comme des maladies métaboliques de surcharge.

2.3 Traitement

Le traitement initial vise à réduire l'inflammation et diminuer les mouvements répétitifs qui produisent les symptômes. Plus le traitement est commencé tôt, plus les chances d'être efficace sont importantes. (annexe II)

2.3.1 Les attelles

Le port d'attelle la nuit peut être proposé au patient afin de diminuer les douleurs nocturnes. Il est conseillé de les porter pendant quatre à six semaines puis de l'arrêter et de voir l'amélioration des douleurs.

Un des traitements symptomatiques des troubles sensitifs consiste en l'infiltration de cortisone. Elles permettent de faire dégonfler le contenu du canal carpien en diminuant la synovite mais les effets sont temporaires. Ces attelles ne doivent pas être répétées de manière trop importante. Si les symptômes diminuent suite à l'injection, le diagnostic du syndrome du canal carpien est confirmé. Dans le cas contraire, il faut chercher une autre cause.

2.3.2 L'infiltration de corticostéroïdes

Une synthèse méthodologique de la plupart des bases de données scientifiques montre une efficacité de l'infiltration locale de corticostéroïde dans le syndrome du canal carpien sévère. En effet, les patients rapportent une amélioration subjective des plaintes par rapport à l'injection du placebo à un mois de l'injection. Après un mois, cette différence n'est plus vérifiée. Deux injections n'apportent pas de plus-value. Cependant, les effets sont moins flagrants dans les formes légères et modérées. Une infiltration est plus efficace que la prise de corticostéroïdes oraux.

Le but est d'injecter un produit anti-inflammatoire pour venir en contact des structures et ainsi diminuer l'inflammation. Elle permet d'éviter les effets secondaires d'un traitement par voie orale. L'infiltration a lieu en consultation et les effets sont présents dans les jours suivants le rendez-vous.

2.3.3 La chirurgie

Le plus souvent, la chirurgie est la seule option pour faire baisser définitivement la pression dans le canal carpien. Dans les formes sévères, cette chirurgie ne suffit pas et une inflammation du nerf persiste. En effet, les garanties de réussite de ce traitement diminuent dans les syndromes du canal carpien très avancés. Le niveau de preuve de la chirurgie est évaluée comme un grade A et un niveau de I : c'est le gold standard dans ce symptôme (11). Il existe trois méthodes de chirurgies. Elles se déroulent la plupart du temps sous anesthésie locale de la main ou sous anesthésie loco-régionale du membre supérieur. Il est rare qu'elles se passent sous anesthésie générale. L'opération dure environ un quart d'heure et se passe en ambulatoire.

La chirurgie conventionnelle qui n'est plus trop utilisée aujourd'hui consiste en une incision de quelques centimètres dans la paume de la main. Elle permet de sectionner le ligament transverse du carpe pour agrandir le canal du nerf médian. Si la synoviale qui entoure les tendons est pathologique ou épaissie, le chirurgien peut décider de la retirer. Cette technique à ciel ouvert délabre d'autres structures par la même occasion : la peau, le tissu graisseux et les muscles. Elle soulage les patients de leurs symptômes neurologiques mais sacrifie certaines structures. Elle entraîne des complications comme un risque d'adhérence, des raideurs post-opératoires et une perte de force. Il est possible d'opérer une main après l'autre en respectant un délai de quatre semaines entre les deux.

Pour pallier à ces désagréments, des techniques chirurgicales endoscopiques ont été mises en place. Ces techniques mini-invasives plus récentes permettent de sectionner uniquement le ligament transverse du carpe et donc de préserver les structures avoisinantes. Elles s'effectuent sous contrôle d'une caméra haute définition introduite à l'intérieur du canal. Elles amènent moins de complications et permettent d'opérer les deux mains simultanément. Deux méthodes par endoscopie ont été mises au point par deux médecins différents. La première est dite uni-portale. Elle consiste en une seule incision au niveau du pli du poignet qui permet une parfaite visualisation des structures. Le membre supérieur du patient est placé en position anatomique.

La seconde méthode est dite bi-portale car elle requiert deux incisions : une au poignet et la deuxième dans la paume de la main. Le poignet est placé en hyper-extension ce qui déplace les éléments anatomiques et plaque le nerf médian contre le ligament transverse du carpe.

Immédiatement après la chirurgie, le nerf doit glisser dans le canal. Pour cela, il ne faut pas porter d'attelle qui risquerait d'immobiliser le nerf et d'engendrer une fibrose avec le ligament annulaire du carpe.

La convalescence varie en fonction des patients, de leur profession, de leurs activités et du type de chirurgie (Tableau 1). Il est conseillé de bouger ses doigts et d'utiliser sa main sans forcer, sans tordre, ni appuyer.

Tableau 1 : temps de récupération en fonction du type de chirurgie

	Chirurgie à ciel ouvert	Chirurgie par endoscopie
Travail léger	2 semaines	2 semaines
Travail en force	3 à 6 mois	6 semaines
Vélo, golf	3 à 4 semaines	3 à 4 semaines
Pompes	3 à 6 mois	4 à 6 semaines

Une des complications de la chirurgie est l'infection par des bactéries comme dans toutes ouvertures de la peau. Cependant dans ce cas précis, ce risque est de moins de 1 %. Si le chirurgien n'est pas suffisamment expérimenté, on peut assister à une lacération du nerf médian en partie ou totalement. Après une telle intervention, le corps peut réagir de façon disproportionnée à la douleur et déclencher un Syndrome Douloureux Régional Complexe (SDRC). Il est rapporté entre 5 et 10 % de récurrences des symptômes quelques années après la chirurgie, souvent en lien avec une maladie sous-jacente. En fonction de la gravité des symptômes et de l'avancée du syndrome, le soulagement après la chirurgie peut être incomplet. Dans certains cas, l'examen clinique et les plaintes du patient peuvent poser la question d'une nouvelle opération.

2.3.4 La kinésithérapie

Faute d'étude scientifique probante sur le domaine, la Haute Autorité de Santé a décrété que la rééducation en post-chirurgie n'est pas nécessaire, sauf cas exceptionnel.

Lorsque de la kinésithérapie est prescrite, elle permet de maintenir les amplitudes articulaires et le glissement des tendons fléchisseurs et du nerf médian. Par la suite, elle a pour but

d'assouplir les parties molles en regard de la cicatrice ainsi que de récupérer la fonction. Enfin, la rééducation permet de reprogrammer le schéma sensori-moteur du patient et de lui faire prendre conscience de la fonction de son poignet.

2.4 Maladie professionnelle

Une maladie professionnelle est la conséquence d'une exposition à un risque encouru lors de l'exercice de sa profession. Il faut donc repérer un lien de causalité probable entre le geste répété et le poste de travail.

Le syndrome du canal carpien est reconnu comme un trouble musculo-squelettique (TMS) inscrit au tableau 57 des maladies professionnelles (12). Les TMS représentent 85 % des maladies professionnelles reconnues par les actifs du régime général selon les données de la Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés

Les travaux susceptibles de provoquer la maladie sont décrits comme ceux comportant de façon habituelle, soit des mouvements répétés ou prolongés d'extension du poignet ou de préhension de la main, soit un appui carpien, soit une pression prolongée ou répétée sur le talon de la main. L'utilisation de machines vibrantes est également un facteur de risque de développer ce syndrome. Il concerne surtout les travailleurs de force effectuant un geste répétitif. En 2014, près de 10 000 syndromes du canal carpien ont été reconnus en maladies professionnelles.

Les affections périarticulaires prédominent dans les secteurs de l'agro-alimentaire, de l'industrie automobile, des Bâtiments et Travaux Publics (BTP), de la grande distribution, des services de nettoyage, du sanitaire et social et de la restauration et hôtellerie.

Le travail dans le froid (température inférieure à 10 °) et les facteurs organisationnels et psychosociaux au travail sont des facteurs aggravants (11).

2.5 Le syndrome du canal carpien et le sport

Les sports à risque sont ceux demandant de maintenir une prise en tenant un accessoire en même temps d'une concentration, d'une vitesse d'exécution ou l'absorption de vibration. Nous retrouvons donc le golf, l'haltérophilie, la moto, le base-ball, le cyclisme, la pelote basque, et les sports en fauteuil roulant.

2.6 Prévention

2.6.1 Prévention primaire

La prévention primaire permet d'éliminer ou de réduire le risque professionnel de développer un syndrome du canal carpien. Certains facteurs de risque biomécaniques, organisationnels ou psycho-sociaux peuvent être supprimés après diagnostic approfondi de la situation de travail.

Les poignets ne doivent pas appuyer sur des surfaces dures toute la journée. Il faut éviter les outils vibrants au maximum. Les poignées des objets doivent être adaptées à la taille de la main et ne doivent pas être saisies avec le bout des doigts mais plutôt avec l'ensemble de la main. Si possible, les travaux doivent être alternés des deux mains ainsi l'une peut se reposer pendant que l'autre travaille. Si des tâches répétitives sont réalisées, il faut penser à faire des pauses régulièrement. Le poignet ne doit pas être utilisé en position d'hyper-extension toute la journée. Pour les postes informatiques, un repose poignet est conseillé. L'avant-bras doit reposer sur le bureau en réglant le siège à la bonne hauteur.

2.6.2 Prévention secondaire

La prévention secondaire consiste à éviter l'aggravation d'un état de santé en suivant les sujets qui occupent des postes à risque et à aménager leur poste de travail.

2.6.3 Prévention tertiaire

La prévention tertiaire permet d'éviter la désinsertion professionnelle en prévoyant un examen de la situation en vue d'aménager voire de changer de poste de travail. Des aménagements peuvent être entrepris tant au niveau des planifications horaires que sur l'activité professionnelle en elle-même.

2.6.4 Exercices de soulagement des douleurs

Certains étirements peuvent être réalisés afin de prévenir ou diminuer les symptômes (13). Le premier étirement consiste à croiser les doigts et pousser les paumes de main le plus loin possible en tendant les bras. La position est maintenue 6 secondes et réalisée 10 fois. Un second étirement facilement réalisable au travail est, en position assise, de placer les coudes sur la table, les paumes de mains en contact et d'écartier les coudes sur les côtés. L'avant-bras doit arriver à l'horizontal. Cette technique est également maintenue 6 secondes, 10 fois de suite. Une alternative pour les sportifs consiste à s'appuyer sur ses mains bras tendus en position pompe. Enfin, la troisième technique est un renforcement musculaire. Le sujet croise les doigts et serre les paumes l'une contre l'autre. Puis, il fait des cercles cinq fois dans un sens et cinq fois dans l'autre. Aucune de ces manœuvres ne doivent déclencher de douleur.

3 Problématique et question de recherche

La démarche de problématisation prend son origine dans un questionnement d'ordre pratique. Ce dernier interroge le rôle du masseur-kinésithérapeute dans le traitement du syndrome du canal carpien chez les patients non opérés.

Notre problématique est donc : quelles techniques kinésithérapiques peuvent diminuer les douleurs chez le patient atteint du syndrome du canal carpien non opéré ?

Nous avons établi les critères PICO (Annexe III). La population concerne des patients atteints du syndrome du canal carpien non opéré. Le critère d'intervention est des techniques kinésithérapiques. Le groupe contrôle est sans la technique kinésithérapique étudiée. Le critère de mesure est la douleur du patient.

4 Matériel et méthode

Pour répondre à cette question, nous avons décidé de faire une revue de la littérature en interrogeant trois bases de données scientifiques : PubMed, Science Direct et PEDro. Cette dernière est spécialisée dans le domaine de la rééducation alors que Pubmed est plus général en science de la santé. La recherche bibliographique a été réalisée en janvier 2019. L'équation de recherche a été la même pour les trois moteurs de recherche : « carpal tunnel syndrome » AND « rehabilitation ». Elle correspond à celle présentant le meilleur compromis entre le silence et le bruit documentaire.

Après interrogation des bases de données, nous sommes arrivés à un total de 1 452 articles. N = 149 articles ont été exclus comme étant des doublons et n = 1 289 articles ont été exclus après lecture du titre et du résumé. Les articles sélectionnés ont tous moins de dix ans. Les articles dans d'autres langues que l'anglais et le français ont été exclus ainsi que ceux qui n'étaient pas des essais contrôlés randomisés. Par la suite, nous avons appliqués les critères PICO détaillés précédemment.

Tableau 2 : critères d'exclusion et d'inclusion

Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
Langue française ou anglaise	Langue autres que français ou anglais
Articles de moins de 10 ans	Articles de plus de 10 ans
Essais contrôlés randomisés	Autres que des essais
Population de patients atteints du syndrome du canal carpien non opéré	Population de patients atteints du syndrome du canal carpien opéré
Techniques kinésithérapiques	Toutes techniques non kinésithérapiques
Evaluation douleur	Pas d'évaluation de la douleur
Groupe contrôle sans le traitement étudié	Pas de groupe contrôle

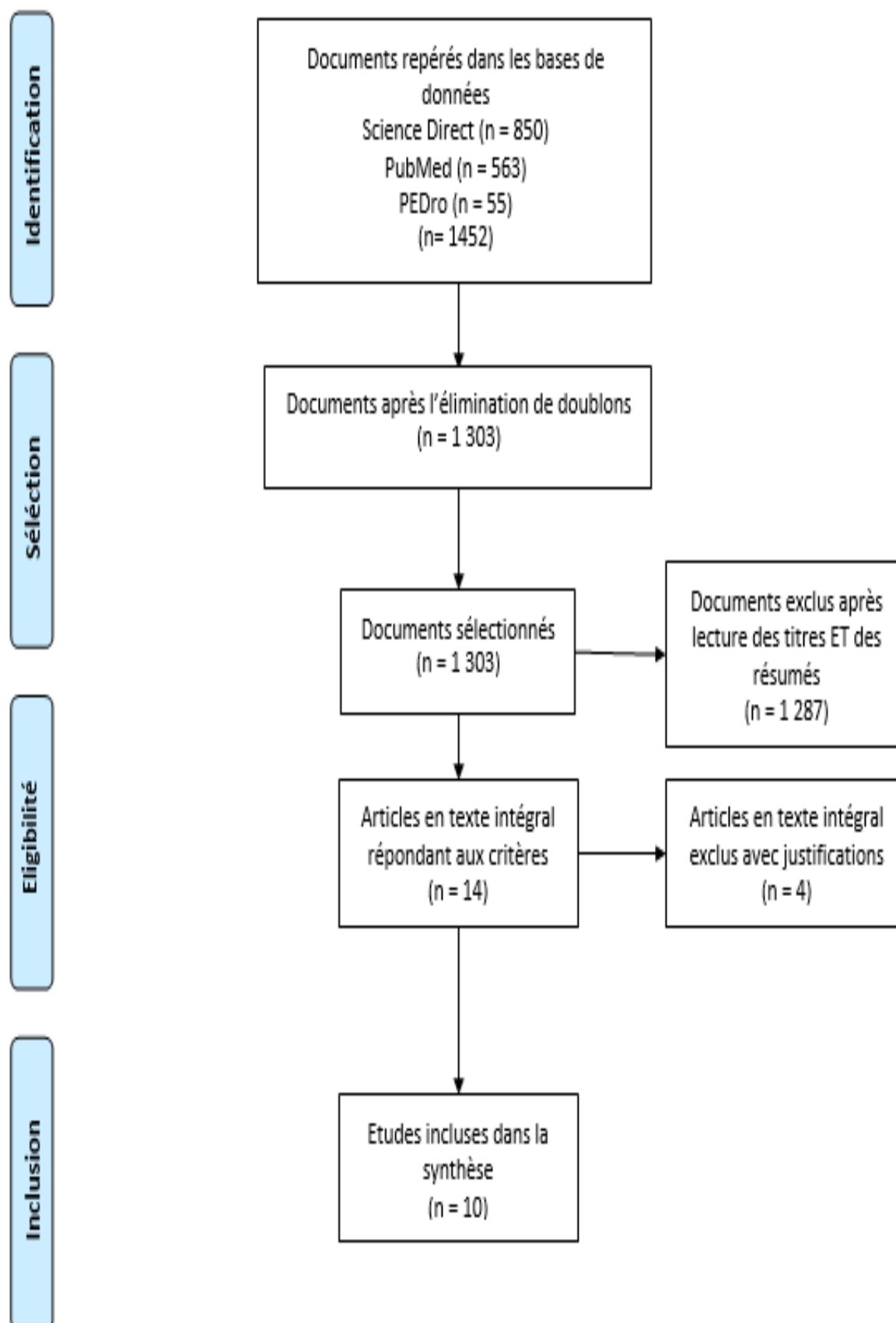


Figure 9 : diagramme de flux

Après application des critères d'inclusions et d'exclusions (Tableau 2), N = 14 articles ont été retenus pour la lecture intégrale et n = 4 articles ont été exclus.

Deux articles étaient les seuls à traiter de leur technique. Ne pouvant les mettre en relation avec d'autres, nous avons préféré les écarter de cette revue. Un article parlait de la diathermie (14) et l'autre du kinésiotaping (15). Un autre article comparait les effets des ultrasons par rapport aux ondes de choc sans groupe contrôle (16). Au final, l'évaluation méthodologique porte sur dix articles. (Figure 9)

5 Résultats et analyse des résultats

5.1 Evaluation méthodologique

L'évaluation méthodologique a été réalisée grâce à l'échelle PEDro (Annexe IV). Cette échelle est fondée sur un consensus d'experts afin d'aider les lecteurs d'articles scientifiques à cibler les essais cliniques contrôlés randomisés susceptibles d'avoir une bonne crédibilité et de contenir assez d'informations statistiques. (17) Elle comprend onze items et donne une note sur dix car la première question est relative à des notions plus générales. Cette échelle considère que les études ont un haut niveau méthodologique entre 6 et 10/10, modéré entre 4 et 6/10 et faible en dessous de 4/10.

Cinq études ont un score de 6/10, deux autres un score de 7/10 et les quatre dernières sont à 8/10. On peut donc considérer qu'elles présentent toutes un niveau méthodologique satisfaisant pour entrer dans la revue de la littérature.

Titre	Auteur	Année		Résultats	Score Pedro
Effects of placebo-controlled continuous and pulsed ultrasound treatments on carpal tunnel syndrome : a randomized trial	Armagan et al	2014	N = 46 patients groupe placebo, groupe : ultrasons en continue groupe : ultrasons pulsés	Amélioration entre avant et après le traitement. Pas de différence entre les différents groupes	8/10
Ultrasonographic imaging of the effects of continuous, pulsed or sham ultrasound treatments on carpal tunnel syndrome : a randomized controlled study	Catalbas et al	2018	N = 54 patients (92 poignets) Groupe 1 : US continu Groupe 2 : US pulsé Groupe 3 : traitement placebo	Amélioration entre avant le traitement et après le traitement. Amélioration aussi dans le temps à 6 semaines. Pas de différence entre les différents groupes.	6/10
The effectiveness of conservative treatments of carpal tunnel syndrome : splinting, ultrasound and low-level laser therapies	Dincer et al	2009	N = 50 patientes (100 poignets) Groupe 1 : orthèse Groupe 2 : orthèse + US Groupe 3 : orthèse + thérapie laser	La douleur est améliorée dans les trois groupes entre au début du traitement et à un mois comme entre le début du traitement et à 3 mois. Meilleure résultat dans le groupe avec US et dans le groupe avec laser que dans le groupe contrôle. Et meilleure résultat dans le groupe laser par rapport au groupe US.	6/10
The effect of scaphoid and hamate mobilization on treatment of patients with carpal tunnel syndrome	Dinarvand et al	2017	N = 37 patientes Groupe intervention : orthèse + mobilisation du scaphoïde et de l'hamatum Groupe contrôle : orthèse	Diminution des douleurs entre avant et après traitement dans les 2 groupes Diminution plus importante dans le groupe intervention par rapport au groupe contrôle	8/10
Manual Physical therapy versus Surgery for carpal	Fernandez de las Penas et al.	2015	N = 111 patients Groupe 1 : thérapie manuelle Groupe 2 : chirurgie	On observe une différence d'intensité de la douleur à 1 et 3 mois entre les 2 groupes.	8/10

tunnel syndrome : a randomized parallele trial				Cette différence disparaît au bout de six mois-un an.	
Effectiveness of manual therapy versus surgery in pain processing due to crpal tunnel syndrome : a randomized clinical trial	Fernandez de las Penas et al	2017	N = 95 patients Groupe 1 : thérapie manuelle Groupe 2 : chirurgie	On observe une différence significative d'intensité de la douleur entre les deux groupes à 3 mois après le traitement. Mais cette différence n'est plus significative à 6, 9 et 12 mois.	8/10
The comparative effectiveness of tendon and nerve gliding exercises in patients with carpal tunnel syndrome	Horng et al	2011	N = 53 patients Groupe 1 : exercices de glissement des nerfs Groupe 2 : exercices de glissement des tendons Groupe 3 : que traitement conventionnel	Amélioration de la douleur dans les trois groupes entre avant et après le traitement	6/10
Effects of neuromobilization maneuver on clinical and electrophysiological measures of patients with carpal tunnel syndrome	Oskouei et al	2014	N = 20 patients (32 poignets) Groupe traitement : traitement de routine + neuromobilisation Groupe contrôle : traitement de routine	La douleur diminue dans les deux groupes entre avant et après le traitement.	6/10
The effectiveness of radial extracorporeal shock wave for treatment of carpal tunnel syndrome : a randomized clinical trial	Raissi et al	2016	N = 40 patients Groupe 1 : attelle + onde de choc Groupe 2 : attelle	Il y a une amélioration de la douleur dans les 2 groupes entre le début du traitement et les différents stades.	6/10
Effect of radial shock wave therapy for carpal tunnel syndrome : a prospective randomized, double-blind, placebo-controlled trial	Wu et al	2016	N = 20 patients (40 poignets) Groupe intervention : onde de choc Groupe contrôle : placebo	On observe une amélioration plus importante de la douleur dans le groupe intervention par rapport au groupe contrôle.	7/10

5.2 Analyse des résultats

Un total de dix études a été retenu pour la revue de la littérature. Nous les avons classés en fonction de la technique kinésithérapique qu'elles étudient. Quatre d'entre elles mesurent les effets des ultrasons. Deux autres s'intéressent aux ondes de chocs. Trois essais parlent de la thérapie manuelle. Deux articles traitent de la neuromobilisation.

5.2.1 Mesure de la douleur

L'ensemble des études de cette revue utilise une Echelle Visuelle Analogique pour mesurer la douleur du patient (18). Hormis Horng qui utilise une échelle de 0 à 100, les autres auteurs ont pris des échelles en 11 points avec 0 étant l'absence de douleur et 10 la douleur maximale imaginable.

En plus, de l'échelle visuelle analogique, Horng utilise aussi le DASH questionnaire qui comprend trois items sur la douleur.

Fernandez de las Penas dans ses deux études utilise la Numerical Pain Rating Scale (NPRS) qui est une échelle en onze points : 0 pas de douleur et 10 douleur maximale. Elle est plus sensible pour mesurer une douleur chronique mais s'adapte peu aux fluctuations des symptômes. On a demandé aux patients l'intensité de leur douleur moyenne ainsi que la pire douleur ressentie au cours de la semaine.

L'étude de Armagan reprend en plus de l'EVA la Symptom Severity Scale. Il s'agit d'une échelle en onze items qui permet de mettre en relation la douleur avec les symptômes nocturnes, les engourdissements, les picotements et la faiblesse.

5.2.2 Les ultrasons

Cette revue réunit trois auteurs traitant des ultrasons : Armagan et al (19), Catalbas et al (20) et Dincer et al (21).

Les deux premiers proposent de comparer les ultrasons en mode continu et les ultrasons en mode pulsé. Pour cela, ils font trois groupes. Un groupe contrôle reçoit un traitement

d'ultrasons placebo d'une intensité de 0 W/cm². Un autre groupe est soumis à des ultrasons en mode continu dont l'intensité est de 1 W/cm². Le troisième groupe a reçu les ultrasons en mode pulsé selon un cycle de 1 : 4 à l'intensité de 1 W/cm². L'ensemble des patients au sein de ces trois groupes expérimentaux portent des attelles de poignet. Les ultrasons sont appliqués avec une sonde de 5 cm² à une fréquence de 1 MHz. Dans l'étude de Armagan, les séances sont au nombre de quinze pendant trois semaines à raison de cinq jours par semaine. Alors que Catalbas propose dix sessions de dix minutes par jour. La douleur est mesurée avant et après traitement. En plus, Catalbas revoit les patients six semaines après pour une mesure supplémentaire.

Ces deux essais cliniques montrent une amélioration significative de la douleur entre le début et la fin du traitement dans les trois groupes. Cependant, ils ne montrent pas de différence significative entre les groupes. Armagan et al. présentent une différence de 1 point sur l'EVA de la douleur pour le groupe contrôle post-intervention, une différence de 3 points dans le groupe avec les ultrasons en mode continu et une différence de 2 points dans le groupe avec les ultrasons en mode pulsé. Catalbas et al. remarquent une amélioration de 3 points dans tous les groupes après six semaines de traitement.

L'article de Dincer compare les ultrasons par rapport à un traitement dit conservateur c'est-à-dire les orthèses. L'ensemble des patients portent des orthèses pour mettre le poignet en position de repos la nuit mais aussi la journée lors d'activités aggravants les symptômes.

Le groupe avec les ultrasons reçoit sur chaque main une session de trois minutes, cinq fois par semaine pendant deux semaines soit un totale de dix séances. Les ultrasons sont appliqués en mode continu à une fréquence de 1 W/cm² avec une intensité de 3 MHz. La sonde appliquée à une taille de 5 cm².

Cet article montre une amélioration significative de 3 points sur l'EVA entre avant le traitement et un mois après le

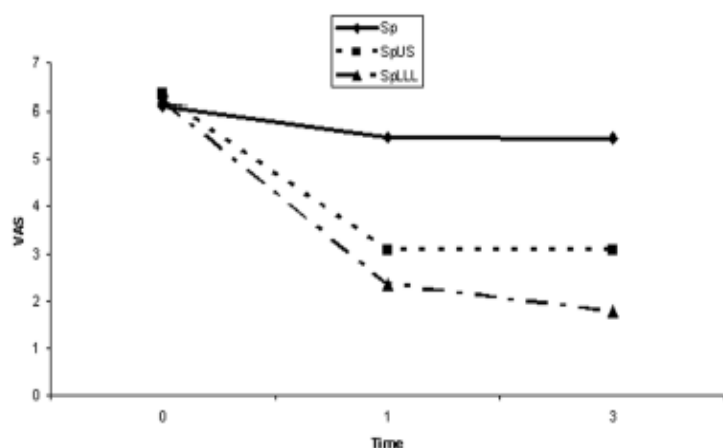


FIG. 3. Visual analogue scale scores for pain (VAS) outcomes for the groups. The time points were at baseline (0), at 1 mo (1), and at 3 mo (3).

Figure 10 : résultats étude de Dincer

traitement dans le groupe avec les ultrasons. On remarque également une différence significative de 3 points sur l'EVA entre le groupe contrôle avec les attelles et le groupe subissant les ultrasons. (Figure 10 : résultats étude de DincerFigure 10)

5.2.3 Les ondes de chocs

En 2016, Raissi et al. et Wu et al. ont tous les deux publié une étude sur les effets des ondes de choc radiales sur le syndrome du canal carpien. Cependant, ils n'ont pas utilisé les mêmes modalités (Tableau 3). Wu (22) identifie la zone à traiter par sonde échographique puis applique 2 000 coups d'ondes de choc à une fréquence de 5 Hz, à 4 bar. Quant à Raissi (23), il repère la zone anatomique entre le muscle fléchisseur radial du carpe et le muscle long palmaire par palpation. Le groupe contrôle reçoit la même procédure mais sans énergie. Les deux médecins proposent trois séances à leurs patients.

Dans les deux essais, les patients ne doivent pas avoir de douleur et cela sans médicaments ou tout autre traitement que celui étudié. Ils portent tous des attelles de poignet la nuit et le jour si possible entre 0 et 5 ° d'extension.

Tableau 3 : comparaison paramètres ondes de chocs Wu et Raissi

	Wu et al	Raissi et al
Identification de la zone	Par échographie	Par repère anatomique
Fréquence	5 Hz	6 coups/s
Pression	4 bar	1,5 bar
Nombre de chocs	2 000	1 000
Position de la sonde	Perpendiculaire	Perpendiculaire
Nombre de séance	3	3

Au niveau du recrutement des patients, Raissi choisit de sélectionner 40 poignets sur 40 patients différents. En effet, si le syndrome est bilatéral, il garde le côté où l'atteinte est la plus sévère. A contrario, Wu étudie les deux poignets de vingt patients.

La douleur est à chaque fois mesurée à plusieurs temps : avant le traitement, puis à une, 4, 8 et 12 semaines pour l'essai de Wu et avant le traitement puis à 3, 8 et 12 semaines pour Raissi. Dans les résultats, Raissi ne trouve pas de différence significative entre le groupe traitement et le groupe placebo. Pour cette étude contrôlée randomisée, il existe une amélioration de la douleur dans les deux échantillons. Le groupe avec le traitement passe d'une douleur de 4/10 à une douleur à 2,85/10 sur l'EVA. Le groupe contrôle passe d'un score à l'EVA à 4,15/10 à une EVA à 3,3/10. Wu trouve une diminution de la douleur plus importante dans le groupe intervention. Elle est de 3,66/10 dans le groupe traités par ondes de chocs alors qu'elle est de 2,31/10 dans le groupe placebo.

5.2.4 La thérapie manuelle

Trois articles se proposent d'évaluer l'effet de la mobilisation sur les symptômes du canal carpien.

Deux articles sont écrits par le même chercheur Fernandez de las Penas et al. Ils ont réalisé deux études similaires en 2015 (24) et 2017 (25) mais avec des patients différents. Il compare la thérapie manuelle versus la chirurgie.

Dans ces études, un groupe reçoit le traitement qui comprend des manœuvres de désensibilisation du système nerveux et aussi de mobilisation des tissus pouvant comprimer le nerf médian. Ces techniques se focalisent sur les compressions liées aux muscles : les scalènes, le petit pectoral, le biceps brachial, les fléchisseurs du poignet, les muscles lombricaux, le ligament transverse du carpe, l'aponévrose palmaire. Les séances durent trente minutes à raison d'une par semaine pendant trois semaines. Des exercices de glissement des nerfs et des tendons sont donnés. A l'état initial, l'articulation gléno-humérale est en abduction et en rotation latérale, l'avant-bras est en supination et le poignet, le pouce et les doigts sont en extension. Des mouvements alternatifs sont réalisés : une flexion du coude accompagnée d'une extension du poignet, et extension du coude accompagnée d'une flexion du poignet. Ces mobilisations sont adaptées en fonction de la douleur du patient. Durant la dernière séance, les participants sont éduqués à reproduire ses exercices chez eux deux fois par jour pendant un mois.

Le deuxième groupe se fait opérer par endoscopie. Une décompression et une libération du nerf médian sont réalisées par un chirurgien qui a plus de dix ans d'expérience. Des exercices de glissement de neuromobilisation sont également donnés à faire aux patients à domicile. Les mesures sont prises avant le traitement, puis à 3, 6, 9 et 12 mois après la fin du traitement. Dans l'étude de 2015, l'intensité de la douleur moyenne ressentie au cours de la semaine du groupe opéré passe de 4,9/10 sur l'EVA avant l'intervention puis à 3,4/10 à un mois après l'intervention et un an après elle est évaluée à 1,3/10. A contrario, dans le groupe par thérapie manuelle, la douleur est de 4,8/10 avant les séances, à 1,4/10 un mois après le traitement et à 1,2/10 à un an (Figure 11). L'auteur espagnol en conclut une amélioration statistique significative entre avant le traitement et à un an après le traitement dans les deux groupes, une différence entre les deux groupes à un et trois mois et une absence de différence significative à 6 et 12 mois.

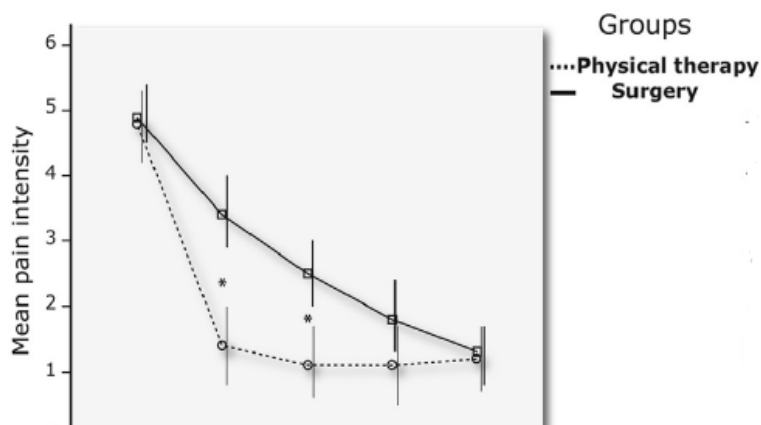


Figure 11 : résultats Las Penas (2015)

Dans la même étude de 2017, l'intensité de la douleur moyenne ressentie par les patients du groupe opéré passe de 4/10 sur l'EVA à 1,5/10 à un an après la chirurgie. Le groupe avec la thérapie manuelle subit la même diminution mais de façon plus brutale. En effet, à trois mois après traitement il est déjà à 1,5/10 alors que le groupe avec l'intervention est encore à 3/10 (Figure 12). L'auteur en tire les mêmes conclusions que dans son étude précédente à savoir qu'il y a une différence significative entre les deux groupes à 3 mois après le traitement mais qu'elle n'existe plus à 6, 9 et 12 mois.

Dans la troisième étude, Dinarvand et al (26) compare la mobilisation du scaphoïde et de l'hamatum par rapport à l'absence de traitement. L'ensemble des participants porte des attelles positionnant le poignet dans une position neutre pendant huit semaines, la nuit et

dans les activités journalières difficiles. Dans le groupe avec la mobilisation des structures, l'intensité de la douleur rapportée par le patient est de 5,44/10 avant les séances et de 1,94/10 après le traitement. Par opposition, le groupe contrôle passe de 6,36 /10 à 3,52/10 sur l'EVA. Il montre une diminution plus importante dans le groupe intervention par rapport au groupe contrôle.

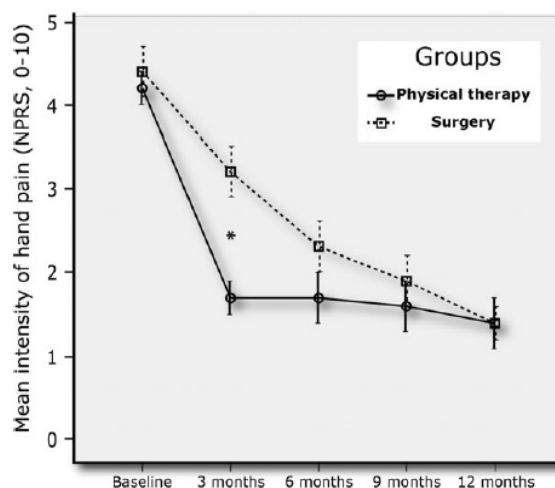


Figure 3 Evolution of pain intensity throughout the course of the study stratified by randomized treatment assignment. Data are means (standard error). * $p < 0.01$.

Figure 12 : résultats Las Penas (2017)

5.2.5 La mobilisation neuro-dynamique

Horng (27) et Ouskouei (28) proposent d'évaluer la place de la neuromobilisation dans la prise en charge globale kinésithérapique d'un patient atteint de syndrome du canal carpien. Dans l'étude de Horng et al, l'ensemble des sujets porte des attelles la nuit pendant 8 semaines et reçoit un traitement par paraffine deux fois par semaine à l'hôpital. Celui-ci consiste à plonger sa main dans de la paraffine à 55 °C, qui forme alors un film plastique qui durci sur la main et apporte une chaleur superficielle, pour soulager la douleur et améliorer la circulation locale.

Le groupe 1 réalise en plus des exercices de mobilisation des tendons des fléchisseurs de la main en déplaçant les doigts dans cinq positions différentes : position droite, crochet, poing, dessus de table et poing droit.

Le groupe 2 est sollicité à faire des exercices de mobilisations du nerf médian en déplaçant les doigts et le poignet selon six positions différentes : la prise, l'extension du doigt, l'extension du poignet, l'extension du pouce, supination de l'avant-bras et étirement du pouce.

Pour les deux groupes, chaque position doit être maintenue 7 secondes. Cet enchaînement réalisé cinq fois par session est fait trois fois par jour.

Le troisième groupe est le groupe contrôle et ne reçoit que le traitement par paraffine et porte des attelles.

Les mesures sont prises avant et après le traitement. Le groupe 1 diminue de 19,7/100 sa douleur, le groupe 2 de 10,5/100 et le groupe 3 de 17,2/100. L'étude conclue sur une diminution significative de la douleur dans les trois groupes entre avant et après le traitement. Cependant la p-value est de 0,44 donc les auteurs n'ont pas trouvé de différence significative entre les groupes. Ainsi il n'est pas possible de conclure sur la supériorité d'un traitement par rapport à l'autre.

Pour Ouskouei, le traitement conservateur comprend le port d'attelle, l'application de TENS et d'ultrasons. Les attelles placent le poignet en position neutre. Les patients les gardent la nuit et la journée si possible pendant quatre semaines. Le TENS est administré par séance de vingt minutes, trois jours par semaine à une fréquence de 80 Hz, une pulsation de 60 μ s et une intensité menant à une sensation confortable. Les ultrasons sont appliqués cinq minutes, trois jours dans la semaine à une fréquence de 1 MHz avec une intensité de 1 W/cm².

De plus, l'un des deux groupes reçoit des manœuvres de neuromobilisation. La séance commence par une mobilisation transversale du poignet avec une extension du pouce et une abduction radiale (Figure 13). Elle est réalisée trois fois pendant trente secondes, trois fois par jour. Au début, le patient est placé dans une position de sorte qu'il n'y ait pas de tension pour le nerf médian c'est-à-dire la tête et le cou en position neutre. Puis petit à petit, le physiothérapeute augmente la tension exercée sur le nerf. La deuxième manœuvre consiste en des manœuvres répétées de flexion-extension du coude puis pour augmenter la tension du nerf, on modifie la position du bras, de l'avant-bras, du coude et du poignet. Quinze répétitions du mouvement sont effectuées trois fois et trois jours par semaine.

Le groupe contrôle passe d'une douleur de 4,43/10 à 3,31/10 sur l'EVA et le groupe traitement passe d'une douleur de 5,56 à 2,68 sur la même échelle. On observe une diminution entre avant et après le traitement mais pas de différence significative entre les deux groupes.



Fig. 2. Median nerve tension test (MNTT) for a representative subject: Shoulder depression (1), Shoulder abduction (2), Forearm supination and shoulder external rotation (3), wrist and finger extension (4), and elbow extension (5)

Figure 13 : manœuvres utilisées dans l'étude de Ouskouei

6 Discussion

6.1 La douleur

Avant de synthétiser sur les résultats de cette revue, il est intéressant de noter que les études concluent à une différence statistique significative à partir d'une amélioration de plus de 1,5 point sur l'EVA de la douleur. En clinique, cette différence n'est pas suffisante. En effet, les patients ne verront pas d'amélioration dans leur vie quotidienne avec une douleur diminuée d'un point. L'effet clinique minimal attendu est une diminution d'au moins deux points sur l'EVA (29). La discussion va donc reprendre les différentes méthodes en appliquant ce paramètre clinique dans l'interprétation des résultats.

6.2 Les ultrasons

Sur trois articles étudiant les effets des ultrasons sur la douleur des patients souffrant d'un syndrome du canal carpien non opéré, deux ne montrent pas de différence significative entre les groupes contrôle et les groupes essai. Pour expliquer cela, il faut revenir sur les conditions expérimentales des études de Armagan et Catalbas qui même dans le groupe contrôle « applique » des ultrasons mais sans énergie alors que Dincer laisse le groupe contrôle sans prise en charge. Une part des effets du traitement appliqué est l'effet placebo. Les physiothérapeutes écoutent, communiquent et rassurent.

L'effet placebo est présent dans toute intervention physiothérapique. La conviction que la technique appliquée est appropriée et efficace est la base de tout processus placebo. Celui-ci joue un rôle sur trois aspects : psychologique, neurophysiologie et biologique. (Annexe V). Chez les douloureux chroniques comme peuvent être considérés les patients souffrant d'un syndrome du canal carpien, la capacité analgésique des circuits opioïdes et dopaminergiques est diminuée à cause d'une altération de la neurotransmission. L'effet placebo stimule ses mécanismes et favorise la neuromodulation de la douleur au niveau du système nerveux central. L'aspect psychologique est lié à des phénomènes de conditionnement mental inconscient et à l'attente d'effet positif d'un traitement. Il est majoré dans le cas de techniques thérapeutiques qui ont déjà eu un bénéfice chez le patient. Ainsi, cet aspect dépend de chaque sujet. Grâce à l'imagerie fonctionnelle, les vecteurs d'effets placebo ont

montré leur rôle favorable non négligeable sur les structures du système nerveux central impliquées dans la transmission, la modulation et l'interprétation de la douleur (30). En kinésithérapie, la représentation de la technique testée et le praticien déterminent l'impact de l'effet placebo. Pour cela, le placebo doit être similaire en apparence à la technique mesurée. Ce qui constitue la principale difficulté en kinésithérapie. Dans le domaine des ultrasons, un effet « machine » a été démontré.

Dans le groupe contrôle de l'étude de Armagan, une différence est estimée statistiquement significative pour une réduction d'un point sur l'échelle de l'EVA. Cependant, elle ne peut pas être considérée comme un effet clinique car elle n'aura pas d'impact sur la vie du patient. Donc les ultrasons améliorent la douleur des patients atteints du syndrome du canal carpien indépendamment du fait qu'ils soient appliqués en mode continue ou de manière pulsée.

6.3 Les ondes de chocs

Pour Raissi, les deux groupes présentent une diminution statistique significative de la douleur. Elle est de 1,15 dans le groupe traitement et de 0,85 dans le groupe contrôle. Cette différence n'est pas significative sur le plan clinique. Ainsi on ne peut pas conclure à une amélioration de la douleur ressentie par le patient après un traitement par ondes de choc selon les paramètres utilisés dans cette étude.

La diminution statistique dans l'étude de Wu correspond également à une amélioration clinique de la douleur pour le patient car elle est de plus de deux points sur l'EVA. Cependant la différence entre le groupe contrôle et le groupe traitement est seulement d'un peu plus d'un point. On peut se demander si cette amélioration est vraiment significative en clinique. Cette faible différence entre les deux groupes peut s'expliquer par l'effet « machine » détaillé ci-dessus. En effet, dans les deux articles, le groupe placebo a également une séance d'onde de choc mais sans énergie. L'effet placebo peut intervenir dans ce cas-là.

Pour la pratique clinique, nous pourrions retenir que les paramètres utilisés par Wu c'est-à-dire 2 000 coups à 4 Bar et à 5 Hz pendant trois séances seront plus efficaces sur la diminution de la douleur ressentie par le patient.

La BTL encyclopédie thérapie conseille d'utiliser comme paramètre de la thérapie dans le cadre d'un syndrome du canal carpien avec une pression de 2 Bar, une fréquence de 10 Hz,

un nombre de coups de 2 500 et sur un mode continu. Elle propose une tête de 15 millimètres de diamètre et entre 4 et 6 séances espacées de 4 à 7 jours.

Dans des études futures, il serait intéressant de comparer les différentes variables afin de connaître les plus efficaces à un moindre coût. En effet, une étude de Ke et al. en 2016 (31) a comparé les effets d'une séance d'onde de choc versus trois séances. Le critère de mesure était l'échelle BCTQ. Ils concluent à une amélioration des effets significatifs dans le groupe qui a les trois séances.

Une autre étude de Vahdatpur et al en 2016 (32) a augmenté progressivement l'énergie ainsi que le nombre de coups appliqué aux patients atteint de syndrome du canal carpien non opéré. Cependant, c'était le même groupe qui recevait cette progression et les auteurs n'ont pas effectué de mesure entre chaque séance.

Cependant, les autres paramètres n'ont pas été étudiés comme la puissance, la fréquence ou le nombre de coups.

6.4 La mobilisation

Nous avons confronté les trois articles traitant de thérapie manuelle. Or ils n'utilisent pas les mêmes groupes contrôles. En effet, Las Penas compare à la chirurgie. Dans ce cas, nous pouvons en conclure que la thérapie manuelle et la chirurgie arrivent aux mêmes résultats au bout de six mois mais que les séances de kinésithérapie diminuent les douleurs plus rapidement.

A contrario, Dinarvand compare la mobilisation à un groupe contrôle dans le sens méthodologique du terme c'est-à-dire que les deux groupes portent des orthèses et que l'un a des séances de kinésithérapie. On trouve ici un bénéfice de la mobilisation du scaphoïde et de l'hamatum dans la diminution des douleurs chez les patients atteints d'un syndrome du canal carpien non opéré.

6.5 La mobilisation neurodynamique

Dans le groupe avec exercices de glissement des tendons de Horng, on observe une diminution statistique de seulement 10/100. En clinique, cette différence ne peut pas être assimilée à une diminution significative de la douleur. Les patients ne verront pas d'amélioration des

symptômes. Alors que le groupe avec des exercices de glissement des nerfs voit une diminution de pratiquement 20/100 de sa douleur entre avant et après le protocole. Cependant cette diminution est presque identique à celle du groupe contrôle.

Nous ne pouvons pas conclure sur le fait que les exercices de glissement des nerfs comme ceux des tendons soient efficaces pour diminuer la douleur chez les patients atteints du syndrome du canal carpien non opéré.

Le groupe contrôle bénéficie d'une réduction d'un point de la douleur sur l'EVA ce qui ne sera pas significatif en clinique pour le patient. Le groupe traitement, quant à lui, diminue de près de 3 points cette douleur ce qui aura une incidence pour le patient. Cliniquement, on pourra conclure à une amélioration de la douleur grâce à la technique de mise en tension du nerf médian.

Pour comprendre cette différence entre les deux papiers, il faut s'intéresser aux techniques en elles-mêmes. Dans le texte de Horng, les mouvements réalisés ciblent uniquement la région du canal carpien : main, poignet, avant-bras. Il utilise les techniques de mobilisations tendineuses et nerveuses de Totten et Hunter. Elles ont d'abord été mises au point en protocole post-opératoire puis des études ont mis en évidence une adhérence des tendons des fléchisseurs et du nerf médian dans un syndrome du canal carpien. Les physiothérapeutes se sont donc appropriés ces exercices afin d'espérer libérer le nerf médian et redonner de la mobilité à l'ensemble des structures. Ce protocole se déroule en deux temps. Tout d'abord, cinq positions différentes de mobilisation des tendons (Figure 14). Puis, six positions différentes de mobilisation du nerf médian (Figure 15). Ces exercices sont donnés en auto-rééducation : un kinésithérapeute explique et montre les différentes positions. Il s'assure de la bonne compréhension par le sujet puis il le laisse les réaliser chez lui trois fois par jour (33).



Figure 14 : les cinq positions de mobilisations des tendons



Figure 15 : les six positions de mobilisation du nerf médian

Oskoueï et al. s'intéressent à l'ensemble du trajet du nerf médian. En effet, il mobilise aussi bien les doigts, le poignet, le coude que l'épaule et même le rachis cervical. Il utilise une technique de mobilisation neurodynamique de Butler. En 1991, il décrit 4 tests Upper Limb Neural Tension Test (ULNTT). Celui concernant le nerf médian est l'ULNTT1. Ce test peut être repris en mobilisation si l'on fait varier un paramètre. Pour la mobilisation d'un nerf, le temps de tenue n'est pas nécessaire. Contrairement à un tendon qui supporte bien l'étirement, un nerf accepte une mise en tension moindre avec un risque d'irritation. Il faut déclencher les symptômes mais à un seuil acceptable pour le patient. Ces mobilisations permettent au nerf de retrouver une certaine mobilité par rapport aux éléments avoisinants mais aussi en intraneuronale. La méthodologie complète des techniques neurodynamiques comprend d'autres manœuvres comme la mobilisation d'éléments encadrant la région ainsi que le massage longitudinal et transversal des structures.

6.6 Périodiques de publication

Armagan a publié dans le journal de l'hôpital de Sao Paulo The Clinics. Certaines études ont été publiées dans des journaux spécifiques aux outils utilisés : dans le Photomedicine and Laser Surgery pour Dincer et dans le US in Medicine and Biology pour Raissi. Les trois articles traitant de la mobilisation sont publiés dans des journaux traitant de la douleur : Journal of Pain American, European Journal of Pain et Anesthesiology and Pain. Enfin les articles restant sont parus dans des journaux traitant de la médecine physique et de rééducation. Il serait intéressant que ces écrits soient plus publiés dans des périodiques de chirurgie ou spécifique à la main afin que les médecins recevant en consultation les patients présentant un syndrome du canal carpien soient informés des alternatives à la chirurgie.

6.7 Rapport cout/efficacité

Dans une étude parue en février 2019 dans le Journal of Orthopedic and Sports Physique Therapy, Fernandez-de-Las-Penas évalue la différence de coût entre la thérapie manuelle et la chirurgie chez les femmes avec un syndrome du canal carpien (34). Il constitue deux groupes de femmes avec un syndrome du canal carpien diagnostiqué par électromyographie. Elles sont réparties de manière aléatoire entre les deux traitements. Le groupe avec la thérapie manuelle consiste en trois séances de physiothérapie comprenant des manœuvres de désensibilisation du système nerveux central et le groupe avec la chirurgie consiste en une décompression et une libération du canal carpien. Les critères de mesure choisis sont le coût pour la société et la santé par rapport à la qualité de vie estimée grâce à l'échelle European Quality of Life-5 Dimensions (EQ-5D). (annexe VI)

Cette échelle a été mise en place pour évaluer le coût par rapport à l'utilité d'un traitement. Jusque dans les années 2000, cette dimension était peu prise en compte dans les enjeux de remboursement. Cependant ce questionnaire a été développé dans les pays anglo-saxons. Les préférences pour les états de santé ne sont pas universelles et varient d'un pays à l'autre. Il a donc fallu l'adapter.

Las Penas en conclut que la thérapie manuelle est moins chère que la chirurgie avec une différence de 2 576 euros par patient. En effet, lors de la chirurgie, un ensemble d'autres traitements sont nécessaires ainsi que des rendez-vous médicaux nombreux. A ces frais de santé s'ajoutent l'absentéisme au travail qui est plus important dans le groupe avec la chirurgie.

Il faut replacer cette étude dans son contexte c'est-à-dire en Espagne. Le patient espagnol n'avance pas ses frais médicaux qui sont pris en charge par les impôts. De plus, le système de santé espagnol est l'un des modèles européens le plus avantageux concernant le rapport coût-efficacité. En effet, la plupart des opérations courantes sont moins chères que dans ses pays voisins européens pour une qualité, une accessibilité et une performance équivalente. (35)

6.8 Perspectives

Le critère de mesure était la douleur qui est un critère plutôt subjectif et qui dépend de chaque patient. Nous aurions pu choisir d'autres critères plus complets comme les questionnaires BCTQ ou DASH.

En effet, l'ensemble des auteurs mesurait la douleur mais aussi les symptômes fonctionnels et de sévérité. Ils ont tous utilisé le questionnaire BCTQ excepté Raissi. De plus, Horng (27) et Raissi (23) ont proposé le questionnaire DASH. Cependant ces outils restent des auto-questionnaires tenant compte de la fonctionnalité du membre supérieur qui n'évalue pas de manière précise la douleur dont la perception est subjective. Par contre, ils s'intéressent à la fonction du membre supérieur sans délaisser la douleur. Certains items permettent de l'intégrer.

7 Conclusion

Le but de ce travail était de savoir si les techniques kinésithérapiques pouvaient diminuer les douleurs chez les patients atteints du syndrome du canal carpien non opéré. Cette revue de la littérature a permis de s'intéresser à différents outils que possède le masseur-kinésithérapeute.

Nous retiendrons que les ultrasons n'ont pas démontrés d'amélioration significative. A contrario, les ondes de chocs sont utiles dans ce syndrome à partir d'un certain seuil pour chaque paramètre qui reste encore à définir plus précisément. Concernant la thérapie manuelle notamment la mobilisation du scaphoïde et de l'hamatum, les bénéfices sont les mêmes qu'avec la chirurgie mais ils surviennent plus rapidement avec l'intervention kinésithérapique. Pour que les mobilisations neuro-dynamiques soient efficaces, elles doivent concerner aussi bien les tendons que l'ensemble du trajet du nerf.

Pour la pratique clinique, nous utiliserons donc préférentiellement des techniques de mobilisations manuelles et neuro-dynamiques de l'ensemble des structures de la région et du membre supérieur. Si possible, nous pourrions également proposer aux patients les ondes de chocs. Dans une prochaine étude, il serait intéressant de s'intéresser aux avantages d'une méthode par rapport à une autre.

8 Table des illustrations

<i>Figure 1 : structures et rapports du canal carpien</i>	2
<i>Figure 2 : territoire sensitif du nerf médian</i>	3
<i>Figure 3 : incidence de malades opérés du syndrome du canal carpien en 2008 en France</i>	5
<i>Figure 4 : Le signe de Tinel</i>	6
<i>Figure 5 : Le test de Phalen</i>	7
<i>Figure 6 : Un EMG</i>	8
<i>Figure 7 : L'échographie</i>	8
<i>Figure 8 : UEFS</i>	9
<i>Figure 9 : diagramme de flux</i>	20
<i>Figure 10 : résultats étude de Dincer</i>	26
<i>Figure 11 : résultats Las Penas (2015)</i>	29
<i>Figure 12 : résultats Las Penas (2017)</i>	30
<i>Figure 13 : manœuvres utilisées dans l'étude de Oskouei</i>	31
<i>Figure 14 : les cinq positions de mobilisations des tendons</i>	35
<i>Figure 15 : les six positions de mobilisation du nerf médian</i>	36

Référence des illustrations

- Figure 1 : structures et rapports du canal carpien (36)
- Figure 3 : incidence de malades opérés du syndrome du canal carpien en 2008 en France (37)
- Figure 4 : Le signe de Tinel
- Figure 5 : Le test de Phalen (3)
- Figure 6 : Un EMG (3)
- Figure 7 : L'échographie (3)
- Figure 8 : UEFS (8)
- Figure 10 : résultats étude de Dincer (21)
- Figure 11 : résultats Las Penas (2015) (24)
- Figure 12 : résultats Las Penas (2017) (25)

- Figure 13 : manœuvres utilisées dans l'étude de Oskouei (28)
- Figure 14 : les cinq positions de mobilisations des tendons (33)
- Figure 15 : les six positions de mobilisation du nerf médian (33)

9 Références bibliographiques et autres sources

1. Comprendre le syndrome du canal carpien [Internet]. [cité 18 mars 2019]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/syndrome-canal-carpien/comprendre-syndrome-canal-carpien>
2. Brüske J, Bednarski M, Grzelec H, Zyluk A. The usefulness of the Phalen test and the Hoffmann-Tinel sign in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Acta Orthop Belg.* avr 2002;68(2):141-5.
3. Détecter le syndrome du canal carpien par test de Phalen et électromyogramme de la main | Tunnel carpien MD [Internet]. Syndrome du canal carpien. [cité 1 avr 2019]. Disponible sur: <http://www.tunnelcarpienmd.com/comment-reconnaitre-le-syndrome-du-canal-carpien/>
4. Ridehalgh C, Sandy-Hindmarch OP, Schmid AB. Validity of Clinical Small-Fiber Sensory Testing to Detect Small-Nerve Fiber Degeneration. *J Orthop Sports Phys Ther.* oct 2018;48(10):767-74.
5. POMMEROL P. Test neural du membre supérieur 1 (technique ULNT1). *Kinésithérapie Sci.* 2007;(483).
6. Petiot P, Bernard E. [Diagnostic pitfalls in carpal tunnel syndrome]. *Rev Neurol (Paris).* janv 2011;167(1):64-71.
7. Leite JC de C, Jerosch-Herold C, Song F. A systematic review of the psychometric properties of the Boston Carpal Tunnel Questionnaire. *BMC Musculoskelet Disord.* 20 oct 2006;7:78.
8. Sambandam SN, Priyanka P, Gul A, Ilango B. Critical analysis of outcome measures used in the assessment of carpal tunnel syndrome. *Int Orthop.* 1 août 2008;32(4):497-504.
9. Fautrel B. Complications musculosquelettiques du diabète. *Rev Rhum Monogr.* 1 sept 2011;78(4):239-45.

10. Netgen. Atteintes nerf-muscle de la grossesse et du post-partum [Internet]. Revue Médicale Suisse. [cité 12 avr 2019]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/RMS/2002/RMS-2390/22141>
11. Haute Autorité de Santé - Syndrome du canal carpien : Optimiser la pertinence du parcours patient [Internet]. [cité 18 mars 2019]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_1365548/fr/syndrome-du-canal-carpien-optimiser-la-pertinence-du-parcours-patient
12. RG 57. Tableau - Tableaux des maladies professionnelles - INRS [Internet]. [cité 18 mars 2019]. Disponible sur: <http://www.inrs.fr/publications/bdd/mp/tableau.html?refINRS=RG%2057>
13. Canal carpien et sport [Internet]. IRBMS. 2014 [cité 29 mars 2019]. Disponible sur: <https://www.irbms.com/canal-carpien-et-sport/>
14. Incebiyik S, Boyaci A, Tutoglu A. Short-term effectiveness of short-wave diathermy treatment on pain, clinical symptoms, and hand function in patients with mild or moderate idiopathic carpal tunnel syndrome. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2015;28(2):221-8.
15. Geler Külcü D, Bursali C, Aktaş İ, Bozkurt Alp S, Ünlü Özkan F, Akpınar P. Kinesiotaping as an alternative treatment method for carpal tunnel syndrome. *Turk J Med Sci.* 23 juin 2016;46(4):1042-9.
16. Paoloni M, Tavernese E, Cacchio A, D'orazi V, Ioppolo F, Fini M, et al. Extracorporeal shock wave therapy and ultrasound therapy improve pain and function in patients with carpal tunnel syndrome. A randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* oct 2015;51(5):521-8.
17. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther.* août 2003;83(8):713-21.
18. Farrar JT, Young JP, LaMoreaux L, Werth JL, Poole RM. Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale. *Pain.* nov 2001;94(2):149-58.

19. Armagan O, Bakilan F, Ozgen M, Mehmetoglu O, Oner S. Effects of placebo-controlled continuous and pulsed ultrasound treatments on carpal tunnel syndrome: a randomized trial. *Clin Sao Paulo Braz*. août 2014;69(8):524-8.
20. Çatalbaş N, Akkaya N, Atalay NS, Sahin F. Ultrasonographic imaging of the effects of continuous, pulsed or sham ultrasound treatments on carpal tunnel syndrome: A randomized controlled study. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2018;31(5):981-9.
21. Dincer U, Cakar E, Kiralp MZ, Kilac H, Dursun H. The effectiveness of conservative treatments of carpal tunnel syndrome: splinting, ultrasound, and low-level laser therapies. *Photomed Laser Surg*. févr 2009;27(1):119-25.
22. Wu Y-T, Chen S-R, Li T-Y, Ho T-Y, Shen Y-P, Tsai C-K, et al. Nerve hydrodissection for carpal tunnel syndrome: A prospective, randomized, double-blind, controlled trial. *Muscle Nerve*. 19 oct 2018;
23. Raissi GR, Ghazaei F, Forogh B, Madani SP, Daghighzadeh A, Ahadi T. The Effectiveness of Radial Extracorporeal Shock Waves for Treatment of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Ultrasound Med Biol*. 2017;43(2):453-60.
24. Fernández-de-Las Peñas C, Ortega-Santiago R, de la Llave-Rincón AI, Martínez-Perez A, Fahandezh-Saddi Díaz H, Martínez-Martín J, et al. Manual Physical Therapy Versus Surgery for Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Parallel-Group Trial. *J Pain Off J Am Pain Soc*. nov 2015;16(11):1087-94.
25. Fernández-de-Las-Peñas C, Cleland J, Palacios-Ceña M, Fuensalida-Novo S, Alonso-Blanco C, Pareja JA, et al. Effectiveness of manual therapy versus surgery in pain processing due to carpal tunnel syndrome: A randomized clinical trial. *Eur J Pain Lond Engl*. 2017;21(7):1266-76.
26. Dinarvand V, Abdollahi I, Raeissadat SA, Mohseni Bandpei MA, Babaee M, Talimkhani A. The Effect of Scaphoid and Hamate Mobilization on Treatment of Patients with Carpal Tunnel Syndrome. *Anesthesiol Pain Med*. oct 2017;7(5):e14621.

27. Horng Y-S, Hsieh S-F, Lin M-C, Chang Y-W, Lee K-C, Liang H-W. Ultrasonographic median nerve changes under tendon gliding exercise in patients with carpal tunnel syndrome and healthy controls. *J Hand Ther Off J Am Soc Hand Ther.* déc 2014;27(4):317-23; quiz 324.
28. Oskoue AE, Talebi GA, Shakouri SK, Ghabili K. Effects of neuromobilization maneuver on clinical and electrophysiological measures of patients with carpal tunnel syndrome. *J Phys Ther Sci.* juill 2014;26(7):1017-22.
29. Salaffi F, Stancati A, Silvestri CA, Ciapetti A, Grassi W. Minimal clinically important changes in chronic musculoskeletal pain intensity measured on a numerical rating scale. *Eur J Pain Lond Engl.* août 2004;8(4):283-91.
30. BASSIN J-P. L'effet placebo en physiothérapie.
31. Ke M-J, Chen L-C, Chou Y-C, Li T-Y, Chu H-Y, Tsai C-K, et al. The dose-dependent efficiency of radial shock wave therapy for patients with carpal tunnel syndrome: a prospective, randomized, single-blind, placebo-controlled trial. *Sci Rep.* 02 2016;6:38344.
32. Vahdatpour B, Kiyani A, Dehghan F. Effect of extracorporeal shock wave therapy on the treatment of patients with carpal tunnel syndrome. *Adv Biomed Res.* 2016;5:120.
33. Davut K. Recherche bibliographique sur l'efficacité des techniques de mobilisations du nerf médian utilisées en rééducation dans un syndrome du canal carpien (scc) non sévère et non opéré.
34. Fernández-de-Las-Peñas C, Ortega-Santiago R, Díaz HF-S, Salom-Moreno J, Cleland JA, Pareja JA, 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.* févr 2019;49(2):55-63.
35. Médicale MP. Le système de santé espagnol et la sécurité des soins [Internet]. *prevention-medicale.org.* [cité 12 avr 2019]. Disponible sur: <https://www.prevention-medicale.org/Actualites-et-revues-de-presse/Toutes-les-actualites/systeme-sante-espagnol>

36. Phalen's Test - Orthopaedic Examination of the Wrist [Internet]. MediSavvy. 2017 [cité 1 avr 2019]. Disponible sur: <https://medisavvy.com/phalens-test/>
37. Turner A, Kimble F, Gulyás K, Ball J. Can the outcome of open carpal tunnel release be predicted?: a review of the literature. ANZ J Surg. janv 2010;80(1-2):50-4.

10 Annexes I

Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire (BCTQ)

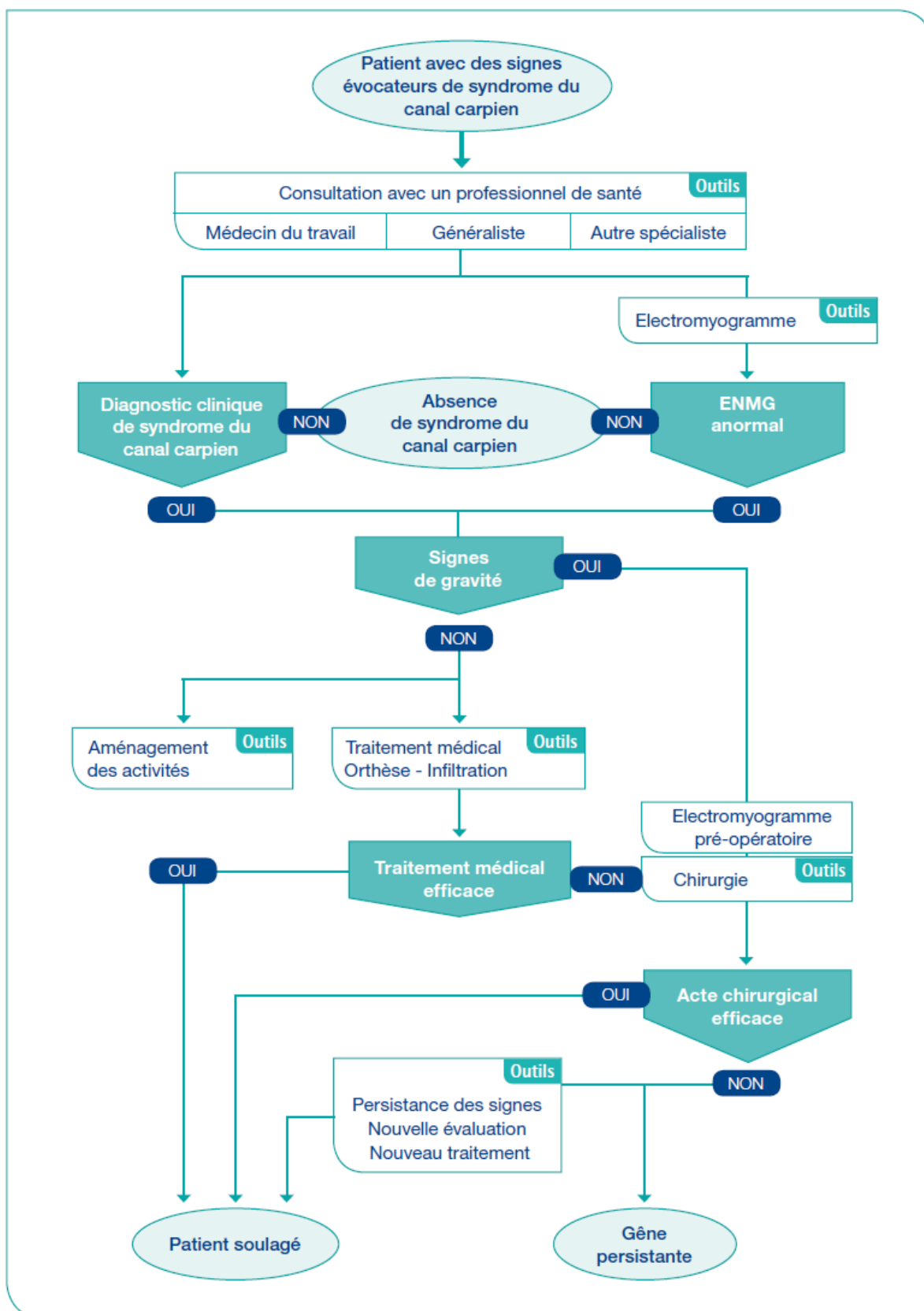
(一) Symptom severity scale (11 items)

	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

11 Annexe II



12 Annexe III

Objectif d'une étude

(PICO-T: composantes-clé de la question de recherche)

	Traitement	Diagnostic	Étiologie	Pronostic
P	Population, Patients, Problème			
I (élément soumis à évaluation)	Intervention	Nouveau test	Facteur d'exposition	Facteur pronostique
C (situation de référence)	Contrôle (traitement ou intervention de référence)	Prise en charge ou test de référence	Absence d'exposition	[absence du facteur pronostique, ou degré d'importance du facteur évalué, par exemple taille d'une tumeur]
O (Critère de jugement)	Issue clinique (ce que l'on veut améliorer: survie, évolution de la maladie...)	Identification de la maladie à diagnostiquer (précision du diagnostic)	Maladie	Issue clinique (survie, complication, évolution de la maladie...)
Type d'étude	Essai contrôlé randomisé	Transversale Cas-témoin Cohorte	Transversale Cas-témoin Cohorte	Cohorte

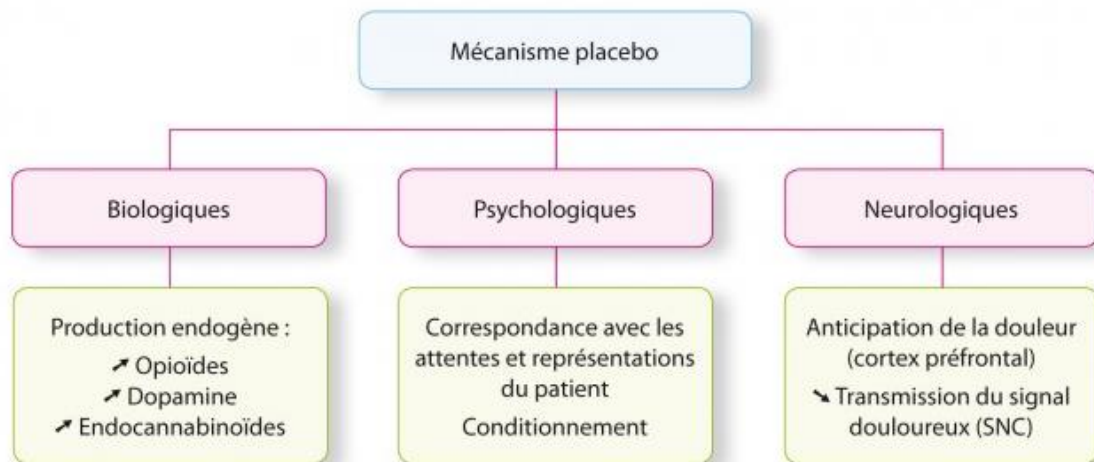
13 Annexe IV

Échelle PEDro – Franco-Canadienne

1. les critères d'admissibilité ont été spécifiés	non ☐ oui ☐	où:
2. les participants ont été assignés de façon aléatoire dans les groupes (lors d'une étude à devis croisé, l'ordre dans lequel les participants ont reçu les interventions a été déterminé de façon aléatoire)	non ☐ oui ☐	où:
3. l'assignation des participants à un groupe a été dissimulée	non ☐ oui ☐	où:
4. au début de l'étude, les groupes étaient similaires en ce qui concerne les indicateurs pronostiques les plus importants	non ☐ oui ☐	où:
5. les participants ignoraient le groupe auquel ils avaient été assignés	non ☐ oui ☐	où:
6. les intervenants ignoraient le groupe auquel les participants avaient été assignés	non ☐ oui ☐	où:
7. les évaluateurs ayant mesuré au moins un résultat clé ignoraient le groupe auquel les participants avaient été assignés	non ☐ oui ☐	où:
8. les mesures d'au moins un résultat clé ont été obtenues chez plus de 85% des participants initialement assignés aux groupes	non ☐ oui ☐	où:
9. tous les participants pour qui des mesures de résultats étaient disponibles ont reçu l'intervention assignée. Lorsque ce n'était pas le cas, les données d'au moins un résultat clé ont été analysées selon l'intention de traiter	non ☐ oui ☐	où:
10. les résultats des comparaisons statistiques intergroupes sont fournis pour au moins un résultat clé	non ☐ oui ☐	où:
11. l'étude fournit à la fois une mesure de l'ampleur de l'effet et une mesure de dispersion pour au moins un résultat clé	non ☐ oui ☐	où:

14 Annexe V

L'effet placebo en physiothérapie



15 Annexe VI

Pour chaque rubrique, veuillez cocher UNE case, celle qui décrit le mieux votre santé AUJOURD'HUI.

MOBILITÉ

- Je n'ai aucun problème pour me déplacer à pied ☐
- J'ai des problèmes légers pour me déplacer à pied ☐
- J'ai des problèmes modérés pour me déplacer à pied ☐
- J'ai des problèmes sévères pour me déplacer à pied ☐
- Je suis incapable de me déplacer à pied ☐

AUTONOMIE DE LA PERSONNE

- Je n'ai aucun problème pour me laver ou m'habiller tout(e) seul(e) ☐
- J'ai des problèmes légers pour me laver ou m'habiller tout(e) seul(e) ☐
- J'ai des problèmes modérés pour me laver ou m'habiller tout(e) seul(e) ☐
- J'ai des problèmes sévères pour me laver ou m'habiller tout(e) seul(e) ☐
- Je suis incapable de me laver ou de m'habiller tout(e) seul(e) ☐

ACTIVITÉS COURANTES (exemples: travail, études, travaux domestiques, activités familiales ou loisirs)

- Je n'ai aucun problème pour accomplir mes activités courantes ☐
- J'ai des problèmes légers pour accomplir mes activités courantes ☐
- J'ai des problèmes modérés pour accomplir mes activités courantes ☐
- J'ai des problèmes sévères pour accomplir mes activités courantes ☐
- Je suis incapable d'accomplir mes activités courantes ☐

DOULEURS / INCONFORT

- Je n'ai ni douleur ni inconfort ☐
- J'ai des douleurs ou un inconfort léger(ères) ☐
- J'ai des douleurs ou un inconfort modéré(es) ☐
- J'ai des douleurs ou un inconfort sévère(s) ☐
- J'ai des douleurs ou un inconfort extrême(s) ☐

ANXIÉTÉ / DÉPRESSION

- Je ne suis ni anxieux(se) ni déprimé(e) ☐
- Je suis légèrement anxieux(se) ou déprimé(e) ☐
- Je suis modérément anxieux(se) ou déprimé(e) ☐
- Je suis sévèrement anxieux(se) ou déprimé(e) ☐
- Je suis extrêmement anxieux(se) ou déprimé(e) ☐

- Nous aimerions savoir dans quelle mesure votre santé est bonne ou mauvaise AUJOURD'HUI.
- Cette échelle est numérotée de 0 à 100.
- 100 correspond à la meilleure santé que vous puissiez imaginer. 0 correspond à la pire santé que vous puissiez imaginer.
- Veuillez faire un X sur l'échelle afin d'indiquer votre état de santé AUJOURD'HUI.
- Maintenant, veuillez noter dans la case ci-dessous le chiffre que vous avez coché sur l'échelle.

VOTRE SANTÉ AUJOURD'HUI =

