



HAL
open science

Fiabilité et validité du test neurodynamique ULNT1 dans le diagnostic du syndrome du canal carpien : intérêt dans le bilan kinésithérapique

Paul Cei

► To cite this version:

Paul Cei. Fiabilité et validité du test neurodynamique ULNT1 dans le diagnostic du syndrome du canal carpien : intérêt dans le bilan kinésithérapique. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-03081798

HAL Id: dumas-03081798

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03081798v1>

Submitted on 18 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.

**Fiabilité et validité du test neurodynamique
ULNT1 dans le diagnostic du syndrome du
canal carpien :
Intérêt dans le bilan kinésithérapique**

Cei Paul

Directeur de mémoire : M. Vantard

Remerciements

Je tiens à vraiment remercier, ma famille pour leur soutien et leur patience, ainsi que mes amis toujours présents dans les moments joyeux ou plus ardu ; leur accompagnement a été essentiel lors de la réalisation de ce mémoire et durant mes années d'études supérieures. Merci aussi à ma copine pour son dévouement, son aide à la réalisation de ce travail, ainsi que son soutien psychologique et sa patience.

Je remercie également mon directeur de mémoire, Mr Vantard pour son orientation, ses conseils, et son assiduité dans mon accompagnement. Il a su dégager beaucoup de temps dans les phases critiques de rédaction.

Merci à l'équipe de kinés et de chirurgiens de la clinique de la main pour leur collaboration à ce travail. Ils m'ont permis de suivre le parcours complet de patients atteints de pathologie de la main, et ont réellement amélioré mes connaissances sur leur prise en charge clinique. Leurs conseils avisés ont toujours été pertinents.

Je tiens enfin à remercier tous les professeurs de l'IFMK, ainsi que mes tuteurs de stage qui, durant ses quatre années, m'ont transmis leur savoir et fait aimer mon futur métier.

Lexique

- SCC : Syndrome du canal carpien
- NCS : Nerve conduction study
- EMG : Electromyogramme
- NM : Nerf médian
- AIN : Nerf interosseux antérieur
- SN : Système nerveux
- FUC : Fléchisseur ulnaire du carpe
- FP : Fléchisseur profond
- SNP : Système nerveux périphérique
- SNC : Système nerveux central
- ULNT1: Upper limb neurodynamics test 1
- BPNT: Brachial plexus tension test
- HAS : Haute autorité de santé
- DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand
- SD : Différenciation structurelle
- LR+ : Ratio de vraisemblance positif
- LR- : Ratio de vraisemblance négatif
- SE : Sensibilité
- SP : Spécificité
- VPP : Valeur prédictive positive
- VPN : Valeur prédictive négative
- ICC : Coefficient de corrélation interclasse
- K : Coefficient de kappa
- SEM : Mesure standard d'erreur
- IC : Intervalle de confiance
- QUADAS: Quality Assessment of Diagnostic Accuracy studies
- QAREL: Quality Appraisal of Diagnostic Reliability
- AMSTAR: a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews

Sommaire

1	Introduction	1
1.1	Le syndrome Neurogène périphérique.....	1
1.1.1	Généralités.....	1
1.1.2	Anatomie des nerfs périphériques.....	1
1.1.3	Patho-neurophysiologie.....	3
1.1.4	Patho-neuromécanique	4
1.2	Le syndrome du canal carpien.....	5
1.2.1	Généralités.....	5
1.2.2	Rappel anatomique sur le canal carpien.....	6
1.2.3	Anatomie du nerf médian	7
1.2.4	Épidémiologie	10
1.2.5	Étiologie	11
1.2.6	Tableau clinique.....	12
1.2.7	Diagnostic.....	13
1.3	Tests neurodynamiques.....	15
1.3.1	Généralités.....	15
1.3.2	ULNT1.....	15
1.4	Intérêt de la revue	17
2	Méthodologie	18
2.1	Critères d'éligibilité des études pour cette revue :	18
2.1.1	Types d'études.....	18
2.1.2	Population concernée	18
2.1.3	Intervention	19
2.1.4	Objectif et critère de jugement.....	19
2.1.5	Critères d'inclusion et d'exclusion	19
2.2	Méthodologie de recherche des études :	20
2.2.1	Pubmed.....	21
2.2.2	Science Direct.....	21
2.2.3	Google Scholar	21
2.2.4	Littérature grise	22
2.3	Extraction et analyses des donnés	22
2.3.1	Sélection des études	22
2.3.2	Extraction des données.....	22
2.3.3	Évaluation de la qualité méthodologique des études.....	23
2.3.4	Méthodologie de synthèse des résultats	24
3	Résultats	25
3.1	Description des Études	25
3.1.1	Diagramme de flux.....	25
3.1.2	Études exclues :.....	25
3.1.3	Études incluses.....	26
3.2	Risques de biais des études incluses	30
3.2.1	Grille d'analyse utilisée	30
3.2.2	Synthèses des Biais retrouvés.....	30
3.3	Synthèse des Résultats	32
3.3.1	Validité	32
3.3.2	Fiabilité inter- intra évaluateur	34
4	Discussions :.....	35

4.1	Analyse des résultats :	35
4.1.1	Validité	35
4.1.2	Fiabilité inter et intra évaluateur	39
4.1.3	Synthèse :	42
4.2	Applicabilité en pratique clinique	42
4.2.1	Population.....	43
4.2.2	Outils de mesure	43
4.3	Qualités de preuve des études et de la revue :	44
4.4	Biais potentiels de la revue	45
5	Conclusion :	46
5.1	Implication pour la pratique clinique	46
5.2	Implication pour la recherche	46
6	Bibliographie :	48
7	Annexes :	51

1 Introduction

1.1 Le syndrome Neurogène périphérique

1.1.1 Généralités

Le syndrome neurogène périphérique se définit comme l'ensemble des symptômes consécutifs à l'atteinte du motoneurone périphérique quel que soit son origine, de la corne antérieure jusqu'à sa terminaison.

Le système nerveux est un organe viscoélastique, celui-ci est omniprésent. Il est constamment conditionné par les structures dynamiques qui l'entourent et les interfaces mécaniques qui ont un rôle de stimulation et de protection.

L'une des notions essentielles à la compréhension du syndrome neurogène périphérique est que le système nerveux possède une continuité autant anatomique que dynamique.

Nous savons que le système nerveux informe et est informé par toutes les structures qui composent notre corps : la peau, les os, les organes ainsi que les muscles, les fascias, les aponévroses et les vaisseaux sanguins.

De plus la situation anatomique du SN lui permet de s'adapter aux contraintes mécaniques qu'il rencontre. Ces contraintes sont provoquées par le corps en mouvement ou par les postures prolongées lors de la vie quotidienne.[1]

Ces notions vont permettre de déterminer l'origine des symptômes décrits par les patients. Afin d'appréhender cette notion de syndrome neurogène périphérique, il est nécessaire de comprendre l'anatomie des nerfs périphériques dans son ensemble ainsi que sa pathophysiologie.

1.1.2 Anatomie des nerfs périphériques

L'unité fonctionnelle élémentaire d'un nerf périphérique est l'axone. Il permet la conduction d'un signal électrique sous forme de potentiel d'action. Certains axones sont entourés d'une gaine de myéline formées de cellules de Schwann qui permet d'accélérer la propagation du potentiel d'action et donc d'améliorer la conduction nerveuse.

Un tissu de soutien permet d'envelopper toutes ces structures, de les protéger et de donner forme au nerf. Cette protection permet au nerf de s'adapter à l'environnement qui l'entoure et d'éviter que l'axone soit endommagé lors d'une compression ou d'un étirement.

Un nerf périphérique est également composé de vaisseaux sanguins assurant la micro-vascularisation et l'apport de nutriments pour le nerf. Cette micro-vascularisation permet également la régulation des gradients de pression et la mécano sensibilité du nerf. [2]

Trois couches de tissus de soutiens permettent d'organiser les nerfs sous forme de fascicules :

- L'endonèvre : enveloppe conjonctive fine formant des tunnels dans lesquelles cheminent les axones, regroupés en fascicules au sens histologique du terme.
- Le périnèvre : enveloppe individualisant les fascicules nerveux au sens "chirurgical" du terme, regroupant plusieurs fascicules "histologiques"
- L'épinèvre : assez lâche, enveloppe conjonctivo-adipeuse qui enveloppe la micro-vascularisation du nerf entouré d'adipocytes.

La découverte de cette organisation a permis plus tard la création de la classification des lésions nerveuses par Seddon et Sunderland. [2]

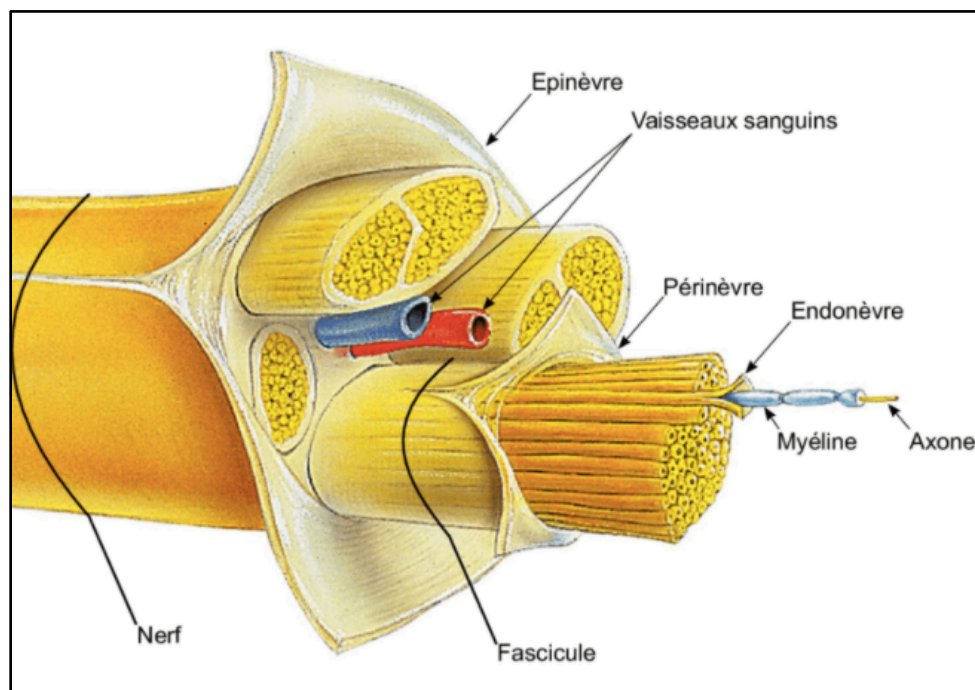


Figure 1: Schéma de l'anatomie des nerfs périphériques de Benjamin Cummings

- Seddon :
 - La neurapraxie : les axones ne sont pas atteints, mais la conduction nerveuse est diminuée, ce qui entraîne cliniquement des paresthésies et une faiblesse motrice. Cela s'explique par l'endommagement de la gaine de myéline par une ischémie transitoire.
 - L'axonotmésis : la continuité des axones est interrompue ainsi que leur gaine de myéline, mais le tissu de soutien reste continu. Le nerf semble continu, mais à la palpation la zone lésée est affaissée et semble vide.
 - Le neurotmésis : il s'agit de la forme terminale, les axones et le tissu de soutien sont complètement sectionnés.

- Sunderland :

- Degré 1 : bloc de conduction, ancienne neurapraxie
- Degré 2 : axones interrompus mais tubes endoneuronaux intacts
- Degré 3 : conservation du périnerve et d'une certaine disposition fasciculaire
- Degré 4 : seul l'épinerve est intact
- Degré 5 : ancien neurotmésis

Après avoir décrit l'anatomie des nerfs, abordons maintenant la notion de neuro-dynamique. Elle se base sur un principe fondamental, à savoir que la biomécanique et la physiologie du SN sont intrinsèquement liées, et interagissent entre elles. Cette interaction est conditionnée par le système musculo-squelettique qui entoure le nerf. On parle alors de Neurophysiologie et de Neuromécanique.

1.1.3 Patho-neurophysiologie

Pour un bon fonctionnement, le système nerveux périphérique a besoin d'un apport sanguin important et continu. Cet apport nutritif est assuré par des réseaux de vascularisation extrinsèque, ainsi qu'intrinsèque appelés « vasa vasorum ».

Il existe également une innervation intrinsèque des structures nerveuses représentant aussi vrai système d'alarme pour protéger le système nerveux. En effet ce système d'alarme permet de réguler la circulation sanguine intrinsèque et extrinsèque du SN.

Les facteurs conditionnant la neurophysiologie sont la vascularisation intrinsèque, l'innervation intrinsèque « nervi nervorum », les gradients de pression conditionnant les transports axonaux, et la mécano- sensibilité.

Ceci nous amène à évoquer le rôle des gradients de pression :

Pour que le transport des neurotransmetteurs jusqu'aux tissus innervés se fasse, la circulation sanguine et donc l'apport de nutriments et d'oxygène doivent être régulés par les gradients de pression. Par conséquent les gradients de pressions déterminent la bonne santé du nerf et celle des tissus innervés. Ce gradient de pression sera perturbé en cas de mauvaise posture, d'une contracture, d'un conflit osseux ou lors d'une flexion de poignet prolongé par exemple pour le syndrome du canal carpien.[3]

Nous allons maintenant développer la mécanosensibilité :

La mécanosensibilité est la relation entre la stimulation mécanique du nerf, comme une compression, une torsion, ou une mise en tension, et la réactivité de celui-ci. Elle permet de protéger le système nerveux quand les stimulations sont trop importantes. [3]

Cette notion va nous permettre d'aborder la base des tests de neurodynamique comme le test ULNT1. En effet dans le cas d'un nerf sain, si celui-ci est stimulé de façon excessive, ou anormale, il réagira, en procurant une sensation de douleur ou de picotements. Par exemple quand on tape le bord médial du coude, le nerf ulnaire est traumatisé et nous renvoie un signal douloureux sur le bord ulnaire de l'avant-bras et de la main. De même, lorsqu'on effectue un test neurodynamique, cette sensation peut être reproduite à minima. Cette réactivité nerveuse va dépendre de la mécanosensibilité du nerf.

Dans le cas d'un nerf mécanosensibilisé pour une stimulation faible, on obtiendra la même réaction que pour une stimulation importante d'un nerf sain. Du fait de l'augmentation de la mécanosensibilité, il se produit chez le patient l'apparition de symptômes neurogènes douloureux, face à une faible stimulation, lesquels conduiront à une diminution de l'amplitude des mouvements du patient. [1]

Ainsi, dans le cas d'un tableau patho-neurophysiologique, il se produira une diminution de l'apport sanguin, une inflammation neurogène avec l'apparition d'un œdème intraneural, ainsi que la dysfonction des gradients de pression, avec la diminution des transport axonaux vers les tissus innervés. Ces phénomènes auront pour conséquence l'apparition de symptômes.

1.1.4 Patho-neuromécanique

La Neuromécanique se base sur la capacité qu'un nerf a, à se déplacer par rapport aux structures qui l'entourent. Cette capacité à se déplacer permet au nerf de s'adapter aux mouvements des différents segments du corps. Ces déplacements se font par glissement, ce qui nous amène à une notion de course du nerf. La compression du nerf, quel qu'en soit le type, diminuera sa course, de même que l'adhérence de celui-ci aux tissus avoisinants diminuera son glissement et donc aussi sa course. Deux facteurs influencent le déplacement du nerf : sa mobilité et sa viscoélasticité.[1]

Dans l'intérêt de la revue, prenons le cas de la flexion prolongée du poignet au niveau du canal carpien : le diamètre du canal carpien va se réduire, la pression intra-canalair va donc augmenter, et le nerf se retrouver comprimé entre les os, les tendons fléchisseurs des doigts et le rétinaculum. Le diamètre du nerf médian comprimé va donc diminuer, ce qui va augmenter la pression intra-neurale et diminuer la vascularisation intrinsèque.

C'est l'allongement de l'environnement du nerf qui va provoquer sa mise en tension. Un phénomène appelé « convergence » permet de compenser en partie la mise en tension par les neuroglissements. La convergence est un mécanisme protecteur du nerf ; lors d'un mouvement du corps, le nerf se déplace par neuroglissement par rapport aux interfaces, vers l'articulation où est appliquée une force.[4]

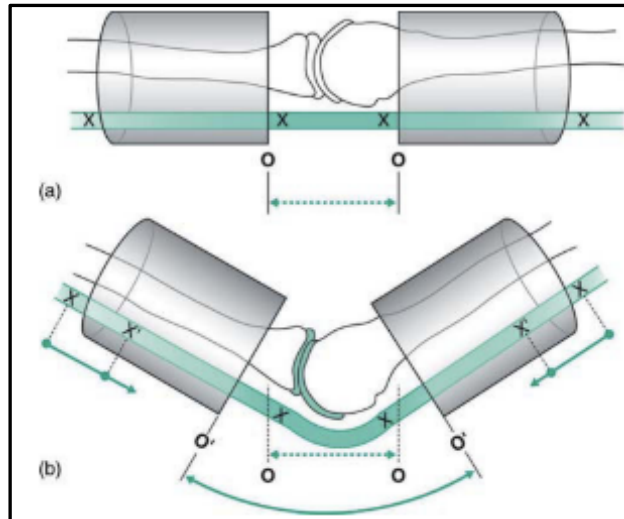


Figure 2: convergence d'un nerf vers une articulation où l'on applique une force (d'après Shacklock[4])

Ces phénomènes mécaniques, lorsqu'ils s'accumulent et dépassent la limite de la physiologie, ont des répercussions sur la structure du nerf est sa physiologie. Ce qui comme expliqué précédemment, provoquera l'apparition de symptômes.

Dans le cas du syndrome du Canal Carpien, l'harmonie fonctionnelle des trois acteurs principaux est perturbée :

- ⇒ Le nerf médian dans sa fonction d'innervation sensitive et motrice
- ⇒ Le canal Carpien dans sa fonction de protection et de stimulation
- ⇒ La sensibilité des 3 premiers doigts et des muscles de la main, dont le fonctionnement est conditionné par les neurotransmetteurs qu'ils reçoivent.

La dysfonction de ces trois facteurs provoque un tableau clinique constitué de fourmillements et de perte de force que l'on appelle « Syndrome du canal carpien », entrant dans la catégorie des syndromes neurogènes douloureux.

1.2 Le syndrome du canal carpien

1.2.1 Généralités

Le syndrome du canal carpien est la conséquence de la compression ischémique prolongée du nerf médian à l'intérieur du canal carpien.

Ce canal n'étant pas extensible, toute augmentation de pression dans le canal carpien entraîne une souffrance du nerf, par compression ou traction, imposée par les structures que contient le canal carpien. Cette souffrance se traduit par des symptômes tels que des fourmillements, des douleurs ou encore une perte de force.

Ceci s'explique par la diminution de la circulation intrinsèque et extrinsèque au niveau des enveloppes conjonctives nerveuses, ce qui va provoquer une ischémie et empêcher les transports axonaux d'oxygène, de nutriments et de neurotransmetteurs.

Les symptômes évoqués par les patients atteints de cette pathologie sont des engourdissements, localisés dans les trois premiers doigts et la partie distale du poignet. En la présence d'un syndrome avancé, la douleur peut être accompagnée d'une perte de force, exprimée comme une forme de maladresse par le patient. A termes on peut observer chez ces patients une atrophie de l'éminence thénar.

1.2.2 Rappel anatomique sur le canal carpien

Ce canal est un tunnel ostéofibreux inextensible, situé à la face antérieure du poignet, avec un passage tendineux et nerveux.

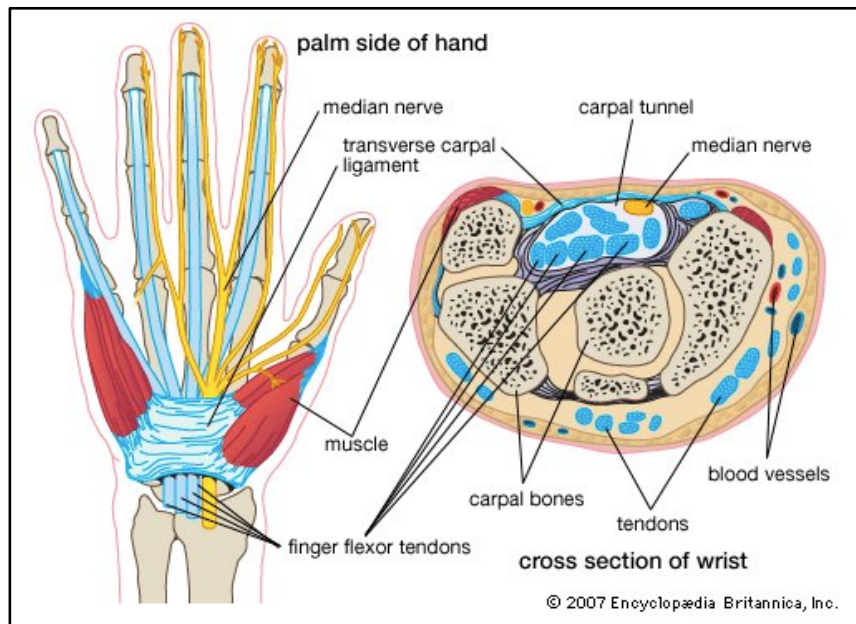


Figure 3 Anatomie et coupe transversale du canal carpien (d'après Duncan [5])

- Sa partie antérieure est composée du rétinaculum des fléchisseurs, en partie formé par le tendon du long palmaire. On le connaît aussi sous le nom de ligament annulaire. Celui-ci s'insère sur la tubérosité du scaphoïde et du trapèze, recouvre les tendons des fléchisseurs et le nerf médian, puis s'insère sur le pisiforme ainsi que sur le crochet de l'hamatum.
- Sa partie postérieure est composée des os du carpe formant un arc concave. La partie médiale est constituée du pisiforme, du triquetrum et de l'hamatum, tandis que la partie latérale est formée du scaphoïde et du trapèze.[5][6]

Enfin ce tunnel ostéofibreux renferme le nerf médian qui a une position plutôt radiale dans le canal, ainsi que neuf tendons fléchisseurs : le long fléchisseur du pouce et les tendons des 8 fléchisseurs profonds et superficiels des doigts.

1.2.3 Anatomie du nerf médian

Le nerf médian est un nerf mixte, avec un rôle trophique important. Il appartient au système nerveux périphérique (SNP), bien qu'il reçoive des commandes motrices (efférentes) du système nerveux central (SNC) et ramène des influx sensoriels (afférents) des zones qu'il innerve. [2]

Origine : C'est une branche terminale du plexus brachial.

Il provient de la réunion d'une branche venant du faisceau latéral, et d'une branche venant du faisceau médial. Il forme un V médian sur la face antérieure de l'artère axillaire.

C'est un nerf volumineux qui s'étend de la fosse axillaire jusqu'au poignet, puis aux doigts.

Il a pour racine C6-C7-C8-T1.[7]

Trajet et rapports :

- Le nerf médian commence son trajet à l'intérieur de la région axillaire, il traverse cette région en arrière du grand et du petit pectoral, et en avant du subscapulaire. Il est au départ oblique en BAS, et en DEHORS. Lorsqu'il quitte la région axillaire il dépasse le bord inférieur du petit pectoral pour entrer dans le « canal brachial », sur la face médiale supérieure du bras.
- Dans le canal brachial, son trajet est vertical, en avant du septum intermusculaire, entre le biceps brachial et le muscle brachial. Le long de cette descente, il croise l'artère brachiale, à l'origine sur le côté latéral de l'artère ; il la croise par devant, pour se positionner sur son côté médial à la partie inférieure de ce canal.
- Lorsqu'il sort du canal brachial, il entre dans la gouttière bicipitale médiale, en avant du muscle brachial au niveau de la région du coude. Il traverse l'artère ulnaire latéralement dans la partie inférieure de cette région.
- Dans cette gouttière, il est extrêmement superficiel et donc très vulnérable. En effet il est séparé de la peau uniquement par l'aponévrose du biceps brachial. Ici, il est situé entre l'aponévrose bicipitale, le muscle brachial et le rond pronateur.[2]
- Pour arriver dans l'avant-bras, il se situe entre les deux faisceaux du rond pronateur. C'est la première zone anatomique de compression du nerf médian, appelée aussi *Syndrome du rond pronateur*.
- Une fois dans la région de l'avant-bras, le nerf médian se situe entre le plan superficiel et profond du fléchisseur superficiel des doigts et du fléchisseur profond des doigts. A ce niveau, il est vertical et médian d'où son nom.
- C'est au niveau du poignet que le nerf médian atteint le canal carpien. C'est ici que l'on retrouve la 2^{ème} zone de compression du nerf appelée *Syndrome du canal carpien*. Ici, il est superficiel, et accompagné des tendons des fléchisseurs superficiel et profond. Dans le canal carpien, le nerf médian est accompagné de l'artère médiane persistante. [7] [2] [5]

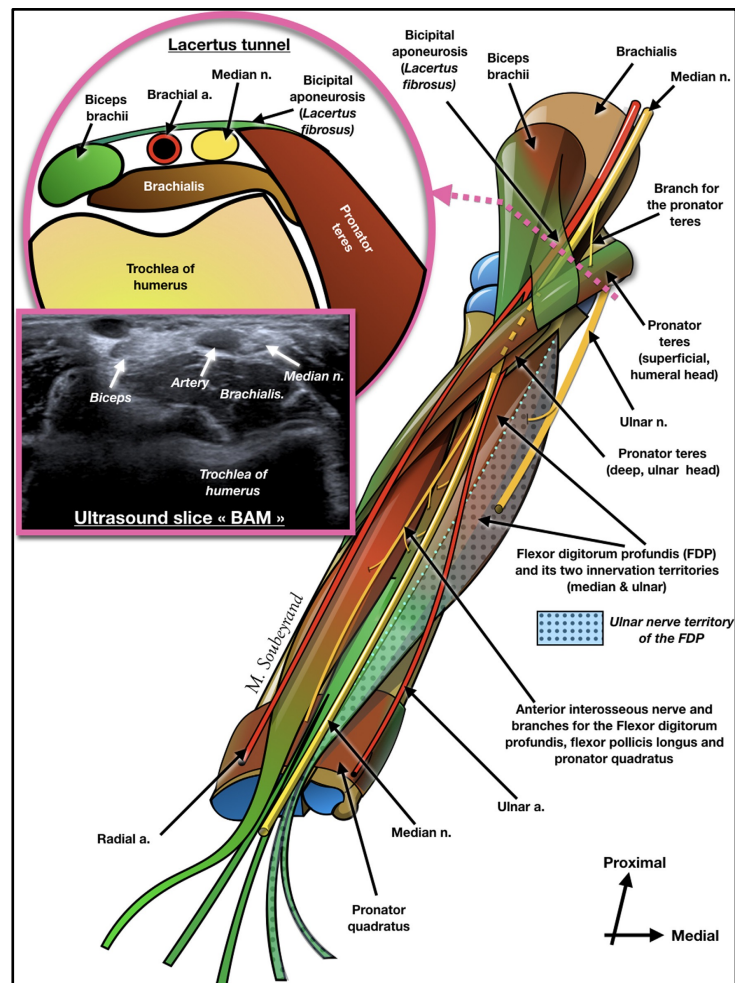


Figure 4 Anatomie du nerf médian au niveau du coude et de l'avant-bras (d'après M.soubeyrand et al./ Hand surgery dans Rehabilitation)[2]

Terminaison :

La terminaison du nerf médian se fait au niveau canal carpien, où il se divise en deux branches médiale et latérale, qui sont toutes deux mixtes sur le plan sensoriel et moteur :

- La branche médiale émet les nerfs digitaux palmaires communs (CPDN), qui se divisent ensuite en nerfs digitaux palmaires propres (PPDN). Ces derniers émettent alors le PPDN cubital de l'index, le PPDN radial et cubital du majeur et le PPDN radial de l'annulaire, ainsi que le nerf du muscle lombrical du 3ème doigt.
- La branche latérale émet une branche récurrente, qui se termine en PPDN du pouce et en PPDN radiale de l'index. Le PPDN de l'index émet généralement une branche vers le muscle lombrical du deuxième doigt.[2]

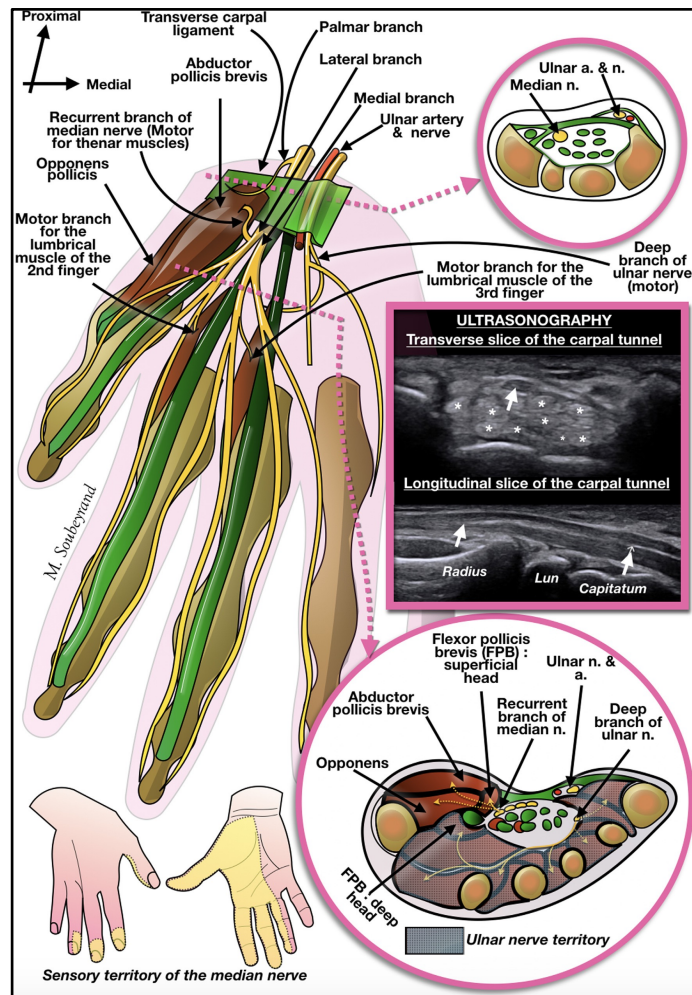


Figure 5: Vue antérieure de la répartition du nerf médian dans la main. Coupe transversale au niveau du canal carpien et dans la paume, images échographiques correspondantes. Territoire sensoriel du nerf médian dans la main.[2]

Le long de son trajet le nerf médian produit plusieurs branches :

- Au-dessus du coude : une branche proximale pour le rond pronateur, une branche vasomotrice pour l'artère brachiale, une branche articulaire pour les articulations huméro-ulnaire et radio-ulnaire proximale.
- Au niveau de la fosse cubitale : une branche articulaire vers le coude. Deux branches pour le rond pronateur, un tronc commun pour le fléchisseur radial du carpe et le long palmaire, une branche pour le fléchisseur superficiel des doigts.
- A l'avant-bras : des branches cutanées, et surtout un nerf interosseux antérieur (AIN). Il contribue à innover le côté radial du fléchisseur profond des doigts (2e et 3e doigts), tandis que la partie ulnaire de ce muscle est innervée par le nerf cubital (4^e et 5^e). L'AIN se situe entre la membrane interosseuse et le carré pronateur, qu'elle innerve, ainsi que l'articulation radiocarpienne.[2]

- Au niveau du poignet, il donne des branches terminales :
 - 1 rameau thénarien qui va innervé le court ABD du pouce, l'opposant du pouce, et le chef superficiel du court fléchisseur du pouce
 - 1 rameau mixte pour le 1^{er} espace : il est moteur pour le 1^{er} lombrical et sensitif pour le 1^{er} espace : il s'appelle le nerf digital palmaire commun du 1^{er} espace
 - 1 rameau mixte pour le 2^{ème} espace : moteur pour le 2^{ème} lombrical et sensitif pour le 2^{ème} espace. Il s'appelle le nerf digital palmaire commun du 2^{ème} espace
 - 1 rameau sensitif pour le 3^{ème} espace (uniquement sensitif) : appelé le nerf digital commun du 3^{ème} espace.
 - 1 rameau sensitif : la branche volaire. Elle assure l'innervation sensorielle de la peau de l'éminence thénar.

En résumé :

- Au niveau moteur :

Le nerf médian est moteur pour la pronation, la flexion de la main et des doigts et pour l'opposition du pouce. Il innerve donc toute la loge antérieure de l'avant-bras sauf le FUC et le FP des 4^{ème} et 5^{ème} doigts.

- Au niveau sensitif :

- Face palmaire : il innerve le pouce, le 2^{ème} et 3^{ème} doigts et la moitié latérale du 4^{ème} doigt, ainsi que la partie latérale de la paume en dehors de l'axe du 4^{ème} doigt.
- Face dorsale : P2 et P3 du 2^{ème} et 3^{ème} doigt, la moitié latérale de P2 et P3 du 4^{ème} doigt et la phalange unguéale du pouce. Ainsi que la face dorsale de P2 du pouce au niveau du pourtour de l'ongle.

1.2.4 Épidémiologie

Le syndrome du canal carpien (SCC) est une des neuropathies compressives les plus couramment diagnostiquées. La prévalence et l'incidence signalées du SCC varient beaucoup selon les critères de diagnostic utilisés dans les différentes études. Le SCC a été signalé comme affectant principalement des femmes d'un âge moyen de 50 ans, mais ces données sont basées sur des patients qui se sont adressés eux-mêmes à un laboratoire ou à une clinique de neurophysiologie, et sont donc intrinsèquement biaisés.[8]

Les chiffres communiqués par le site « santé publique France » et l'article de Michael Chammas coïncident : la prévalence estimée du SCC est de 4 à 5 %, touchant particulièrement les femmes entre 40 et 60 ans. En 2008, 127 269 personnes ont été opérées pour un SCC en

France métropolitaine, soit une incidence de 2,7/1000 (femmes :3,6/1000 ; hommes : 1,7/1000).[6][9]

L'HAS a rapporté que le syndrome du canal carpien était le trouble musculo-squelettique le plus fréquent dans les maladies professionnelles, que ce soit en Europe, aux Etats-Unis ou au Canada. Cette pathologie a des conséquences individuelles de souffrance, de réduction d'aptitude au travail, et de risque de rupture de carrière professionnelle, ainsi que des conséquences économiques pour le fonctionnement des entreprises et leur coût. [10]

1.2.5 Étiologie

Il est souvent considéré comme idiopathique car la pathogénie du SCC est complexe et n'est pas encore totalement élucidée. On sait qu'il est causé par une lésion du nerf médian dans la région du canal carpien. Ce syndrome est classé comme idiopathique et secondaire.[6]

➤ Cette pathologie peut être mécanique :

Par l'anatomie propre du canal carpien, en effet, les différentes interfaces mécaniques représentées par le contenant et le contenu du canal carpien ont une influence sur l'apparition du SCC par augmentation de la pression dans ce dernier.

- Anomalies du contenant : tout facteur modifiant les parois du canal carpien
 - Anomalies osseuses carpiennes ou de l'extrémité inférieure du radius
 - Anomalies articulaires : arthrose du poignet inflammatoire, arthrite, rhizarthrose
 - Rétraction du réticulum des fléchisseurs [6]

Nous savons aujourd'hui que la position nocturne en flexion-inclinaison ulnaire du poignet augmente la pression intra canalaire et la flexion des doigts provoque un engagement des lombricaux dans le canal carpien. Ces deux facteurs favorisent la compression du nerf médian.

- Anomalies de contenu : tout facteur modifiant les structures internes du canal carpien
 - Hypertrophie ténosynoviale, ténosynovite inflammatoire
 - Position intracanaire du corps musculaire du fléchisseur superficiel ou descente des lombricaux dans le canal.
 - Hypertrophie artérielle persistante
 - Tumeur intratunnel
 - Hématome [6]

Le rapport de cause à effet entre l'utilisation de l'ordinateur et le SCC est toujours controversé. Deux méta-analyses ont étudié le sujet, et expliquent que l'utilisation excessive du clavier et de la souris semble avoir une modeste influence sur l'apparition du SCC. Cela pourrait s'expliquer par la contrainte mécanique exercée par la pression des tendons des fléchisseurs surutilisés selon les conditions de travail.[11][12]

➤ Il existe aussi des causes métaboliques :

Il existe de fortes suspicions que des changements hormonaux pourraient être une étiologie, cependant il n'existe pas de preuve pour étayer cette hypothèse. La grossesse peut provoquer un œdème par rétention de synovie, on peut également évoquer la ménopause ou l'obésité qui constituent d'importants facteurs de changements hormonaux. La déficience en vitamine B6, les maladies systémiques telles que le diabète, l'arthrite rhumatoïde, la tuberculose, les troubles thyroïdiens, les lupus érythémateux pourraient également être des facteurs déclenchants.[8]

Des recherches récentes ont montré une association modeste entre hypothyroïdie et SCC ; les auteurs ont conclu que les maladies rhumatoïdes, l'arthrite et la surcharge pondérale faussaient les résultats.[13] Des études épidémiologiques montrent que l'incidence du SCC lié à la grossesse était élevée, la combinaison d'œdèmes et d'altération hormonales pouvant favoriser l'apparition du SCC, mais l'association reste hypothétique.[14]

Cependant des preuves solides avancent que les diabètes de type 1 et de type 2 seraient des facteurs de risque du syndrome du canal carpien.[15] De même, le surpoids augmenterait le risque du syndrome du canal carpien de 1 à 5 fois et l'obésité augmenterait le risque par deux. [16]

Le tabagisme a souvent été considéré comme un risque présumé du développement du SCC, mais les auteurs d'une récente méta-analyse ont indiqué qu'il n'y avait pas suffisamment de preuves pour établir une association réelle. [17]

1.2.6 Tableau clinique

Le tableau clinique du syndrome du canal carpien est reconnu comme étant évolutif, les symptômes changeants et s'accumulant selon le stade d'évolution de la maladie.

Les symptômes se caractérisent par des déficits sensitifs au niveau des trois premiers doigts de la main. Ces paresthésies intermittentes dans un premier temps se manifestent sous forme de fourmillements, picotements, engourdissements progressifs, ou encore une sensation de décharge électrique.

Ces symptômes apparaissent principalement la nuit, et cèdent en secouant la main, ou en la laissant pendre en dehors du lit, selon les patients. Au fur et à mesure de l'évolution de la maladie, les symptômes se manifestent en journée, lors du maintien prolongé d'une position, ou de mouvements particuliers. Dans le cas où le SCC n'est pas pris en charge, les symptômes sensitifs évoluent vers des douleurs permanentes.

Les fonctions motrices finissent également par être atteintes, une perte de force apparaît, décrite comme une maladresse de la préhension dans la vie quotidienne par les patients. A terme une amyotrophie de l'éminence thénar apparaît et les symptômes moteurs et sensitifs sont continus. [18] [5]

1.2.7 Diagnostic

Aujourd'hui différents moyens permettent de diagnostiquer le SCC. Un schéma de prise en charge diagnostique du patient a été décrit par la HAS[10] et se base sur : l'histoire clinique du patient, l'examen physique et enfin l'examen électromyographique. Ce dernier est actuellement considéré comme étant le gold standard du diagnostic du SCC.

- Diagnostic clinique :

Tout d'abord l'histoire clinique du patient peut se faire par simple anamnèse du patient par le praticien. L'histoire clinique du patient pourra permettre de trouver des facteurs de risque tels que ceux décrits précédemment, ou encore d'écarter les diagnostics différentiels.

Cette anamnèse peut également s'accompagner d'un questionnaire de qualité de vie comme :

- Le questionnaire DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) : il peut s'adapter au SCC et évaluer l'apparition des symptômes en tenant compte des facteurs psycho-sociaux du patient.
- Le questionnaire de Boston : il évalue le stade d'évolution du SCC et son impact fonctionnel sur le patient. [19]

S'en suit une liste de tests spécifiques :

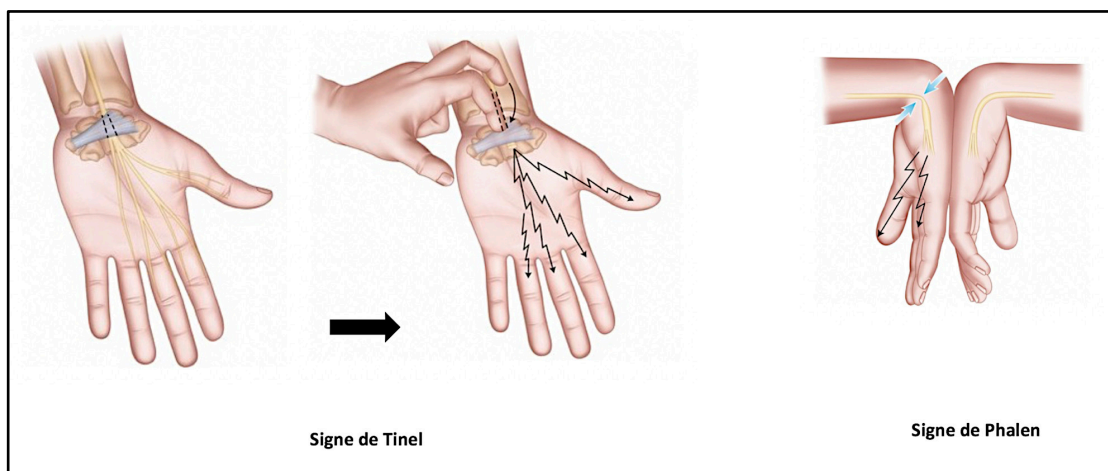


Figure 7 Test de Tinel et Phalen

- Le Test de Tinel : il consiste en la percussion avec deux doigts sur le trajet du nerf médian au niveau du canal carpien, afin de reproduire les symptômes du patient.
- La manœuvre de Phalen : elle consiste à positionner le poignet en flexion palmaire à 90 degrés et à maintenir la position durant une minute. Cette manœuvre est réalisable pour les deux mains en même temps. Le test est positif lors de l'apparition de fourmillements au niveau des trois premiers doigts de la main ou encore d'une douleur au niveau du poignet.

- La manœuvre de Phalen inversé : elle est identique à la précédente, mais cette fois on réalise une flexion dorsale forcée.
- Le Test de Dukran : les consignes sont d'appliquer une pression à l'aide de deux doigts ou du pouce sur le trajet du nerf médian au niveau du canal carpien pour reproduire les symptômes du patient.
- Le test Straight Arm Raise : consiste en une élévation du membre supérieur pendant 1 ou 2 minutes selon les auteurs. Cette surélévation diminue l'apport sanguin dans la région carpienne où la vascularisation du nerf médian est déjà potentiellement difficile, ce qui va provoquer l'apparition de fourmillements.[20][1]

Ces tests de Phalen, de Tinel, le Phalen inversé et le test de Dukran font l'objet de controverses quant à leur sensibilité et leur spécificité pour faire la distinction avec une ténosynovite des fléchisseurs dans une étude écrite par Yasser El Miedany en 2008.[21]

- Diagnostic Paraclinique :

On reconnaît souvent l'EMG comme le gold standard du diagnostic du SCC ; effectivement, il est le plus utilisé dans le monde de la santé pour affirmer la présence de ce syndrome. Mais une récente étude a montré que l'imagerie par ultrasons pouvait être une méthode de diagnostic adaptée, car le nerf médian est visible à l'intérieur du canal carpien.

Le diagnostic est basé sur la présence d'une section transversale du nerf médian supérieure à 10 mm², vue à l'échographie. Il permettrait de confirmer un SCC avec une sensibilité de plus de 97 %. Cette technique est prometteuse et permettrait un diagnostic non invasif, mais il faut prendre en compte qu'elle ne permet pas de mesurer la conduction nerveuse. Les mesures électrophysiologiques sont de ce fait toujours prédominantes dans le diagnostic du SCC.[22]

Ainsi, malgré l'abondance des études sur ce syndrome, des incertitudes et même des controverses existent dans le monde de la santé sur son étendue, son étiologie ainsi que ses facteurs de risques.

Il en va de même pour les critères utilisés pour la positivité du diagnostic clinique et les techniques diagnostiques disponibles.

Nous avons donc actuellement beaucoup de moyens de le diagnostiquer, mais nous sommes dans l'impossibilité, par manque de preuve, d'identifier le « meilleur » test clinique. Cela nous amène à aborder les Tests neurodynamiques décrits par Butler et Shacklock.[23],[24]

1.3 Tests neurodynamiques

1.3.1 Généralités

Les tests de neurodynamique décrits par Butler et Shackleock se définissent comme étant une série de mouvements de segments corporels, qui produisent des évènements mécaniques et physiologiques au sein du SNP, en fonction des mouvements du test.[24]

Ils se basent sur les principes de neurophysiologie et de neuromécanique décrits précédemment, à savoir que les nerfs ont une capacité de déplacement, dans leurs gaines, qui peut être réduite en cas d'altération des interfaces mécaniques avoisinant le nerf. Cela aura une influence sur la neurophysiologie du nerf, augmentant sa mécanosensibilité, ce qui se manifestera par des symptômes neurogènes.

Les manifestations au niveau du tissu innervé seront donc disproportionnées par rapport à la stimulation. Les tests neurodynamiques se basent sur ce mécanisme en le provoquant, afin de déterminer si le nerf testé a une mécanosensibilité augmentée ou non.

Il est donc important de prendre en compte les 3 structures anatomiques :

- ⇒ Le tissu nerveux altéré.
- ⇒ L'interface mécanique altérée.
- ⇒ Le tissu innervé où se situent les manifestations somatiques. [25]

Butler et Shacklock ont décrit plusieurs types de tests, mais, dans le cadre de ce travail nous nous cantonnerons à ceux concernant le membre supérieur.

Quatre tests ont été décrits :

- ⇒ L'ULNT1 : « upper limb neurodynamics test1 », principal test du n.médian
- ⇒ L'ULNT2a : « upper limb neurodynamics test 2a », autre test du n.médian non spécifique
- ⇒ L'ULNT2b : « upper limb nerve test 2b », principal test du n.radial
- ⇒ L'ULNT3 : « upper limb nerve test 3 », principal test du n.ulnaire

1.3.2 ULNT1

Le test étudié dans cette revue est l'ULNT1. Shacklock l'a décrit de cette manière : le patient est allongé sur le dos, bras sur la table, épaule au bord de la table, avec le moins d'abduction possible, pas de coussin sous la tête, et les jambes décroisées. Le praticien est à côté de la table avec sa hanche contre, et est tourné vers la tête du patient.[24]

Application des mains du kinésithérapeute :

- Le kinésithérapeute positionne sa main proximale sur l'épaule du patient. Il utilise les métacarpiens comme pivot, les éminences sur la face supérieure du moignon de l'épaule, ainsi que son coude tendu afin de prendre appui sur cette main et bloquer l'ascension de la scapula.
- Sa main distale est en prise pistolet dans la main du patient, avec le pouce au regard de la paume du patient ; les deux premiers doigts longs en regard du pouce du patient, les derniers doigts encerclant ceux du patient. La paume du kinésithérapeute est en regard de la face palmaire des doigts longs du patient.
- Au départ, le kinésithérapeute positionne l'articulation gléno-humérale du patient à 90° d'abduction.
- Il positionne l'épaule du patient en rotation latérale en empêchant l'élévation de l'épaule dans le plan frontal, coude fléchi à 90° et poignet en position neutre.
- Le kinésithérapeute impose un mouvement d'extension du poignet et des doigts avec supination de l'avant-bras, puis d'extension du coude.

La différenciation structurelle est décidée en fonction de l'apparition des symptômes :

- Le kinésithérapeute impose une inclinaison controlatérale du cou (ou la dépression de la scapula s'il existe des contre-indications à la mobilité cervicale) si les symptômes sont distaux comme dans le cas du SCC. [24]

Butler, dans sa description, impose les mêmes séquences que Shacklock, mais pas exactement dans le même ordre. En effet il impose l'extension de poignet et la supination, et ce n'est qu'après qu'il impose la rotation latérale et enfin l'extension du coude.[23]

Une étude écrite par Robert J. Nee en 2010 a étudié la différence de tension nerveuse du nerf médian en fonction de l'ordre des séquences de mouvements de l'ULNT1. Cette étude a permis de conclure que l'ordre des mouvements articulaires n'a pas d'effet particulier sur le niveau de contrainte en position finale, ou l'excursion longitudinale nette du nerf médian au niveau de l'avant-bras.[26]

Il reste à définir quand un test est normal ou anormal, ainsi que les critères de positivité du test. Dans les différentes études citées dans cette revue, les auteurs non pas toujours les mêmes critères de positivité.

Shacklock définit une réponse normale comme : « *la réponse normale est l'étirement, et parfois les picotements dans le territoire du nerf médian. Il faut aussi noter que les symptômes se modifient avec la manœuvre de différenciation structurelle, indiquant que le test est positif* » pour le test ULNT1. [25]

Les symptômes devraient en général augmenter avec l'inclinaison contralatérale du cou, mais diminuer avec l'inclinaison homolatérale. Il considère que l'amplitude du mouvement d'extension du cou doit être complète, ou avec une limitation inférieure à 60°. [25]

Les 2 auteurs semblent s'entendre sur le fait que la différenciation structurelle est nécessaire afin d'écartier la piste d'une pathologie musculo-squelettique localisée et non une douleur neurogène projetée.



Figure 8: Séquence de mouvement du test ULNT1 décrit par Shacklock[25]

1.4 Intérêt de la revue

Pour faire suite à la description du syndrome du canal carpien et des techniques diagnostiques neurodynamiques, il apparaît que malgré d'abondantes recherches, le sujet reste très controversé. En effet les auteurs ne décrivent pas les tests de manière identique, les critères de positivité des tests restent incertains, et la notion de différenciation structurelle n'a pas été adoptée par tous les praticiens. Lors du travail de recherche, nous avons trouvé que Konstantinos Koulidis avait écrit sur ce sujet en janvier 2019. [27] Sa revue ne portait que sur la « validité » des différents test ULNT dans le diagnostic du SCC et des radiculopathies cervicales. L'auteur n'a pas abordé la question de la fiabilité.

Cela nous amène à nous poser la question :

Le Test ULNT1 est-il un outil valide et fiable pour le diagnostic du syndrome du Canal Carpien ?

2 Méthodologie

2.1 Critères d'éligibilité des études pour cette revue :

2.1.1 Types d'études

La revue réalisée est une revue diagnostique, le but étant d'évaluer la capacité du test ULNT1 à diagnostiquer un syndrome du canal carpien en étudiant sa validité et sa fiabilité. Toutes les études prises en compte dans cette revue sont donc des études mesurant les propriétés métrologiques du test ULNT1 ; à savoir, la sensibilité, la spécificité et/ou la reproductibilité inter et intra évaluateur.

Concernant la validité, les études incluses étaient des études diagnostiques comparant l'ULNT1 à un test de référence : le « Nerve Conduction study » (NCS) ou « Electromyography » (EMG), donc des études transversales comparatives avec un gold-standard.

Quant à la fiabilité ou reproductibilité, les études incluses étaient des études diagnostiques transversales avec répétition de mesures étudiant la reproductibilité intra et/ou inter évaluateur du test ULNT1 par un évaluateur sur plusieurs patients et/ou plusieurs évaluateurs sur un patient. Malgré la faible valeur scientifique des études cas témoins, par manque de bibliographie, nous en avons utilisé une pour la revue.

2.1.2 Population concernée

Les études évaluant la validité :

Les études devaient comporter des patients vivants, et capables de communiquer leurs symptômes à l'évaluateur. Les études sur les cadavres ont donc été exclues et les personnes avec un déficit cognitif n'étaient pas prises en compte pour la revue.

Les études choisies nécessitaient des patients dont le diagnostic du syndrome du canal carpien était suspecté ou avéré, donc présentant des symptômes dans les 3 premiers doigts de la main par la suite confirmé par NCS ou EMG. Ces patients ne devaient pas avoir été opérés.

Les patients pouvaient avoir des symptômes unilatéraux ou bilatéraux et les patients avec d'autres pathologies associées considérées comme des facteurs de risque, ne freinant pas la réalisation du test pouvaient être pris en compte.

Les patients devaient être en mesure de supporter le test, donc tout patient avec des antécédents de troubles neuromusculaires ou des lésions du membre supérieur limitant de manière significative les amplitudes articulaires, n'étaient pas pris en compte pour la revue.

Enfin l'hétérogénéité de la population dans cette étude vient de l'utilisation d'études prenant des sujets masculins et féminins avec toujours une prédominance féminine, ce qui représente finalement bien l'impact du syndrome sur la population mondiale. Mais l'âge des patients dans les différentes études reste hétérogène, soit entre 18 et 60 ans, là où l'âge moyen d'apparition de ce syndrome se situerait plus entre 40 et 50 ans chez la femme, et 60 et 70 ans chez l'homme.

Les études évaluant la fiabilité :

Les études sur la fiabilité évaluant la reproductibilité du test par des évaluateurs, la population phare de l'étude pouvait être représentée par les évaluateurs et non par les patients. Ainsi, par manque de bibliographie, les études sur la fiabilité comprenant des sujets asymptomatiques ont été intégrées dans notre revue.

2.1.3 Intervention

- Pour la validité nous avons inclus les études comparatives utilisant le NCS ou l'EMG comme gold standard.
- La technique étudiée étant l'ULNT1, toutes les études n'évaluant que les autres tests diagnostics du SCC tel que les tests de Phalen, Tinel ou Phalen inversé ont été écartées.
- Le test ULNT1 devait être réalisé comme décrit par Shacklock, Butler ou Elvey.
- Pour la fiabilité intra évaluateur, nous avons inclus les études comparant les résultats d'un même praticien sur plusieurs patients.
- Pour la fiabilité inter évaluateur, nous avons inclus les études comparant les résultats de plusieurs praticiens sur un même patient ou plusieurs patients.

2.1.4 Objectif et critère de jugement

L'objectif de cette revue est de déterminer si le Test ULNT1 du nerf médian est un outil de mesure valide et fiable pour diagnostiquer un syndrome du canal carpien.

Les critères de jugements doivent donc être cohérents avec la pathologie et l'objectif de l'étude.

- Les critères de jugement principaux de l'étude sont donc la validité vérifiée grâce au calcul de la vraisemblance positif et négatif LR+ et LR-, et la fiabilité calculée grâce au coefficient de corrélation interclasse ou au coefficient de kappa, la concordance avec le résultat au NCS et la mesure standard d'erreur.
- Les critères de jugement secondaires sont ceux qui permettent d'évaluer les deux critères précédents à savoir l'apparition ou l'augmentation des symptômes du SCC décrits par le patient et la modification de ces derniers par différenciation structurelle.

2.1.5 Critères d'inclusion et d'exclusion

Afin d'établir une cohérence dans la méthode de recherche, des critères d'inclusion et d'exclusion ont été établis pour sélectionner des études pouvant répondre avec précision à notre problématique, et étant comparables entre elles. Deux facteurs différents étant étudiés, les critères de sélection étaient différents pour les études sur la fiabilité et la validité.

- Études sur la validité :
 - ⇒ Critères d'inclusion :
 - Études transversales comparatives à un gold standard évaluant la validité, utilisant des patients présentant des symptômes du SCC et n'étant pas opérés.
 - ⇒ Critères d'exclusion :
 - Études cas témoins, Essai clinique randomisé
 - Études n'évaluant pas l'ULNT1 pour le diagnostic du SCC
 - Patients opérés, asymptomatiques, ou cadavres
 - Études évaluant uniquement des patients avec radiculopathie cervicale.
 - Patients ayant un déficit cognitif

- Études sur la fiabilité :
 - ⇒ Critères d'inclusion :
 - Études transversales évaluant la fiabilité inter ou intra évaluateur comparant les résultats d'évaluateurs entre eux
 - ⇒ Critères d'exclusion :
 - Études n'évaluant pas l'ULNT1 pour le diagnostic du SCC
 - Études évaluant uniquement des patients avec radiculopathie cervicale.

2.2 Méthodologie de recherche des études :

Tableau 1: PICO et recherche des Mesh Terms

	Revue diagnostique	Mesh Terms
P (Population pathologie)	Patient souffrant d'un SCC	CTS / median nerve lesion / carpal tunnel syndrome
I (Intervention évaluée)	Test ULNT1	ULNT1 /ULTT/Neurodynamics test/Upper limb tension test/ brachial plexus tension test
C (Compareur)	Pas de comparateur dans une revue diagnostique	
O (Critère de jugement)	Validité et Fiabilité/Reproductibilité	Reliability / reproducibility of the results/ validity/ sensibility/ specificity/ diagnostic test

La recherche documentaire a été réalisée entre novembre 2019 et janvier 2020 à l'aide d'équations de recherches. Elles ont été réalisées en anglais avec des Mesh terms correspondant à mon sujet et à l'aide des opérateurs booléens **OR** et **AND**.

Les « Mesh Terms » ont été trouvés grâce à un générateur de synonymes médicaux appelé « Mesh Terms Results ». Afin de réaliser notre question clinique ainsi que notre équation de recherche, nous avons appliqué le modèle PICO ce qui a permis de sélectionner des Mesh terms pour l'équation de recherche.

Cette équation de recherche a été modifiée de nombreuses fois afin d'affiner la recherche et d'obtenir le plus de résultats cohérents possible. Pour enfin aboutir à l'équation de recherche finale suivante:

((carpal tunnel syndrome) OR (median nerve lesion) OR (CTS)) AND ((ULNT1) OR (ULTT) OR (neurodynamic test) OR (upper limb tension test) OR (brachial plexus tension test)) AND ((reliability) OR (reproducibility of the results) OR (validity) OR (sensitivity) OR (specificity) OR (diagnostic test))

L'équation a été utilisée dans plusieurs bases de données scientifiques : Pubmed, Science Direct, ou non scientifiques : Google scholar. La littérature grise a également été utilisée pour étayer la bibliographie.

2.2.1 Pubmed

La première recherche a été effectuée sur Pubmed, un moteur de recherche de données bibliographiques regroupant des articles biomédicaux. Aucune restriction par des filtres concernant la date, la langue, et le type de publication n'a été effectuée. Le nombre maximal d'études obtenu, avec l'équation de recherche précédente, a été de 14. Après lecture du titre et des abstracts des études, seules 11 études ont été retenues comme étant en accord avec le sujet.

2.2.2 Science Direct

La seconde plateforme utilisée a été Science Direct, plateforme principale de Elsevier. Ici l'équation de recherche a permis d'obtenir 22 résultats. Après lecture des titres et abstracts seulement 9 ont été retenues pour la revue. Ces résultats ont été obtenus sans application de filtres.

2.2.3 Google Scholar

Ce moteur de recherche est une base de données non scientifique, mais a été utilisé afin d'élargir la recherche. En utilisant la même équation de recherche que sur Science Direct, nous obtenons 121 résultats en retirant les brevets et citations, et en ne sélectionnant que les études comprises entre 2000 et 2020. Après lecture des titres, 14 articles ont été retenus, puis seulement 10 après lecture des abstracts

2.2.4 Littérature grise

La consultation de plusieurs livres et ouvrages écrits par des auteurs reconnus en neurodynamique et en neurologie périphérique, m'ont permis d'affiner les recherches sur le sujet. Quatre livres ont notamment permis de réaliser l'introduction de cette revue.

2.3 Extraction et analyses des données

2.3.1 Sélection des études

Une fois effectué le référencement des études collectées, un premier écrémage par la lecture du titre a été réalisé ; beaucoup ne rentraient pas dans le cadre de la revue à première vue, car elles étaient soit totalement hors sujet, soit il s'agissait d'articles concernant la thérapeutique et non le diagnostic. Cela a permis de sélectionner les études à inclure potentiellement dans la revue.

Le second écrémage, une fois tous les titres et certains abstract lus, consistait en la suppression des doublons retrouvés dans les 3 bases de données.

Enfin, le choix des articles a pu être affiné grâce aux critères de sélections établis pour la recherche. En effet, la population étudiée, l'intervention réalisée, l'objectif et les critères de jugement de l'étude ou encore le type d'études ne correspondaient pas toujours aux critères retenus pour cette revue.

2.3.2 Extraction des données

Pour réaliser l'extraction des données des études lues en intégralité, un formulaire pilote d'extraction (voir [Annexe 1](#)) a été utilisé afin d'organiser les données. Un tableau récapitulatif a été présenté dans le [chapitre 3.1.3](#). « Études incluses » et un tableau par étude a été détaillé dans les [Annexes 9 et 10](#).

Ainsi pour chaque article inclus, les données suivantes ont été recueillies :

Tableau 2: Tableau pilote d'extraction de données des études incluses

Titre et auteur	Titre complet en anglais avec l'auteur principal de l'étude, suivi de la date de parution de l'étude.
Design de l'étude	Description du type d'étude, à savoir si elle évaluait la validité ou la fiabilité/reproductibilité, à savoir quel format l'auteur avait utilisé : une étude transversale ? cas témoins ? une série de cas ? une étude prospective ou rétrospective ? la comparaison avec un test gold standard ? ou l'utilisation de répétitions de mesures ?

Participants	<p>Le nombre de patients et d'évaluateurs participant à l'étude.</p> <p>La taille de l'échantillon, la moyenne d'âge de celui-ci, le genre du patient et autre caractéristique ou antécédent de celui-ci.</p> <p>Les critères d'inclusion et d'exclusion propres à l'étude.</p>
Interventions	<p>Description du déroulement méthodologique de l'étude.</p> <p>Description du test ULNT1 appliqué et des tests préalables effectués sur les patients ou autres dispositions prises pour la réalisation du test.</p> <p>Spécification des critères de positivité utilisés.</p> <p>Description du gold standard (NCS) s'il y a eu comparaison.</p> <p>Délais entre le test de référence et le test évalué si disponible pour les études sur la validité et délais entre les deux tests dans le cas des études avec répétitions de mesure pour la fiabilité/reproductibilité.</p>
Résultats	<p>Pour les études évaluant la validité : Extraction des valeurs de sensibilité, spécificité, intervalles de confiance utilisés (95%), ratios de vraisemblances positif et négatif, ainsi que valeurs prédictives positives et négatives.</p> <p>Pour les études évaluant la fiabilité/ reproductibilité : Extraction du résultat du coefficient de corrélation intra classe (ICC) ou du coefficient de Kappa (K), ainsi que des intervalles de confiance utilisés (95%)</p>

2.3.3 Évaluation de la qualité méthodologique des études

Pour évaluer la qualité méthodologique d'une étude diagnostique il existe plusieurs grilles de critiques d'articles scientifiques spécialisés :

- ✓ Dans le but de calculer les biais d'une étude évaluant la validité d'un outil métrologique, comme décrit dans le manuel de Cochrane, nous avons appliqué les items de la grille QUADAS-2. (Voir [Annexe 2](#))
- ✓ Dans le but de calculer les biais d'une étude évaluant la fiabilité/reproductibilité d'un outil métrologique, comme décrit dans le manuel de Cochrane nous avons appliqué les items de la grille QAREL. (Voir [Annexe 3](#))

2.3.4 Méthodologie de synthèse des résultats

Pour faire la synthèse des résultats de nos 5 études évaluant la validité seul le « positive Likelihood ratio » (LR+) et le « negative Likelihood ratio » (LR-) ont été retenus.

En effet, concernant la validité, les seuls critères de jugement adaptés sont les « likelihood ratio » ou ratios de vraisemblances. Cela s'explique par le fait que les calculs de sensibilité et de spécificité sont intrinsèquement biaisés. (voir [Annexe 4](#)) La sensibilité et la spécificité ne sont pas représentatifs de toute la population ; elles ne prennent en compte respectivement que les patients atteints du SCC d'une part et les patients non atteints d'autre part.

Ainsi ces résultats sont fortement influencés par la prévalence du SCC dans l'échantillon sélectionné pour l'étude.[28] La prévalence étant différente dans chaque étude et n'étant pas vraiment définie à l'échelle de la population mondiale, ces résultats ne sont pas recevables tels quels . Le ratio de vraisemblance se calcule grâce à la sensibilité et la spécificité, et prend donc en compte la totalité de la population, atteinte et non atteinte par le SCC.

Pour faire la synthèse des 3 études évaluant la fiabilité, l'intervalle de confiance de 95% utilisé a été indiqué, et on a retenu le coefficient de corrélation interclasse (ICC), car les variables prises en compte étaient quantitatives et continues. Une étude utilisait le coefficient de kappa car les variables étaient qualitatives et binaires. ([Annexe 5](#))

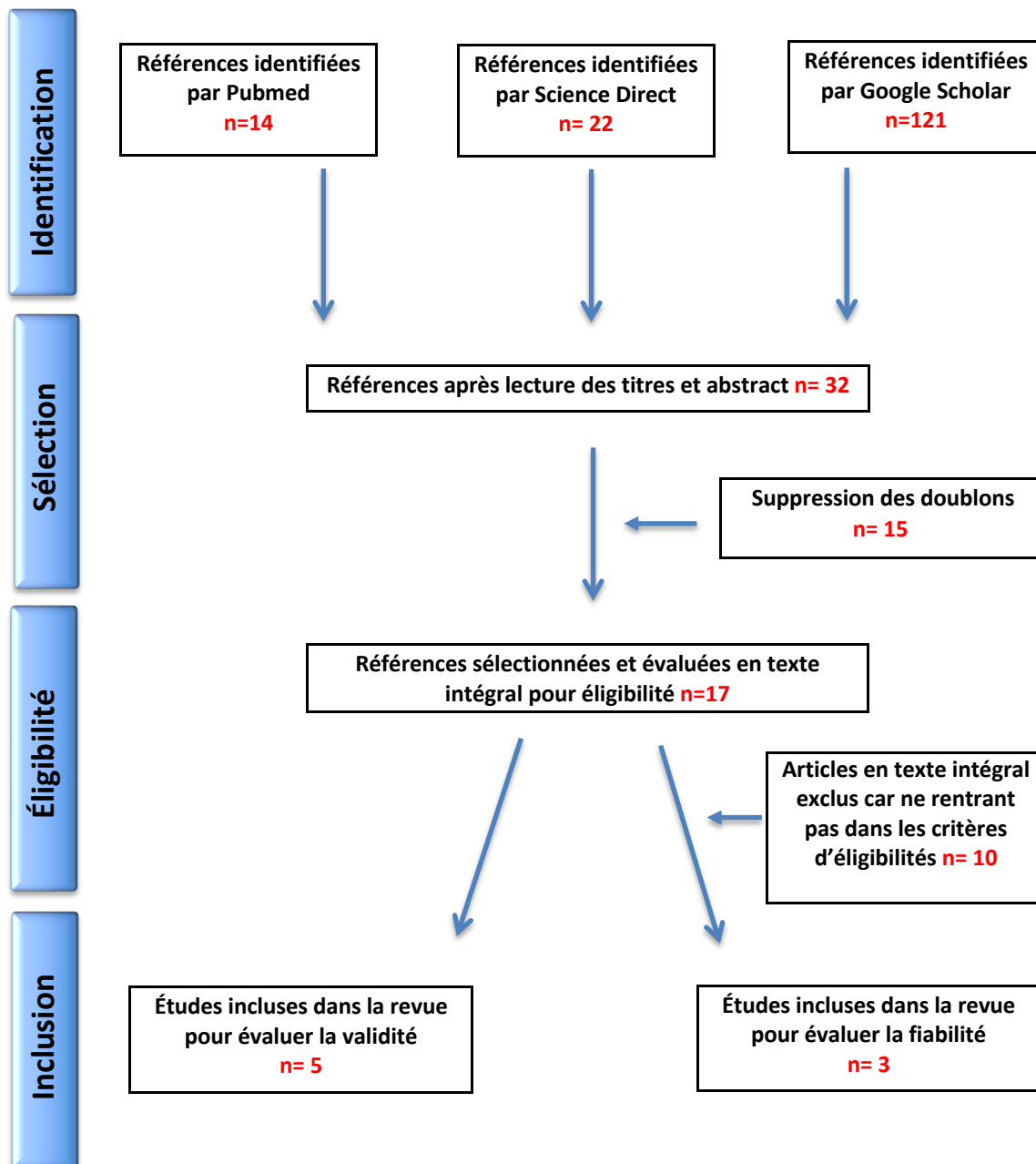
Un tableau par étude a été réalisé pour synthétiser les résultats, pour regrouper les études :

- Par objectif : Validité et Fiabilité
- Par critère de jugement : LR ou ICC, k et SEM
- Par critère de positivité, ce qui permettra d'interpréter ces résultat

3 Résultats

3.1 Description des Études

3.1.1 Diagramme de flux



3.1.2 Études exclues :

Après lecture complète des 17 articles, les critères d'éligibilités du [chapitre 2.1.5](#) « critère d'inclusion et d'exclusion » ont été appliqués afin d'exclure les articles n'y répondant pas. Dix articles ont été écartés de la revue pour les raisons résumées dans le tableau suivant.

Tableau 3: Raison d'exclusion des études exclues

Études	Raison de l'exclusion
Paquette 2015 [29]	Étude n'évaluant la fiabilité qu'avec la « SEM » et ULNT1 non réalisé de façon conventionnelle
Coppieters 2006 [30]	Étude (validité) réalisée sur sujet asymptomatique à qui on a injecté une solution saline.
J.Rhum 2007 [21]	Étude évaluant les tests de Tinel et Phalen et non ULNT1.
Kleinrensink 1995 [31]	Etude réalisée sur des cadavres.
Vanhoof 2012 [32]	Étude évaluant la mécanosensibilité du nerf médian lors du test ULNT1 et non la validité ou la fiabilité du test.
Jaberzader 2005 [33]	Étude évaluant la relation entre le test ULNT1, la mécanosensibilité du nerf médian et la perte d'amplitude pendant la composante d'extension du coude de l'ULNT1.
Jaberzadeh 2013 [34]	Étude évaluant la relation entre les effets de la tension nerveuse médiane pendant la composante d'extension du coude de l'ULNT1 et les changements musculo-squelettiques évoqués.
Wainner 2003 [35]	Étude réalisée uniquement sur patients souffrant de radiculopathie
Coppieters 2002 [36]	Étude utilisant la douleur sub-maximale et maximale comme critère de jugement
Bulter 2018 [37]	Étude évaluant la fiabilité du BPNT

3.1.3 Études incluses

Suite à l'élimination des études ne correspondant pas aux critères d'éligibilités, seuls 7 articles ont été retenus pour répondre à notre question clinique : 5 articles ont été retenus pour la validité et 3 pour la fiabilité. L'étude Wainner 2005 étudiait la validité et fiabilité.

Etudes incluses étudiant la validité (Voir [Annexe 9](#) et [Tableau 16 à 20](#)) : *Tableau 4: Extraction résumé des études sur la validité*

Études	Design de l'étude	Échantillon	Exclusion/ Inclusion	Intervention	Test référence	Critère de positivité
Vanti 2011	Transversale comparative à un gold standard	4 Examineurs 44 patients : 33 hommes / 11 femmes moyenne d'âge de 46 + ou - 11 ans	<u>Inclusion</u> : SCC Suspecté, référés à la Clinique de médecine du travail de l'Université de Bologne <u>Exclusion</u> : Pathologies articulaire limitant l'amplitude des mb sup pathologies inflammatoires, infectieuses / systémiques, antécédents chirurgie pour un SCC, radiculopathies cervicales, déficits cognitifs.	ULNT1 décrit par Butler	NCS	<u>Critère A</u> : AU moins 1 éléments : (1) reproduction des symptômes (2) + de 10° de ≠ extension coude D et G (3) ☑symptômes à l'inclinaison controlatéral ou ☑ symptômes inclinaison homolatérale <u>Critère B</u> : (1)(3) positifs uniquement si reproduction de symptômes dans le 1,2,3 doigts (2) identique.
Vanti 2012	Transversale comparative à un gold standard	47 patients : 35 femmes étant cols bleus et se plaignant de symptômes chroniques et 12 hommes. Épidémiologie du SCC respectée en termes de sexe et d'âge	<u>Inclusion</u> : suspicions de SSC par la présence de symptômes correspondants. Non opérés <u>Exclusion</u> : Pathologies articulaire limitant l'amplitude des mb sup pathologies inflammatoires, infectieuses / systémiques, antécédents chirurgie pour un SCC, radiculopathies cervicales, déficits cognitifs.	ULNT1 décrit par Butler	NCS	<u>Critère A</u> : reproduction symptômes dans le pouce ou au moins le 2 ou 3eme <u>Critère B</u> : SD+ critère obligatoire, en particulier si les symptômes typiques de la main ☑ avec inclinaison controlatérale du cou. <u>Critère C</u> : ☑ avec inclinaison homolatéral du cou

Bueno G 2016	Transversale comparative à un gold standard	58 patients : 42 Femmes 16 Hommes Moyenne d'âge : 54,3 ans (+/- 14,5)	<u>Inclusion</u> : Patients présentant des symptômes à la main, du poignet ou de l'avant-bras. <u>Exclusion</u> : toute limitation de l'amplitude de mouvement du membre supérieur, incapacité à se coucher sur le dos, contre-indications physiques à la thérapie physique, déficit cognitif ou de communication	ULNT1 décrit par Shackolck	NCS et Clinique	<u>Critère A</u> : symptômes reproduits pendant l'ULNT1 et modifiés pendant la SD. <u>Critère B</u> : symptômes au niveau du poignet ou des trois premiers doigts de la main et changeaient au cours de la SD.
Trillos 2017	Transversale comparative à un gold standard	Examineur : 2 physiothérapeutes 118 participants : 98 Femmes 20 Hommes Moyenne d'âge : 50 ans (+ /- 11)	<u>Inclusion</u> : 18-86 ans, avec un diagnostic clinique de SCC <u>Exclusion</u> : pathologies articulations membres supérieurs et colonne cervicale, antécédents : polyarthrite rhumatoïde, luxation d'épaules, syndrome de Raynaud, cancer du sein, lésions cervicale, hernie cervicale, déficits cognitifs	ULNT1 décrit par Butler	NCS	Présence d'au moins 1 éléments : (1) reproduction des symptômes (2) + de 10° de ≠ extension coude D et G (3) ☐symptômes à l'inclinaison controlatéral ou ☐ symptômes inclinaison homolatérale
Wainner 2005	Transversale comparative à un gold standard Dans le but de crée une réglé de prédiction clinique	82 patients : 41 hommes, 41 femmes, Moyenne d'âge de 45 ans (+/- 12). Prévalence SCC : 34% soit n=28, Age moyen 48 ans (+/- 11,5) durée médiane des symptômes 183,5 jours	<u>Inclusion</u> : patient présentant des symptômes SCC ou radiculopathie <u>Exclusion</u> : maladie systémique, signalement primaire d'une douleur bilatérale au bras irradiant, arrêt de travail > 6 mois, antécédents du membre supérieur, interventions chirurgicales pour des pathologies donnant lieu à une douleur cervicale ou à un SCC, EMG et NCS précédents testant le membre symptomatique pour une RC, un SCC, ou les deux.	ULNT1 décrit par Elvey	NCS et Clinique	Présence d'au moins 1 éléments : (1) reproduction des symptômes (2) + de 10° de ≠ extension coude D et G (3) ☐symptômes à l'inclinaison controlatéral ou ☐ symptômes inclinaison homolatérale

Études incluses évaluant la fiabilité (Voir [Annexe 10](#) et [Tableau 21 à 23](#)) : *Tableau 5: Extraction résumé des études sur la fiabilité*

Études	Design de l'étude	Échantillon	Exclusion/ Inclusion	Intervention	Test référence	Critère de positivité
Ghadam 2012	Cas- témoin comparative à un gold standard	Groupe sain : 23 sujets (18-25 ans) Groupe patient : 12 sujets (25 à 50ans) atteints de SCC confirmé par clinique et EMG avant d'être inclus dans l'étude	<u>Inclusion</u> : SCC confirmé <u>Exclusion</u> : antécédent de trouble neuromusculaire et de lésion du membre supérieur.	ULNT1	NCS	Étirement ou douleur à l'avant du coude ou à l'avant de l'avant-bras, et 3 premiers doigts engourdis
Wainner 2005	Transversale comparative à un gold standard dans le but de créer une règle de prédiction clinique	82 patients : 41 hommes, 41 femmes, Moyenne d'âge de 45 ans (+/- 12). Prévalence SCC : 34% soit n=28, Age moyen 48 ans (+/- 11,5) durée médiane des symptômes 183,5 jours	<u>Inclusion</u> : patient présentant des symptômes SCC ou radiculopathie <u>Exclusion</u> : maladie systémique, signalement primaire d'une douleur bilatérale au bras irradiant, arrêt de travail > 6 mois, antécédents du membre supérieur, interventions chirurgicales pour des pathologies donnant lieu à une douleur cervicale ou à un SCC, EMG et NCS précédents testant le membre symptomatique pour une RC, un SCC, ou les deux.	ULNT1 décrit par Elvey	NCS	Présence d'au moins 1 élément : (1) reproduction des symptômes (2) + de 10° de ≠ extension coude D et G (3) ☒symptômes à l'inclinaison controlatérale ou ☒symptômes inclinaison homolatérale
Oliver 2010	Transversale sur la fiabilité inter et intra évaluateur	40 patients asymptomatiques : 29 femmes 11 hommes (18 à 42 ans) Évaluateurs : Deux évaluateurs (6 et 10 ans d'expérience)	<u>Inclusion</u> : Étudiants en physiothérapie de premier cycle <u>Exclusion</u> : Symptomatologie, antécédent ou traitement du rachis cervical ou des mb supérieurs. Limitation amplitude des mb sup empêchant les mesures de l'ULNT1. Sujets incapables d'assumer le test.	ULNT1 décrit par Butler		(P1) : Me premier début de douleur ou picotement (P2) douleur ou le picotement a augmenté le sujet voulait que le test cesse

3.2 Risques de biais des études incluses

3.2.1 Grille d'analyse utilisée

Une fois les études nécessaires à la réponse de notre question clinique incluses, nous avons utilisé des grilles d'évaluation spécifique pour chaque étude, dans le but d'identifier les biais potentiels que celles-ci pouvaient comporter.

- Une première grille d'évaluation propre à la validité :
La grille d'évaluation QUADAS-2 (Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies), retrouvée en ([Annexe 2](#))
- Une Deuxième grille d'évaluation propre à la fiabilité :
La grille d'évaluation QUAREL (Quality Appraisal of Diagnostic Reliability), retrouvée en ([Annexe 3](#))

Les Résultats de ces grilles a été synthétisé ci-dessous sous forme de tableau. Un graphique de pourcentage de biais potentiels des études a également été réalisé pour chaque grille.

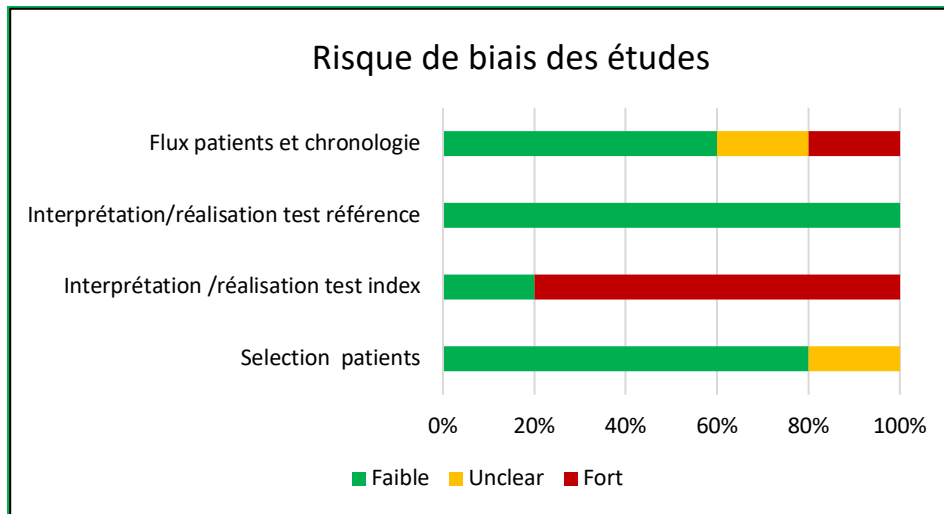
3.2.2 Synthèses des Biais retrouvés

Tableau 6: Synthèse des réponses des études sur la validité à la grille QUADAS-2 :

Études	Domaine 1				Domaine 2				Domaine 3				Domaine 4				Évaluation qualité		
	1	2	3	A	a	4	5	B	b	6	7	C	c	8	9	10		11	D
<u>Vanti 2011</u>	√	√	√	-	-	√	√	+	+	√	√	-	-	√	√	√	⊗	+	Moyenne
<u>Vanti 2012</u>	√	√	√	-	-	√	√	+	+	√	√	-	-	√	√	√	√	-	Moyenne
<u>B.Garcia 2016</u>	?	√	√	?	-	√	√	-	-	√	√	-	-	√	√	√	√	-	Bonne
<u>Trillos 2017</u>	√	√	√	-	-	√	√	+	+	√	√	-	-	√	√	√	√	-	Moyenne
<u>Wainner 2005</u>	√	√	√	-	-	√	√	+	+	√	√	-	-	√	√	√	?	?	Moyenne

- ⇒ Réponse de 1 à 11 : Détails des biais : oui √ / non ⊗ / Incertain ?
- ⇒ Réponse A à C : Risques de Biais : faible - / fort + / Incertain ?
- ⇒ Réponse a à c : Préoccupation sur l'Applicabilité : faible - / fort + / Incertain ?

Graphique 1: Graphique du pourcentage de risque de biais des études sur la validité :



Graphique 2: Graphique du pourcentage de préoccupation de l'applicabilité sur la validité :

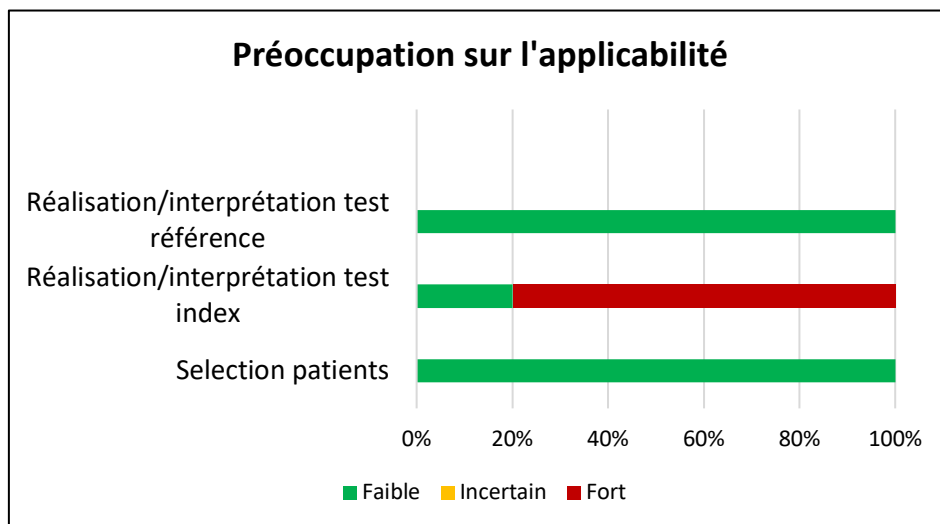
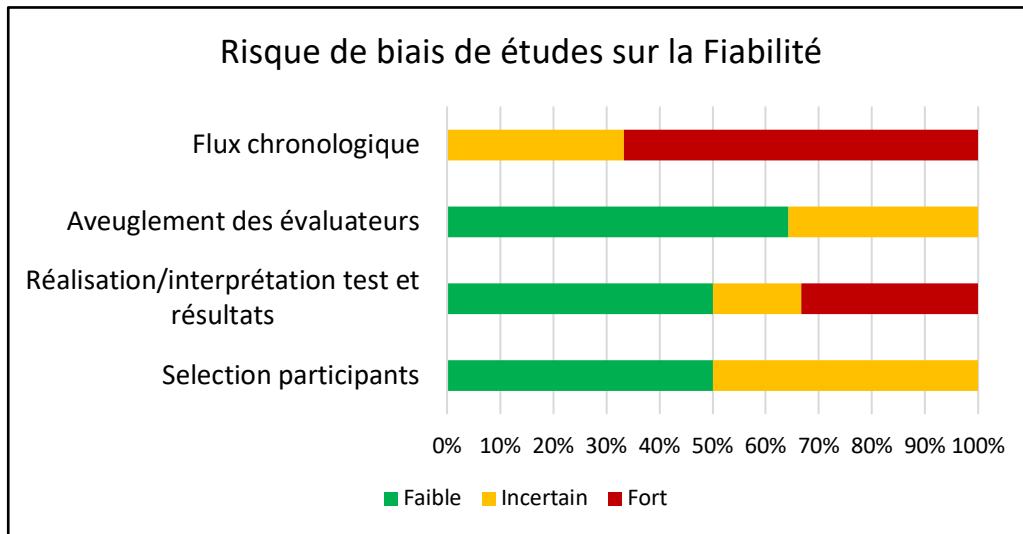


Tableau 7:Tableau de synthèse des réponses des études sur la fiabilité à la grille QUAREL :

Etudes	Items											Synthèse
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Ghadam 2012	✓	?	?	?	?	?	?	?	⊗	⊗	✓	Inacceptable
Wainner 2005	?	?	✓	NA	✓	✓	✓	?	⊗	⊗	✓	Inacceptable
Oliver 2011	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	?	?	✓	Acceptable

Graphique 3: Graphique du pourcentage de risque de biais des études sur la Fiabilité



3.3 Synthèse des Résultats

3.3.1 Validité

- Tableau 8: Synthèse des Résultats de l'étude Carla Vanti 2011[38]

Critère de positivité :	LR+	LR-
Critère A : Présence d'au moins 1 élément : (1) reproduction des symptômes (2) + de 10° de ≠ extension coude D et G (3) ↗symptômes à l'inclinaison controlatéral ou ↘ symptômes inclinaison homolatérale (Wainner et al 2005).	1.07 (0.38–3.08)	0.55 (0.19–1.59)
Critère B : (1)(3) positifs uniquement si reproduction de symptômes dans le 1er,2e,3e doigts (2) identique. Ce choix visait à limiter la reproduction des symptômes positifs uniquement dans la zone typique du STC.	1.8 (1.13–2.88)	0.65 (0.41–1.04)

- Tableau 9 Synthèse des résultats de l'étude Carla Vanti 2012[39] :

Critères de positivités :	LR+	LR-
Critère A : reproduction des symptômes dans le pouce ou au moins le 2eme ou le 3eme doigt	LR+ = 1,96	LR- = 0,7538

<u>Critère B</u> : SD+ critère obligatoire, en particulier si les symptômes typiques de la main ↗ avec l'inclinaison controlatérale du cou.	LR+ = 1,6	LR- = 0,86
<u>Critère C</u> : ↘ avec inclinaison homolatérale du cou.	LR+ = 0,86	LR- = 1,0

- Tableau 10: Synthèse des résultats de l'étude Bueno garcia 2016[40] :

<u>Critères de positivité :</u>	<u>LR+</u>	<u>LR-</u>
<u>Critère A</u> : symptômes reproduits pendant l'ULNT1 et modifiés pendant la SD.	LR+ = 3.67 (1.70–7.89)	LR- = 0.50 (0.36–0.70)
<u>Critère B</u> : symptômes au niveau du poignet ou des trois premiers doigts de la main et changeant au cours de la SD.	LR+ = 1.47 (1.03–2.10)	LR- = 0.53 (0.31–0.90)

- Tableau 11 Synthèse des résultats de l'étude Trillos 2017:[41] :

<u>Critère de positivité :</u>	<u>Latéralité</u>	<u>LR+</u>	<u>LR-</u>
Présence d'au moins 1 élément : (1) reproduction des symptômes (2) + de 10° de ≠ extension coude D et G (3) ↗ symptômes à l'inclinaison controlatérale ou ↘ symptômes inclinaison homolatérale (Wainner et al 2005)	Unilatéral Droit	LR+ = 1.04	LR- = 0.67
	Unilatéral Gauche	LR+ = 1.03	LR- = 0.67
	Bilatéral	LR+1.00	LR-1.05

- Tableau 12: Synthèse des résultats de l'étude Wainner 2005[42] :

<u>Critères de positivité :</u>	<u>LR+</u>	<u>LR-</u>
Présence d'au moins 1 élément : (1) reproduction des symptômes du patient (2) + de 10° de ≠ extension coude D et G (3) ↗symptômes à l'inclinaison controlatérale ou ↘ symptômes inclinaison homolatérale	LR+ = 0.86 (0.67–1.0)	LR- = 1.9 (0.72–5.1)

3.3.2 Fiabilité inter- intra évaluateur

- Tableau 13: Synthèse des résultats de l'étude Ghadam ali talebi 2012[43] :

Critères de positivités :	Format	ICC (IC 95%)	SEM
Étirement ou douleur à l'avant du coude ou à l'avant de l'avant-bras, et 3 premiers doigts engourdis	Sain J1 vs J2	ICC= 0,85	SEM=3,1
	SCC J1 vs J2	ICC=0,89	SEM=5,8

- Tableau 14: Synthèse des résultats de l'étude Wainner 2005 2 [42] :

Critères de positivités :	Format	K (IC 95%)
Présence d'au moins 1 élément : (1) reproduction des symptômes du patient (2) + de 10° de ≠ extension coude D et G (3) ↗symptômes à l'inclinaison controlatérale ou ↘symptômes inclinaison homolatérale. Utilisation de variable binaire	Fiabilité inter évaluateur Examineur 1 VS Examineur 2	K= 0,76 (0.51-1.0)

- Tableau 15: Synthèse des résultats de l'étude Oliver 2010[44] :

Critères de positivités :	Format	ICC (IC 95%)	SEM
(P1) : Le premier début de douleur ou de picotement (P2) la douleur ou le picotement a augmenté le sujet voulait que le test cesse	Fiabilité intra évaluateur Mesure 1 vs Mesure 2	ICC= 0,97	SEM=1,5°
	Fiabilité inter-évaluateur Mesure 1 Examineur 1 vs Mesure 1 Examineur 2	ICC= 0,89	SEM=3,83°

4 Discussion :

Le but de cette recherche était d'évaluer le niveau de preuve de la littérature actuelle concernant la fiabilité et la validité du test neurodynamique ULNT1 dans le diagnostic du syndrome du canal carpien. La recherche a permis de faire ressortir 17 études potentiellement applicables à notre revue dont les dates de publication se situent entre 2005 et 2017.

Après application de nos critères de sélection, 5 études ont été retenues pour évaluer la validité, dont une évaluant également la fiabilité inter évaluateur : Wainner 2005. [42]
Pour l'évaluation de la fiabilité seulement 3 études ont été retenues dont une évaluant à la fois la fiabilité inter-évaluateur et intra-évaluateur sur des patients asymptomatiques : Oliver 2010. [44]

Cependant, après analyse minutieuse de nos articles et de leurs résultats, nous pouvons observer que de nombreuses divergences apparaissent entre elles, tant en termes de validité que de fiabilité et qu'on peut difficilement en tirer une conclusion unique et précise.

Nous allons maintenant discuter les résultats des études incluses vis-à-vis de nos critères de jugement : validité et fiabilité. La pertinence clinique des résultats sera décrite ainsi que la validité interne des études : c'est-à-dire la capacité de l'étude à fournir des informations valides sur les objectifs étudiés dans les conditions de la revue.

La validité externe sera décrite : soit l'applicabilité à la pratique clinique de ces études, selon la population utilisée et l'outil de mesure.

Ceci permettra de tirer une conclusion pertinente de ce recueil d'études en fonctions de leurs niveaux de preuves.

4.1 Analyse des résultats :

4.1.1 Validité

Concernant la validité de cet outil de mesure dans le diagnostic du SCC, 5 études ont été analysées. Comme dit dans le [chapitre 2.3.4](#). « Méthodologies de synthèses des résultats » les résultats utilisés sont les ratios de vraisemblance LR+ et LR-, prenant en compte la totalité de la population, contrairement à la sensibilité et la spécificité. Les résultats ont été interprétés comme décrit dans [l'Annexe 4](#) :

Pour le ratio de vraisemblance positif :

- Si $LR+ > 10$ alors la certitude du diagnostic positif est grande
- Si $5 < LR+ < 10$ alors la certitude du diagnostic positif est modérée
- Si $2 < LR+ < 5$ alors la certitude du diagnostic positif est faible
- Si $1 < LR+ < 2$ alors la certitude du diagnostic positif est très faible

Pour le Ratio de vraisemblance négatif :

- Si $LR^- < 0,1$ alors la certitude d'un diagnostic négatif est grande
- Si $0,1 < LR^- < 0,2$ alors la certitude d'un diagnostic négatif est modérée
- Si $0,2 < LR^- < 0,5$ alors la certitude d'un diagnostic négatif est faible
- Si $0,5 < LR^- < 1$ alors la certitude d'un diagnostic négatif est très faible

A l'aide de la grille QUADAS 2 (voir [Tableau 12 et Annexe 2](#)) nous avons pu évaluer la validité interne de nos études, selon différents critères de biais. Il s'est avéré qu'une seule de nos études possédait une validité interne satisfaisante dans le cadre de notre revue. En utilisant les critères de biais de la grille QUADAS 2, il s'est avéré que les principaux biais provenaient de la réalisation et de l'interprétation du test index ; mais la sélection des patients, leur flux ainsi que la chronologie de l'étude n'étaient pas non plus respectés dans certaines études.

Konstantinos Koulidis [27] a évalué les mêmes études sur la validité que nous, et considère, en suivant la grille QUADAS 2, que les techniques utilisées par les auteurs pour le test index ne présentaient aucun biais. Par contre, il s'interroge uniquement quant à l'applicabilité de la réalisation de ces tests index dans le cadre de sa revue. De plus il a considéré que le flux et la chronologie de l'étude réalisé par Wainner en 2005 [42] ne présentaient pas de biais. Nous avons adopté une interprétation différente de la sienne concernant les domaines décrits ci-dessus et allons maintenant les exposer.

Le principal problème que nous avons fait ressortir de nos études est le choix des critères de positivité du test par les auteurs. Trois critères de positivité, que nous avons décrits dans le [chapitre 1.3.2](#) « ULNT1 », sont reconnus comme essentiels pour la réalisation de l'ULNT1 par Butler et Shacklock : la reproduction des symptômes caractéristique du SCC, c'est-à-dire dans le territoire du nerf médian (les 3 premiers doigts de la main), la diminution de l'amplitude de l'extension de coude au-delà d'un certain degrés (60° selon Shacklock), et surtout la différenciation structurelle, qui est un critère obligatoire de positivité du test. La combinaison de ces critères est indispensable pour dire que le test est positif. [24][23]

La différenciation structurelle est en fait indispensable dans le but d'un diagnostic différentiel, et donc pour écarter la piste d'une pathologie musculaire ou ostéo-articulaire locale. Le fait d'ajouter l'inclinaison cervicale à distance de la région du canal carpien confirme que la douleur est une douleur neurogène projetée. [1]

La plupart des auteurs ne considéraient pas la différenciation structurelle comme un critère de positivité obligatoire, excepté Bueno Garcia en 2016 [40] et Carla Vanti en 2012 [39] dans un seul de ses critères. Nous reviendrons plus tard sur le détail des critères de positivité de chaque étude.

Toutefois, le simple fait de ne pas introduire la différenciation structurelle était préoccupant quant à l'applicabilité de l'étude à notre revue, selon la question « b » de la grille QUADAS 2 ([Tableau 12](#)) : « y a-t'il une préoccupation quant au fait que le test évalué, dans sa réalisation, interprétation, diffère de la question de recherche ? ». Sur ce point, Konstantinos Koulidis [27] était en accord avec notre interprétation.

Cependant, il considère que les 5 études ne présentent aucun biais en réponse à la question « B » de la grille QUADAS-2 : « La réalisation ou l'interprétation du test évalué, a-t-elle pu introduire un biais ? ». En effet si l'on suit le détail des questions 4 et 5 de la grille, dans aucune des 5 études, les résultats des tests évalués n'ont été interprétés en connaissance des résultats du test de référence. De plus dans chaque étude, un seuil de référence a été établi et décrit aux patients, comme aux évaluateurs, avant la réalisation du test index.

Cependant, nous considérons que, même si cela ne fait pas partie de la grille, le non-respect des normes de positivité affecte non seulement l'applicabilité à notre revue mais, en plus et surtout, la pertinence clinique de la totalité des résultats de ces études. L'utilisation de ces critères de positivité présente un biais considérable.

Nous avons pu observer que 3 des 5 études, à savoir Carla Vanti 2011 [38], Trillos 2017 [41] et bien sur Wainner 2005 [42], avaient adopté comme critère de référence, les critères décrits par Wainner en 2005 lesquels présentent plusieurs biais :

- Il considère qu'une diminution de 10° d'extension de coude du bras testé par rapport à l'autre bras du patient est un critère de positivité, mais il est possible que la mécanosensibilité du nerf médian de l'autre bras du patient ne soit pas optimale, sans pour autant qu'il présente un SCC.
- Le deuxième est qu'il ne considère pas la différenciation structurelle comme un critère obligatoire de positivité comme Butler et Shacklock.[24][23]
- Le dernier est qu'il considère qu'un test est positif en la présence d'au moins un de ces critères, ce qui conduit à inclure des patients non atteints du SCC, et entraîne donc une augmentation du nombre de faux positifs.

Nous pouvons maintenant détailler les autres biais de chacune des études, en suivant les questions de la grille QUADAS 2 ([Annexe 2 et Tableau 12](#)) :

- Carla Vanti 2011 [38] : l'échantillon de cette étude comporte plus d'hommes que de femmes, ce qui n'est pas représentatif de l'épidémiologie de la maladie, et a pu influencer les résultats. Mais, principalement, cette étude présente un biais dans le flux des patients, puisqu'en réponse aux questions « 11 » et « D » de la grille QUADAS les patients n'ont pas tous été inclus dans l'analyse.
- Carla Vanti 2012 [39] : dans cette étude, un an plus tard, l'auteur a utilisé un échantillon plus représentatif de l'épidémiologie du SCC, et a inclus de nouveaux critères de positivité. En effet, la différenciation structurelle était obligatoirement introduite dans ses critères B et C, mais uniquement la diminution des symptômes avec inclinaison homolatérale dans le critère C, et uniquement l'augmentation de symptômes avec inclinaison controlatérale dans le critère B. Le critère A, lui, acceptait tous les patients ayant une augmentation des symptômes. Ces critères ne respectent pas, encore une fois, les normes de Shacklock et Butler même s'ils s'en approchent ; les résultats seront donc à prendre avec circonspection.

- Bueno garcia 2016 [40] : cette étude est finalement la seule à utiliser une technique et des critères de positivité aux normes parmi les 5 études. Elle semblerait être la seule dont les résultats soient exploitables ; cependant, en réponse aux questions « 1 » et « A » de la grille Quadas 2, l'auteur semble masquer la façon dont les patients ont été recrutés (aléatoire ou consécutive), ce qui a pu introduire un biais dans la sélection des patients. Malgré le fait que cette étude soit la plus exploitable, les résultats seront à prendre avec un certain recul car l'étude comporte bien un risque de biais.
- Trillos 2017 [41] : cette étude a été très bien réalisée, et permet même de comparer les résultats obtenus sur des bras droit par rapport au gauche, et sur des syndromes bilatéraux. Son principal problème est qu'elle a adopté les critères de positivité de Wainner ce qui entraîne un grand biais dans la réalisation et l'interprétation du test.
- Wainner 2005 [42] : l'étude menée par Wainner en 2005 est extrêmement pertinente, et c'est certainement pour cette raison qu'elle a été choisie comme référence par de nombreux auteurs. Ici Wainner a voulu élaborer une « Règle de prédiction clinique » ce qui serait une démarche parfaite pour notre revue en intégrant l'ULNT1 dans le bilan kinésithérapique. Il a cherché à déterminer, à l'aide de tous les tests cliniques disponibles pour le diagnostic du SCC, le nombre de tests cliniques positifs nécessaires pour affirmer ou écarter le diagnostic de SCC. Cependant, comme nous l'avons vu précédemment, les critères de positivité de l'ULNT1 n'étaient pas adaptés. Deux autres problèmes se sont posés dans cette étude concernant les critères « 11 » et « D » de la grille QUADAS 2. En effet le flux de patients et la chronologie restent incertains ; il semblerait que seuls les résultats d'un évaluateur sur les deux, n'aient été utilisés pour la validité de l'étude, et que les patients n'aient pas tous été évalués.

De plus, durant l'étude, la chronologie des tests a pu affecter les résultats. Si on suit l'item « 11 », un temps de repos a effectivement été respecté entre le test index et le test référence. Cependant, la mécanosensibilité du nerf médian étant étudiée, l'enchaînement de plusieurs tests de provocation pourrait fausser les derniers tests. En effet, les tests de Tinel et Phalen, par exemple, récréent la symptomatologie du SCC par compression du nerf dans ce canal. Au niveau physiologique, la vascularisation est diminuée, les gradients de pression, ainsi que le transport des neurotransmetteurs sont perturbés, ce qui va provoquer les symptômes.[1] On peut supposer, que la diminution de la vascularisation intrinsèque et extrinsèque durant 1 minute, provoquée par ces tests, pourra perturber la mécanosensibilité du nerf pendant un moment encore après leur réalisation. Ici, Wainner enchaîne 6 tests de provocation parmi ses 21 items cliniques. On peut donc fortement supposer que la réalisation des premiers tests a une influence sur les résultats des tests suivants. Ainsi bien que l'étude soit réalisée selon de nombreux critères de la grille, les résultats sont à recevoir avec circonspection.

Bien que la pertinence clinique des résultats de nos études soit très faible, nous commenterons certains résultats :

- La plupart des LR+ de nos études se situe avec un intervalle de confiance à 95% entre : $1 < LR+ < 4$; ceci affirme que le test ULNT1 en autonomie permet de confirmer avec une faible à très faible certitude la détection d'un SCC.

- La plupart des LR- de nos études se situe avec un intervalle de confiance à 95% entre : 0,5 < LR- < 2 ceci affirme que le test ULNT1 en autonomie permet de confirmer avec une très faible certitude l'écart de la piste d'un SCC.

Au vu de la faible validité interne de nos études, de la différence dans la réalisation du test index entre les études, et de la grande hétérogénéité des résultats, il semble difficile de comparer ces études entre elles et d'établir une conclusion précise concernant la validité du test ULNT1 dans le diagnostic du SCC. De nouvelles recherches sont nécessaires afin d'établir une réponse à cette question. Nous y reviendrons à la fin de notre discussion.

4.1.2 Fiabilité inter et intra évaluateur

Concernant la fiabilité inter et intra-évaluateur de l'ULNT1 dans le diagnostic du SCC, 3 études ont été analysées. Comme évoqué dans le [chapitre 2.3.4](#) « Méthodes de synthèses des résultats », les résultats utilisés sont les coefficients de corrélation interclasse (ICC), les coefficients de Kappa (k) pour la reproductibilité du test, et la mesure standard d'erreur (SEM) pour la précision de celui-ci.

Les résultats ont été interprétés comme décrit dans [l'Annexe 5](#) :

- Si $0 < ICC$ ou $K < 0,1$ la fiabilité ou la reproductibilité de l'ULNT1 est nulle
- Si $0,1 < ICC$ ou $K < 0,40$ la fiabilité/ reproductibilité de l'ULNT1 est faible
- Si $0,41 < ICC$ ou $K < 0,60$ la fiabilité/ reproductibilité de l'ULNT1 est passable
- Si $0,61 < ICC$ ou $K < 0,80$ la fiabilité/ reproductibilité de l'ULNT1 est modérée
- Si $0,81 < ICC$ ou $K < 1,0$ la fiabilité/ reproductibilité de l'ULNT1 est forte

A l'aide de la grille QUAREL (voir [Tableau 13 et Annexe 3](#)) nous avons pu évaluer la validité interne de nos études, selon différents critères de biais. Il s'est avéré qu'une seule de nos 3 études possédait une « bonne » validité interne dans le cadre de notre revue. En répondant au critère de biais de la grille QAREL, 3 biais ont été établis : la sélection de la population, le choix d'un schéma d'étude et encore une fois les critères de positivité adoptés par les auteurs.

En suivant la grille QAREL par items ([Tableau 13 et Annexe 3](#)) :

➤ Gadham Ali Talebi 2012 :

Le biais principal de cette étude est que le schéma d'étude est un schéma « cas témoins », lequel possède une faible valeur scientifique (voir [chapitre 2.1.1](#) « Types d'études »). Malgré ce, devant la rareté des études disponibles dans la littérature, le choix a été de l'inclure dans notre revue. Le schéma n'étant pas approprié, il a été difficile d'appliquer la grille QUAREL, mais le principal biais qui ressort est qu'aucune information n'a été communiquée concernant les évaluateurs. Nous ne pouvons déterminer si les critères « 2 à 7 » de la grille sur l'utilisation des résultats de tous les évaluateurs, et l'aveuglement du ou de ces derniers, ont été respectés.

Le deuxième biais vient de la réalisation et de l'interprétation du test index. La séquence utilisée est la même que celle décrite par Butler, mais la différenciation structurelle n'a pas été utilisée.

De plus la moyenne des résultats de 3 tests a servi pour les résultats. Ce qui présente un troisième biais en réponse à la question « 9 » de la grille. Un espace de 48h a bien été respecté entre les répétitions des mesures comparées, mais les 3 mesures par évaluateur n'étaient espacées que de 2 minutes, ce qui a certainement affecté la mécanosensibilité du nerf médian. Coppieters en 2002 et Carla Vanti en 2010 soutiennent cette hypothèse selon laquelle l'utilisation de la moyenne de 3 mesures donnerait de bons résultats mais présenterait un effet de mobilisation du nerf affectant sa mécanosensibilité. [36][45]

Résultats :

Les résultats ont été comparés entre le jour 1 et le jour 2 séparément pour le groupe sain et celui atteint de SCC. Ceci a permis de montrer que la reproductibilité du test était considérée comme forte dans les 2 groupes (ICC sain = 0,85 et ICC SCC = 0,89) avec un intervalle de confiance à 95%. L'autre résultat étudié était la mesure standard d'erreur qui n'était pas significative (SEM [3,1°- 5,8°]) donc représentait probablement une erreur de mesure goniométrique. Au vu de la faible validité interne de l'étude, due au schéma utilisé par l'auteur, ces résultats ne sont pas recevables dans le cadre de notre revue.

➤ Wainner 2005 [42] :

Dans cette étude Wainner a également évalué la fiabilité inter évaluateur, mais la question de la fiabilité intra évaluateur n'a pas été abordée. Ainsi certains critères de la grille QAREL n'étaient pas applicables. Les principaux biais de cette étude venaient du flux de participants, de la chronologie de l'étude, et de l'utilisation de mauvais critères de positivité. En réponse aux questions « 1 » et « 2 » de la grille, 9 praticiens ont pratiqué la série de tests cliniques, mais les résultats d'une seule paire d'examineurs, ayant évalué 50 patients sur 82, ont été retenus pour l'analyse, ce qui a pu affecter les résultats.

Concernant la chronologie du test, en réponse à la question «9 » de la grille, l'enchaînement des 21 items par 9 évaluateurs espacés de seulement 10 minutes (cf. [chapitre 4.1.1. « Validité »](#)) n'a pu respecter la stabilité de la mécanosensibilité du nerf médian et a donc certainement faussé les résultats de la paire d'examineurs. De plus, concernant la réalisation du test, les critères de positivité adoptés par l'auteur, comme expliqué dans le [chapitre 4.1.1. « Validité »](#), ne sont pas adaptés à une bonne réalisation de l'ULNT1.

Résultats :

Les résultats des 2 évaluateurs ont été comparés entre eux et le coefficient de kappa a été utilisé pour évaluer ces résultats. Ici, la réponse au test par l'évaluateur était « normale » ou « anormale » et l'apparition des symptômes était décrite comme « accrue » ou « nettement réduite », contrairement à nos autres études qui utilisaient la mesure numérique de l'angle d'extension du coude. L'utilisation du coefficient de kappa est donc justifiée car la variable utilisée est une variable binaire. Les résultats montrent une fiabilité modérée avec un $k=0,76$. Ce résultat est différent des autres études mais difficilement comparable au vu de la faible validité interne de l'étude.

➤ Oliver 2010 [44]:

Cette étude, au vu de sa validité interne, était la plus pertinente pour évaluer la fiabilité du test ULNT1. En effet, la totalité des critères « 3 à 7 », concernant l'aveuglement des évaluateurs était respectée, le flux de participants dans les critères « 1 à 2 » l'était aussi. De plus, c'est le seul auteur à avoir respecté la variation de l'ordre d'évaluation afin de contrôler les éventuels effets d'ordre. Le principal biais de cette étude vient du fait que la population utilisée était totalement asymptomatique. Cela permet effectivement d'évaluer la capacité des évaluateurs à reproduire sans erreur une technique de mesure mais il est impossible d'établir des critères de positivité dans le test, puisqu'il est censé être négatif dans tous les cas. De plus, 7 mesures ont été réalisées 2 fois : les 3 premières étaient automatiquement abandonnées, la 4ème et la 5ème étaient réalisées par le 1^{er} évaluateur et la 6ème et la 7ème par le 2ème évaluateur. Cela soulève deux problèmes quant à la validité de la pratique :

- Le premier, soulevé par l'auteur dans les limites de son étude : « Est-ce qu'éviter un effet série en abandonnant les 3 premières mesures ne crée pas un effet de pratique »[44]. Cela veut dire qu'il est possible, qu'en répétant ses mesures, le praticien modifie ou même améliore sa pratique.
- Le deuxième : Est-ce que l'utilisation de la moyenne des 3 répétitions vaut mieux qu'une seule ? Il semblerait, au vu des résultats de l'étude, qu'avec la moyenne de trois résultats, la fiabilité inter comme intra évaluateur augmente et frôle la perfection. Par contre, cette augmentation de fiabilité est au détriment de l'augmentation de la durée du test et du changement possible de la mécano sensibilité du nerf médian à la suite des répétitions.

Une autre hypothèse, selon laquelle la répétition de mesures par le test pourrait créer un effet de mobilisation du nerf et à terme, biaiser les résultats, est soutenue par Carla Vanti en 2010 [45] et Coppieters en 2002[36], dans deux études évaluant la fiabilité du test ULNT1 sur la reproduction de l'apparition de la douleur et de la douleur submaximale.

Résultats :

Les résultats indiquent une fiabilité intra évaluateur chez les 2 évaluateurs de $0,96 < ICC < 0,99$, soit frôlant la perfection. Concernant la fiabilité inter évaluateur $ICC = 0,80$ pour une seule mesure et $ICC = 0,89$ pour une moyenne de 3 mesures, ce qui la faisait passer de modérée à forte.

La SEM a permis d'évaluer la précision clinique de l'outil. Aussi bien la précision intra évaluateur ($SEM E1 = 2,59^\circ$; $SEM E2 = 0,97^\circ$) que la précision inter évaluateur ($SEM = 3,83^\circ$) sont acceptables. Ces erreurs standard minimales peuvent être assimilées à une erreur de mesure goniométrique, et non à une erreur dans la réalisation du test.

Cette étude présente une validité interne correcte dans le cadre d'une population asymptomatique ; les résultats peuvent donc être pris en compte tels quels, mais des études comparables devront être réalisées sur des patients symptomatiques avec des critères de positivités adéquats, pour pouvoir réellement répondre à la question clinique de notre revue.

4.1.3 Synthèse :

Au vu de la faible validité interne des études retenues, tant en termes de validité que de fiabilité, de l'hétérogénéité des critères de positivité utilisés par les auteurs, et du manque de bibliographie concernant le sujet pour comparer les études entre elles, on peut penser que la pertinence clinique de nos résultats pour cette revue est trop faible pour permettre l'exploitation de ces derniers et pour répondre à notre question clinique.

Il serait nécessaire de refaire des études dans un premier temps sur la fiabilité inter et intra évaluateur du test ULNT1 en suivant un schéma d'études transversale diagnostic, incluant des patients présentant des symptômes du SCC vérifié par EMG en plus grand nombre. La technique serait réalisée par de nombreux évaluateurs différents en prenant en compte les critères de positivité décrits par Shacklock et Butler.

En réponse aux études publiées ces 20 dernières années, dénonçant les biais de cette technique, Butler, en 2018, a mené une étude de fiabilité inter évaluateur concernant un nouveau test ressemblant à l'ULNT1, le BPNT « Brachial plexus neurodynamics test ».[37] Celui-ci est accompagné d'une échelle d'évaluation sur 5 correspondant à 5 niveaux de séquences de mouvements bien définis du test (voir [Annexe 6](#)). La fiabilité inter évaluateur de ce dernier a été évaluée sur deux échantillons de praticiens de 3 régions différentes, d'années d'expériences différentes, et de professions différentes. « *Les niveaux élevés de fiabilité du BPNT contribuent aux atouts méthodologiques de cette nouvelle échelle de notation, qui offre une plus grande objectivité d'évaluation neurodynamique dans l'ensemble du spectre du ROM des membres supérieurs.* » [37] Cette technique prometteuse devra être évaluée sur une population symptomatique.

Dans un deuxième temps, des études sur la validité devront être menées sur un plus grand échantillon, mais en respectant des critères de positivité clairs et appropriés concernant la réalisation et l'interprétation du test index. La technique ULNT1 pourra être améliorée dans l'ordre de ses séquences. Robert J Nee, dans son étude en 2010, explique que l'ordre des séquences des mouvements n'aurait pas d'incidence sur la tension en position finale du nerf médian. Par contre, l'utilisation de la technique disto-proximale « reverse ULNT1 »[23] décrit par Butler dans son œuvre, pourrait avoir une meilleure capacité de diagnostic pour le SCC que pour les autres syndromes de piégeage du nerf médian.[26] Cette piste pourrait être étudiée en termes de validité pour le diagnostic du SCC, de même que celle de l'utilisation du BPNT.

4.2 Applicabilité en pratique clinique

L'applicabilité en pratique clinique est essentielle pour donner un sens à cette revue. La population utilisée, et la réalisation de l'outil de mesure étudié dans nos études, sont-ils transposables à la pratique clinique quotidienne du kinésithérapeute ?

4.2.1 Population

Concernant la validité, notre revue a utilisé une population composée de patients souffrant d'une symptomatologie ressemblant au SCC. Cette hypothèse a ensuite été vérifiée dans toutes les études par NCS ou EMG. En accord avec les critères d'inclusion et d'exclusion choisis, et avec les études évaluées, les résultats de cette revue sont applicables à tout patient souffrant de symptômes retrouvés dans le SCC, hommes comme femmes, ayant entre 18 et 70 ans. Aucun critère d'exclusion inapproprié ne semble avoir été adopté dans les études, comme le demande le critère « 3 » de l'échelle QUADAS 2(Annexe 2). Ainsi, cette revue est applicable à une population assez large.

Un manque à cette revue est qu'elle ne s'applique pas aux patients déjà opérés pour une libération du nerf médian et ayant des symptômes récidivants. Un autre manque est l'exclusion des personnes présentant des pathologies du membre supérieur adjacentes. Ainsi les résultats de la revue ne s'appliquent pas à ces derniers, mais cela est principalement dû à l'outil de mesure qui nécessite de grandes amplitudes au niveau du membre supérieur.

Concernant la fiabilité, la population étudiée était composée de patients atteints de STC pour les études de Ghadam en 2012 [43] et de Wainner en 2005 [42], avec des échantillons relativement réduits (entre 23 et 28 hommes et femmes). Les critères d'exclusion étaient semblables à ceux utilisés pour la validité, et concernaient donc une grande population, excepté les patients atteints de radiculopathie cervicale, ou d'antécédent traumatique limitant l'amplitude des mouvements du membre supérieur. L'étude de Oliver en 2010 [44] elle, concernait uniquement une population de patients asymptomatiques ; cela ne pose pas de problème concernant l'applicabilité clinique des résultats sur des patient asymptomatiques mais comme nous l'avons dit précédemment, des études supplémentaires sur des patients symptomatiques sont nécessaires.

Nous pouvons donc conclure que, tant en termes de validité que de fiabilité, la population choisie dans cette revue est applicable à la pratique clinique.

4.2.2 Outils de mesure

Nous avons choisi d'étudier la technique ULNT1 car elle comporte un gros point fort : elle ne nécessite pas de matériel particulier ou coûteux comme l'échographie, mais tout simplement les mains du kinésithérapeute ; elle est surtout non invasive, contrairement à l'EMG. De plus, le format de l'examen entraîne une attente de diagnostic moins importante chez le patient.

Ces trois caractéristiques permettent de faciliter considérablement son applicabilité dans la pratique kinésithérapique. Son insertion dans le bilan kinésithérapique aurait probablement apporté une précision plus élevée que les test de Tinel et Phalen, remis en question par Yasser el Miedani dans son étude[21]. Après analyse des études dans cette revue, la question de l'outil de mesure pose par contre plus de problèmes dans son applicabilité en pratique clinique que la population utilisée.

En effet, en termes de fiabilité comme de validité, les modalités d'exécution du test ainsi que ses critères de positivité semblent discutées par les auteurs, et différent selon les études. Le second problème vient du nombre d'évaluateurs utilisés dans les études : dans le but d'assurer l'aveuglement des évaluateurs, ceux-ci ne prenaient pas la mesure goniométrique

eux-mêmes. De plus la pratique du test associé à la mesure goniométrique est difficile à réaliser pour un seul évaluateur. Cela pose un problème d'applicabilité en pratique clinique. En réponse à cette difficulté d'applicabilité, Butler en 2018, avec la présentation du BPNT propose une échelle sur 5 points ne nécessitant pas de mesure goniométrique. [37] La fiabilité et la précision de cet outil semble excellentes sur des sujets asymptomatiques, reste à l'évaluer sur des sujets symptomatiques et à évaluer sa validité.

Nous pouvons donc conclure que tant en termes de validité que de fiabilité, cet outil de mesure est applicable dans la pratique clinique du kinésithérapeute, mais nécessite une standardisation dans sa réalisation comme Butler le propose.[37]. En s'appuyant sur le schéma d'études proposé par Wainner en 2005 de « règle de prédiction clinique »[42], il serait intéressant d'établir un diagnostic clinique précis du SCC, avec un nombre minimum de tests cliniques positifs, afin d'affirmer le diagnostic du syndrome du canal carpien. L'insertion de l'ULNT1 ou du BPNT dans cette règle de prédiction clinique permettrait une très bonne applicabilité à la pratique clinique kinésithérapique, afin de réaliser un bilan d'entrée, d'évolution et de sortie d'un patient souffrant de SCC.

4.3 Qualités de preuve des études et de la revue :

Selon le rapport de l'HAS, pour une revue évaluant la validité d'un test, les résultats scientifiques obtenus à partir d'études transversales, incluant des patients chez lesquels il existe des incertitudes diagnostiques, impliquant une comparaison directe entre le test index et un test de référence adapté (gold standard) sont considérées de qualité élevée. [46] Ce schéma a été utilisé par toutes nos études évaluant la validité du test.

Cependant, les études Wainner 2005[42], Trillos 2007[41], Vanti 2011[38] et Vanti 2012[39], peuvent être considérées comme des « études comparatives comportant de nombreux biais » à cause d'une mauvaise réalisation du test index, d'une mauvaise sélection et d'une mauvaise chronologie. Selon la HAS cela correspond à un « Niveau 4 de preuve scientifique »[46]

L'étude Bueno Garcia 2016, elle, peut être considérée comme « essai comparatif non randomisé bien mené » : « bien mené » de par l'utilisation de la différenciation structurelle mais « non randomisé » à cause de la mauvaise sélection des patients. Selon la HAS cela correspond à un « Niveau 2 de preuve scientifique » [46]

Ainsi, concernant la validité, en suivant le Grade des recommandations, on peut attribuer un « Grade C » à notre recueil d'études, soit un : « Faible niveau de preuve scientifique ». (Voir [Annexe 7](#))

Concernant la fiabilité, l'utilisation d'études transversales est notée « de qualité très élevée » et c'est le cas des études Oliver2010[44] et Wainner2005[42] dans le cadre d'une revue diagnostique. A l'inverse, les résultats issus d'études cas témoins classant les participants en groupe de sujets sains et sujets atteints sont considérés comme « de qualité faible ». C'est le cas de l'étude Ghadam2012[43].

Cependant, comme dit précédemment, la mauvaise réalisation du test index dans l'étude Wainner 2005[42] la classe comme étant une « étude comparative comportant de nombreux biais » soit de Niveau 4. L'étude Ghadam 2012[43], elle, est classée comme une étude de « Niveau 3 de preuve scientifique » puisque c'est une étude cas- témoins.

Enfin l'étude Oliver2010 [44], en prenant en compte le fait que ses résultats ne sont applicables qu'aux patients asymptomatiques peut être considérée comme « un essai comparatif randomisé de faible puissance » du fait de son échantillon réduit. Selon la HAS cela correspond à un « Niveau 2 de preuve scientifique » [46]

Ainsi, concernant la fiabilité, en suivant le Grade des recommandations, on peut attribuer un « Grade C » à notre recueil d'étude, soit un : « Faible niveau de preuve scientifique ». (Voir [Annexe 7](#))

4.4 Biais potentiels de la revue

Dans le but d'évaluer la qualité méthodologique de notre revue de littérature, la grille AMSTAR, « A Measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews », a été utilisée. Cette grille permet de mettre en évidence les biais présents dans une revue. (Voir [Annexe 8](#))

Tableau 16: Synthèse des réponses à la grille AMSTAR

<u>Items</u>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	<u>Score</u>
Résultat	√	⊗	√	⊗	√	√	√	√	⊗	⊗	~	7 /11

Dans cette revue, plusieurs biais peuvent être mis en avant :

- ❖ Le premier en réponse à la question 2 : la sélection des études et l'extraction de données de ces études n'ont pas été réalisées par deux personnes, indépendamment.
- ❖ La deuxième en réponse à la question 4 : la littérature grise a été utilisée dans cette revue mais n'a pas été étudiée en tant qu'études incluses, de plus des filtres concernant la langue et la date de publication ont été appliqués.
- ❖ Le troisième en réponse à la question 9 : aucun test d'homogénéité n'a été appliqué aux études pour savoir si la combinaison était raisonnable.
- ❖ Le quatrième, en réponse à la question 10 : l'évaluation du biais de publication à l'aide d'outils graphiques ou de tests statistiques n'a pas été abordée.
- ❖ Enfin, en réponse à la question 11 : les conflits d'intérêt ont été déclarés seulement dans quelques études.

La note de 7/11 montre une qualité acceptable de la revue en termes de biais potentiel.

5 Conclusion :

5.1 Implication pour la pratique clinique

Durant l'un de mes derniers stages à la Clinique de la main, j'ai pu être confronté à de nombreux patients souffrant d'un SCC ayant été confirmé par EMG. J'ai également pu participer à des consultations neurologiques avec un médecin spécialisé, se déroulant sous forme d'un interrogatoire suivi d'un EMG. Cela m'a permis de remarquer que cet examen pouvait être mal vécu par certains patients, du fait de son caractère invasif. Parfois l'examen pouvait même ne pas être réalisé.

Mon deuxième constat concernait ma prise en charge kinésithérapique de ces patients. Une fois l'EMG réalisé, les patients suivaient un protocole orthopédique consistant en un port d'orthèse « poignet- main » visant à éviter la possible position nocturne de flexion- inclinaison ulnaire du poignet, et donc d'éviter la compression nocturne du nerf médian. Ce protocole suit les recommandations de la HAS concernant la prise en charge du SCC.[10]

En cas d'absence d'amélioration en termes de symptômes, on ne peut repasser un EMG car c'est un examen coûteux. Celui-ci ne peut donc pas servir de test pour avoir une notion d'évolution de la pathologie.

C'est dans ce but que cette revue systématique a été réalisée : serait- possible d'utiliser le test ULNT1 pour remplacer l'EMG ? Pour cela il aurait fallu s'appuyer sur des études confirmant une fiabilité et une validité comparables entre l'ULNT1 et L'EMG. Après analyse des études disponibles dans la littérature, on peut conclure que le test ULNT1 à lui seul ne peut confirmer avec certitude le diagnostic du SCC. Par contre, en suivant un schéma de « règle de prédiction clinique », il pourrait être intéressant d'inclure l'ULNT1, après standardisation du test, afin d'avoir une idée de l'apparition ou de l'évolution du syndrome.

En effet, combiné à un interrogatoire précis et à d'autres tests cliniques, tout en respectant la stabilité de la mécano sensibilité du nerf médian, l'ULNT1 pourrait très probablement permettre un diagnostic précis du SCC, tout en étant non invasif. La comparaison de l'angle d'extension de coude entre les séances pourrait donner une idée de l'évolution de la pathologie. De même, le système de notation de Butler [37] pourrait permettre une identification de l'évolution du syndrome.

Ainsi, après la réalisation de nouvelles études confirmant une validité et une fiabilité acceptables du test ULNT1, ainsi qu'une standardisation de ses critères de positivité, ce test pourrait possiblement être intégré au bilan kinésithérapique du syndrome du canal carpien.

5.2 Implication pour la recherche

Dans le cadre de notre recherche nous avons trouvé que deux revues ont traité en partie le sujet. En effet Konstantinos Koulidis en 2019[27], ainsi que Robert J. Nee en 2012[47] ont abordé le sujet de la validité des tests neurodynamiques, dans le diagnostic des radiculopathies et du SCC pour Koulidis, et des douleurs neurogènes périphériques pour Nee.

Cependant, dans ces travaux, la validité et la fiabilité du test ULNT1 dans le diagnostic uniquement du SCC n'ont jamais été abordées. Notre revue a permis de mettre en évidence le fait que, tant en termes de validité que de fiabilité, la littérature est trop réduite et peu précise. Afin de répondre à notre question clinique, des études supplémentaires, mieux menées et réalisées sur des échantillons plus importants sont nécessaires.

La porte de la neurodynamique dans le diagnostic des syndromes neurogènes périphérique ne reste pas fermée, elle nécessite simplement un approfondissement.

6 Bibliographie :

- [1] B. Benoit, Y. Thierry, and N. Simondon, *Tome 1*. 2014.
- [2] M. Soubeyrand, R. Melhem, M. Protais, M. Artuso, and M. Cre, "ScienceDirect Anatomy of the median nerve and its clinical applications ´ dian et applications cliniques Anatomie du nerf me," vol. 39, pp. 2–18, 2020, doi: 10.1016/j.hansur.2019.10.197.
- [3] J. Laere, D. F. Tmno, and F. Neurologiques, "Thérapie manuelle neurodynamique du bilan diagnostique au traitement manuel," *Proffesion Kinésithérapeute*, vol. 25, pp. 28–33, 2011.
- [4] M. Shacklock, "Le concept neurodynamique Partie I : origines et principes de base," *Kinésithérapie, la Rev.*, vol. 12, no. 122, pp. 17–21, 2012, doi: 10.1016/S1779-0123(12)75270-1.
- [5] S. F. M. Duncan and R. Kakinoki, *Carpal Tunnel Syndrome and Related Median Neuropathies: Challenges and Complications*. 2017.
- [6] M. Chammas, J. Boretto, L. M. Burmann, R. M. Ramos, F. C. dos Santos Neto, and J. B. Silva, "Carpal tunnel syndrome – Part I (anatomy, physiology, etiology and diagnosis)," *Rev. Bras. Ortop. (English Ed.)*, vol. 49, no. 5, pp. 429–436, 2014, doi: 10.1016/j.rboe.2014.08.001.
- [7] N. Pratt, "Anatomy of nerve entrapment sites in the upper quarter," *J. Hand Ther.*, vol. 18, no. 2, pp. 216–229, Apr. 2005, doi: 10.1197/j.jht.2005.02.004.
- [8] L. Padua *et al.*, "Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management," *Lancet Neurol.*, vol. 15, no. 12, pp. 1273–1284, 2016, doi: 10.1016/S1474-4422(16)30231-9.
- [9] "Le syndrome du canal carpien." .
- [10] "Analyse et amélioration des pratiques."
- [11] R. Shiri and K. Falah-Hassani, "Computer use and carpal tunnel syndrome: A meta-analysis," *Journal of the Neurological Sciences*. 2015, doi: 10.1016/j.jns.2014.12.037.
- [12] Z. Mediouni *et al.*, "Is carpal tunnel syndrome related to computer exposure at work? A review and meta-analysis," *J. Occup. Environ. Med.*, 2014, doi: 10.1097/JOM.0000000000000080.
- [13] R. Shiri, "Hypothyroidism and carpal tunnel syndrome: A meta-analysis," *Muscle and Nerve*, 2014, doi: 10.1002/mus.24453.
- [14] L. Padua, A. Di Pasquale, C. Pazzaglia, G. A. Liotta, A. Librante, and M. Mondelli, "Systematic review of pregnancy-related carpal tunnel syndrome," *Muscle and Nerve*. 2010, doi: 10.1002/mus.21910.
- [15] M. H. Pourmemari and R. Shiri, "Diabetes as a risk factor for carpal tunnel syndrome: A systematic review and meta-analysis," *Diabet. Med.*, 2016, doi: 10.1111/dme.12855.
- [16] R. Shiri, M. H. Pourmemari, K. Falah-Hassani, and E. Viikari-Juntura, "The effect of excess body mass on the risk of carpal tunnel syndrome: A meta-analysis of 58 studies," *Obesity Reviews*. 2015, doi: 10.1111/obr.12324.
- [17] M. H. Pourmemari, E. Viikari-Juntura, and R. Shiri, "Smoking and carpal tunnel syndrome: A meta-analysis," *Muscle and Nerve*, 2014, doi: 10.1002/mus.23922.
- [18] "Syndrome du canal carpien : symptômes et bilan | ameli.fr | Assuré." .
- [19] J. R. Greenslade, R. L. Mehta, P. Belward, and D. J. Warwick, "Dash and boston questionnaire assessment of carpal tunnel syndrome outcome: What is the responsiveness of an outcome questionnaire?," *J. Hand Surg. Am.*, 2004, doi: 10.1016/j.jhsb.2003.10.010.

- [20] “Détecter le syndrome du canal carpien par test de Phalen et électromyogramme de la main | Tunnel carpien MD.” .
- [21] Y. El, S. Ashour, S. Youssef, A. Mehanna, and F. A. Meky, “Diagnostic clinique du syndrome du canal carpien : un regard neuf sur d ’ anciennes manœuvres & Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome : Old tests – new concepts,” vol. 75, pp. 632–639, 2008, doi: 10.1016/j.rhum.2007.09.016.
- [22] A. Torres-Costoso, V. Martínez-Vizcaíno, C. Álvarez-Bueno, A. Ferri-Morales, and I. Cavero-Redondo, “Accuracy of Ultrasonography for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis,” *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2018, doi: 10.1016/j.apmr.2017.08.489.
- [23] D. Butler, P. Baltett, C. Berryman, M. Coppieters, and M. Dalton, *Urodynamic Techniques*. 2006.
- [24] M. Shacklock, *Clinical Neurodynamics*. 2005.
- [25] M. Shacklock, “Le concept neurodynamique: Partie II: Les tests diagnostiques neurodynamiques,” *Kinesithérapie*, vol. 12, no. 123, pp. 17–23, 2012, doi: 10.1016/S1779-0123(12)75284-1.
- [26] R. J. Nee, C. H. Yang, C. C. Liang, G. F. Tseng, and M. W. Coppieters, “Impact of order of movement on nerve strain and longitudinal excursion:A biomechanical study with implications for neurodynamic test sequencing,” *Man. Ther.*, vol. 15, no. 4, pp. 376–381, 2010, doi: 10.1016/j.math.2010.03.001.
- [27] K. Koulidis, Y. Veremis, C. Anderson, and N. R. Heneghan, “Diagnostic accuracy of upper limb neurodynamic tests for the assessment of peripheral neuropathic pain: A systematic review,” *Musculoskelet. Sci. Pract.*, vol. 40, no. December 2018, pp. 21–33, 2019, doi: 10.1016/j.msksp.2019.01.001.
- [28] J. Attia, S. Lecturer, C. Epidemiology, and C. Clinical, “Moving beyond sensitivity and specificity : using likelihood ratios to,” *Aust. Prescr.*, 2003.
- [29] P. Paquette, M. Lamontagne, J. Higgins, and D. H. Gagnon, “Repeatability and minimal detectable change in longitudinal median nerve excursion measures during upper limb neurodynamic techniques in a mixed population: A pilot study using musculoskeletal ultrasound imaging,” *Ultrasound Med. Biol.*, vol. 41, no. 7, pp. 2082–2086, 2015, doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2015.03.015.
- [30] A. C. Mw, A. Am, and H. Pw, “An Experimental Pain Model to Investigate the Specificity of the Neurodynamic Test for the Median Nerve in the Differential Diagnosis of Hand Symptoms,” vol. 87, no. October, pp. 1412–1417, 2006, doi: 10.1016/j.apmr.2006.06.012.
- [31] G. J. Kleinrensink, R. Stoeckart, A. Vleeming, C. J. Snijders, and P. G. H. Mulder, “Mechanical tension in the median nerve. The effects of joint positions,” *Clin. Biomech.*, vol. 10, no. 5, pp. 240–244, 1995, doi: 10.1016/0268-0033(95)99801-8.
- [32] T. Van Hoof, C. Vangestel, M. Shacklock, I. Kerckaert, and K. D’Herde, “Asymmetry of the ULNT1 elbow extension range-of-motion in a healthy population: Consequences for clinical practice and research,” *Phys. Ther. Sport*, vol. 13, no. 3, pp. 141–149, 2012, doi: 10.1016/j.ptsp.2011.09.003.
- [33] 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, 2005, doi: 10.1016/j.physio.2004.09.021.
- [34] S. Jaberzadeh and M. Zoghi, “Mechanosensitivity of the median nerve in patients with chronic carpal tunnel syndrome,” *J. Bodyw. Mov. Ther.*, vol. 17, no. 2, pp. 157–164,

- 2013, doi: 10.1016/j.jbmt.2012.08.004.
- [35] R. S. Wainner, J. M. Fritz, J. J. Irrgang, M. L. Boninger, A. Delitto, and S. Allison, "Reliability and diagnostic accuracy of the clinical examination and patient self-report measures for cervical radiculopathy," *Spine (Phila. Pa. 1976)*, vol. 28, no. 1, pp. 52–62, Jan. 2003, doi: 10.1097/00007632-200301010-00014.
- [36] M. Coppieters, K. Stappaerts, K. Janssens, and G. Jull, "Reliability of detecting 'onset of pain' and 'submaximal pain' during neural provocation testing of the upper quadrant," *Physiother. Res. Int.*, vol. 7, no. 3, pp. 146–156, 2002, doi: 10.1002/pri.251.
- [37] M. W. B. Pt, C. K. Mpt, M. Lou, G. Pt, and M. A. M. Pt, "Reliability and accuracy of the brachial plexus neurodynamic test," *J. Hand Ther.*, pp. 1–5, 2018, doi: 10.1016/j.jht.2018.02.009.
- [38] 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, 2011, doi: 10.1016/j.math.2010.11.003.
- [39] C. Vanti, R. Bonfiglioli, M. Calabrese, F. Marinelli, F. S. Violante, and P. Pillastrini, "Relationship between interpretation and accuracy of the upper limb neurodynamic test 1 in carpal tunnel syndrome," *J. Manipulative Physiol. Ther.*, vol. 35, no. 1, pp. 54–63, 2012, doi: 10.1016/j.jmpt.2011.09.008.
- [40] E. Bueno-Gracia *et al.*, "Validity of the Upper Limb Neurodynamic Test 1 for the diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. The role of structural differentiation," *Man. Ther.*, vol. 22, no. 2016, pp. 190–195, 2016, doi: 10.1016/j.math.2015.12.007.
- [41] M. T. Pt, F. Soto, and L. Briceno-ayala, "Upper limb neurodynamic test 1 in patients with clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome : A diagnostic accuracy study," *J. Hand Ther.*, pp. 1–5, 2017, doi: 10.1016/j.jht.2017.05.004.
- [42] R. S. Wainner, J. M. Fritz, J. J. Irrgang, A. Delitto, S. Allison, and M. L. Boninger, "Development of a clinical prediction rule for the diagnosis of carpal tunnel syndrome," *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, vol. 86, no. 4, pp. 609–618, 2005, doi: 10.1016/j.apmr.2004.11.008.
- [43] G. A. Talebi, A. E. Oskouei, and S. K. Shakori, "Reliability of upper limb tension test 1 in normal subjects and patients with carpal tunnel syndrome," *J. Back Musculoskelet. Rehabil.*, vol. 25, no. 3, pp. 209–214, 2012, doi: 10.3233/BMR-2012-0330.
- [44] G. S. Oliver and A. Rushton, "A study to explore the reliability and precision of intra and inter-rater measures of ULNT1 on an asymptomatic population," *Man. Ther.*, vol. 16, no. 2, pp. 203–206, 2011, doi: 10.1016/j.math.2010.05.009.
- [45] C. Vanti *et al.*, "The Upper Limb Neurodynamic Test 1: Intra- and Intertester Reliability and the Effect of Several Repetitions on Pain and Resistance," *J. Manipulative Physiol. Ther.*, 2010, doi: 10.1016/j.jmpt.2010.03.003.
- [46] HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ, "Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique," *Etat des lieux*, p. 192, 2013.
- [47] R. J. Nee, G. A. Jull, B. Vicenzino, and M. W. Coppieters, "The validity of upper-limb neurodynamic tests for detecting peripheral neuropathic pain," *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, vol. 42, no. 5, pp. 413–424, 2012, doi: 10.2519/jospt.2012.3988.

7 Annexes :

Annexe 1 : Tableau pilote d'extraction de données des études_

Annexe 2 : Grille d'évaluation de biais des études sur la validité QUADAS 2 :

Annexe 3 : Grille d'évaluation des biais des études sur la fiabilité :

Annexe 4 : Les ratios de vraisemblance positifs et négatifs :

Annexe 5 : Le Coefficient de corrélation interclasse et le coefficient de Kappa :

Annexe 6 : Le BPNT par Butler :

Annexe 7 : Grade des recommandations selon la HAS :

Annexe 8 : Grille d'évaluation des biais des revues systématiques AMSTAR :

Annexe 9 : Extraction des données des articles sur la validité

Annexe 10 : Extraction de données des études sur la fiabilité

ANNEXE 1 :

Tableau pilote d'extraction de données des études :

<u>Titre et auteur :</u>	
<u>Design de l'étude</u>	
<u>Participant</u>	
<u>Intervention</u>	
<u>Résultats</u>	

ANNEXE 2 :

Grille d'évaluation de biais des études sur la validité QUADAS 2 :

DOMAIN 1: PATIENT SELECTION	
A. Risk of Bias	
Describe methods of patient selection:	
❖ Was a consecutive or random sample of patients enrolled?	Yes/No/Unclear
❖ Was a case-control design avoided?	Yes/No/Unclear
❖ Did the study avoid inappropriate exclusions?	Yes/No/Unclear
Could the selection of patients have introduced bias?	RISK: LOW/HIGH/UNCLEAR
B. Concerns regarding applicability	
Describe included patients (prior testing, presentation, intended use of index test and setting):	
Is there concern that the included patients do not match the review question?	CONCERN: LOW/HIGH/UNCLEAR

DOMAIN 2: INDEX TEST(S)	
If more than one index test was used, please complete for each test.	
A. Risk of Bias	
Describe the index test and how it was conducted and interpreted:	
❖ Were the index test results interpreted without knowledge of the results of the reference standard?	Yes/No/Unclear
❖ If a threshold was used, was it pre-specified?	Yes/No/Unclear
Could the conduct or interpretation of the index test have introduced bias?	RISK: LOW /HIGH/UNCLEAR
B. Concerns regarding applicability	
Is there concern that the index test, its conduct, or interpretation differ from the review question?	CONCERN: LOW /HIGH/UNCLEAR

DOMAIN 3: REFERENCE STANDARD

A. Risk of Bias

Describe the reference standard and how it was conducted and interpreted:

❖ Is the reference standard likely to correctly classify the target condition? Yes/No/Unclear

❖ Were the reference standard results interpreted without knowledge of the results of the index test? Yes/No/Unclear

Could the reference standard, its conduct, or its interpretation have introduced bias? RISK: LOW /HIGH/UNCLEAR

B. Concerns regarding applicability

Is there concern that the target condition as defined by the reference standard does not match the review question? CONCERN: LOW /HIGH/UNCLEAR

DOMAIN 4: FLOW AND TIMING

A. Risk of Bias

Describe any patients who did not receive the index test(s) and/or reference standard or who were excluded from the 2x2 table (refer to flow diagram):

Describe the time interval and any interventions between index test(s) and reference standard:

❖ Was there an appropriate interval between index test(s) and reference standard? Yes/No/Unclear

❖ Did all patients receive a reference standard? Yes/No/Unclear

❖ Did patients receive the same reference standard? Yes/No/Unclear

❖ Were all patients included in the analysis? Yes/No/Unclear

Could the patient flow have introduced bias? RISK: LOW /HIGH/UNCLEAR

ANNEXE 3 :

Grille d'évaluation des biais des études sur la fiabilité :

Quality Appraisal of Diagnostic Reliability (QAREL) Checklist				
Item	Yes	No	Unclear	N/A
1. Was the test evaluated in a sample of subjects who were representative of those to whom the authors intended the results to be applied? (DEF: 3, 4, 5, 7, 8, 9)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Was the test performed by raters who were representative of those to whom the authors intended the results to be applied? (DEF 3, 4, 6, 7, 8, 9)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Were raters blinded to the findings of other raters during the study? (DEF 10)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were raters blinded to their own prior findings of the test under evaluation? (DEF 11)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were raters blinded to the results of the reference standard for the target disorder (or variable) being evaluated? (DEF 12)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were raters blinded to clinical information that was not intended to be provided as part of the testing procedure or study design? (DEF 13)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were raters blinded to additional cues that were not part of the test? (DEF 14)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8. Was the order of examination varied? (DEF 15, 16)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Was the time interval between repeated measurements compatible with the stability (or theoretical stability) of the variable being measured? (DEF 17)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10. Was the test applied correctly and interpreted appropriately? (DEF 18)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11. Were appropriate statistical measures of agreement used? (DEF 19, 20, 21)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
TOTAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANNEXE 4 :

Les ratios de vraisemblance positifs et négatifs

Ratio de vraisemblance positif LR+	Ratio de vraisemblance négatif LR-	Interprétation
>10	<0,1	Montre un plan de glissement de probabilité étendu et le plus souvent significatif
5,0 - 10	0,1 - 0,2	Montre un glissement de probabilité modéré
2,0 – 5,0	0,2 - 0,5	Montre un glissement de probabilité pouvant être quelque fois important
1,0 – 2,0	5,0 - 1,0	La probabilité change peu et rarement

Estimating the sensitivity and specificity of diagnostic tests¹

True diagnosis
'gold standard'

		Disease present	Disease absent	
Test results	Positive	a True positive	b False positive	a + b
	Negative	c False negative	d True negative	c + d
		a + c	b + d	

Sensitivity = $a / (a + c)$
 Specificity = $d / (b + d)$
 Positive predictive value = $a / (a + b)$
 Negative predictive value = $d / (c + d)$

Positive likelihood ratio = $\frac{a / (a + c)}{b / (b + d)}$ Negative likelihood ratio = $\frac{c / (a + c)}{d / (b + d)}$







ANNEXE 5

Le Coefficient de corrélation interclasse et le coefficient de Kappa :

<u>Coefficient de Kappa (k) ou Coefficient de corrélation interclasse (ICC)</u>	<u>Interprétation</u>
0 - 0,10	Fiabilité nulle
0,11 - 0,40	Fiabilité faible
0,41 - 0,60	Fiabilité passable
0,61 - 0,80	Fiabilité modérée
0,81 - 1,0	Fiabilité forte

- Le coefficient de kappa est utilisé dans le cas de variables binaires ou ordinales
- Le coefficient de corrélation interclasse est utilisé dans le cas de variables continues

ANNEXE 6 :
Le BPNT par Butler :

	<p>0/5: Patient laying supine, shoulders level with their arm across their abdomen; their shoulder in IR and adduction, their elbow positioned at 90°, wrist and fingers in neutral</p>
	<p>1/5: Externally rotate the shoulder to neutral; keeping the elbow at 90°, the wrist and fingers in neutral</p>
	<p>2/5: With the elbow, wrist, and fingers as above and the thumb held in radial abduction, abduct the shoulder to 110° in the frontal plane, while firmly blocking scapular elevation and maintaining the forearm in neutral position</p>
	<p>3/5: Externally rotate the shoulder to 90° while keeping the elbow at 90°, then supinate the forearm, while keeping the wrist and fingers in neutral position and thumb in radial abduction</p>
	<p>4/5: With the shoulder, wrist, fingers and thumb as above, slowly extend the elbow to 0°</p>
	<p>5/5: Finish the test by extending the wrist and fingers</p>
<p>+ and – scores can apply incrementally between the shown 6 arm positions.</p>	

ANNEXE 7

Grade des recommandations selon la HAS

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
A Preuve scientifique établie	Niveau 1 - essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ; - analyse de décision fondée sur des études bien menées.
B Présomption scientifique	Niveau 2 - essais comparatifs randomisés de faible puissance ; - études comparatives non randomisées bien menées ; - études de cohortes.
C Faible niveau de preuve scientifique	Niveau 3 - études cas-témoins. Niveau 4 - études comparatives comportant des biais importants ; - études rétrospectives ; - séries de cas ; - études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale).

ANNEXE 8

Grille d'évaluation des biais des revues systématiques AMSTAR :



AMSTAR – GRILLE D'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ MÉTHODOLOGIQUE DES REVUES SYSTÉMATIQUES

AMSTAR : a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews

1. Un plan de recherche établi a priori est-il fourni?

La question de recherche et les critères d'inclusion des études doivent être déterminés avant le début de la revue.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Pour que la réponse soit « oui », il doit y avoir un protocole, l'approbation d'un comité d'éthique ou des objectifs d'étude prédéterminés ou établis a priori.

Commentaire :

2. La sélection des études et l'extraction des données ont-ils été confiés à au moins deux personnes?

Au moins deux personnes doivent procéder à l'extraction des données de façon indépendante, et une méthode de consensus doit avoir été mise en place pour le règlement des différends.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Deux personnes sélectionnent les études, deux personnes procèdent à l'extraction des données, puis elles se mettent d'accord ou vérifient leur travail respectif.

Commentaire :

3. La recherche documentaire était-elle exhaustive?

Au moins deux sources électroniques doivent avoir été utilisées. Le rapport doit comprendre l'horizon temporel de la recherche et les bases de données interrogées (Central, EMBASE et MEDLINE, par exemple). Les mots clés et (ou) les termes MeSH doivent être indiqués et, si possible, la stratégie de recherche complète doit être exposée. Toutes les recherches doivent être complétées par la consultation des tables des matières de revues scientifiques récentes, de revues de la littérature, de manuels, de registres spécialisés ou d'experts dans le domaine étudié et par l'examen des références fournies dans les études répertoriées.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Si on a consulté au moins deux sources et eu recours à une stratégie complémentaire, cocher « oui » (Cochrane + Central = deux sources; recherche de la littérature grise = stratégie complémentaire).

Commentaire :

4. La nature de la publication (littérature grise, par exemple) était-elle un critère d'inclusion?

Les auteurs doivent indiquer s'ils ont recherché tous les rapports, quel que soit le type de publication, ou s'ils ont exclu des rapports (de leur revue systématique) sur la base du type de publication, de la langue, etc.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Si les auteurs indiquent qu'ils ont recherché la littérature grise ou non publiée, cocher « oui ». La base de données SIGLE, les mémoires, les actes de conférences et les registres d'essais sont, en l'occurrence, tous considérés comme de la littérature grise. Si la source renfermait de la littérature grise, mais aussi de la littérature à large diffusion, les auteurs doivent préciser qu'ils recherchaient de la littérature grise ou non publiée.

Commentaire :

5. Une liste des études (incluses et exclues) est-elle fournie?

Une liste des études incluses et exclues doit être fournie.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Il est acceptable de s'en tenir aux études exclues. S'il y a un hyperlien menant à la liste, mais que celui-ci est mort, cocher « non ».

Commentaire :

6. Les caractéristiques des études incluses sont-elles indiquées?

Les données portant sur les sujets qui ont participé aux études originales, les interventions qu'ils ont reçues et les résultats doivent être regroupées, sous forme de tableau, par exemple. L'étendue des données sur les caractéristiques des sujets de toutes les études analysées (âge, race, sexe, données socio-économiques pertinentes, nature, durée et gravité de la maladie, autres maladies, par exemple) doit y figurer.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Ces données ne doivent pas nécessairement être présentées sous forme de tableau, pour autant qu'elles soient conformes aux exigences ci-dessus.

Commentaire :

7. La qualité scientifique des études incluses a-t-elle été évaluée et consignée?

Les méthodes d'évaluation déterminées a priori doivent être indiquées (par exemple, pour les études sur l'efficacité pratique, le choix de n'inclure que les essais cliniques randomisés à double insu avec placebo ou de n'inclure que les études où l'affectation des sujets aux groupes d'étude était dissimulée); pour d'autres types d'études, d'autres critères d'évaluation seront à prendre en considération.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Ici, les auteurs peuvent avoir utilisé un outil ou une grille quelconque pour évaluer la qualité (score de Jadad, évaluation du risque de biais, analyse de sensibilité, etc.) ou peuvent exposer les critères de qualité en indiquant le résultat obtenu pour CHAQUE étude (un simple « faible » ou « élevé » suffit, dans la mesure où l'on sait exactement à quelle étude l'évaluation s'applique; un score général n'est pas acceptable, pas plus qu'une plage de scores pour l'ensemble des études).

Commentaire :

8. La qualité scientifique des études incluses dans la revue a-t-elle été utilisée adéquatement dans la formulation des conclusions?

Les résultats de l'évaluation de la rigueur méthodologique et de la qualité scientifique des études incluses doivent être pris en considération dans l'analyse et les conclusions de la revue, et formulés explicitement dans les recommandations.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Voici une formulation possible : « La faible qualité des études incluses impose la prudence dans l'interprétation des résultats ». On ne peut cocher « oui » à cette question si on a coché « non » à la question 7.

Commentaire :

9. Les méthodes utilisées pour combiner les résultats des études sont-elles appropriées?

Si l'on veut regrouper les résultats des études, il faut effectuer un test d'homogénéité afin de s'assurer qu'elles sont combinables (chi carré ou I^2 , par exemple). S'il y a hétérogénéité, il faut utiliser un modèle d'effets aléatoires et (ou) vérifier si la nature des données cliniques justifie la combinaison (la combinaison est-elle raisonnable?).

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Cocher « oui » si on souligne ou explique la nature hétérogène des données, par exemple si les auteurs expliquent que le regroupement est impossible en raison de l'hétérogénéité ou de la variabilité des interventions.

Commentaire :

10. La probabilité d'un biais de publication a-t-elle été évaluée?

Une évaluation du biais de publication doit comprendre une association d'outils graphiques (diagramme de dispersion des études ou autre test) et (ou) des tests statistiques (test de régression d'Egger, méthode de Hedges et Olkin, par exemple).

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Si les auteurs ne fournissent aucun résultat de test ni diagramme de dispersion des études, cocher « non ». Cocher « oui » s'ils expliquent qu'ils n'ont pas pu évaluer le biais de publication, parce qu'ils ont inclus moins de 10 études.

Commentaire :

11. Les conflits d'intérêts ont-ils été déclarés?

Les sources possibles de soutien doivent être déclarées, tant pour la revue systématique que pour les études qui y sont incluses.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

On ne peut cocher « oui » que si la source de financement ou de soutien de la revue systématique ET de chaque étude incluse est indiquée.

Commentaire :

Appréciation générale

©Shea et al. BMC Medical Research Methodology 2007 7:10 doi:10.1186/1471-2288-7-10.

Les remarques (en italiques), signées Michelle Weir, Julia Warswick et Carolyn Wayne, rendent compte de conversations avec Bev Shea et (ou) Jeremy Grimshaw qui ont eu lieu en juin et octobre 2008 ainsi qu'en juillet et septembre 2010.

ANNEXE 9

Extraction des données des articles sur la validité

Tableau 17: Extraction de données de l'étude Carla Vanti 2011

Titre et auteur 1	Upper limb neurodynamic test 1 and symptoms reproduction in carpal tunnel syndrome. A validity study Carla Vanti 2011 [38]
Design de l'étude	Étude transversale diagnostique comparative étudiant la validité du test ULNT1
Participants	<p><u>Examineurs</u> : 4 examineurs, un testeur d'électrodiagnostic, un médecin et deux physiothérapeutes.</p> <p><u>Échantillon</u> : 44 patients : 33 hommes et 11 femmes avec une moyenne d'âge de 46 ans plus ou moins 11 ans</p> <p><u>Critère d'inclusion</u> : Sujets présentant un STC suspecté, référés à la Clinique de médecine du travail de l'Université de Bologne (Italie)</p> <p><u>Critères d'exclusion</u> : Pathologies articulaires des membres supérieurs limitant l'amplitude des mouvements du membre supérieur, pathologies inflammatoires, infectieuses ou systémiques, antécédents d'intervention chirurgicale pour un STC, radiculopathies cervicales, déficits cognitifs.</p>
Interventions	<ul style="list-style-type: none"> • Recueil des antécédents et des symptômes • Réalisation du NCS. Pause de 20 à 30 min entre le NCS et l'ULNT1 afin de réduire la sensibilisation du nerf médian suite aux examens d'électrodiagnostic. • Réalisation du test de Spurling et du test de distraction du cou pour détecter une radiculopathie éventuelle. • Tous les examineurs étaient en aveugle. De plus, les sujets ne connaissaient pas les résultats de leur NCS. • Le test ULNT1 a été effectué comme décrit par Butler (2000). • Les sujets utilisaient le signal verbal "stop" en cas d'engourdissement, de picotement, de brûlure ou de douleur. Les sujets ont également décrit le type (c'est-à-dire étirement, picotement ou douleur) et l'emplacement des symptômes et les éventuelles modifications provoquées par la flexion latérale controlatérale et/ou homolatérale des cervicales en utilisant les signaux verbaux "mieux", "pire" ou la même chose". • Les mouvements ont été effectués jusqu'à la fin de l'amplitude, ou jusqu'à l'apparition des symptômes. Si des symptômes se manifestaient à n'importe quelle étape du test ULNT1, le test était arrêté et une différenciation structurale était effectuée. Un second physiothérapeute enregistrait le degré angulaire du coude à l'étape finale, l'emplacement et le type de symptômes provoqués dans les deux membres supérieurs, ainsi que les modifications éventuelles produites par les mouvements au niveau cervical. <p><u>Critère A</u> : positif en présence d'au moins un des éléments suivants : (1) reproduction des symptômes du patient ; (2) différences d'un côté à l'autre (>10) dans l'extension du coude, (3) augmentation des symptômes d'inclinaison controlatérale ou diminution des symptômes d'inclinaison homolatérale Wainner et al 2005).</p> <p><u>Critère B</u> : (1)(3) positifs uniquement en présence de reproduction des symptômes dans le premier, deuxième ou troisième doigt du bras affecté, (2) identique. Ce choix visait à limiter la reproduction des symptômes positifs uniquement dans la zone typique du STC.</p>
Résultats	<p><u>Critère A</u> : SN= 0.91 (0.74–0.98) SP= 0.15 (0.05–0.36) LR+ = 1.07 (0.38–3.08) LR- = 0.55 (0.19–1.59) VPP= 0.56 VPN = 0,40 <u>Critère B</u> : SN= 0.54 (0.35–0.72) SP= 0.70 (0.48–0.85) LR+ = 1.8 (1.13–2.88) LR- = 0.65 (0.41–1.04) VPP= 0,68 VPN= 0,44</p>

<u>Titre et auteur 2 :</u>	Relationship between interpretation and accuracy of the upper limb neurodynamics test 1 in carpal tunnel syndrome. Carla Vanti 2012 [39]
<u>Design de l'étude</u>	Étude transversale diagnostique comparative étudiant la validité du test ULNT1
<u>Participants</u>	<p><u>Échantillon</u> : 47 sujets, 35 femmes et 12 hommes.</p> <p><u>Critère d'inclusion</u> : Les caractéristiques de l'échantillon en termes de sexe et d'âge ont pris en compte l'épidémiologie du STC non opérés ; la plupart des sujets étaient des femmes, adultes, employées comme cols bleus et se plaignant de symptômes chroniques.</p> <p><u>Critères d'exclusion</u> : Pathologies articulaires des membres supérieurs limitant l'amplitude des membres supérieurs ; maladies inflammatoires, systémiques ou infectieuses ; antécédents d'intervention chirurgicale pour un STC ; radiculopathie cervicale ; déficits cognitifs.</p>
<u>Intervention</u>	<ul style="list-style-type: none"> Recueil des antécédents et des symptômes Réalisation du NCS. Pause de 20 à 30 min entre le NCS et l'ULNT1 afin de réduire la sensibilisation du nerf médian suite aux examens d'électrodiagnostic. Réalisation du test de Spurling et du test de distraction du cou pour détecter une radiculopathie éventuelle. Tous les examinateurs étaient en aveugle. De plus, les sujets ne connaissaient pas les résultats de leur NCS. Le test ULNT1 a été effectué comme décrit par Butler (2000). Les sujets utilisaient le signal verbal "stop" en cas d'engourdissement, de picotement, de brûlure ou de douleur. Les sujets ont également décrit le type (c'est-à-dire étirement, picotement ou douleur) et l'emplacement des symptômes, ainsi que les éventuelles modifications provoquées par la flexion latérale controlatérale et/ou homolatérale des cervicales en utilisant les signaux verbaux "mieux", "pire" ou la même chose". Les mouvements ont été effectués jusqu'à la fin de l'amplitude ou jusqu'à l'apparition des symptômes. Si des symptômes se manifestaient à n'importe quelle étape du test ULNT1, le test était arrêté et une différenciation structurelle était effectuée. Un second physiothérapeute enregistrait le degré angulaire du coude à l'étape finale, l'emplacement et le type de symptômes provoqués dans les deux membres supérieurs, ainsi que les modifications éventuelles produites par les mouvements au niveau cervical. <p><u>Critère A</u> : ULNT1 comme positif en présence d'une reproduction des symptômes dans le pouce ou au moins un des deux doigts latéraux du ou des bras affectés.</p> <p><u>Critère B</u> : Ensuite, l'analyse a été répétée en incluant une différenciation structurelle positive comme critère obligatoire, en particulier si les symptômes typiques de la/des main(s) augmentaient avec une inclinaison controlatérale du cou.</p> <p><u>Critère C</u> : ou diminuaient avec inclinaison homolatérale du cou.</p>
<u>Résultats</u>	<p><u>Critère A</u> : la sensibilité ULNT1 était de 40%, la spécificité de 79,59%, les VPP et VPN de 58,33% et 65%, +LR était de 1,96 et -LR était de 0,7538</p> <p><u>Critère B</u> : sensibilité 28%, spécificité 80%, VPP 55,56 %, VPN 59,66%, LR+ 1,6, LR- 0,86</p> <p><u>Critère C</u> : sensibilité 5%, spécificité 93%, VPP 40%, VPN 56%, LR+ 0,86, LR- 1,0</p>

Tableau 18: Extraction de données de l'étude Carla Vanti 2012

Tableau 19: Extraction des données de l'étude Bueno garcia 2016

<p><u>Titre et auteur 3 :</u></p>	<p>Validity of the Upper Limb Neurodynamic Test 1 for the diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. The role of structural differentiation. Bueno garcia 2016 [40]</p>
<p><u>Design de l'étude</u></p>	<p>Étude transversale diagnostique comparative étudiant la validité du test ULNT1.</p>
<p><u>Participants</u></p>	<p><u>Échantillon</u> : 58 patients : 42 femmes, 16 hommes, moyenne d'âge : 54,3 ans (+ou- 14,5) 37% de syndrome bilatéral, 63,8% d'unilatéral, 10% de diabète, 96,3% ayant des symptômes depuis plus de 3 mois.</p> <p><u>Inclusion</u> : Patients présentant des symptômes à la main, du poignet ou de l'avant-bras. <u>Exclusion</u> : toute limitation de l'amplitude de mouvement du membre supérieur, incapacité à se coucher sur le dos, contre-indications physiques à la thérapie physique, déficit cognitif ou de communication <u>Test de référence</u> : NCS et interrogatoire</p>
<p><u>Interventions</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation du NCS avant le test ULNT1. Une pause de 20 à 30 minutes a été nécessaire entre le NCS et l'ULNT1. Les physiothérapeutes et les participants étaient en aveugle concernant les résultats de la NCS • Les données démographiques et les caractéristiques des symptômes (antécédents, qualité, intensité, comportement et première apparition) ont été enregistrées à l'aide d'un formulaire d'évaluation. • Les participants ont été informés des indications verbales à communiquer : L'apparition initiale et la localisation des symptômes pendant le test. Il leur a aussi été demandé de noter tout changement de symptômes après la manœuvre de SD comme étant "identique", "plus" ou "moins". • Un physiothérapeute expérimenté a effectué le test ULNT1 tel que décrit par Shacklock. • Les mouvements ULNT1 ont été effectués sur le membre supérieur affecté jusqu'à la fin de l'amplitude de mouvement disponible, ou jusqu'à l'apparition des symptômes. Lorsque les symptômes (sensation d'oppression, tension, engourdissement, picotements et aiguilles) sont apparus pendant n'importe quelle étape de l'ULNT1, le mouvement du bras a été arrêté, et la position du bras maintenue. Suivant la localisation des symptômes, une différenciation structurelle (SD) a été effectuée. • Si les symptômes étaient localisés de manière distale sur l'extrémité supérieure, un second kinésithérapeute effectuait une inclinaison controlatérale du cou comme SD. • Si les symptômes étaient localisés de manière proximale, le premier physiothérapeute modifiait l'angle de flexion du poignet comme SD. Dans les deux cas, toute modification des symptômes provoqués/évoqués pendant l'ULNT1 a été enregistrée. Le type, la localisation et la première apparition des symptômes ont également été enregistrés.
<p><u>Résultats</u></p>	<p><u>Critère A</u> : ULNT1 positif uniquement lorsque les symptômes étaient reproduits pendant l'ULNT1 et modifiés pendant la SD. SN : 0.58 (0.45–0.71) SP 0.84 : (0.72–0.96) LR+ : 3.67 (1.70–7.89) LR- : 0.50 (0.36–0.70) VPP : 0.85 (0.71–92) VPN : 0.43 (36–51)</p> <p><u>Critère B</u> : ULNT1 positif lorsque les symptômes apparaissaient au niveau du poignet ou des trois premiers doigts de la main et changeaient au cours de la SD. SN: 0.74 (0.61–0.83) SP : 0.50 (0.35–0.65) LR+: 1.47 (1.03–2.10) LR-: 0.53 (0.31–0.90) VPP: 0.69 (61–75) VPN : 0.44 (32–45)</p>

Tableau 20: Extraction des données de l'étude Trillos 2017

Titre et auteur 4 :	Upper limb neurodynamic test 1 in patients with clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: A diagnostic accuracy study Maria-Constanza Trillos 2017 [41]
Design de l'étude	Étude transversale comparative sur la validité du test ULNT1
Participants	<p><u>Échantillon</u> : 118 participants : 98 Femmes et 20 Hommes d'un âge moyen de 50 ans plus ou moins 11 ans. La population étudiée était une série consécutive de patients, avec un diagnostic clinique de STC, se rendant à l'établissement de santé pour un test de conduction nerveuse.</p> <p>Les symptômes les plus fréquemment signalés sont : engourdissement (57,4%), sensation de choc électrique (42,6%) et picotements (84,3%), perte de force (82,6%, difficultés à tâtonner (57,4%) ou faire tomber des objets. D'autres symptômes tels que fourmillements et douleurs brûlantes (21%). La durée des symptômes chez la plupart des patients était supérieure à 3 mois</p> <p><u>Examineur</u> : 2 physiothérapeutes ayant recueilli les antécédents du patient et effectué les tests cliniques, y compris l'ULNT1, et un praticien ayant effectué les études de conduction nerveuse</p> <p><u>Inclusion</u> : 18-86 ans, référés avec un diagnostic clinique de STC</p> <p><u>Exclusion</u> : pathologies des articulations des membres supérieurs et de la colonne cervicale, antécédents de polyarthrite rhumatoïde, de luxation antérieure des épaules, de syndrome de Raynaud, de cancer du sein, de lésions de la colonne cervicale, hernie de la colonne cervicale ou de déficits cognitifs</p>
Interventions	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Méthode standard de référence</u> : Chaque patient a d'abord été soumis à une étude de la conduction nerveuse. • Vingt minutes plus tard, deux physiothérapeutes spécialisés dans la thérapie manuelle, avec 12 ans d'expérience, ont recueilli les antécédents du patient via un formulaire d'évaluation : Historique, Démographie, exigences biomécaniques et profession) et ont effectué le test de Spurling et le test de distraction pour exclure les sujets atteints de radiculopathie cervicale. • L'un des physiothérapeutes a effectué tous les tests ULNT1 pendant que l'autre effectuait les mesures d'angle du coude. Les examinateurs et les patients étaient aveugles vis-à-vis du résultat du test de conduction nerveuse. • <u>Test d'indice</u> : L'ULNT1 a été réalisé selon les critères de Wainner et les symptômes ont été localisés comme proposé par Lohkamp et Small. La diminution de l'amplitude de mouvement a été mesurée à l'aide d'un goniomètre. Les participants devaient indiquer le point où il était trop inconfortable de continuer le mouvement où les mesures d'angle ont été prises.
Résultats	<p><u>ULNT1 droit</u> : SE 93.33 (88.09-9.58), SP 10 (0.0-33.6), Prévalence 91.3 (85.72-96.89) VPP 91.59, VPN 12.50, LR+ 1.04, LR-0.67</p> <p><u>ULNT1 gauche</u> : SE 93.62 (88.14-99.09), SP 9.52 (0.0-24.5) Prévalence 81.74 (74.24-89.24) VPP 82.24 , VPN 25, LR+ 1.03 , LR-0.67</p> <p><u>ULNT1 bilatéral</u> : SE 93.00 (88.21-96.79), SP 6.67 (0.0-33.59), Prévalence 86.96 (82.39-91.53,) VPP 86.92, VPN 12.50, LR+1.00, LR-1.05</p> <p>La validité des critères de Wainner a été étudié dans cette étude, les plus sensibles étaient la reproduction des symptômes et la réduction de l'amplitude des mouvements</p>

Tableau 21 Extraction des données de l'étude Wainner 2005

Titre et auteur <u>5</u>	Development of a Clinical Prediction Rule for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome Wainner 2005 [42]
Design de l'étude	Étude prospective de test de diagnostic avec comparaison en aveugle à un critère de référence d'une présentation clinique compatible et de résultats électrophysiologiques anormaux.
Participants	<p><u>Échantillon</u> : 82 patients, 41 hommes et 41 femmes d'une moyenne d'âge de 45 ans + ou - 12 ans. La prévalence du STC : 34% soit n=28, d'âge moyen 48 ans + ou - 11,5, durée médiane des symptômes 183,5 jours</p> <p><u>Inclusion</u> : patient présentant des symptômes de SCC ou de radiculopathie</p> <p><u>Exclusion</u> : maladie systémique, signalement primaire d'une douleur bilatérale au bras irradiant, arrêt de travail > 6 mois, antécédents du membre supérieur affecté ou d'interventions chirurgicales pour des pathologies donnant lieu à une douleur cervicale ou à un SCC, EMG et NCS précédents testant le membre symptomatique pour une RC, un SCC, ou les deux.</p> <p>Le diagnostic clinique compatible et des résultats électrophysiologiques anormaux, déterminés par un neurologue, ont servi de critère de référence pour le STC</p>
Interventions	<p>Un examen électromyographique standardisé et l'examen du NCS ont été réalisés. Les patients atteints de STC ont été sous-classés en fonction de la gravité des résultats de l'électromyographie et du SNC en STC léger/modéré ou en STC prononcé/grave, et la précision du diagnostic a été évaluée pour les deux sous-groupes de STC. Chaque sous-groupe a été analysé indépendamment de l'autre.</p> <p>Après une période de repos de 15 à 30 minutes, un examen clinique standardisé a été réalisé, comprenant 21 items, dont l'ULNT1 effectué par un kinésithérapeute (examineur 1). L'examineur était en aveugle concernant le résultat de la conduction nerveuse.</p> <p>Les résultats de l'examen clinique obtenus par l'examineur 1 ont été utilisés pour tous les calculs de la précision des tests de diagnostic. Seuls les résultats du membre concerné ont été utilisés. Des tableaux de contingence ont été utilisés pour calculer la sensibilité et la spécificité de chaque élément du test. Les patients ayant reçu un diagnostic de STC (classifications 2, 3), y compris ceux présentant une radiculopathie cervicale ou une neuropathie ulnaire concomitante (classifications 4, 6), formaient le groupe de patients positifs, et les patients classés comme normaux ou atteints de radiculopathie cervicale (classifications 1, 4) constituaient le groupe de patients négatifs.</p> <p>L'ULNT1 a été effectuée comme décrit par Elvey : Patient en décubitus dorsal ; l'examineur a introduit séquentiellement les mouvements suivants au niveau du membre supérieur symptomatique : (1) dépression scapulaire, (2) abduction de l'épaule, (3) supination de l'avant-bras, extension du poignet et des doigts, (4) rotation latérale de l'épaule, (5) extension du coude, et (6) flexion latérale cervicale controlatérale puis homolatérale</p> <p><u>Les critères de positivité utilisés</u> : positif en présence d'au moins un des éléments suivants : (1) reproduction des symptômes du patient ; (2) différences d'un côté à l'autre (>10) dans l'extension du coude, (3) augmentation des symptômes à l'inclinaison controlatérale ou diminution des symptômes à l'inclinaison homolatérale</p>
Résultats	Validité de l'ULNT1 avec les critères de positivité de Wainner : SN 0.75 (0.58–0.92) SP 0.13 (0.04–0.22) LR+ 0.86 (0.67–1.0) LR- 1.9 (0.72–5.1)

ANNEXE 10 :

Extraction de données des études sur la fiabilité

Tableau 22 Extraction des données de l'étude Ghadam ali Talebi 2012

<u>Titre et auteur 6 :</u>	«Reliability of upper limb tension test 1 in normal subjects and patients with carpal tunnel syndrome » Ghadam Ali Talebi 2012 [43]
<u>Design de l'étude</u>	Étude Cas- témoins comparative à un gold standard
<u>Participant</u>	<p>Les sujets de cette étude se composaient de deux groupes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Groupe en bonne santé : 23 sujets âgés de 18-25 ans. Les sujets de ce groupe n'avaient aucun antécédent de trouble neuromusculaire ou de lésion du membre supérieur. ➔ Groupe de patients : 12 patients âgés de 25 à 50 ans atteints de STC ont été recrutés. Le diagnostic de STC a été confirmé par des résultats cliniques et électrophysiologiques avant d'être inclus dans l'étude.
<u>Intervention</u>	<p>Tous les sujets ont été familiarisés avec la procédure de l'étude lors d'une session deux jours avant la procédure de test. Pour éviter tout effet possible du traitement sur la tension nerveuse médiane, il a été demandé aux patients atteints de SCC de ne prendre aucun traitement pendant l'étude.</p> <p>Les mesures ont été effectuées en deux sessions consécutives avec un intervalle de 48 heures entre les tests.</p> <p>L'ULTT1 a été effectué avec les consignes suivantes :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) la gaine de l'épaule légèrement dépressurisée 2) le bras positionné à un peu plus 90 degrés d'abduction 3) l'avant-bras en supination complète et l'épaule tournée rotation latérale 4) le poignet et les doigts étendus 5) le coude lentement étendu. <ul style="list-style-type: none"> ➔ Chez les sujets sains, le test a été interrompu dès que la sensation d'étirement ou la douleur profonde se sont manifestées à l'avant du coude ou à l'avant de l'avant-bras, et que les trois premiers doigts du coude étaient engourdis ou picotés, puis l'angle du coude a été enregistré. ➔ Chez les sujets atteints de SCC, le test n'était interrompu que si les signes et symptômes de SCC dans les trois premiers chiffres se produisaient ou augmentaient, et l'angle d'extension du coude était alors mesuré. <p>Chaque protocole consistait en trois tests ULTT1 consécutifs, la moyenne de l'angle d'extension du coude mesuré à l'aide d'un goniomètre au moment de la sensation d'étirement ou des symptômes était utilisée pour l'analyse.</p> <p>Les tests étaient séparés par un intervalle de repos de 2 minutes.</p> <p>L'angle moyen d'extension du coude a été calculé dans chaque protocole de test. Ensuite, les valeurs moyennes pour chaque sujet sur les deux jours d'essai ont été utilisées pour déterminer s'il y avait un biais systématique dans les angles d'extension du coude</p>
<u>Résultats</u>	<p>Le SEM ULNT1 sur sujet sains : 3,1 L'ICC de l'ULNT1 sur sujet sains : 0,85</p> <p>Le SEM ULNT1 sur sujet SCC : 5,8 L'ICC de l'ULNT1 sur sujet SCC : 0,89</p>

Tableau 23: Extraction des données de l'étude Wainner 2005 2

Titre et auteur 7	Development of a Clinical Prediction Rule for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome Wainner 2005 [42]
Design de l'étude	Étude prospective diagnostique avec comparaison à un critère de référence électrophysiologique dans le but de créer une règle de prédiction clinique.
Participants	<p><u>Échantillon</u> : 82 patients, 41 hommes et 41 femmes d'une moyenne d'âge de 45 ans + ou - 12 ans. La prévalence du STC : 34% soit n=28, d'âge moyen 48 ans + ou - 11,5, durée médiane des symptômes 183,5 jours</p> <p><u>Inclusion</u> : patient présentant des symptômes de SCC ou de radiculopathie</p> <p><u>Exclusion</u> : maladie systémique, signalement primaire d'une douleur bilatérale au bras irradiant, arrêt de travail > 6 mois, antécédents de membre supérieur affecté ou d'interventions chirurgicales pour des pathologies donnant lieu à une douleur cervicale ou à un SCC, EMG et NCS précédents testant le membre symptomatique pour une RC, un SCC, ou les deux.</p> <p>Le diagnostic d'une présentation clinique compatible et de résultats électrophysiologiques anormaux, tel que déterminé par un neurologue, a servi de critère de référence pour le STC</p>
Interventions	<p>Un examen électromyographique standardisé et l'examen du NCS ont été réalisés. Les patients atteints de STC ont été sous-classés en fonction de la gravité des résultats de l'électromyographie et du NCS. Chaque sous-groupe a été analysé indépendamment de l'autre.</p> <p>Après une période de repos de 15 à 30 minutes un examen clinique standardisé a été réalisé, comprenant 21 items, dont l'ULNT1 effectué par un kinésithérapeute (examineur 1). L'examen a été répété par un second kinésithérapeute (examineur 2) après une période de repos de 10 minutes afin d'évaluer la fiabilité des résultats. Les deux examinateurs n'ont pas vu les résultats du diagnostic, de l'électromyographie et de l'examen du SNC, ni la classification diagnostique du patient.</p> <p>9 physiothérapeutes différents ont effectué les procédures d'examen clinique standardisées. Une cassette vidéo de toutes les procédures d'examen clinique, et des manuels détaillant la réalisation de chaque examen clinique et mesure électrophysiologique, ont été distribués à chaque centre participant avant la collecte des données. Tous les examinateurs ont visionné la cassette et lu les manuels pour se familiariser avec les procédures. Tous les examinateurs ont pratiqué toutes les mesures d'examen clinique au moins deux fois.</p> <p>La fiabilité a été calculée pour chaque mesure d'examen clinique neurologique et provocateur, en utilisant les résultats dichotomisés du membre impliqué obtenus par une paire d'examineur qui ont examiné 50 patients. Les résultats de l'examen clinique obtenus par l'examineur 1 ont été utilisés pour tous les calculs de la précision des tests de diagnostic.</p> <p><u>L'ULNT1 a été réalisé comme décrit par Elvey.</u></p> <p><u>Critères de positivité utilisés</u> : positif en présence d'au moins un des éléments suivants : (1) reproduction des symptômes du patient ; (2) différences d'un côté à l'autre (>10) dans l'extension du coude, (3) augmentation des symptômes à l'inclinaison controlatérale ou diminution des symptômes à l'inclinaison homolatérale</p>
Résultats	<u>Fiabilité inter-évaluateur ULNT1</u> : K (95% IC) = 0,76 (0.51-1.0)

Tableau 24: Extraction des données de l'étude Oliver 2010

Titre et auteur 8	A study to explore the reliability of intra-rater measures of ULNT1 on an asymptomatic population George S. Oliver 2010 [44]
Design de l'étude	Étude transversale sur la reproductibilité inter et intra évaluateur du test ULNT1.
Participants	<p><u>Échantillon</u> : 29 femmes 11 hommes âgés de 18 à 42 ans</p> <p><u>Évaluateurs</u> : Deux évaluateurs (6 et 10 ans d'expérience après la qualification) ont été choisis au hasard en tirant les noms d'un chapeau parmi les étudiants consentants qui étudient le programme MSc Advancing à l'université de Birmingham.</p> <p><u>Critères d'inclusion</u> : Étudiants en physiothérapie de premier cycle</p> <p><u>Critères d'exclusion</u> : Symptomatologie continue du rachis cervical ou des membres supérieurs. Antécédents ou traitement d'une affection neurogène cervicale ou des membres supérieurs. Restriction de l'articulation des membres supérieurs qui empêche la prise des mesures requises pour l'ULNT1. Sujets incapables d'assumer confortablement la position de test pendant la durée du test Un Electrogoniomètre Biometrics K100 a été utilisé pour prendre les mesures d'angles.</p>
Interventions	<p>Les évaluateurs ont reçu une description écrite de la procédure de test et ont pu s'exercer à la procédure sur un modèle sans retour d'information, afin de contrôler les effets possibles de la formation et de s'assurer de la familiarité des participants.</p> <p>La séquence pour l'ULNT1 a suivi la description opérationnelle formulée par Butler. Le premier début de douleur ou de picotement décrit par le sujet (P1) a été noté, et la position où la douleur ou le picotement a augmenté et où le sujet voulait que le test cesse (P2) a été définie comme le point final du test.</p> <p>Le chercheur a enregistré les mesures de l'électrogoniomètre, ce qui a permis d'aveugler les évaluateurs vis-à-vis de leurs propres mesures et de celles des autres. Pour tenter de contrôler l'effet des mesures en série, les trois premières mesures sur chaque sujet ont été rejetées. Suite à ces mesures rejetées, chaque évaluateur a enregistré deux mesures de l'ULNT1 de chaque sujet. L'évaluateur 1 a effectué les mesures rejetées avant d'enregistrer les mesures 4 et 5 sur le premier sujet, l'évaluateur 2 enregistrant les mesures 6 et 7. Pour permettre un contrepoids, les évaluateurs ont alterné les mesures 1 à 5 et 6,7, afin de contrôler les éventuels effets d'ordre.</p> <p>La fiabilité intra-évaluateur a été calculée en utilisant à la fois la première et la deuxième mesure que les évaluateurs ont enregistrées pour chaque sujet. La première mesure de chaque évaluateur a été utilisée dans le calcul de la fiabilité inter-évaluateurs, afin de contrôler les éventuels effets de la pratique qui auraient pu se produire avec l'utilisation de leur deuxième mesure La mesure standard d'erreur a également été calculé pour évaluer la précision du test.</p>
Résultats	<p>Moyenne Fiabilité intra évaluateur des deux évaluateurs : ICC= 0,97</p> <p>Fiabilité inter évaluateur : ICC= 0,89</p> <p>Moyenne Mesure d'erreur standard intra évaluateur : 1,5 degrés</p> <p>Mesure d'erreur standard inter évaluateur : 3,83 degrés</p>

RESUME

Contexte : Actuellement, le diagnostic des patients possiblement atteints d'un Syndrome du canal carpien est réalisé grâce à l'Électromyographie par un médecin. Considéré comme le gold standard, mais coûteux et invasif, l'EMG est inadapté au suivi d'un patient et à la pratique kinésithérapique. L'ULNT1, non invasif et peu coûteux, permettrait possiblement le diagnostic et le suivi d'un patient atteint d'un SCC.

Objectif(s) : Évaluer à l'aide de la littérature scientifique, la validité et la fiabilité inter et intra évaluateur du test ULNT1 dans le diagnostic du Syndrome du canal carpien, afin de l'introduire dans le bilan kinésithérapique.

Méthodologie de recherche : La recherche documentaire a été réalisée sur les bases de données : Pubmed, Science Direct et google scholar à l'aide de l'équation suivante : (((carpal tunnel syndrome) OR (median nerve lesion) OR (CTS)) AND ((ULNT1) OR (ULTT) OR (neurodynamic test) OR (upper limb tension test) OR (brachial plexus tension test)) AND ((reliability) OR (reproducibility of the results) OR (validity) OR (sensitivity) OR (specificity) OR (diagnostic test)))

Résultats et analyses : 7 articles ont été retenus, dont 5 évaluaient la validité, 3 la fiabilité et un les deux. La faible qualité méthodologique des 7 études incluses du fait de la mauvaise réalisation et interprétation du test ULNT1 a limité l'interprétation des résultats.

Discussion : La faible validité interne de nos études, ne permet pas de conclure sur l'utilité diagnostique du test ULNT1 isolé dans le SCC. La réalisation de nouvelles études confirmant une validité et une fiabilité acceptables du test ULNT1, une standardisation de ses critères de positivité et l'utilisation d'un échantillon de patients plus important est nécessaire.

Mots clefs : ULNT1, syndrome du canal carpien, validité, fiabilité, reproductibilité

ABSTRACT

Background: Currently, the diagnosis of patients who may have Carpal Tunnel Syndrome is made through Electromyography by a physician. Considered the gold standard, but expensive and invasive, EMG is unsuitable for patient follow-up and physiotherapy practice. ULNT1, non-invasive and inexpensive, would potentially allow the diagnosis and follow-up of patient with CTS.

Objective(s): To evaluate, using the scientific literature, the inter- and intra-rater validity and reliability of the ULNT1 test in the diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome, in order to introduce it into the physiotherapy assessment.

Search Methodology: The literature search was performed on databases : Pubmed, Science Direct and google scholar using the following equation: (((carpal tunnel syndrome) OR (median nerve lesion) OR (CTS)) AND ((ULNT1) OR (ULTT) OR (neurodynamic test) OR (upper limb tension test) OR (brachial plexus tension test)) AND ((reliability) OR (reproducibility of the results) OR (validity) OR (sensitivity) OR (specificity) OR (diagnostic test)))

Results and analyses: 7 articles were selected, of which 5 assessed validity, 3 assessed reliability, and 1 assessed both. The low methodological quality of the 7 included studies due to the poor performance and interpretation of the ULNT1 test limited the interpretation of the results.

Discussion: The low internal validity of our studies does not allow us to conclude on the diagnostic usefulness of the ULNT1 test isolated in CSC. Further studies confirming acceptable validity and reliability of the ULNT1 test, standardization of its positivity criteria, and use of a larger patient sample are needed.

Key words: ULNT1, carpal tunnel syndrome, validity, reliability, reproducibility