HAL
open science

Efficacité du Dry Needling Profond dans le traitement de la spasticité post AVC

Doriane Stalla

To cite this version:

Doriane Stalla. Efficacité du Dry Needling Profond dans le traitement de la spasticité post AVC. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-03120438

HAL Id: dumas-03120438

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03120438

Submitted on 25 Jan 2021

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

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

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

EFFICACITÉ DU DRY NEEDLING PROFOND DANS LE TRAITEMENT DE LA SPASTICITÉ POST AVC

STALLA Doriane

Directeur de mémoire : M. SIMON

D.E.M.K. Marseille 2020 **N° 127**

Remerciements

Je voudrais tout d'abord remercier Monsieur Simon, mon directeur de mémoire, pour le temps qu'il m'a accordé ainsi que pour ses conseils.

Je pense également à l'équipe soignante du Brasilia, notamment à Harit Al-Kazaz qui m'a permis de rentrer en contact avec Théo Willemse, kinésithérapeute ayant suivi une formation en dry needling. J'ai ainsi eu la chance de participer à une initiation à la puncture sèche. Merci pour vos conseils qui m'ont motivée dans la réalisation de ce mémoire.

À mes amies proches de l'IFMK, notamment Cyrille et Heidy qui m'ont aidée à surmonter les moments difficiles de cette année et qui m'ont apporté beaucoup de joie durant l'intégralité de mon cursus.

À mes amies d'autres filières, je pense surtout à Clotylde et Iris, qui m'ont toujours soutenue depuis ma K1. Vos encouragements m'ont aidée à surmonter mes doutes lors de la rédaction de ce mémoire. Cette épreuve que fut la PACES m'a permis de rencontrer deux personnes formidables que je suis fière de compter parmi mes amis aujourd'hui.

À Déborah, mon amie fidèle depuis le CM1.

À mes parents, qui ont cru en moi dès le premier jour de ma PACES. Je suis consciente de tous les sacrifices que vous avez dû faire pour que j'accède aux études de kiné, je n'aurais jamais réussi sans votre soutien qui m'a été vital. Aujourd'hui je suis sur le point d'être diplômée et je vous remercie du fond du cœur. Je vous aime fort.

À Antoine qui m'épaule depuis ma première année de kiné et à qui j'adresse toute mon affection. Malgré ce concours d'internat si chronophage, tu m'as toujours soutenue et encouragée. Tu m'es d'une aide précieuse tant dans mon accomplissement personnel que professionnel.

Table des matières

AVANT-PROPOS 0

1. INTRODUCTION 1

1.1 LA SPASTICITE 1

1.1.1 Définition de la spasticité 1
1.1.2 Physiologie du réflexe myotatique 1
1.1.3 Contrôle du réflexe myotatique par les voies descendantes 2
1.1.4 Quelles pathologies sont concernées ? 3
1.1.5 Séméiologie de la spasticité 4
1.1.6 Échelles de mesure de la spasticité 5

1.2 LE DRY NEEDLING 7

1.2.1 Définition et utilisation du dry needling 7
1.2.2 Différenciation entre Dry needling et Acupunture 8
1.2.3 Contre-indications au dry needling 8
1.2.4 Hypothèse d'action du dry needling sur la spasticité 9

1.3 INTERETS DE REALISER UNE REVUE DE LITTERATURE SUR LE DRY NEEDLING 10

1.4 QUESTION PICO 11

2. METHODE 11

2.1 CRITERES D'INCLUSION DES ETUDES POUR CETTE REVUE 11

2.1.1 Schéma d'étude 11
2.1.2 Population 12
2.1.3 Intervention 12
2.1.4 Comparateur 12
2.1.5 Outcome ou critère de jugement 13

2.2 CRITERES D'EXCLUSION DES ETUDES 13

2.3 METHODOLOGIE DE RECHERCHE DES ETUDES 14

2.3.1 Sources documentaires investiguées 14
2.3.2 Équations de recherche utilisées 14

2.4 EXTRACTION ET ANALYSE DES DONNEES 16

2.4.1 Méthode de sélection des articles 16
2.4.2 Méthode d'extraction des données 16
2.4.3 Méthode d'évaluation de la qualité méthodologique des études incluses 17

3. RESULTATS 18

3.1 DESCRIPTION DES ETUDES 18

3.1.1 Diagramme de flux 18
3.1.2 Études exclues 21
3.1.3 Études incluses 21

3.2 ÉVALUATION DE LA QUALITE METHODOLOGIQUE ET DES BIAIS DES ETUDES INCLUSES 27

3.3 EFFETS DE L'INTERVENTION 29
3.3.1 Critère de jugement principal 29
3.3.2 Critères de jugement secondaires 33
4. DISCUSSION 39
4.1 QUALITE DES PREUVES 39
4.2 ANALYSE DES RESULTATS 40
4.2.1 Effets du DNP en fonction de la localisation des muscles traités 41
4.2.2 Effets du DNP à court terme et à moyen terme 43
4.2.3 Intérêt de l'ajout du DNP à une rééducation conventionnelle 44
4.2.4 Effet du DNP sur les critères de jugement secondaires 44
4.3 APPLICABILITE DES RESULTATS EN PRATIQUE CLINIQUE 48
4.4 BIAIS POTENTIELS DE LA REVUE 49
5. CONCLUSION 50
5.1 IMPLICATION POUR LA PRATIQUE CLINIQUE 50
5.2 IMPLICATION POUR LA RECHERCHE 50
6. BIBLIOGRAPHIE 51
7. ANNEXES 55

Avant-propos

La neurologie est un domaine très vaste en kinésithérapie du fait du grand nombre de pathologies existantes. C'est une spécialité très intéressante de par la quantité de tableaux cliniques possibles.

La spasticité est un problème central dans la prise en charge des patients souffrant d'une atteinte neurologique. Il s'agit d'un symptôme majeur en neurologie centrale. La fonction des personnes présentant de la spasticité est fortement altérée en raison de la diminution de l'amplitude des mouvements et de l'augmentation de la résistance au mouvement passif. [1] Cependant, la spasticité peut parfois être facilitatrice pour certaines activités comme la marche.

Les méthodes actuelles de traitement de la spasticité comprennent des médicaments antispastiques systémiques tels que le baclofène, le diazépam, la clonidine ou d'autres. Ces médicaments ont un mode d'action non sélectif et peuvent, chez certains patients, avoir un effet myorelaxant important sur les muscles sains sans avoir d'effet sur les muscles spastiques. De plus, après quelques mois de traitement le sujet développe une tolérance à ces médicaments et des augmentations progressives de la posologie sont souvent nécessaires pour maintenir l'effet thérapeutique initial. Or, l'incidence et la gravité des effets indésirables de ces médicaments augmentent proportionnellement aux doses reçues. [2]

Ces dernières années la toxine botulique de type A s'est révélée être un traitement efficace contre la spasticité. Une injection intra musculaire empêche la libération d'acétylcholine dans la fente synaptique, entrainant le relâchement du muscle. [3] Une méta analyse datant de 2019 a révélé que l'injection de toxine botulique chez les patients ayant subi un AVC permettait une diminution significative de la spasticité des membres supérieurs et inférieurs par rapport à un traitement placebo. [4] Cependant, certains patients ne réagissent pas à cette toxine ou développent une réaction auto-immune.

C'est pourquoi d'autres techniques thérapeutiques utilisant l'aiguilletage se sont développées pour la prise en charge de la spasticité, comme l'acupuncture ou le dry needling. Une méta analyse réalisée en 2015 a montré que l'acupuncture diminuait de manière significative la spasticité au niveau du poignet, du genou et du coude chez les patients ayant subi un AVC. [5]

Cependant, aucune méta analyse ou revue de littérature n'a encore été publiée concernant le dry needling. C'est pourquoi il parait judicieux d'effectuer cette revue de littérature afin de confirmer ou infirmer l'efficacité du dry needling dans la prise en charge de la spasticité.

1. Introduction

1.1 La spasticité

1.1.1 Définition de la spasticité

La spasticité est une des trois composantes du **syndrome pyramidal** qui y associe une anomalie des réflexes ostéo-tendineux ainsi qu'un déficit de la commande motrice volontaire. [6] Lance l'a définie en 1980 comme étant « un désordre moteur caractérisé par une augmentation vitesse dépendante du **réflexe tonique d'étirement**, avec exagération des réflexes ostéo tendineux ». [7]

1.1.2 Physiologie du réflexe myotatique

Le réflexe tonique d'étirement, encore appelé réflexe myotatique, a été mis en évidence en 1924 par Liddel et Sherrington sur le chat décérébré : « l'étirement d'un muscle entraine une contraction réflexe de celui-ci qui tend à s'opposer à cet étirement ». [8]
Ce réflexe permet la contraction involontaire des muscles au repos, appelée tonus musculaire, nécessaire au maintien de la posture. Il s'agit d'un réflexe spinal.

Le réflexe myotatique a pour point de départ les fuseaux neuromusculaires (FNM) du muscle agoniste. Ces FNM jouent un rôle mécanique de capteurs de tension. Ce sont des récepteurs situés dans la partie charnue des muscles. [9] Chaque FNM est composé d'environ 10 à 12 fibres musculaires spécialisées, situées parallèlement par rapport aux fibres musculaires squelettiques. Ces fibres contractiles sont courtes et possèdent en leur centre des noyaux regroupés dans un sac (fuseau à sac nucléaire) ou alignés (fuseau à chaine nucléaire). Cette partie centrale est non contractile, elle correspond au point de départ des fibres nerveuses sensitives Ia et II de gros calibre. [10,11] (Voir ANNEXE 1 - A).

Les FNM à sac nucléaire, appelés FNM primaires, sont le point de départ des fibres nerveuses sensitives de type **Ia** tandis que les FNM à chaine nucléaire, appelés FNM secondaires, sont le point de départ des fibres nerveuses sensitives de type **II**. [9]
Aussi, les FNM primaires sont surtout sensibles à la <u>vitesse</u> de l'étirement alors que les FNM secondaires sont plutôt sensibles à l'<u>amplitude</u> de l'étirement. [10]
Lors de l'étirement du muscle agoniste les fibres sensitives de type Ia et II, partant des zones non contractiles nucléaires des FNM, génèrent des potentiels d'action (PA) dont la fréquence est proportionnelle à l'amplitude et à la vitesse de l'élongation. Ces PA cheminent à grande vitesse par la racine postérieure du nerf spinal et se terminent au niveau de la corne ventrale de la substance grise de la moelle. [12]
A cet endroit, il y a activation du **motoneurone α** de l'agoniste dont l'axone moteur chemine à travers la racine antérieure du nerf spinal et se termine sur la plaque motrice du muscle agoniste. Ce dernier se contracte ainsi en réponse à son propre étirement.
Parallèlement, **l'inhibition réciproque** entre en jeu. Les fibres sensitives Ia et II vont également activer un **inter neurone inhibiteur** présent dans la substance grise de la moelle épinière qui agit en inhibant le motoneurone α du muscle antagoniste. Ainsi lors de la contraction du muscle agoniste, le muscle antagoniste se relâche. (Voir ANNEXE 1 – B)

Lors d'une contraction volontaire d'un muscle, commandée par le cerveau et acheminée jusqu'à la moelle par la voie pyramidale, les fibres musculaires situées en dehors des FNM se contractent sous l'action du motoneurone α et le muscle se raccourcit. En l'absence d'un **système de réglage de la sensibilité des FNM**, les fibres musculaires spécialisées des FNM se relâcheraient et deviendraient inefficaces pour transmettre des informations sur la tension du muscle. La fréquence des PA émis par les fibres Ia et II diminuerait et le muscle se relâcherait par manque d'activation du motoneurone α. Ce réglage du niveau de contraction des fibres musculaires intrafusales est assuré par la **boucle gamma**. [10,12]
Dans la corne ventrale de la moelle épinière se trouve un autre type de neurone : les **motoneurones γ,** qui innervent les fibres musculaires spécifiques intrafusales présentes dans les FNM. Ces motoneurones sont sous la dépendance des centres supra spinaux. [10,12,13]
Lors d'une contraction volontaire, il y a une co activation des motoneurones α et γ et ainsi une contraction à la fois des fibres intra et extra fusales. Lorsque les fibres intrafusales se contractent, la région non contractile nucléaire s'allonge et les récepteurs continuent à envoyer des signaux au SNC par les fibres sensorielles Ia et II. [10,12] (Voir ANNEXE 1 – C)

L'activité des motoneurones α du muscle agoniste est contrôlée par les **cellules de Renshaw**. Il s'agit d'interneurones inhibiteurs situés dans la corne ventrale de la moelle épinière. Ces derniers sont activés par une fibre collatérale du motoneurone α du muscle agoniste et exercent une **inhibition récurrente** sur ce même motoneurone afin d'éviter une activité excessive de celui-ci. Les cellules de Renshaw agissent également sur l'interneurone inhibiteur de l'inhibition réciproque par l'intermédiaire d'une synapse inhibitrice. [13] Ainsi, en inhibant cet interneurone inhibiteur, les cellules de Renshaw favorisent la contraction du muscle antagoniste. (Voir ANNEXE 1 – D)

Il existe également une **inhibition autogénique Ib** qui permet de réguler l'activité des motoneurones α. Cette inhibition est provoquée par l'activation des organes tendineux de Golgi situés au niveau des jonctions myo-tendineuses. La contraction musculaire entraine une mise en tension du tendon qui déclenche un potentiel d'action dans les fibres Ib et active un **interneurone Ib** inhibiteur du motoneurone α. Le muscle se relâche alors, on parle de réflexe myotatique inverse protecteur.[14] (Voir ANNEXE 1 – E)

Nous avons vu précédemment que les afférences des motoneurones α proviennent à la fois des fibres sensitives Ia et II, mais aussi d'interneurones spinaux excitateurs ou inhibiteurs. Cependant, les motoneurones α reçoivent également des informations des centres supra spinaux. L'activité des motoneurones α à un instant donné correspond à l'intégration de l'ensemble des afférences reçues.

1.1.3 Contrôle du réflexe myotatique par les voies descendantes

Les « voies descendantes » comprennent les différents faisceaux issus des structures neurologiques supra spinales. Elles ont parmi leurs fonctions de moduler l'activité des motoneurones.

Les voies descendantes comprennent :
- Le **faisceau cortico spinal**, qui a pour origine le cortex moteur. Ce faisceau, aussi appelé voie pyramidale, est à l'origine de la motricité volontaire. [13]

- Les **faisceaux réticulo-spinaux**, **vestibulo spinaux** et le **système mono aminergique,** qui proviennent du tronc cérébral. [13]

Ces voies descendantes régulent plusieurs mécanismes inhibiteurs médullaires.
Une interruption d'un de ces faisceaux par une pathologie touchant le système nerveux central supprime l'influence des voies descendantes sur la modulation des arcs réflexes spinaux. Le réflexe myotatique est alors libéré et exagéré et se manifeste cliniquement par la spasticité. [13]

De nos jours il n'existe pas de réel consensus sur les origines précises de la spasticité.
Cependant il a été démontré que plusieurs mécanismes inhibiteurs sont modifiés chez les personnes présentant de la spasticité :
• Tout d'abord, l'**inhibition réciproque** est diminuée : l'interneurone inhibiteur ne recevant plus d'information des centres supra spinaux cesse d'inhiber le motoneurone alpha du muscle antagoniste. Ainsi apparaissent des phénomènes de co-contraction agoniste-antagoniste, très invalidants. [13,15]
• **L'inhibition récurrente** par les cellules de Renshaw a été étudiée par Katz et Pierrot Deseilligny en 1982 ainsi que par Shefner et Al en 1992. Ces chercheurs ont démontré que les patients souffrant d'une atteinte spinale ou supra spinale présentaient une inhibition récurrente accrue. Ce phénomène ne semble donc pas entrer en jeu dans le développement de la spasticité car une inhibition récurrente accrue entraînerait une augmentation de l'inhibition du motoneurone alpha. Le muscle devrait alors se relâcher et la spasticité serait absente. [14,15]
• L'**inhibition autogénique Ib** est également modifiée chez les patients présentant de la spasticité. En effet, Crone et Al ont montré en 1994 qu'il y avait une absence d'inhibition autogénique Ib du coté parétique chez les patients hémiplégiques présentant de la spasticité. Cette observation suggère que l'altération de cette inhibition pourrait jouer un rôle dans la physiopathologie de la spasticité. [14,15]

Aussi, les voies descendantes régulent l'activité du motoneurone gamma, qui est responsable du réglage de la sensibilité des FNM. En cas d'interruption des voies descendantes par un phénomène pathologique, l'activité de ce motoneurone est libérée et augmentée. Ainsi, une hyper activité de ce motoneurone pourrait expliquer l'exagération du réflexe d'étirement retrouvée chez les patients spastiques. [14]

1.1.4 Quelles pathologies sont concernées ?

La spasticité peut être retrouvée dans différentes pathologies affectant le système nerveux central telles qu'un Accident Vasculaire Cérébral (AVC), un Traumatisme Crânien (TC), une Sclérose En Plaques (SEP), ou encore une blessure au niveau médullaire. Dans cette revue, seuls les patients ayant subi un AVC seront étudiés.

Comme tous les organes de notre corps, le cerveau a besoin de nutriments et d'oxygène pour fonctionner de façon optimale. Ces éléments sont acheminés jusqu'au cerveau par l'intermédiaire de la circulation sanguine. Un AVC correspond à une interruption soudaine de la circulation sanguine dans une partie du cerveau, entrainant la mort cellulaire dans la zone du cerveau touchée et la perte de certaines fonctions cérébrales.

Deux mécanismes peuvent être à l'origine de l'interruption de l'irrigation cérébrale :
- Dans 80 % des cas, il s'agit d'un **AVC ischémique** : la circulation du sang est stoppée par un caillot qui obstrue une artère destinée au cerveau.
- Dans 20 % des cas, l'**AVC est dit hémorragique** : une artère cérébrale se rompt entrainant un épanchement sanguin dans le cerveau.

La gravité de l'AVC dépend de l'étendue de la zone du cerveau touchée ainsi que de sa localisation. Cependant, qu'il soit ischémique ou hémorragique, l'AVC provoque une hémiplégie ou une hémiparésie d'importance et d'évolution variables.
L'hémiplégie peut se définir comme la perte plus ou moins complète de la motricité volontaire d'un hémicorps droit ou gauche, suite à une atteinte de la voie pyramidale. Elle est associée à des troubles sensitifs, cognitifs, praxiques plus ou moins marqués, qui entrainent une diminution significative de la qualité de vie des personnes atteintes.

D'après l'INSERM, « 140 000 personnes sont victimes d'un AVC chaque année en France, soit une personne toutes les quatre minutes. ». [16] Ce chiffre est en constante augmentation : le nombre de personnes touchées ne cesse de croître. De plus, bien que l'âge moyen de survenue d'un AVC soit de 74 ans, le nombre de sujets jeunes ayant été victimes d'un AVC a fortement augmenté ces dernières années.

L'AVC est considéré comme la première cause d'handicap physique acquis de l'adulte.[16] Cette pathologie touchant de plus en plus de personnes et réduisant leur autonomie de façon considérable, des techniques de kinésithérapie efficaces doivent être développées afin de redonner à ces individus une meilleure qualité de vie.

1.1.5 Séméiologie de la spasticité

La spasticité est un symptôme fréquent après un AVC : environ 30% des patients développent de la spasticité dans les jours ou semaines qui suivent l'accident vasculaire cérébral. [17] Elle se manifeste par une augmentation du tonus musculaire ressentie lors de l'étirement, pouvant aller d'une simple sensation de raideur à une rétraction musculaire. La **résistance au mouvement passif** est augmentée. Elle peut être mesurée à l'aide d'un dynamomètre qui quantifie la force appliquée nécessaire pour vaincre la spasticité et mobiliser une articulation.

Les membres touchés par la spasticité se trouvent dans des positions stéréotypées. En effet dans la majorité des cas, sur le membre supérieur, l'épaule est en adduction-rotation interne, le coude est en flexion, l'avant-bras est en pronation et le poignet et les doigts sont en flexion. Sur le membre inférieur on retrouve le plus souvent une hanche en adduction, un genou en extension et un pied en varus équin. [18]

Au niveau du membre supérieur ce schéma spastique entraine des limitations dans les différentes préhensions et peut empêcher l'utilisation d'une aide technique de type canne anglaise ou rollator. La spasticité peut également affecter la qualité de vie en étant très préjudiciable dans les activités de la vie quotidienne tels que l'habillage, la toilette ou les repas. La dextérité manuelle peut être fortement diminuée du côté hémiplégique causant un réel handicap selon la latéralité du patient. Cette **dextérité manuelle** peut être évaluée par le « Box and block test » : le sujet est assis face à une boîte séparée en deux parties. Une partie

est remplie de cubes l'autre partie est vide. Le test consiste à déplacer avec la main du côté hémiplégique le plus grand nombre de cubes vers la partie vide de la boite, en 60 secondes. Le résultat peut être comparé à la valeur obtenue du côté sain.

Au niveau du membre inférieur, les différentes phases de la marche peuvent être fortement altérées par la spasticité et l'équilibre statique et dynamique peut devenir très précaire entraînant des risques de chutes. Cet **équilibre** peut être évalué par le test « Timed Up and Go » : Le sujet part de la position assise, doit se lever de sa chaise, marcher 3 mètres avant de faire demi-tour pour retourner s'asseoir. Ce test est chronométré : d'après l'OMS, un temps supérieur à 30 secondes est un indicateur de risque de chute.

Le pied hémiplégique est parfois positionné en varus équin, ce qui est invalidant pour la marche et très contraignant lors du chaussage. [19] La **répartition des appuis plantaires** est alors modifiée. Des outils d'évaluation tels que les plateformes de force permettent d'évaluer la surface d'appui au sol ainsi que la répartition des pressions.

L'échelle de Fugl-Meyer est fortement recommandée pour mesurer **l'incapacité motrice** et fonctionnelle qui découle de la présence de spasticité. Cette échelle est conçue pour évaluer différents domaines : la fonction motrice, la sensibilité, l'équilibre, ainsi que l'amplitude et les douleurs articulaires.

La spasticité est un symptôme variable dans le temps. Elle peut être modifiée par le stress, la fatigue, l'état émotionnel du patient ou encore les conditions climatiques (le grand froid ou la chaleur). De plus elle peut être augmentée par la présence d'une épine irritative : escarre, constipation, fièvre, infection urinaire, ongle incarné… [19,20]

Ce symptôme majeur peut engendrer une diminution importante des amplitudes articulaires actives et passives. Ces **amplitudes de mouvement** sont appelées « Range Of Motion » (ROM) en anglais, et sont mesurées à l'aide de la goniométrie. Lorsque la spasticité est très importante, des rétractions musculaires peuvent apparaitre. Ainsi, certaines articulations se trouvent fixées dans une position non physiologique. Des plaies de macération peuvent apparaitre et évoluer jusqu'à l'escarre. [19]

La spasticité constitue un réel frein à la rééducation car elle est le plus souvent handicapante. Cependant il est primordial de différencier une spasticité délétère, d'une spasticité utile qui aide à compenser un déficit de commande motrice volontaire. Par exemple, la spasticité des extenseurs du genou peut permettre à un patient hémiplégique de marcher. [19]

1.1.6 Échelles de mesure de la spasticité

De nombreuses échelles de mesure de la spasticité existent.
L'échelle la plus communément utilisée pour évaluer la spasticité dans la littérature et en clinique est l'échelle d'Ashworth modifiée ou en anglais Modified Ashworth Scale (MAS). Elle permet d'examiner l'augmentation de la résistance d'un muscle lors de sa mise en tension par une mobilisation passive rapide. La MAS provient d'une modification datant de 1987 de l'échelle d'Ashworth.

L'échelle d'Ashworth (AS), créée en 1964, comprend cinq cotations allant de 0 à 4.

Cotation	Description
0	Pas d'augmentation du tonus musculaire
1	Légère augmentation du tonus musculaire se traduisant par une sensation d'accrochage lorsque le membre est mobilisé
2	Augmentation plus marquée du tonus musculaire. Le membre reste cependant facilement mobilisable.
3	Augmentation considérable du tonus musculaire. Le mouvement passif est difficile
4	Le membre est rigide en flexion ou en extension

Tableau 1 - Échelle d'Ashworth [21]

En 1987, Bohannon et Smith ont modifié l'AS afin de la rendre plus sensible dans l'évaluation de la spasticité. En effet, une cotation 1+ a été introduite entre la cotation 1 et 2 dans le but de préciser à quelle amplitude du mouvement la spasticité est ressentie.

Cotation	Description
0	Pas d'augmentation du tonus musculaire
1	Légère augmentation du tonus musculaire avec sensation d'accrochage en fin de course
1+	Légère augmentation du tonus musculaire avec sensation d'accrochage en début de course
2	Augmentation importante du tonus musculaire dans toute la course. Le segment reste facilement mobilisable
3	Augmentation importante du tonus musculaire. Le mouvement passif est difficile
4	Rigidité segmentaire avec mouvement passif impossible.

Tableau 2 - Échelle d'Ashworth modifiée [12]

Il existe également l'échelle d'Ashworth modifiée modifiée (MMAS). Il s'agit d'une modification de la MAS dans laquelle la cotation 1+ est supprimée et la cotation 2 est redéfinie. Dans la MMAS la spasticité est évaluée à l'aide d'une échelle ordinale allant de 0 à 4.

Cotation	Description
0	Pas d'augmentation du tonus musculaire
1	Légère augmentation du tonus musculaire se traduisant par une résistance légère en fin de mouvement.
2	Augmentation plus marquée du tonus musculaire. Sensation d'accrochage dans la course moyenne et présence d'une résistante dans le reste de la course. Le membre reste cependant facilement mobilisable.
3	Augmentation considérable du tonus musculaire. Le mouvement passif est difficile dans toute l'amplitude du mouvement.
4	Le membre est rigide en flexion ou en extension

Tableau 3 - Échelle d'Ashworth modifiée modifiée [22]

La MMAS a montré une bonne fiabilité intra examinateur (kappa=0,84) et inter examinateur (kappa=0,74) pour évaluer la spasticité des muscles du membre supérieur chez les patients ayant subi un AVC. [22,23] De plus, la MMAS a une bonne fiabilité intra examinateur (kappa=0,85) et inter examinateur (kappa=0,74) pour évaluer la spasticité des fléchisseurs plantaires de la cheville chez les patients ayant subi un AVC. [24,25]

D'autres échelles existent comme l'échelle de Tardieu et l'échelle de Tardieu modifiée. Cependant elles ne seront pas décrites dans cette revue de littérature car elles ne sont pas utilisées dans les articles inclus.

1.2 Le dry needling

1.2.1 Définition et utilisation du dry needling

Le Dry Needling (DN) ou en français « aiguilletage à sec » est une technique de traitement validée, utilisée pour traiter les douleurs et les dysfonctions de l'appareil locomoteur de différentes origines. Elle est également appelée stimulation manuelle intramusculaire (intramuscular manual stimulation) ou aiguilletage intramusculaire (intramuscular needling).

Le traitement des points triggers myofasciaux (PTrM) est l'indication la plus courante mais cette technique est utilisée pour d'autres indications telles que les tendinopathies chroniques, la douleur de l'épaule chez l'hémiplégique ou encore les maux de tête. [26,27]

Il s'agit d'une technique utilisée depuis les années 80 dans de nombreux pays (notamment au Chili, aux États unis et en Angleterre), mais officiellement autorisée en France que depuis **juin 2017**. Un avis du conseil national de l'Ordre des kinésithérapeutes (CNO), datant du 24 juin 2017, stipule que « Seul le kinésithérapeute ayant validé un cursus de formation complémentaire à celui de sa formation initiale peut réaliser la ''puncture kinésithérapique par aiguille sèche'', après avoir réalisé son bilan diagnostic kinésithérapique, avoir élaboré avec le patient la stratégie thérapeutique, notamment l'évaluation du rapport bénéfice/risque, et avoir obtenu le consentement du patient. » [28]

D'après le CNO, une formation préalable de 14h à la thérapie manuelle des PTrM est nécessaire avant de prétendre à une formation en DN. Cette dernière est divisée en 3 séminaires, pour un total de **54h de formation** :

- Le séminaire 1, correspondant au module initial, comprend 24 h de formation sur 3 jours.
- Le séminaire 2, correspondant au cadrant supérieur et au tronc, comprend 15 h sur 2 jours.
- Le séminaire 3, correspondant au cadrant inférieur, comprend 15 h sur 2 j.

À l'issue du séminaire 3, un questionnaire de validation des compétences comprenant 20 questions doit être validé afin d'obtenir une attestation d'exercice valable 4 ans. Le participant doit se présenter à un examen de certification national organisé par le collège de la masso-kinésithérapie dans les 4 ans suivants le début de sa formation. Cet examen conditionne le droit de pratiquer le DN légalement. [29]

Le principe du dry needling est d'insérer une aiguille jetable, fine et pleine, à travers la peau, les tissus sous cutanés et les tissus musculaires. Cette pratique se fait sans anesthésie et provoque une réponse contractile locale du muscle ciblé, nommée en anglais « local twitch response ». Le DN est appelé puncture sèche car aucun produit n'est injecté à travers l'aiguille. En effet, de nombreuses études ont prouvé que ce n'était pas l'injection d'un médicament, mais la piqûre ciblée dans un muscle qui était responsable de la réussite du traitement.

Il existe différents types de DN :

- Le DN **superficiel** (SDN), où l'aiguille traverse uniquement la peau, sans atteindre le muscle.
- Le DN **profond** (DDN), où l'aiguille est insérée en profondeur dans le muscle. Elle traverse la peau, le fascia et les fibres musculaires. Le but de cette technique est de provoquer un réflexe médullaire à l'origine d'une réponse locale de tressaillement, appelée aussi local twitch response.
- Le DN avec **stimulation électrique**, qui est une variante du DN profond. Deux aiguilles sont insérées profondément dans le muscle et sont reliées à un appareil de TENS. L'effet du DN profond est alors augmenté par le passage du courant électrique à travers le muscle. [30]

1.2.2 Différenciation entre Dry needling et Acupunture

Il est important de différencier le DN de l'acupuncture. En effet, ces deux techniques n'ont en commun que l'aiguille sèche, c'est-à-dire une aiguille pleine ne permettant pas l'injection de produit. Cette aiguille est stérile et à usage unique dans les deux pratiques.

L'acupuncture est une des approches de la médecine traditionnelle chinoise dont le but principal est de rétablir l'équilibre énergétique du corps (le qi). Pour cela, l'acupuncteur introduit les aiguilles sur des points précis du corps où passent les 12 méridiens énergétiques. Pour ce qui est du DN, il s'agit d'une technique ne se basant pas sur les méridiens énergétiques. Le thérapeute introduit une seule aiguille, directement dans le muscle, après identification précise du point de contracture.

La profondeur d'insertion des aiguilles est différente entre les deux techniques : Contrairement au DN, dans l'acupuncture l'aiguille est insérée uniquement dans l'épiderme. Elle est donc placée dans la couche superficielle de la peau et n'atteint en aucun cas les muscles. Dans le DN l'aiguille traverse la peau, les fascias et atteint le muscle où elle est à l'origine de la réponse de tressaillement.

La durée d'insertion des aiguilles est également différente : Dans l'acupuncture les aiguilles sont placées dans la peau et y demeurent 10 à 30 minutes en fonction de l'effet recherché. [31] Dans la pratique du DN, l'aiguille n'est implantée que quelques dizaines secondes, le temps que la local twitch response ait lieu.

1.2.3 Contre-indications au dry needling

Le traitement par la technique de Dry Needling est contre indiqué et doit être évité dans les cas suivants :

- Si le patient a une phobie des aiguilles, n'est pas consentant ou a des croyances contraires à cette pratique.
- Si le patient n'est pas capable d'exprimer son consentement éclairé de par la présence d'un trouble de la communication, d'une démence (Alzheimer) ou d'un problème psychiatrique.
- Sur une infection aigue, sur une zone présentant un lymphœdème, sur un hématome, sur les muqueuses, les yeux et les organes génitaux.
- Si le patient est atteint de thrombocytopénie pour quelque raison que ce soit (hémophilie, anticoagulant).

- Si le patient a un système immunitaire affaibli comme par exemple les patients atteints du VIH, ou les patients sous traitement immunosuppresseur (chimiothérapie, polyarthrite rhumatoïde).
- Si le patient est diabétique, car il peut présenter des troubles de la sensibilité.
- Dans la pratique de l'acupuncture, certains points ne sont pas piqués durant le premier trimestre de grossesse, car il existe une opinion contradictoire sur la capacité de l'acupuncture à provoquer le travail ou l'avortement spontané (OMS 1999). Par précaution, il en est de même pour le dry needling.
- Si le patient est épileptique, car la forte stimulation sensorielle peut provoquer une crise.
- Si le patient est allergique au nickel ou au chrome, car les aiguilles sont composées à 20% de ces deux métaux.
- Si le patient présente une allodynie, car l'implantation d'aiguille risque de créer de fortes douleurs. [32]

1.2.4 Hypothèse d'action du dry needling sur la spasticité

Nous avons vu précédemment que l'indication principale du DN est le traitement des PTrM.
Il est alors important de décrire les hypothèses proposées en 1999 par Simons et Al. et développées en 2004 par Gerwin et Al, sur la physiopathologie des PTrM, afin de comprendre les mécanismes d'action du DN.

Suite à une sur-sollicitation musculaire, un traumatisme aigu ou plusieurs micro-traumatismes successifs, un **dysfonctionnement de la plaque motrice** apparaitrait. Des mesures électro-myographiques (EMG) ont mis en évidence une **activité électrique spontanée** (AES) au niveau des jonctions neuromusculaires au repos, à l'origine d'une production et d'une libération continue **d'acétylcholine** (ACh) dans la fente synaptique. [33,34] L'ACh étant un neurotransmetteur excitateur, il y aurait une dépolarisation permanente de la membrane post synaptique de la fibre musculaire atteinte. [34,35]

L'excitation de la membrane post synaptique entrainerait la **libération continue de Calcium** par le rétinaculum sarcoplasmique. Localement, cette libération de calcium provoquerait la formation de ponts d'actine-myosine à l'origine d'une **contraction** du sarcomère touché. Les points trigger ou points gâchette se présentent sous la forme de **nodules intra musculaires**, qui eux-mêmes seraient formés de plusieurs sarcomères en situation de contraction. [34,35]

Ces nodules intra musculaires comprimeraient les capillaires sanguins, et seraient à l'origine d'une **ischémie** et d'une **hypoxie locale**. Cette hypoxie empêcherait alors les mitochondries de produire, grâce à la respiration cellulaire, l'ATP nécessaire au relâchement des ponts d'actine-myosine. Localement, la contraction des sarcomères touchés serait alors permanente. [35,36]

L'ischémie musculaire locale entrainerait la libération de **substances vaso-actives** telles que la prostaglandine ou l'histamine. Ces substances seraient à l'origine d'une sensibilisation à la fois **périphérique**, entrainant une sensation douloureuse locale, mais aussi **centrale** avec l'apparition de douleurs référées et d'allodynies. [36]

Le mécanisme d'action exact du DN sur l'inactivation des PTrM n'est pas encore certain. Cependant, de nombreuses recherches proposent des hypothèses quant au mode d'action du DN sur les cinq caractéristiques des PTrM que sont : les **nodules intra musculaires**, l'**hypoxie** et l'**ischémie** locale, la **sensibilisation périphérique** et la **sensibilisation centrale**.

L'implantation d'une aiguille en profondeur dans le nodule intramusculaire entraine un réflexe médullaire de contraction appelé « local twitch response » (LTR). Il s'agit d'une secousse musculaire, visible lors du DN profond. Cette LTR permettrait une diminution de l'AES, et par conséquent une diminution de la contraction des sarcomères. De plus, cette contraction réflexe du muscle entrainerait une libération importante d'Ach ce qui permettrait de diminuer le stock d'Ach et donc de limiter la libération de calcium à l'origine de la contraction continue des sarcomères. [37]

Il est alors intéressant de se demander s'il existe des similitudes entre le muscle spastique et le muscle présentant des PTrM.

De nombreuses études cherchent à décrire les profonds changements biomécaniques des muscles touchés par la spasticité. Tout d'abord, la microscopie électronique a révélé une diminution du nombre de mitochondries dans les muscles spastiques. [1]
De plus, une étude a décrit l'hypothèse selon laquelle, dans les muscles spastiques, une **AES** apparaitrait au repos suite à une atteinte du contrôle de l'activité du motoneurone alpha.[38]
Enfin, du fait du déficit moteur, des contractions spastiques sous forme de spasmes et de la sous-utilisation, les muscles atteints sont placés en position raccourcie permanente. A moyen terme, les propriétés biomécaniques intrinsèques du muscle se modifient entraînant l'apparition de contractures musculaires, pouvant faire penser aux nodules intra musculaires des PTrM. [14]

Plusieurs hypothèses existent concernant le mode d'action du DN sur les muscles spastiques :
- Le DN, par l'intermédiaire de la LTR, semble induire une diminution du chevauchement permanent entre les têtes de myosine et les filaments d'actine, permettant de diminuer la résistance musculaire au mouvement passif. [39]
- Le DN pourrait moduler l'activité des motoneurones de la corne ventrale de la moelle épinière et ainsi diminuer l'excitabilité des réflexes spinaux associés à la spasticité musculaire. [39]
- Les fibres musculaires semblent dégradées par l'aiguilletage à sec. Une telle dégradation pourrait contribuer à une diminution de la contraction des muscles spastiques. [40]

1.3 Intérêts de réaliser une revue de littérature sur le dry needling

Nous avons vu précédemment que le dry needling est une technique émergente de kinésithérapie, reconnue pour le traitement des PTrM. Une description à la fois du mécanisme probable d'apparition d'un point trigger, mais également des effets potentiels du dry needling sur ces PTrM, a été exposée dans la partie 1.2.4.

Suite à un AVC, des modifications structurelles des muscles apparaissent, en même temps que la spasticité se met en place. Ce symptôme engendre de lourdes répercutions fonctionnelles: l'autonomie dans les activités de la vie quotidienne est fortement impactée chez les sujets

atteints. La spasticité, bien qu'elle puisse être parfois facilitatrice, reste dans la majorité des cas très invalidante pour les individus. Les traitements développés jusqu'à présent ont tous des limites. Des alternatives thérapeutiques moins pourvoyeuses d'effets secondaires sont un souhait très demandé par les patients.

L'hypothèse selon laquelle les muscles spastiques semblent posséder des caractéristiques communes avec les muscles présentant des PTrM a été présentée dans la partie précédente. Le DN étant efficace dans le traitement des PTrM, cette hypothèse est donc prometteuse quant à la probable efficacité du DN sur la spasticité.

Le DN est une technique manuelle facile à utiliser par les kinésithérapeutes formés. De plus, les dépenses générées par cette pratique sont faibles puisque le matériel nécessaire est peu onéreux (achat d'aiguilles et de produits antiseptiques). Enfin, les complications possibles engendrées par cette technique sont très rares et de moindre gravité : hématome, infection locale, transpiration, vertige.

Ainsi, les avantages de cette méthode de traitement semblent être plus nombreux que les inconvénients qui peuvent être engendrés par sa pratique. Il devient alors pertinent d'établir cette revue de littérature afin d'analyser si des résultats statistiques viennent appuyer ces hypothèses.

1.4 Question PICO

Suite à la présentation des différents éléments précédents, la question suivante peut être posée : Le dry needling profond est-il efficace dans le traitement de la spasticité des patients présentant une atteinte neurologique centrale ?

2. Méthode

2.1 Critères d'inclusion des études pour cette revue

2.1.1 Schéma d'étude

Différents types de questions cliniques peuvent être traités dans une revue de littérature : il peut s'agir d'une question étiologique, diagnostique, thérapeutique ou encore pronostique.
Dans cette revue, la question clinique a pour objectif d'évaluer l'efficacité d'un traitement (le dry needling profond) sur la diminution d'un symptôme clinique (la spasticité). Cela correspond donc à une question thérapeutique.

Le schéma d'étude le plus approprié pour répondre à ce type de question est l'essai clinique randomisé, de niveau 1 en termes de preuve. Malheureusement, certaines questions n'ont pas encore été largement étudiées, et il peut arriver que pour une question thérapeutique donnée, il n'existe pas encore ou trop peu d'essais cliniques randomisés. Il est donc acceptable d'inclure des schémas d'études dits inférieurs, comme des essais cliniques non randomisés (niveau 2 de preuve), des études de cohortes (niveau 2 de preuve), des études cas témoins (niveau 3 de preuve) ou encore des séries de cas (niveau 4 de preuve), à condition d'en prendre compte dans l'analyse des résultats.

Cette revue de littérature donnera donc un aperçu de l'état actuel de la recherche sur la question thérapeutique : Le dry needling profond est-il efficace dans le traitement de la spasticité des patients présentant une atteinte neurologique centrale ?

2.1.2 Population

Dans cette revue, la population ciblée correspond aux hommes et aux femmes de tout âge et de toute ethnie, ayant développé de la spasticité suite à une atteinte neurologique centrale. La pathologie à l'origine de ce symptôme peut être un AVC, une SEP, une tumeur médullaire ou cérébrale, une blessure au niveau médullaire ou un traumatisme crânien.

Les critères d'inclusion pour cette revue sont larges :
- L'AVC peut toucher l'hémicorps gauche ou droit. Il peut être ischémique ou hémorragique.
- La SEP peut être récente ou ancienne, de forme progressive primaire, secondairement progressive ou rémittente.
- La blessure médullaire peut être complète ou incomplète, en phase chronique ou aigüe. Elle peut concerner la région cervicale, thoracique ou lombaire.

2.1.3 Intervention

L'intervention correspond au traitement à tester. Dans cette revue, il s'agit de la réalisation d'une ou plusieurs séances de dry needling sur des muscles spastiques préalablement identifiés. Seul de DN **profond** entraîne une LTR qui, d'après la littérature, serait à l'origine de l'effet thérapeutique du DN. Ainsi l'intervention retenue est le dry needling profond.

2.1.4 Comparateur

Le but d'utiliser un comparateur est de prouver que l'amélioration du critère de jugement est bien dû au traitement utilisé et non à une évolution naturelle de la maladie indépendante au traitement.

Les comparateurs acceptés pourront être de plusieurs natures :

- Un groupe **sans aucune intervention**, appelé groupe contrôle / témoin. Ceci est acceptable car la spasticité, une fois installée, ne peut pas évoluer à court terme vers une amélioration considérable sans traitement. Ainsi, il est possible de ne pas utiliser de comparateur pour ce critère de jugement, à condition d'en tenir compte dans l'analyse des résultats.

- Un groupe recevant **une fausse intervention**, présentant des similitudes avec le dry needling mais étant reconnue comme inactive sur les critères de jugement. Il s'agit par exemple de l'utilisation d'une aiguille placebo dont la pointe émoussée produit au contact de la peau une sensation de piqûre. Les aiguilles Takakura sont les seules disponibles permettant à la fois au patient et au praticien d'être mis en aveugle. [41]

- Un groupe **recevant une intervention alternative.** Le groupe intervention reçoit une séance de dry needling tandis que le groupe contrôle reçoit une autre intervention, telle qu'une séance de rééducation.

- Un **groupe recevant une intervention en moins**. Le groupe intervention reçoit une technique de rééducation à laquelle on ajoute une séance de dry needling tandis que le groupe contrôle ne reçoit que la technique classique de rééducation.

Dans les séries de cas, un seul groupe de plusieurs patients est traité avec la même intervention. Les résultats sont recueillis avant et après l'administration du traitement et sont représentés sous la forme d'une moyenne de groupe. Ainsi dans ce schéma d'étude, il n'y a pas de groupe comparateur, ce qui explique le niveau de preuve plus bas de ces études. [42]

2.1.5 Outcome ou critère de jugement

Dans cette revue le critère de jugement **principal** est la spasticité. Cet outcome peut être côté grâce à différentes échelles de mesure de la spasticité, qui représentent autant **d'indicateurs de suivi** du critère de jugement. Il s'agit d'échelles ordinales.
Peuvent être utilisées : l'échelle d'Ashworth et ses formes modifiées (description en partie 1.2.6 de cette revue), ou encore l'échelle de Tardieu et de Tardieu modifié.

Il existe également des critères de jugement **secondaires** qui découlent du critère de jugement principal :

- L'**incapacité motrice et fonctionnelle** qui émerge de la spasticité a pour indicateur de suivi l'échelle de Fugl-Meyer.
- La **répartition des appuis plantaires** peut être évaluée sur une plateforme de force.
- L'**équilibre** du sujet hémiplégique peut être évalué avec le test Time Up and Go (TUG).
- Les **amplitudes actives et passives** des mouvements, qui peuvent être diminuées par la présence de spasticité, sont mesurées grâce à la goniométrie.
- La **force de résistance passive** peut être quantifiée à l'aide d'un dynamomètre
- La **dextérité manuelle** peut avoir comme indicateur de suivi le Box and Block Test.

2.2 Critères d'exclusion des études

- Les **études de cas** ne sont pas retenues car il s'agit d'études observationnelles se basant sur un seul patient. Ce schéma d'étude possède le niveau de preuve le plus bas (niveau5), il ne permet pas de mettre en évidence l'efficacité d'un traitement.
- Toute étude ayant comme population un ou plusieurs patients présentant une des **contre-indications au DN** décrites dans la partie 1.3.3.
- Les sujets de plus de 75 ans sont considérées par l'OMS comme des **personnes « très âgées ».** Il s'agit d'un type de population préférentiellement touché par des troubles circulatoires ou des problèmes de sensibilité, correspondant à des contre-indications à l'application du DN. De plus, ces personnes présentent souvent une fragilité du tissu cutané et une diminution des fibres musculaires appelée sarcopénie. Or, le DN consiste en l'implantation d'une aiguille à travers la peau et le muscle : des tissus fragilisés par l'âge ne permettent pas de juger de l'effet de cette technique. Ainsi, tout article possédant une population âgée de plus de 75 ans est exclu.
- L'utilisation d'un traitement associé dont l'efficacité sur le critère de jugement est reconnue et pouvant biaiser l'effet rapporté de l'intervention est un critère d'exclusion. C'est notamment le cas de l'**injection de toxine botulique**.

2.3 Méthodologie de recherche des études

2.3.1 Sources documentaires investiguées

La littérature scientifique se répartit en deux catégories :
- La **littérature dite blanche**, qui regroupe tous les articles publiés dans des revues scientifiques et ayant été soumis à un comité de relecture.
- La **littérature dite grise**, qui regroupe l'ensemble des livres, mémoires, thèses et tous les autres travaux n'ayant pas fait l'objet d'un comité de relecture. [42]
Dans cette revue, ces deux types de littérature sont investigués.

Afin de faire le tour de la question de recherche, il est important d'être le plus exhaustif possible et de sélectionner l'ensemble des informations disponibles, selon l'état actuel de la science, pour les inclure dans cette revue de littérature. Ainsi, différentes bases de données ont été investiguées :
- **PubMed**, qui comprend plus de 30 millions d'articles
- La **Cochrane library**, qui est une base de données de référence mondiale de par la qualité des revues systématiques produites.
- **PEDro** (Physiotherapy Evidence Database), qui regroupe près de 40 000 références tels que des essais cliniques randomisés, des revues systématiques ou des recommandations de bonne pratique en physiothérapie.
- **Google Scholar**, qui est l'interface de recherche Google pour l'ensemble des publications scientifiques.
- **Research Gate**, qui permet l'accès à plus de 130 millions de publications de chercheurs et scientifiques de toutes disciplines. Ce site permet également de rentrer en contact avec ces chercheurs.

Des livres, ainsi que d'anciens mémoires ont également été consultés, notamment pour la rédaction de l'introduction. Ainsi la littérature grise a été investiguée.

2.3.2 Équations de recherche utilisées

L'objectif de la recherche bibliographique est de répondre à la question thérapeutique construite sur le modèle PICO : Le dry needling profond est-il efficace dans le traitement de la spasticité des patients présentant une atteinte neurologique centrale ?

L'équation de recherche doit être construite autour de deux objectifs principaux :
- Minimiser le **bruit**, qui correspond à un nombre important de références non pertinentes dans les résultats de recherche. Ce bruit peut entrainer une perte de temps considérable dans le triage des informations et un risque de passer à côté de résultats utiles.
- Éviter le **silence**, qui se produit souvent lorsque le nombre de mots clés de l'équation de recherche est trop important, entraînant un nombre de références pertinentes trop faible voir nul. [42]

Afin d'établir l'équation de recherche de cette revue, la première étape consiste à extraire les mots clés qui correspondent aux éléments PICO de la question de recherche.

Ainsi, nous obtenons les mots clés suivants, auxquels nous ajoutons leurs synonymes :

- ⇨ Pour la **P**opulation : Stroke / Hemiplegia / Hemiparesis / Multiple Sclerosis / Spinal cord injur* (l'astérisque permet de rechercher l'ensemble des termes ayant une même racine : Injuries – Injured …) / Injury wounded medullary / Paraplegia / Tetraplegia/ Head trauma.
- ⇨ Pour l'**I**ntervention : Dry Needling / Deep dry needling
- ⇨ Pour le **C**omparateur : Afin que la recherche soit la plus sensible possible, le comparateur ne sera pas renseigné. En effet, il est difficile de prédire quels termes précis ont été utilisés par les auteurs pour définir les comparateurs.
- ⇨ Pour l'**O**utcome ou critère de jugement : Spasticity / Hypertonia / Spastic muscle

2.3.2.1 Sur PubMed

Sur cette base de données, le mode de recherche avancé est conseillé. L'équation de recherche doit être créée en assemblant les différents termes, rentrés préalablement les uns après les autres.
Dans un premier temps nous rentrons les mots clés correspondants au critère de jugement principal de cette revue. Les différents synonymes sont associés grâce à l'opérateur booléen OR : « **spasticity OR hypertonia OR spastic muscle** ».
La manœuvre est répétée pour les mots clés correspondants à l'intervention : « **dry needling OR deep dry needling** ».
Enfin, il faut associer les mots clés correspondants à notre population cible « **Stroke OR Hemiplegia OR Hemiparesis OR Multiple Sclerosis OR Spinal cord injur* OR Injury wounded medullary OR Paraplegia OR Tetraplegia OR Head trauma** »

Les trois équations précédentes sont ensuite articulées ensemble par l'intermédiaire de l'opérateur booléen AND. Ainsi nous obtenons l'équation de recherche:
« **(((((spasticity) OR hypertonia) OR spastic muscle)) AND ((dry needling) OR deep dry needling) AND (((((((((stroke) OR hemiplegia) OR hemiparesis) OR multiple sclerosis) OR spinal cord injur*) OR injury wounded medullary) OR paraplegia) OR tetraplegia) OR head trauma)** ».

Le nombre d'études sur cette question de recherche étant très faible, l'équation de recherche peut omettre de préciser la pathologie, afin de diminuer le silence. Nous obtenons alors l'équation finale de recherche sur PubMed : « **((((spasticity) OR hypertonia) OR spastic muscle)) AND ((dry needling) OR deep dry needling)** ».

2.3.2.2 Sur la Cochrane Library

Sur cette base de données, une recherche simple a été utilisée. L'équation de recherche retenue est « **((((spasticity) OR hypertonia) OR spastic muscle)) AND ((dry needling) OR deep dry needling)** ».

2.3.2.3 Sur PEDro

Sur ce moteur de recherche, lors d'une recherche simple, l'opérateur booléen AND n'est pas à notifier dans la barre de recherche car PEDro gère automatiquement la relation AND. De plus, les associations de synonymes avec l'opérateur booléen OR sont impossibles. [42]
Ainsi l'équation de recherche sur PEDro est « **spasticity dry needling** ».

2.3.2.4 Sur Google Scholar

Afin d'obtenir des études en anglais, l'interface anglaise a été utilisée. Sur cette base de données l'opérateur booléen AND est implicite, seuls les mots clés de l'équation de recherche sont à taper dans la barre de recherche. Les critères « recherche en anglais et en français » et « articles depuis 2015 » sont sélectionnés et l'équation de recherche sur cette base de données est « **spasticity dry needling** ».

2.4 Extraction et analyse des données

2.4.1 Méthode de sélection des articles

Après avoir investigué les différentes bases de données, la sélection des articles est une étape cruciale et fastidieuse. Elle permet à terme d'obtenir les articles les plus pertinents pour répondre à la question de recherche posée.
Dans un premier temps, les articles sont sélectionnés en fonction de leur titre et de leur abstract. Les articles ne correspondant pas à la question de recherche dans ces deux parties sont supprimés.
Dans un second temps, les doublons sont exclus car certains articles sont accessibles sur plusieurs bases de données.
Enfin, la sélection des articles restants se fait après lecture complète des études, afin de vérifier qu'ils répondent aux critères d'inclusion préalablement définis. L'évaluation de leur qualité méthodologique par l'échelle PEDRO permet de vérifier leur validité interne et de juger s'il est judicieux de les inclure dans cette revue de littérature.
Cette sélection aboutit à un nombre réduit d'articles inclus qui seront ensuite analysés pour extraire et présenter les résultats.
Toutes ces étapes sont résumées dans un diagramme de flux présenté dans la partie « Résultats ».

Les articles inclus dans cette revue de littérature correspondent aux critères PICO décrits précédemment. Ils répondent donc tous aux critères d'inclusion. De plus, ils ne présentent aucun des critères d'exclusion préalablement définis.

2.4.2 Méthode d'extraction des données

L'extraction des données est une étape dans laquelle les caractéristiques de chaque étude sélectionnée sont décrites de façon précise, dans le but d'obtenir des éléments de comparaison entre les différentes études.

Afin d'optimiser la compréhension des caractéristiques principales de chaque article inclus, un tableau, créé selon le modèle PICO, est destiné à rassembler toutes les données utiles à l'analyse des études. Ce tableau, réalisé pour chaque article, comprend :
- Le **schéma d'étude** (ECR, étude de cohorte, étude cas témoins, série de cas ..)
- Une **description de la population** de l'étude, à savoir : L'âge des personnes incluses dans l'étude, leur genre, leur pathologie, leur répartition dans des groupes.
- Les **modalités de l'intervention**, c'est-à-dire les modalités d'utilisation du DNP : la durée de l'implantation de l'aiguille, les différents muscles piqués, le type d'aiguille.
- Le **critère de jugement principal** et les **critères de jugement secondaires**

Les résultats sont analysés afin d'évaluer leur significativité statistique. Ils sont synthétisés sous forme de tableaux, pour chaque critère de jugement, et pour chaque étude.

Différentes données sont retranscrites :

- La valeur de p, qui témoigne de la significativité statistique des résultats.
- La valeur moyenne obtenue dans les différents groupes de l'étude, pour le critère de jugement considéré. Cette moyenne est un indice de position centrale.
- L'écart type (ET) ou l'intervalle de confiance à 95% (IC), qui sont des paramètres de dispersion.
- La taille de l'effet, lorsque celle-ci est calculable.

Cette analyse statistique des résultats permet d'apprécier l'efficacité ou l'inefficacité du traitement sur les différents critères de jugement de cette revue de littérature.

2.4.3 Méthode d'évaluation de la qualité méthodologique des études incluses

Afin d'obtenir une conclusion pertinente sur l'effet du DN sur la spasticité, il est important d'évaluer la qualité méthodologique des articles inclus. De nombreux biais peuvent être présents dans une étude, entrainant des conclusions pouvant être largement faussées et en décalage avec la réalité.
Aucune conclusion clinique ne peut être élaborée en se basant sur des études biaisées. De fait, il est important dans la réalisation de cette revue de littérature de distinguer les études de haute et de faible qualité méthodologique, et d'en tenir compte dans la rédaction de la discussion.

L'échelle PEDro (voir ANNEXE 2 - A) est l'échelle de référence pour l'évaluation de la qualité méthodologique des essais cliniques randomisés. Elle se présente sous la forme de 11 items :

- L'item 1 évalue la **validité externe** de l'essai clinique. C'est à dire le fait de pouvoir appliquer les résultats d'une étude à des populations n'ayant pas participé à l'expérimentation.
- Les items 2 à 9 permettent de juger **la validité interne** de l'essai clinique.
- Les items 10 et 11 évaluent les **données statistiques** nécessaires à l'interprétation des résultats.

L'attribution d'un point pour chaque item se fait si et seulement si l'item est clairement rapporté dans l'étude. Lors de la lecture de l'essai clinique, si l'item n'est pas explicitement rédigé et qu'un doute persiste, le point ne peut pas être attribué à cet item. Ainsi chaque ECR reçoit une note sur 10, l'item 1 ne rentrant pas en compte dans le score final PEDro.

D'après la « Physiotherapy Evidence Database », un score PEDro inférieur ou égal à 3 indique une mauvaise qualité méthodologique, un score entre 4 et 5 indique une qualité méthodologique moyenne et un score supérieur ou égal à 6 indique une haute qualité méthodologique.
Il est important de préciser qu'un score PEDro élevé ne signifie pas que l'intervention testée a un effet thérapeutique positif ou que le traitement est cliniquement utile. Cette échelle permet uniquement d'évaluer la méthodologie d'un ECR, en mettant en lumière ses biais potentiels.

Chaque item ou groupe d'items évalue un biais spécifique qui pourrait compromettre la validité interne des ECR analysés :

- Les items 2 à 4 correspondent au **biais de sélection** : L'échantillon n'est pas représentatif de la population car les caractéristiques des patients inclus ne sont pas les mêmes que celles de la population cible. Dans ce cas, soit les patients n'ont pas été assignés de façon aléatoire et secrète, soit les groupes n'étaient pas similaires au début de l'étude en ce qui concerne les indicateurs pronostiques les plus importants. [42]

- Les items 5 à 7 correspondent au **biais d'évaluation** : Tout d'abord les patients peuvent avoir des réactions différentes en ayant connaissance du groupe auquel ils appartiennent. De plus, si les thérapeutes ne sont pas en aveugle, il y a un risque que le traitement soit appliqué de façon différente selon les groupes. Enfin, si les évaluateurs ne sont pas en aveugle, leurs croyances personnelles peuvent induire des différences entre les groupes. [42]

- L'item 8 correspond au **biais de suivi** : Si 15 % des participants ayant été répartis aléatoirement dans un groupe sortent de l'étude au cours du temps, les caractéristiques des groupes, initialement représentatives de la population cible grâce à la randomisation, peuvent être modifiées.

- L'item 9 correspond au **biais d'attrition** : Des sujets du groupe en intention de traiter peuvent ne pas avoir reçu l'évaluation finale parce que leur état s'est aggravé ou parce qu'ils sont décédés. La conclusion peut alors prétendre à tort à une amélioration due au traitement dans le groupe intervention, car elle exclut ces données négatives. [42]

Pour les séries de cas, aucune échelle d'évaluation de la qualité méthodologique n'existe. Cependant, il existe des recommandations de rapport qui permettent de guider leur rédaction. [42] Ainsi dans cette revue, chaque série de cas sera analysée avec la recommandation de rapport « Critical Appraisal Checklist for case series », afin d'évaluer l'exhaustivité des détails de l'étude. (Voir ANNEXE 2 – B).

3. Résultats

3.1 Description des études

3.1.1 Diagramme de flux

À l'aide des différentes équations de recherche établies à partir de la question de recherche et citées dans la partie méthode, un grand nombre de références ont été identifiées.

Sur la base de données Pubmed, **14 articles** au total ont été trouvés :

Search	Add to builder	Query	Items found
#4	Add	Search **((((spasticity) OR hypertonia) OR spastic muscle)) AND ((dry needling) OR deep dry needling)**	14

Photo 1 - Capture d'écran équation de recherche / références trouvées sur Pubmed

Sur la Cochrane Library l'équation de recherche a révélé **25 références** :

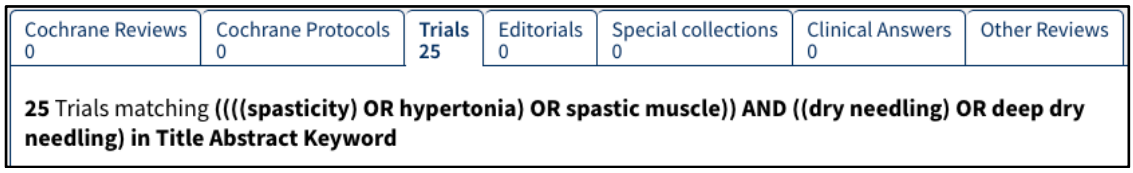


Photo 2 - Capture d'écran équation de recherche / références trouvées sur la Cochrane Library

2 références ont été identifiées sur la base de données PEDro :

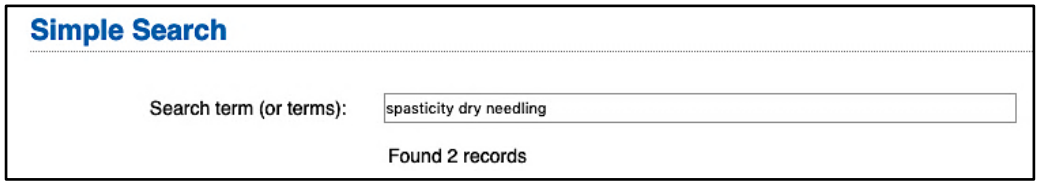


Photo 3 – Capture d'écran équation de recherche / références trouvées sur PEDro

Enfin sur Google Scholar, l'équation de recherche a permis d'identifier **398 références** :

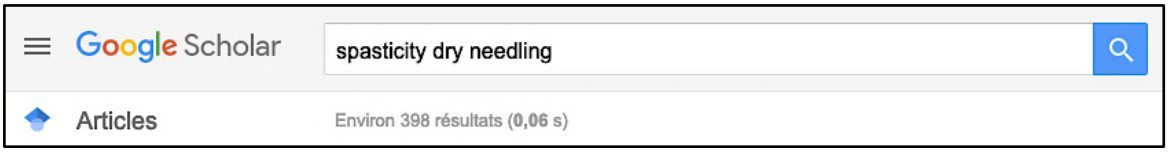


Photo 4 – Capture d'écran équation de recherche / références trouvées sur Google Scholar

Au total, **439 références** ont été identifiées sur les 4 bases de données investiguées.
La lecture du titre et de l'abstract de ces références a permis de supprimer 418 références qui ne correspondaient pas aux critères PICO de la question de recherche.

Seuls **21 articles** sont sélectionnés après lecture du titre et de l'abstract :
- 6 articles sur Pubmed
- 7 articles sur la Cochrane Library
- 2 articles sur PEDro
- 6 articles sur Google Scholar

Étant donné qu'un même article peut être présent sur plusieurs bases de données différentes, l'étape suivante consiste à supprimer les études en doublon. Ainsi, 11 références ont été supprimées. **10 études** sont alors sélectionnées pour être lues en texte intégral.

Cette lecture intégrale a permis de séparer les 10 articles sélectionnés en deux groupes :
- 5 études sont **exclues,** la raison de leur exclusion est expliquée dans la partie suivante.
- **5 études** sont **incluses** dans la revue de littérature pour en extraire les résultats et les interpréter dans une synthèse qualitative narrative et quantitative.

Afin de faciliter la lecture, dans la suite de cette revue de littérature, les 5 études incluses seront désignées par le nom du premier auteur cité sur l'article directement suivi de l'année de publication de l'étude: Mendigutia-Gómez 2016 [43] , Salom-Moreno 2014 [39] , Sánchez-Mila 2018 [44], Hadi 2018 [45] et Fakhari 2017 [46].

Le diagramme de flux suivant synthétise les différentes étapes de sélection des études :

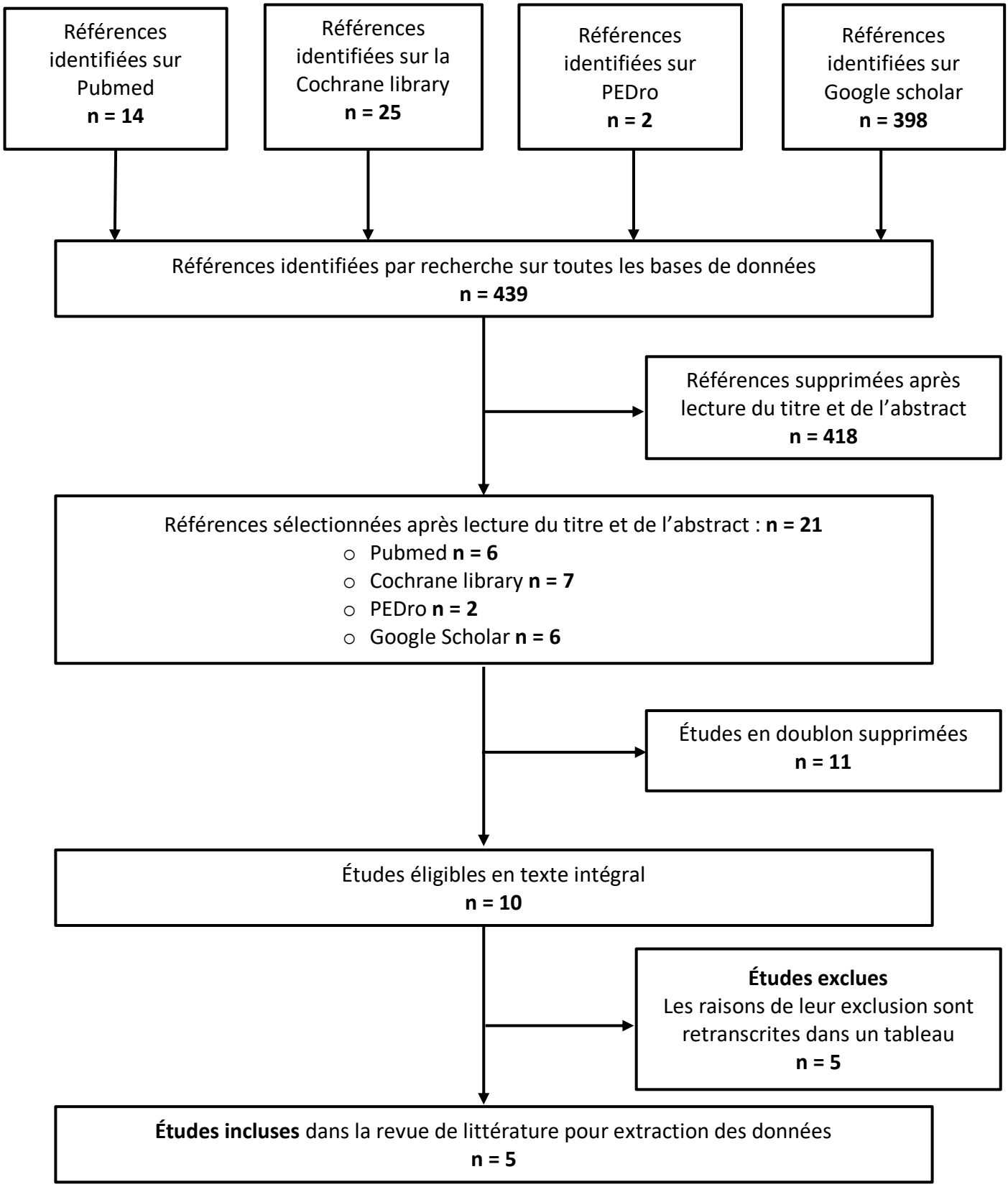


Schéma 1 - Diagramme de flux

3.1.2 Études exclues

Sur les 10 études sélectionnées pour une lecture intégrale, **5** ont été exclues. Le nom de ces études, le nom des chercheurs ainsi que les raisons de leur exclusion sont précisés dans le tableau ci-dessous :

Études	Raisons de l'exclusion
Z. Lu, A. Briley, P. Zhou P, S. Li (2020) Electromyographical Evidence of Dry Needling Effects on Spastic Finger Flexors in Chronic Stroke.	Mauvaise qualité méthodologique : Absence de randomisation : biais de sélection. Pas de double aveugle à la fois pour les sujets, les thérapeutes et les évaluateurs: biais d'évaluation. Pas de description de la population des groupes = l'échantillon représente-t-il la population ? + Injection de toxine botulique qui peut faire diminuer la spasticité et biaiser les résultats = critère d'exclusion.
P. Herrero Gallego (01/2019) Effectiveness of dry needling in patients with chronic stroke.	Auteur contacté via research gate et par mails : résultats non disponibles car ECR pas encore publié.
P. Herrero Gallego (05/2018) Effects of DNHS technique in the treatment of upper limb spasticity and function in stroke	Auteur contacté : résultats non disponibles car ECR pas encore publié.
C. Fernández-de-las-Peñas (2016) Dry Needling in Patients Who Had Experi-ence Stroke	Les résultats ne sont pas publics. L'auteur, contacté via research gate, n'a pas souhaité les partager.
L. Ingle, S. Ghannadi (2020) The effect of dry needling on lower limb dysfunction in post stoke survivors.	ECR publié dans un journal mais non disponible en ligne : les résultats ne sont communiqués que sur demande. Contact de l'auteur par mail, aucune réponse obtenue.

Tableau 4 - Explications de l'exclusion de 5 études de la revue de littérature

Pour les études où les résultats n'étaient pas disponibles sur les bases de données investiguées, les auteurs ont été contactés par mail. Un mail type a été rédigé en anglais et corrigé par un professeur de langue de l'IFMK. (voir ANNEXE 3-A) Certaines adresses mails des chercheurs n'étant pas précisées sur les bases de données, un compte Research Gate a été créé et a permis de rentrer en contact notamment avec Pablo Herrero et César Fernández-de-las-Peñas. Plusieurs études sont en cours de relecture et seront normalement publiées dans le courant de l'année 2020.

3.1.3 Études incluses

Les 5 études incluses dans cette revue de littérature concernent uniquement le traitement de la spasticité post AVC par le DNP. Aucune étude concernant une autre pathologie touchant le système nerveux central n'a été incluse. Ainsi, la question PICO doit être précisée : Le dry needling profond est-il efficace dans le traitement de la spasticité **post AVC** ?

Chaque étude est décrite à travers un tableau présentant ses caractéristiques principales :
- Le schéma d'étude
- Les spécificités des échantillons
- Les modalités de l'intervention
- Le comparateur utilisé
- Les critères de jugements qui seront analysés.

Mendigutia-Gómez, C. Martín Hernández, J. Salom-Moreno, C. Fernández-de-las-Peñas. Effect of dry needling on spasticity, shoulder range of motion, and pressure pain sensitivity in patients with stroke: a crossover study. 2016 [43]	
Schéma d'étude	Essai clinique randomisé en plan croisé
Caractéristiques de la Population	**Taille de l'échantillon :** 20 patients répartis en deux groupes de 10 personnes. Groupe 1 : recevant la session de DN profond en premier Groupe 2 : recevant l'intervention de comparaison en premier. **Condition de santé :** Patients ayant subi un AVC depuis 6 ± 0,7 mois. 55 % ont une atteinte de l'hémicorps gauche = 11 patients 45 % ont une atteinte de l'hémicorps droit = 9 patients **Moyenne d'âge :** 58 ± 2 ans. **Sexe :** 45 % de femmes, 55 % d'hommes. **Critères d'inclusion :** - AVC unilatéral ayant entrainé une hémiplégie - Age compris entre 40 et 65 ans - Présence d'une hypertonie au niveau du membre supérieur atteint - Amplitude de mouvement limitée au niveau de l'épaule touchée **Critères d'exclusion :** - Récidive d'AVC - Traitement antérieur par bloc nerveux ou par injection d'agents neurolytiques - Injection de toxine botulique de type A dans les 6 mois précédents l'étude - Déficits cognitifs sévères - Maladie neurologique progressive ou sévère, problèmes cardiaques, hypertension instable, fractures ou prothèses des membres inférieurs - Peur des aiguilles ou toute autre contre-indication au dry needling
Modalités de l'Intervention	**Protocole :** Chaque groupe reçoit les deux traitements (DN profond et traitement comparatif). Le groupe 1 commence par une session de DN profond par semaine pendant 3 semaines, puis une période de lavage de 15 jours est respectée avant l'application du traitement comparatif. Le groupe 2 commence par le traitement comparatif à hauteur d'une séance par semaine pendant 3 semaines, puis une période de 15 jours de lavage est appliquée avant les 3 séances de DN profond réparties en 1 séance par semaine. **Pour le DN :** Palpation plate pour les muscles Infraépineux et subscapulaire, palpation en pince pour les muscles trapèze supérieur et grand pectoral : recherche de nodules de contraction dans les muscles spastiques. Désinfection à l'alcool de la peau en regard des zones identifiées. Utilisation d'une aiguille en acier inoxydable de 0,3 mm de diamètre et de 5 cm de long. Implantation de cette aiguille à travers la peau, dans le point de contracture du muscle, à 15-20 mm de profondeur. Dès que la local twitch response est obtenue, l'aiguille est déplacée verticalement de 5-10 mm, sans rotation, dans le muscle implanté. Il s'agit de la technique de Hong apellée « fast-in fast out ». Les mouvements sont effectués de haut en bas à une fréquence de 1 Hz et pendant 25 à 30 secs. Au total, chaque muscle est implanté 45 – 60 secondes. **Muscles aiguilletés :** Trapèze supérieur, Infraépineux, subscapulaire et grand pectoral.
Comparateur	**Traitement comparatif :** L'intervention de contrôle consiste en 3 séances de kinésithérapie de 45 minutes, réparties en 3 semaines. Ces séances comprennent des mobilisations passives de la région scapulaire, de la thérapie manuelle ciblée sur le membre supérieur atteint pour diminuer le tonus musculaire, des exercices répétitifs d'entrainement unilatéral du membre supérieur atteint ainsi que des exercices proprioceptifs pour la ceinture scapulaire.

Outcome ou Critères de jugement	Les critères de jugement sont évalués une semaine avant et une semaine après chaque intervention. **Critère de jugement principal :** - La spasticité, évaluée grâce à l'échelle d'Ashworth Modifiée Modifiée (MMAS). **Critères de jugement secondaires :** - Les amplitudes de mouvement passif de l'épaule atteinte : en flexion, abduction et rotation externe, mesurées grâce à la goniométrie.

Tableau 5 - Caractéristiques PICO détaillées de l'étude Mendigutia-Gómez 2016

J. Salom-Moreno, Z. Sánchez-Mila, R. Ortega-Santiago, M. Palacios-Ceña, S. Truyol-Domínguez, C. Fernández-de-las-Peñas. Changes in spasticity, widespread pressure pain sensitivity, and baropodometry after the application of dry needling in patients who have had a stroke: a RCT. 2014 [39]	
Schéma d'étude	Essai clinique randomisé
Caractéristiques de la Population	**Taille de l'échantillon :** 34 patients répartis en deux groupes de 17 personnes. Groupe 1 : recevant le dry needling profond. Groupe 2 : recevant l'intervention de contrôle. **Condition de santé :** Patients ayant subi un AVC Groupe 1 : 11 patients ont une atteinte de l'hémicorps droit et 6 patients ont une atteinte de l'hémicorps gauche. Groupe 2 : 9 patients ont une atteinte de l'hémicorps droit et 8 patients ont une atteinte de l'hémicorps gauche. **Moyenne d'âge :** 50 ± 11 ans. **Sexe :** 53 % de femmes, 47 % d'hommes. **Critères d'inclusion :** - AVC unilatéral ayant entrainé une hémiplégie - Pied Bot varus équin unilatéral - Marche indépendante, sans aide technique **Critères d'exclusion :** - Récidive d'AVC - Traitement antérieur par bloc nerveux ou par injection d'agents neurolytiques - Injection de toxine botulique de type A dans les 6 mois précédents l'étude - Dépendance dans les activités de base de la vie quotidienne - Déficits cognitifs sévères - Maladie neurologique progressive ou sévère, problèmes cardiaques, hypertension instable, fractures ou prothèses des membres inférieurs - Peur des aiguilles ou toute autre contre-indication au dry needling (anticoagulants, infection...)
Modalités de l'Intervention	**Protocole d'application du DN :** Palpation plate pour le muscle tibial antérieur, palpation en pince pour les muscles gastrocnémiens : recherche du point le plus douloureux dans le muscle spastique. Désinfection à l'alcool de la peau en regard des zones identifiées. Utilisation d'une aiguille en acier inoxydable de 0,3 mm de diamètre et de 50 mm de long. Implantation de cette aiguille à travers la peau, dans le point de contracture du muscle, à 15-20 mm de profondeur. Dès que la local twitch response est obtenue, l'aiguille est déplacée verticalement de 4-5 mm dans le muscle implanté, sans rotation. Mouvements de haut en bas à une fréquence de 1 Hz et pendant 25 à 30 secs. Cette méthode d'aiguilletage correspond à la technique appellée « fast-in fast-out » décrite par Hong. **Muscles aiguilletés :** Gastrocnémiens médial et latéral, Tibial antérieur.

Comparateur	**<u>Traitement comparatif</u> :** Les patients du groupe contrôle ne reçoivent aucun traitement dans le but de découvrir l'évolution naturelle du critère de jugement principal. Les différents outcome sont mesurés deux fois, à 10 minutes d'intervalle. Les patients restent assis sur une chaise entre les deux prises de mesures.
Outcome ou Critères de jugement	La mesure des critères de jugement est effectuée à deux temps : avant l'intervention et 10 minutes après l'intervention. **<u>Critère de jugement principal</u> :** - La spasticité, évaluée grâce à l'échelle d'Ashworth Modifiée Modifiée (MMAS). **<u>Critères de jugement secondaires</u> :** - La répartition des appuis plantaires, mesurée à l'aide d'une plateforme de force.

<u>Tableau 6</u> - Caractéristiques PICO détaillées de l'étude de Salom-Moreno 2014

Z. Sánchez-Mila, J. Salom-Moreno, C. Fernández-de-las-Peñas. Effects of dry needling on post-stroke spasticity, motor function and stability limits: a randomized clinical trial. 2018 [44]	
Schéma d'étude	Essai clinique randomisé
Caractéristiques de la Population	**<u>Taille de l'échantillon</u> :** 26 patients répartis en deux groupes. Groupe 1 : Bobath uniquement. N = 12 (groupe contrôle) Groupe 2 : Bobath + DN profond. N = 14 (groupe expérimental) **<u>Condition de santé</u> :** Patients ayant subi un AVC Groupe 1 : 8 patients ont une atteinte de l'hémicorps droit et 4 patients ont une atteinte de l'hémicorps gauche. Groupe 2 : 9 patients ont une atteinte de l'hémicorps droit et 5 patients ont une atteinte de l'hémicorps gauche. **<u>Moyenne d'âge</u> :** 57 ± 12 ans. **<u>Sexe</u> :** 50 % de femmes, 50 % d'hommes. **<u>Critères d'inclusion</u> :** - AVC unilatéral ayant entrainé une hémiplégie - Pied Bot varus équin unilatéral provoqué par la spasticité - Avoir entre 18 et 75 ans - Pouvoir marcher 100 m indépendamment, sans aide technique - Ne pas avoir d'atteinte cognitive **<u>Critères d'exclusion</u> :** - Récidive d'AVC - Traitement antérieur par bloc nerveux ou par injection d'agents neurolytiques - Injection de toxine botulique de type A dans les 6 mois précédents l'étude - Présenter des déficits cognitifs sévères - Avoir une maladie neurologique progressive ou sévère - Avoir reçu antérieurement à l'étude un traitement par DN - Peur des aiguilles ou toute autre contre-indication au dry needling (anticoagulants, infection...)
Modalités de l'Intervention	**<u>Protocole d'application du DN</u> :** La zone à implanter est identifiée par échographie car le muscle tibial postérieur est un muscle profond non palpable. La peau est désinfectée à l'alcool puis l'aiguille est insérée à travers les muscles gastrocnémiens et soléaire, pour atteindre le muscle tibial postérieur. Utilisation d'une aiguille en acier inoxydable de 0,3 mm de diamètre et de 50 mm de long.

	La zone d'insertion de l'aiguille correspond à la limite distale du tiers proximal de la ligne joignant la tête de la fibula et le milieu de l'axe inter malléolaire. La technique de « fast-in fast-out » décrite par Hong est utilisée : dès que la local twitch response est obtenue, l'aiguille est déplacée de haut en bas d'environ 4-5mm, verticalement et sans rotation, à une fréquence de 1 Hz et pendant 25 à 30 secs. **Muscles aiguilletés :** Tibial postérieur.
Comparateur	**Traitement comparatif :** Les patients du groupe contrôle reçoivent uniquement une séance de kinésithérapie comprenant des exercices de renforcement et d'étirement des muscles fléchisseurs plantaires, des extenseurs de genou, des rotateurs latéraux et des abducteurs de hanche. Cette séance comprend également des exercices de reconditionnement suivant les principes du concept Bobath. Cette séance dure environ 1 heure.
Outcome ou Critères de jugement	La mesure des critères de jugement est effectuée à deux temps : avant l'intervention et 10 minutes après l'intervention. **Critère de jugement principal :** - La spasticité, évaluée grâce à l'échelle d'Ashworth Modifiée Modifiée (MMAS). **Critères de jugement secondaires :** - Les capacités motrices, évaluées à l'aide de la Fugl-Meyer Motor Scale.

Tableau 7 - Caractéristiques PICO détaillées de l'étude Sánchez-Mila 2018

S. Hadi, O. Khadijeh, M. Hadian, A. Yazdi Niloofar, G. Olyaei, B. Hossein, S. Calvo, P. Herrero The effect of dry needling on spasticity, gait and muscle architecture in patients with chronic stroke: a case series study. 2018 [45]	
Schéma d'étude	Série de cas
Caractéristiques de la Population	**Taille de l'échantillon :** 6 patients. **Condition de santé :** Patients ayant subi un AVC il y a 15.6 ± 3,4 mois. 3 patients ont été victime d'un AVC hémorragique, les 3 autres patients ont eu un AVC ischémique. Les 6 patients ont une hémiplégie gauche. **Moyenne d'âge :** 48,3 ± 10,3 ans. **Sexe :** 50 % de femmes, 50 % d'hommes. 3 femmes, 3 hommes. **Critères d'inclusion :** - AVC unilatéral survenu il y a plus de 6 mois : AVC hémorragique ou ischémique diagnostiqué par un neurologue grâce à un examen clinique et une IRM cérébrale. - Absence de récupération ou de progression pendant au moins 3 mois avant l'inscription à l'étude. - Présence de spasticité dans les muscles permettant de mobiliser la cheville (MMAS ≥ 1). - Être capable de se déplacer avec ou sans appareil ou accessoire fonctionnel. - Les fonctions cognitives et communicatives doivent être préservées. - État de santé général stable. - Pas de limitation fonctionnelle préexistante dans le membre inférieur touché. - Absence de crainte envers les aiguilles. **Critères d'exclusion :** - Récidive d'AVC - Traitement antérieur par bloc nerveux ou par injection d'agents neurolytiques - Injection de toxine botulique de type A au cours des 6 derniers mois. - Présenter des troubles cognitifs graves ou une incapacité à communiquer.

	- Souffrir d'hypertension instable. - Présence d'une fracture du membre inférieur. - Toute contre-indication absolue au dry needling profond.
Modalités de l'Intervention	**<u>Protocole</u> :** Recherche de nodules de contraction dans les muscles gastrocnémiens médial et latéral ainsi que dans le soléaire. Palpation plate pour le muscle soléaire, palpation en pince pour les muscles gastrocnémiens. Si aucun nodule n'est trouvé, l'implantation de l'aiguille se fait dans la partie charnue du muscle. Une fois les points d'insertion sélectionnés, la peau sus jacente est nettoyée avec une solution antiseptique. Insertion d'une aiguille en acier inoxydable de 0,3 mm de diamètre et de 40 mm de long à travers la peau, dans le nodule de contraction du muscle ou dans le corps musculaire, à 15-30 mm de profondeur. Dès que la local twitch response est obtenue, l'aiguille est déplacée verticalement de haut en bas d'environ 5 mm, sans rotation. Ces mouvements sont effectués à une fréquence de 1 Hz (utilisation d'un métronome). Chaque muscle est aiguilleté pendant environ 1 minute. **<u>Muscles aiguilletés</u> :** Gastrocnémien médial, Gastrocnémien latéral et Soléaire.
Comparateur	Dans une série de cas il n'y a qu'un seul groupe de patients qui est traité avec l'intervention choisie. Il n'y a pas de groupe contrôle.
Outcome ou Critères de jugement	La spasticité et l'équilibre sont évalués à deux temps : avant l'intervention et 30 minutes après l'intervention. **<u>Critère de jugement principal</u> :** - La spasticité, évaluée grâce à l'échelle d'Ashworth Modifiée Modifiée (MMAS). **<u>Critères de jugement secondaires</u> :** - L'équilibre, apprécié à l'aide du test Time Up and Go (TUG)

<u>Tableau 8</u> - Caractéristiques PICO détaillées de l'étude Hadi 2018.

Z. Fakhari, N.N. Ansari, S. Naghdi, K. Mansouri, H. Radinmehr. A single group, pretest-posttest clinical trial for the effects of dry needling on wrist flexors spasticity after stroke. 2017 [46]	
Schéma d'étude	Série de cas
Caractéristiques de la Population	**<u>Taille de l'échantillon</u> :** 29 patients **<u>Condition de santé</u> :** Patients ayant subi un AVC depuis 36 ± 20,4 mois. 18 patients ont une atteinte de l'hémicorps gauche 11 patients ont une atteinte de l'hémicorps droit **<u>Moyenne d'âge</u> :** 54,3 ± 13 ans. **<u>Sexe</u> :** 13 femmes et 16 hommes. **<u>Critères d'inclusion</u> :** - Age ≥ 18 ans - AVC ayant entrainé une hémiplégie - AVC datant d'au moins 6 mois - Avoir un score MMAS ≥ 1 au niveau des fléchisseurs du poignet - Ne pas prendre de traitement médicamenteux contre la spasticité. - Être capable de comprendre et de suivre les instructions - **<u>Critères d'exclusion</u> :** - Présenter une contre-indication au DN - Les personnes diabétiques - Présence de tout autre trouble neurologique - Radiculopathie cervicale

	- Rétractions musculaires des muscles mobilisant le poignet - Personnes recevant un autre protocole de traitement - Refus de participer à l'étude
Modalités de l'Intervention	**Protocole :** Les patients reçoivent une seule session de DN profond au niveau des muscles Fléchisseur Radial du Carpe (FRC) et Fléchisseur Ulnaire du Carpe (FUC) du côté hémiplégique. Utilisation d'une aiguille jetable stérile de 0,25 mm de diamètre et de 30 mm de long. Les patients sont placés en position allongée, le membre supérieur traité étant éloigné du tronc et l'avant-bras posé en supination. Un kinésithérapeute expérimenté et formé à l'aiguilletage à sec effectue l'intervention. La technique de fast-in et fast-out de Hong est utilisée. Pour le FUC, l'aiguille est insérée au milieu du tiers supérieur de la ligne joignant l'épicondyle médial et la styloïde ulnaire. Pour le FRC il est nécessaire de placer un point 1 cm en dedans du centre de la ligne du pli du coude. Le point de repère pour l'implantation de l'aiguille dans le FRC se situe 4 cm en dessous de ce premier point. **Muscles aiguilletés :** FRC et FUC.
Comparateur	**Traitement comparatif :** Dans une série de cas il n'y a qu'un seul groupe de patients qui est traité avec l'intervention choisie. Il n'y a pas de groupe contrôle.
Outcome ou Critères de jugement	Les différents critères de jugement sont mesurés avant l'intervention (T0), directement après l'intervention (T1) et 1 heure après l'intervention (T2). **Critère de jugement principal :** - La spasticité, évaluée grâce à l'échelle d'Ashworth Modifiée Modifiée (MMAS). **Critères de jugement secondaires :** - La force de résistance passive des muscles fléchisseurs du poignet, mesurée à l'aide d'un dynamomètre manuel. - Les amplitudes d'extension active et passive de poignet sont mesurées à l'aide d'un goniomètre. - La dextérité manuelle est évaluée à l'aide du « box and block test ».

Tableau 9 - Caractéristiques PICO détaillées de l'étude Fakhari 2017.

3.2 Évaluation de la qualité méthodologique et des biais des études incluses

La qualité méthodologique ainsi que les biais potentiels des ECR inclus dans cette revue de littérature sont évalués grâce à l'échelle PEDro, décrite précédemment (partie 2.3.3) :

Score PEDro des trois essais cliniques randomisés inclus dans la revue de littérature												
Auteurs	**Items de l'échelle PEDro**											**Score total**
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Mendigutia-Gómez 2016 [43]	X	X	X	X		X	X			X	X	7 / 10
Salom-Moreno 2014 [39]	X	X	X	X			X	X		X	X	7 / 10
Sánchez-Mila 2018 [44]	X	X	X	X			X	X		X	X	7 / 10

Tableau 10 – Synthèse des scores PEDro des ECR inclus dans la revue.

Les trois ECR de cette revue présentent un score PEDro de 7/10. Or d'après la « Physiotherapy Evidence Database » un score supérieur ou égal à 6/10 correspond à une étude de haute qualité méthodologique. Ainsi ces trois ECR semblent avoir une haute qualité méthodologique. Cependant, certains biais peuvent diminuer la validité interne de ces études :

- Un **biais d'évaluation,** correspondant aux items 5-6-7, est présent dans ces trois ECR: Tout d'abord, l'item 5 n'est validé pour aucune étude. Cela signifie que les sujets ne sont pas en aveugle et savent donc dans quel groupe ils se trouvent. Ceci peut être dû au fait que les patients sont capables de reconnaitre l'intervention qui est le dry needling. De plus, l'item 6 n'est pas validé pour les études de Salom-Moreno 2014 [39] et de Sánchez-Mila 2018 [44]. En effet, les thérapeutes ayant réalisé le dry needling ne sont pas en aveugle dans ces deux études. En revanche les évaluateurs sont en aveugle dans les trois études : l'item 7 est validé pour chaque ECR.

- Un **biais de suivi**, correspondant à l'item 8, est présent dans une des trois études : Dans l'ECR de Mendigutia-Gómez 2016 [43] l'item 8 n'est pas validé. Cela signifie que les mesures n'ont pas été effectuées sur plus de 85 % des patients. Dans cet article, le nombre de patients initialement répartis dans les groupes est indiqué mais le nombre de patients auprès de qui les mesures ont été obtenues n'est pas rapporté. Ainsi, certains patients ont pu sortir de l'étude au cours du temps.

- Un **biais d'attrition**, correspondant à l'item 9, est présent dans les trois ECR : Dans ces trois études, il n'est pas explicitement mentionné que tous les patients attribués au groupe intervention ont reçu le dry needling et que tous les sujets du groupe contrôle ont reçu l'intervention de comparaison. Ainsi, certains patients ont pu être perdus de vue et il aurait alors été nécessaire d'effectuer une analyse en intention de traiter.

L'échelle PEDro est valable pour les ECR mais ne peut pas être utilisée pour évaluer la qualité méthodologique des séries de cas (SC).
Il n'existe pas d'échelle d'évaluation de la qualité méthodologique pour les SC, seules des recommandations de rapport peuvent servir d'outil pour évaluer l'exhaustivité des détails rapportés dans l'étude. Dans cette revue, la recommandation de rapport « Critical Appraisal Checklist for case series » est utilisée afin d'analyser les deux SC incluses. Les grilles d'évaluation remplies de ces deux études se trouvent dans les annexes. (Voir ANNEXE 3-B et 3-C).

D'après la Critical Apparaisal Ckecklist for case series, l'étude de Hadi 2018 et de Fakhari 2017 semblent être de bonne qualité. En effet, cette liste de contrôle est composée de 10 questions correspondant aux 10 points les plus importants qui doivent être rapportés dans une série de cas de bonne qualité. Dans les deux études :
- Les critères d'inclusion dans l'étude sont précisés (question 1).
- Les méthodes d'évaluation sont expliquées pour chacun des critères de jugement. Elles sont fiables et reproductibles (question 2).
- Les outils d'évaluation des critères de jugement sont des outils validés : par exemple la MMAS, la goniométrie… (question 3).

- Les participants ont été sélectionnés en fonction des critères d'inclusion préalablement définis, puis ont été inclus dans l'étude (questions 4 et 5).
- Les caractéristiques générales des participants sont détaillées : âge moyen, sexe ratio (question 6)
- Les informations cliniques des patients inclus sont rapportées : temps écoulé depuis la survenue de l'AVC, type d'AVC (ischémique ou hémorragique) ou encore côté touché par l'hémiplégie (question 7).
- Les résultats de l'intervention sont reportés dans des tableaux de synthèse et décrits de façon narrative (question 8).
- Le choix des tests statistiques est judicieux par rapport au type de variables évaluées : par exemple la spasticité est une variable qualitative ordinale qui peut être évaluée statistiquement par le test de Wilcoxon signed Ranks Test (WSRT). (question 10) [42]

Seule la question 9 a été jugée « non applicable » pour les deux études. Cette question a pour but de vérifier si les informations démographiques concernant les participants sont précisées dans l'étude (comme par exemple la région géographique, les conditions socio-économiques) en partant du principe que la prévalence d'une maladie varie selon la localisation géographique et les conditions socio-économiques. Ce critère serait pertinent dans une recherche étiologique. Il n'est pas primordial dans le cadre d'une recherche thérapeutique.

3.3 Effets de l'intervention

3.3.1 Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal de cette revue de littérature est la spasticité. Dans les 5 études incluses, l'indicateur de suivi de cet outcome est l'échelle d'Ashworth modifiée modifiée (MMAS).
Les différents résultats de ces études sont retranscrits, pour chaque étude, dans un tableau regroupant les données suivantes :
- Les valeurs moyennes de la spasticité dans les groupes de l'étude, obtenues avant et après l'intervention ± leurs écarts types.
- La valeur de p, qui est l'indicateur de la significativité statistique : si $p<0,05$, alors les résultats sont considérés comme statistiquement significatifs. Si $p>0,05$, alors les résultats ne sont pas statistiquement significatifs.
- Pour les ECR, la différence inter groupe post intervention. Cette dernière, qui correspond à la différence entre la valeur moyenne de la spasticité post intervention dans le groupe contrôle et la valeur moyenne de la spasticité post traitement dans le groupe intervention, est aussi appelée taille de l'effet lorsque qu'elle est accompagnée de son intervalle de confiance à 95%.
- Pour les SC, la différence inter groupe n'est pas calculable car un seul groupe est présent. Ainsi, seule la différence intra groupe de l'échantillon de l'étude est utilisable. Elle correspond à la valeur moyenne de la spasticité mesurée après le retrait des aiguilles moins la valeur moyenne de la spasticité évaluée avant la réalisation du DNP.

3.3.1.1 Étude Mendigutia-Gómez 2016

Dans cette étude, la spasticité est mesurée sur 4 muscles différents : Le **trapèze supérieur**, le **grand pectoral**, le **subscapulaire** et **l'infra épineux** et à deux temps différents : 1 semaine avant l'application du DNP (T0) et 1 semaine après la fin de l'intervention testée (T1).

Les résultats obtenus pour les muscles trapèze supérieur (TS), grand pectoral (GP) et subscapulaire (SS) ne sont pas interprétables car la valeur de p est respectivement de 0,630 , 0,362 et 0,686. Or le seuil de significativité statistique des résultats est placé à p<0,05. Les différents résultats obtenus pour ces muscles ne sont donc pas significatifs.

	Groupe contrôle (n=20)		**Groupe Intervention (n=20)**		
Muscles	Moyenne à T0 ± écart-type	Moyenne à T1 ± écart-type	Moyenne à T0 ± écart-type	Moyenne à T1 ± écart-type	**Valeur de p**
TS	1,10 ± 0,77	1,05 ± 0,67	1,45 ± 0,92	0,80 ± 0,65	0,630
GP	1,45 ± 1,07	1,35 ± 0,96	1,80 ± 0,71	1,10 ± 0,73	0,362
SS	2,00 ± 1,10	1,95 ± 1,24	1,95 ± 1,08	1,55 ± 1,01	0,686

Pour le muscle infra épineux p est inférieur à 0,01, les résultats obtenus pour ce muscle sont donc statistiquement significatifs. Dans le groupe intervention, la spasticité diminue entre T0 et T1 et passe de 1,65 ± 0,70 à 0,91 ± 0,89 point sur la MMAS.
Dans le groupe contrôle, la spasticité diminue également mais de façon moins importante et passe de 1,50 ± 1,07 point à T0, à 1,35 ± 0,85 point à T1.
Le calcul de la taille de l'effet indique que le traitement par DNP est favorable et permet une diminution de la spasticité de -0,44 point sur la MMAS. Cependant comme l'indique l'intervalle de confiance à 95%, l'intervention peut tout aussi bien diminuer la spasticité de -1 point que l'augmenter de 0,12 point.

Groupe	**Contrôle**		**Intervention**	
Temps	T0	T1	T0	T1
Moyenne ± écart-type	1,50 ± 1,07	1,35 ± 0,85	1,65 ± 0,70	0,91 ± 0,89
p	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Taille de l'effet à T1	- 0,44 IC95% [-1,00 ; 0,12]			

3.3.1.2 Étude Salom-Moreno 2014

Dans cette étude, la spasticité **au niveau de la cheville** est évaluée avant l'intervention (T0) et 10 minutes après l'intervention (T1).
Dans le groupe recevant le traitement, la spasticité diminue et passe de 2,59 ± 0,49 avant la réalisation du DNP, à 1,35 ± 0,59 dix minutes après la session de DNP. La valeur de p est inférieure à 0,05 : les résultats sont donc statistiquement significatifs.
En revanche, dans le groupe contrôle, aucun changement dans la spasticité n'est apparu entre T0 et T1. La valeur reste égale à 2,41 ± 0,49 , avec un p<0,001 : les résultats sont donc statistiquement significatifs.

Enfin, d'après le calcul de la taille de l'effet, le DNP permet une diminution de la spasticité égale à -1,06 point sur la MMAS. Aussi, 95 fois sur 100, l'intervention permet une diminution de la spasticité comprise entre -0,68 point et -1,44 point.

Groupe	**Contrôle (n = 17)**		**Intervention (n = 17)**	
Temps	T0	T1	T0	T1
Moyenne ± écart-type	2,41 ± 0,49	2,41 ± 0,49	2,59 ± 0,49	1,35 ± 0,59
p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Taille de l'effet à T1	-1,06 IC95% [-1,44 ; -0,68]			

3.3.1.3 Étude Sánchez-Mila 2018

Dans cette étude, la spasticité est évaluée pour le groupe contrôle et le groupe intervention, sur les muscles fléchisseurs plantaires et sur les muscles fléchisseurs dorsaux, à deux temps : avant l'intervention (T0) et 10 minutes après l'intervention (T1).

Tout d'abord pour les muscles **fléchisseurs plantaires**, dans le groupe intervention, la spasticité passe de 2,43 ± 0,49 avant la session de DNP à 0,93 ± 0,46 dix minutes après le retrait des aiguilles. Étant donné que p<0,05, cette diminution est statistiquement significative.
Dans le groupe contrôle, la spasticité diminue également et passe de 2,58 ± 0,49 au T0, à 2,08 ± 0,64 au T1. Ces résultats sont significatifs car p est <0,001.
Le calcul de la taille de l'effet met en évidence le fait que le DNP permet une diminution de la spasticité au niveau des fléchisseurs plantaires de -1,15 points sur la MMAS. L'intervalle de confiance à 95 % suggère que l'effet de l'intervention peut être une baisse de la spasticité allant de -0,70 point au minimum à -1,60 point au maximum.

Groupe	**Contrôle (n = 12)**		**Intervention (n = 14)**	
Temps	T0	T1	T0	T1
Moyenne ± écart-type	2,58 ± 0,49	2,08 ± 0,64	2,43 ± 0,49	0,93 ± 0,46
p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Taille de l'effet à T1	-1,15 IC95% [-1,60 ; -0,70]			

En ce qui concerne les muscles **fléchisseurs dorsaux** : Dans le groupe contrôle, la spasticité diminue légèrement entre T0 et T1 et passe de 1,91 ± 0,64 à 1,58 ± 0,64. Les résultats sont statistiquement significatifs car p<0,001.
Dans le groupe intervention, la spasticité diminue de façon plus importante et passe de 1,64 ± 0,61 à T0, à 0,64 ± 0,48 à T1.
Le calcul de la taille de l'effet est favorable envers le DNP et indique une diminution de la spasticité de -0,94 point sur la MMAS. L'intervalle de confiance à 95 % indique que 95 fois sur 100 cette diminution de la spasticité est comprise entre -0,49 point et -1,39 point.

Groupe	Contrôle (n=12)		Intervention (n=14)	
Temps	T0	T1	T0	T1
Moyenne ± écart-type	1,91 ± 0,64	1,58 ± 0,64	1,64 ± 0,61	0,64 ± 0,48
Valeur de p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Taille de l'effet à T1	-0,94 IC95% [-1,39 ; -0,49]			

3.3.1.4 Étude Hadi 2018

Cette étude est une série de cas, ce qui signifie qu'il n'y a pas de groupe contrôle. Un seul groupe de sujets reçoit l'intervention. La spasticité des **fléchisseurs plantaires** est évaluée à deux temps, sur chacun des 6 patients : avant l'intervention (T0) et 30 minutes après l'intervention (T1). La taille de l'effet n'est pas calculable dans ce schéma d'étude. Seule la différence intra groupe peut être calculée, correspondant à la différence entre la valeur moyenne de la spasticité à T1 et la valeur moyenne de la spasticité à T0.

La valeur moyenne de la spasticité dans l'échantillon semble diminuer et passe de 1,5 ± 0,5 point sur la MMAS avant la réalisation du DNP, à 0,5 ± 0,5 point 30 minutes après le retrait des aiguilles. La valeur de p est égale à 0,014, les résultats sont donc statistiquement significatifs. La différence intra groupe indique une baisse possible de -1 point sur la MMAS après l'intervention. L'intervalle de confiance à 95 % signale que cette baisse peut aller de -0,36 point au minimum à -1,64 point au maximum.

	Temps	
	T0	**T1**
Moyenne ± écart-type	1,5 ± 0,5	0,5 ± 0,5
Valeur de p	0,014	
Différence intra-groupe T0-T1	-1 IC95% [-1,64 ; -0,36]	

3.3.1.5 Étude Fakhari 2017

Cette étude est également une série de cas. Ainsi il est seulement possible de calculer la différence intra groupe c'est-à-dire la valeur moyenne de la spasticité dans l'échantillon avant et après la réalisation du DNP.
Cette mesure de la spasticité est réalisée au niveau des fléchisseurs de poignet des 29 sujets de l'étude, à 3 temps : avant le DNP (T0), directement après le DNP (T1) et une heure après le DNP (T2).

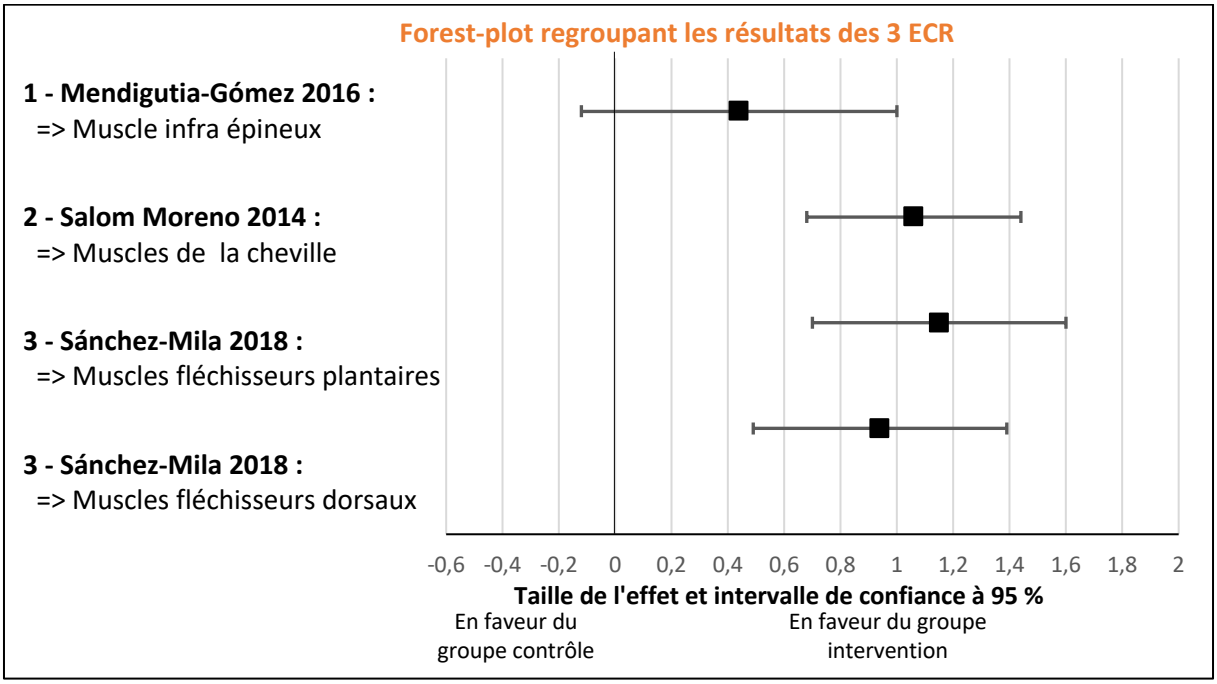
La spasticité passe d'une moyenne de 2,10 ± 0,92 point à T0, à une valeur de 1,10 ± 0,92 point à T1. La différence intra groupe entre T0 et T1 indique une baisse de la spasticité d'un point en moyenne. L'intervalle de confiance à 95 % indique que cette baisse peut aller de -0,52 point à -1,48 point.
Entre T0 et T2 la spasticité passe de 2,10 ± 0,92 point à 1,07 ± 0,87 point, soit une baisse moyenne de -1,03 point sur la MMAS. Cette baisse est comprise entre -0,56 et -1,50 point.
Enfin, entre T1 et T2, la spasticité passe de 1,10 ± 0,92 point à 1,07 ± 0,87 point. La différence intra groupe indique une baisse de -0,03 point à T2 par rapport à T1. Cependant, l'intervalle

de confiance indique que 95 fois sur 100 le DNP induit une baisse de la spasticité pouvant aller jusqu'à -0,5 point mais le DNP peut également induire une augmentation de la spasticité de 0,44 point. Le résultat ne semble donc pas significatif entre T1 et T2.

	Temps		
	T0	**T1**	**T2**
Moyenne ± écart-type	2,10 ± 0,92	1,10 ± 0,92	1,07 ± 0,87
Valeur de p	Non précisée		
Différence intra-groupe T0-T1	-1 IC95% [-1,48 ; -0,52]		
Différence intra-groupe T0-T2	- 1,03 IC95% [-1,50 ; -0,56]		
Différence intra-groupe T1-T2	-0,03 [-0,50 ; 0,44]		

3.3.1.6 Synthèse quantitative

Seules les données des 3 ECR peuvent être intégrées à la synthèse quantitative car cette dernière se base sur le calcul de la taille de l'effet.
Dans le forest plot ci-dessous, les tailles d'effet obtenues sur les différents muscles spastiques sont représentées afin d'être plus facilement analysables dans la partie discussion.



3.3.2 Critères de jugement secondaires

3.3.2.1 Les amplitudes articulaires actives et passives

2 études sur les 5 incluses dans cette revue de littérature ont comme outcome les amplitudes articulaires actives ou passives.

Dans l'étude de Mendigutia - Gómez 2016, ce sont les **amplitudes actives** qui sont évaluées en flexion, en abduction et en rotation latérale de la gléno-humérale (GH).

Les mesures sont prises à deux temps : une semaine avant l'intervention (T0) et une semaine après l'intervention (T1).

Pour l'amplitude active de flexion de la GH, dans le groupe contrôle, la valeur augmente en moyenne de 4° [-2,5 ; 10,5] et passe de 81,3 ± 22,6 ° à T0, à 85,3 ± 24,9° à T1.
Dans le groupe intervention, l'amplitude de flexion augmente également et passe de 83,7 ± 17° à 90,8 ± 18,5° soit une augmentation moyenne de 7,1° [2,3 ; 11,8].
Le change score inter groupe correspond à la taille de l'effet. Ici la taille de l'effet indique que le traitement par DNP est favorable et permet une augmentation moyenne de 3,1° dans l'amplitude active de la GH en flexion. Cependant comme l'indique l'intervalle de confiance à 95%, l'intervention peut tout aussi bien augmenter cette amplitude jusqu'à 11,2° tout comme la diminuer de 5°. Ce résultat ne semble donc pas significatif.

Groupes	**Contrôle (n=20)**		**Intervention (n=20)**	
Temps	T0	T1	T0	T1
Moyenne ± écart-type (°)	81,3 ± 22,6	85,3 ± 24,9	83,7 ± 17,0	90,8 ± 18,5
Change score (CS) intra groupe	4,0 IC95% [-2,5 ; 10,5]		7,1 IC95% [2,3 ; 11,8]	
Taille de l'effet = CS inter groupe	3,1 IC95% [-5 ; 11,2]			
Valeur de p	Non communiquée			

Pour l'abduction, dans le groupe contrôle, l'amplitude active augmente et passe de 57,0 ± 21,4° à T0, à 58,8 ± 20,5° à T1. Soit une augmentation moyenne de 1,8° [-4 ; 7,5].
Dans le groupe intervention, l'amplitude active d'abduction augmente en moyenne de 15,8° [8,4; 22,6] entre T0 et T1 et passe de 49,7 ± 19,3° à 65,5 ± 18,5°.
Le change score inter groupe indique que l'évolution est favorable de 14° dans le groupe intervention recevant le DNP par rapport au groupe contrôle ne recevant pas le DNP. D'après l'intervalle de confiance à 95%, cette amélioration d'amplitude active en abduction est comprise entre 5,5° et 22,5°. De plus, $p<0,05$, les résultats sont donc statistiquement significatifs.

Groupes	**Contrôle (n=20)**		**Intervention (n=20)**	
Temps	T0	T1	T0	T1
Moyenne ± écart-type	57,0 ± 21,4	58,8 ± 20,5	49,7 ± 19,3	65,5 ± 18,5
Change score (CS) intra groupe	1,8 IC95% [-4 ; 7,5]		15,8 IC95% [8,4; 22,6]	
Taille de l'effet = CS inter groupe	14,0 IC95% [5,5 ; 22,5]			
Valeur de p	<0,05			

Pour la rotation latérale active dans la GH, le groupe contrôle présente une augmentation moyenne de 2,5° [-2,4 ; 7,5]. La valeur passe de 15,5 ± 16,5° à T0, à 18,0 ± 16,2 à T1.
Dans le groupe intervention, l'amplitude de rotation latérale augmente en moyenne de 8,9° [3,0 ; 14,4] en passant de 14,5 ± 15,7° avant l'intervention, à 23,4 ± 15,8° une semaine après l'intervention.

Le change score inter groupe, correspondant à la taille de l'effet à T1, indique que l'évolution est favorable de 6,4° dans le groupe intervention recevant le DNP par rapport au groupe contrôle ne recevant pas le DNP. D'après l'intervalle de confiance à 95%, l'amélioration d'amplitude active en rotation latérale de la GH est comprise entre 1,6° et 11,3°. La valeur de p étant inférieure à 0,05, les résultats sont donc statistiquement significatifs.

Groupes	**Contrôle (n=20)**		**Intervention (n=20)**	
Temps	T0	T1	T0	T1
Moyenne ± écart-type	15,5 ± 16,5	18,0 ± 16,2	14,5 ± 15,7	23,4 ± 15,8
Change score (CS) intra groupe	2,5 IC95% [-2,4 ; 7,5]		8,9 IC95% [3,0 ; 14,4]	
Taille de l'effet = CS inter groupe	6,4 IC95% [1,6 ; 11,3]			
Valeur de p	<0,05			

Dans l'étude de Fakhari 2017, ce sont à la fois l'amplitude active d'extension de poignet et l'amplitude passive d'extension de poignet qui sont évaluées à trois temps : avant le DNP (T0), directement après le DNP (T1) et une heure après le DNP (T2).

Pour l'**amplitude active** d'extension de poignet, le test statistique de Wilcoxon sign rank test, permettant de comparer deux variables quantitatives dans des groupes appariés, a été utilisé par l'auteur afin de comparer les valeurs moyennes d'amplitude active obtenues aux 3 temps de l'étude. La valeur moyenne obtenue à T1 a été comparée à la valeur moyenne obtenue à T0. De même, la valeur moyenne obtenue à T2 a été comparée à la valeur moyenne obtenue à T0. Enfin, la valeur moyenne obtenue à T2 a été comparée à celle obtenue à T1. Les conclusions de l'auteur sont les suivantes :
- Augmentation significative de l'amplitude active d'extension de poignet à T1 par rapport à T0 (p=0,001)
- Augmentation significative de cette même amplitude à T2 par rapport à T0 (p=0,001)
- Absence de différence significative entre les valeurs obtenues à T1 et à T2 (p=0,028).

	Temps		
	T0	**T1**	**T2**
Moyenne ± écart-type (°)	8,2 ± 15,9	15,2 ± 20	15,0 ± 20,4
Différence T2-T0 (°)	6,8 IC 95% [-2,82 ; 16,42]		

La taille de l'effet d'une variable quantitative peut être quantifiée par le calcul du d de Cohen, encore appelé différence moyenne standardisée. Des normes existent pour interpréter les différentes valeurs de d :
- Si d<0,5, la taille d'effet est faible
- Si 0,5<d<0,8, la taille d'effet est moyenne
- Si 0,8<d<1,3, la taille d'effet est importante
- Si d>1,3, la taille d'effet est très importante. [42]

Pour cet outcome, la valeur du d de Cohen est de 0,39, ce qui correspond à une faible taille d'effet.

Pour **l'amplitude passive** d'extension de poignet, le test statistique de Wilcoxon sign rank test a également été utilisé. Les conclusions sont les suivantes :
- Augmentation significative de l'amplitude passive d'extension du poignet à T1 et à T2 par rapport à T0 (p<0,001)
- Absence de différence significative entre la valeur obtenue à T2 et celle obtenue à T1 (p=1)

	Temps		
	T0	**T1**	**T2**
Moyenne ± écart-type (°)	44,2 ± 23,0	63,0 ± 21,5	63,6 ± 22,6
Différence T2-T0 (°)	19,4 IC95% [7,4 ; 31,4]		

Pour cet outcome, la valeur du d de Cohen à T2 est de d=0,84. La taille d'effet est donc importante.

3.3.2.2 La répartition des appuis plantaires

Dans l'étude de Salom-Moreno 2014, la surface d'appui au sol du pied hémiplégique est évaluée en cm2, pour l'avant-pied et l'arrière-pied. Les mesures sont effectuées avant l'intervention (T0) et 10 minutes après l'intervention (T1).

La surface d'appui au sol de **l'arrière-pied** atteint, dans le groupe contrôle, augmente de 1,4 [0,8 ; 3,6] cm² et passe de 31,1 ± 19,9 cm² à T0, à 32,5 ± 21,3 cm² à T1. Dans le groupe intervention, cette même surface augmente de 6,4 [0,2 ; 12,5] cm² et passe entre T0 et T1 de 39,8 ± 14,4 cm² à 46,2 ± 15,6 cm².
Le change score inter groupe, correspondant à la taille d'effet, indique que l'évolution est favorable de 5 cm² dans le groupe intervention recevant le DNP par rapport au groupe contrôle ne recevant pas le DNP. D'après l'intervalle de confiance à 95%, l'augmentation de la surface d'appui au sol de l'arrière-pied atteint est comprise entre 1,4 cm² et 11,3 cm². Ces résultats semblent donc statistiquement significatifs.

Groupes	**Contrôle (n=17)**		**Intervention (n=17)**	
Temps	T0	T1	T0	T1
Moyenne ± écart-type (cm²)	31,1 ± 19,9	32,5 ± 21,3	39,8 ± 14,4	46,2 ± 15,6
Change score (CS) intra groupe	1,4 IC95% [0,8 ; 3,6]		6,4 IC95% [0,2 ; 12,5]	
Taille de l'effet = CS inter groupe	5,0 IC95% [1,4 ; 11,3]			

Pour **l'avant-pied**, la surface d'appui au sol dans le groupe contrôle augmente de 0,4 [-1,4 ; 2,2] cm² et passe de 51,1 ± 12 cm² à T0, à 51,5 ± 13,4 cm² à T1. Dans le groupe intervention, cette même surface augmente de 3,9 [0,8 ; 6,9] cm² et passe de 58,2 ± 15,5 cm² à T0, à 62,1 ± 16,1 cm² à T1.
La taille d'effet est en faveur du groupe intervention, ce qui signifie que le DNP permet une augmentation moyenne de la surface d'appui de l'avant pied hémiplégique de 3,5 cm² de plus dans le groupe intervention, par rapport au groupe contrôle. D'après l'intervalle de confiance à 95%, cette augmentation est comprise entre 0,1 cm² et 6,9 cm². Ces résultats semblent donc statistiquement significatifs.

Groupes	Contrôle (n=17)		Intervention (n=17)	
Temps	T0	T1	T0	T1
Moyenne ± écart-type	51,1 ± 12	51,5 ± 13,4	58,2 ± 15,5	62,1 ± 16,1
Change score (CS) intra groupe	0,4 IC95% [-1,4 ; 2,2]		3,9 IC95% [0,8 ; 6,9]	
Taille de l'effet = CS inter groupe	3,5 IC95% [0,1 ; 6,9]			

3.3.2.3 Les capacités motrices

Dans l'ECR de Sánchez-Mila 2018, les capacités motrices sont évaluées à l'aide de la partie « fonction motrice » de l'échelle de Fugl-Meyer, à deux temps : avant l'intervention (T0) et 10 minutes après l'intervention (T1).
Dans le groupe contrôle, le score moyen augmente et passe de 18,4 ± 3,0 points à T0, à 23,2 ± 1,8 points à T1. Dans le groupe intervention, le score moyen augmente également et passe de 16,2 ± 2,3 points à T0, à 20,3 ± 2,8 points à T1.
D'après le calcul de la taille de l'effet, le DNP permet une amélioration du score moteur dans l'échelle de Fugl Meyer égale à 2,9 points. Aussi, 95 fois sur 100, l'intervention permet une amélioration de ce score comprise entre 0,96 point et 4,84 points.

Groupe	Contrôle (n=12)		Intervention (n=14)	
Temps	T0	T1	T0	T1
Moyenne ± écart-type	18,4 ± 3,0	23,2 ± 1,8	16,2 ± 2,3	20,3 ± 2,8
Valeur de p	0,046	Non précisée	0,046	Non précisée
Taille de l'effet à T1	2,9 IC95% [0,96 ; 4,84]			

3.3.2.4 L'équilibre

Dans la série de cas de Hadi 2018, le temps obtenu par les 6 patients de l'étude au test Timed Up and Go est donné à deux temps différents : avant l'intervention (T0) et 30 minutes après l'intervention (T1).

	Temps	
	T0	**T1**
Moyenne ± écart-type (secs)	21,14 ± 11,03	17,39 ± 9,10
Différence T1-T0 (secs)	-3,75 IC95% [-15,01 ; -7,51]	
Valeur de p	0,023	

Le temps obtenu au TUG semble diminuer de -3,75 secondes [-15,01 ; -7,51] après l'application du DNP (p=0,023). Cependant, la valeur du d de Cohen est de 0,26, ce qui indique une taille d'effet faible.

Dans l'étude de Sánchez-Mila 2018, l'équilibre est évalué grâce à la partie « équilibre » de l'échelle de Fugl-Meyer. Le score moyen obtenu dans le groupe contrôle et dans le groupe

intervention est donné à deux temps : avant l'intervention (T0) et 10 minutes après l'intervention (T1).

Dans le groupe contrôle, le score moyen augmente et passe de 2,5 ± 1,0 points à T0, à 3,9 ± 1,0 points à T1. Dans le groupe intervention, le score moyen augmente également et passe entre T0 et T1 de 3,0 ± 1,1 points à 5,2 ± 0,7 points.
La différence inter groupe à T1, correspondant à la taille de l'effet, est en faveur du DNP, avec une augmentation moyenne du score de 1,3 points dans le groupe intervention. L'intervalle de confiance à 95 % indique une augmentation du score allant de 0,61 points à 1,99 points.

Groupe	**Contrôle (n=12)**		**Intervention (n=14)**	
Temps	T0	T1	T0	T1
Moyenne ± écart-type	2,5 ± 1,0	3,9 ± 1,0	3,0 ± 1,1	5,2 ± 0,7
Valeur de p	Non précisée			
Taille de l'effet à T1	1,3 IC95 % [0,61 ; 1,99]			

3.3.2.5 La force de résistance au mouvement passif

Une seule étude évalue l'évolution de la force de résistance au mouvement passif. Il s'agit de l'étude de Fakhari 2017. À l'aide d'un dynamomètre à main, la force de résistance des fléchisseurs du poignet contre l'extension passive (en Newton(N)) est évaluée sur les 29 patients, à trois temps : avant le DNP (T0), directement après le DNP (T1) et une heure après le DNP (T2).

La force de résistance au mouvement passif semble diminuer entre T0 et T1, entre T0 et T2 et entre T1 et T2. Les valeurs moyennes de la force de résistance au mouvement passif à T0, T1 et T2 ont été comparées entre elles à l'aide du test statistique de Bonferroni. Les conclusions du test sont les suivantes :
- Diminution significative de la force de résistance au mouvement passif à T1 et à T2 par rapport à T0 (p<0,001).
- Absence de différence significative entre la valeur moyenne de la force de résistance au mouvement passif obtenue à T1 et celle obtenue à T2 (p=0,06).

	Temps		
	T0	**T1**	**T2**
Moyenne ± écart-type (N)	13,1 ± 4,1	10,4 ± 3,4	10,9 ± 3,6
Différence T2-T0 (N)	-2,2 IC95% [-4,23 ; -0,17]		

Enfin, l'auteur indique que le d de Cohen, représentant la taille de l'effet du DNP sur la force de résistance au mouvement passif, est de d=0,72. La taille d'effet est donc moyenne.

3.3.2.6 La dextérité manuelle

La dextérité manuelle est évaluée dans l'étude de Fakhari 2017 par le Box an Block test (BBT). Les mesures sont prises à trois temps (avant le DNP (T0), directement après le DNP (T1) et une heure après le DNP (T2)) sur les 29 participants.

	Temps		
	T0	**T1**	**T2**
Moyenne ± écart-type	6,8 ± 12,7	7,8 ± 14,2	8,1 ± 14,8
Différence T2-T0	1,3 IC95% [-5,95 ; 8,55]		
Valeur de p	0,04		

Le nombre moyen de cubes déplacés semble augmenter entre T0 et T1, entre T1 et T2 et entre T0 et T2. Le test statistique de Wilcoxon sign rank test a été utilisé afin de comparer les valeurs moyennes obtenues aux 3 temps de l'étude. Les conclusions de l'auteur sont les suivantes :
- Augmentation significative du score au BBT à T1 par rapport à T0 (p=0,02)
- Augmentation significative du score au BBT à T2 par rapport à T0 (p=0,02)
- Absence de différence significative entre le score au BBT à T1 et à T2 (p=0,13).

Le calcul de la taille de l'effet à T2 donne un d de Cohen égal à 0,07. L'effet du DNP dans l'augmentation du score au BBT semble donc faible.

4. Discussion

4.1 Qualité des preuves

La Haute Autorité de Santé (HAS) a parmi ses missions d'établir les guides de bon usage des soins et les recommandations de bonnes pratiques. Les études scientifiques sont recensées en fonction de leur niveau de preuve. Chaque niveau de preuve correspond à un grade de recommandation différent. Le tableau ci-dessous résume ces différents niveaux de preuve et les grades des recommandations correspondants.

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).

Tableau 11 - Grades des recommandations de la HAS [47]

Dans cette revue de littérature, deux schémas d'étude sont présents : les essais cliniques randomisés et les séries de cas. Les ECR sont considérés comme étant de forte puissance lorsque la taille de l'échantillon est importante et qu'aucun biais ne vient entacher la validité interne de l'étude.

Les ECR sélectionnés dans cette revue de littérature présentent des biais d'évaluation, de suivi et d'attrition. De plus, ils ne portent que sur un faible nombre de sujets, il s'agit donc d'ECR de faible puissance, considérés comme ayant un niveau 2 de preuve scientifique. La HAS accorde à ces études un grade B de recommandation correspondant à une présomption scientifique.
Les séries de cas quant à elles, correspondent à un niveau 4 de preuve scientifique. Il s'agit d'un faible niveau de preuve reconnu par la HAS comme un grade C de recommandation.

Le niveau de preuve des différentes études incluses dans cette revue de littérature doit être pris en compte dans l'interprétation des résultats : un résultat obtenu dans une étude de niveau 2 n'aura pas le même poids qu'un résultat extrait d'une étude de niveau 4.

4.2 Analyse des résultats

Il est nécessaire de notifier avant toute analyse des résultats, qu'aucun conflit d'intérêt n'est à déclarer.

Afin de discuter des résultats obtenus, il est nécessaire que les études analysées entre elles aient des caractéristiques communes.

L'ensemble des études incluses dans cette revue de littérature évalue des échantillons composés de sujets ayant subi un AVC à l'origine de l'apparition de spasticité.
Cependant, sur les cinq études incluses, toutes ne traitent pas des effets du DNP sur les mêmes parties du corps. En effet, l'étude de Mendigutia-Gomez 2016 s'intéresse à des muscles mobilisant le membre supérieur (trapèze supérieur, infra épineux, subscapulaire, grand pectoral). L'étude de Fakhari 2017 évalue l'effet du DNP sur deux muscles mobilisant le poignet : le fléchisseur radial du carpe et le fléchisseur ulnaire du carpe. Enfin, les études de Sánchez-Mila 2018, Salom Moreno 2014 et Hadi 2018, s'intéressent aux muscles de la jambe tels que le triceps sural, le soléaire, le tibial antérieur et le tibial postérieur. Dans un premier temps, il apparait donc judicieux de comparer les résultats de ces études **en fonction de la localisation des muscles traités**.

L'effet du DNP sur les différents critères de jugement n'est pas évalué aux mêmes délais post-intervention dans les différentes études. En effet, dans les études de Sánchez-Mila 2018 et Salom Moreno 2014, les effets du DNP sont mesurés 10 minutes après l'intervention. Dans l'étude de Hadi 2018, les résultats correspondent à une évaluation faite 30 minutes après l'intervention. En ce qui concerne l'étude de Fakhari 2017, les effets du DNP sont mesurés 1 heure après le retrait des aiguilles. Enfin, l'étude de Mendigutia-Gomez 2016 est la seule à évaluer les effets du DNP à moyen terme. En effet, les mesures sont réalisées 1 semaine après l'administration de l'aiguilletage à sec. Ainsi, dans un second temps, les résultats pourront être comparés à **court terme** avec les études de Sánchez-Mila 2018, Salom Moreno 2014, Hadi 2018 et Fakhari 2017 et à **moyen terme** avec l'étude de Mendigutia-Gomez 2016.

L'intervention de comparaison varie en fonction des études. Dans l'étude de Mendigutia-Gomez 2016, le comparateur correspond à 3 séances de rééducation comportant des mobilisations passives de la région scapulaire, des étirements, des exercices répétitifs d'entrainement unilatéral du membre supérieur atteint ainsi que des exercices proprioceptifs

de la ceinture scapulaire. Dans l'étude de Sánchez-Mila 2018, l'intervention de comparaison est une séance de kinésithérapie comprenant des exercices de renforcement et d'étirement des muscles fléchisseurs plantaires, des extenseurs de genou, des rotateurs latéraux et des abducteurs de hanche. Cette séance comprend également des exercices de reconditionnement suivant les principes du concept Bobath.
Dans les études de Salom Moreno 2014, Hadi 2018 et Fakhari 2017, aucun traitement comparatif n'est administré. En effet, pour l'étude de Salom Moreno 2014, les patients du groupe contrôle restent assis sur une chaise, ce qui permet d'observer l'évolution naturelle des critères de jugement.
Les études de Hadi 2018 et Fakhari 2017 sont des séries de cas, c'est pourquoi il n'y a pas de groupe comparateur et donc pas de traitement comparatif.
Ainsi il paraît judicieux, dans un troisième temps, d'analyser les résultats des études en fonction de la **présence d'un traitement comparatif** (étude de Sánchez-Mila 2018 et Mendigutia-Gomez 2016) ou de l'**absence d'un traitement comparatif** dans l'étude (Salom Moreno 2014, Hadi 2018 et Fakhari 2017) et de déterminer s'il y a un intérêt à ajouter du DNP à une prise en charge rééducative.

Enfin, l'effet du DNP sur les critères de jugement secondaires sera analysé dans un quatrième temps.

4.2.1 Effets du DNP en fonction de la localisation des muscles traités

Une seule étude évalue l'effet du DNP sur la spasticité des muscles mobilisant la **ceinture scapulaire**. Il s'agit de l'étude de Mendigutia-Gomez 2016. Dans cette étude, les résultats obtenus sur les muscles aiguilletés sont majoritairement non statistiquement significatifs et ne permettent donc pas de témoigner d'une efficacité ou d'une inefficacité du DNP. Seule la différence intergroupe des valeurs moyennes de la spasticité du muscle infra épineux après l'intervention est statistiquement significative ($p<0,01$).
Le calcul de la taille de l'effet, pour ce muscle, est en faveur du DNP. En effet, les patients du groupe intervention, recevant le DNP, présentent une valeur moyenne de spasticité au niveau de l'infra épineux inférieure de 0,44 points sur la MMAS par rapport aux patients du groupe contrôle recevant une rééducation comparative. Le DNP semble donc, pour le muscle infra épineux, induire une diminution plus importante de la spasticité par rapport à une rééducation classique.
D'après l'intervalle de confiance à 95%, cette diminution de la spasticité peut aller jusqu'à -1 point sur la MMAS, ce qui est encourageant pour une échelle cotée sur 4. Cependant, la limite supérieure de l'intervalle de confiance à 95 % est positive (0,12), ce qui signifie que le DNP peut parfois majorer la spasticité de 0,12 point.
Compte tenu du fait qu'une seule étude évalue l'efficacité du DNP sur la diminution de la spasticité au niveau de la ceinture scapulaire, mais aussi du fait qu'un seul des nombreux muscles de cette région ait obtenu un résultat statistiquement significatif, ce résultat est à prendre avec précaution. Des études incluant un plus grand nombre de patients et évaluant un plus grand nombre de muscles, pourraient permettre d'obtenir des résultats statistiquement significatifs confirmant ou infirmant l'efficacité du DNP dans le traitement de la spasticité des muscles de cette région du corps.

L'étude de Fakhari 2017 est la seule à évaluer l'efficacité du DNP dans la diminution de la spasticité des muscles mobilisant le poignet. Les résultats de cette étude indiquent une diminution moyenne de la spasticité de -1,03 point sur la MMAS, au niveau des muscles FRC et FUC. L'intervalle de confiance à 95% [-1,50 ; -0,56] est étroit et négatif ce qui confirme la possible efficacité du DNP sur la diminution de la spasticité des fléchisseurs de poignet. Cependant il est nécessaire de rester critique et de garder à l'esprit que cette étude a un faible niveau de preuve du fait de son schéma d'étude. De plus, l'échantillon n'étant composé que de 29 patients, les résultats ne peuvent pas être extrapolés à la population globale. Plusieurs études de meilleure qualité seraient nécessaires afin de confirmer cette possible efficacité.

Trois études de cette revue s'intéressent à la variation de la spasticité des muscles de la jambe suite à l'application de DNP. Il s'agit des études de Sánchez-Mila 2018, Salom Moreno 2014 et de Hadi 2018. Tout d'abord il est important de préciser que l'étude de Hadi 2018 est une série de cas : elle possède donc un faible niveau de preuve. Ainsi, les résultats de cette étude sont difficilement comparables avec ceux obtenus dans des ECR. Les résultats de ce type d'étude permettent toutefois de générer des hypothèses pouvant être confirmées par des études de meilleur niveau de preuve tels que des ECR.

- L'étude de Hadi 2018 indique une baisse de la spasticité de -1 point sur la MMAS après une session de DNP au niveau des muscles gastrocnémiens et du soléaire. L'intervalle de confiance à 95% [-1,64 ; -0,36] est étroit et négatif aux limites supérieure et inférieure. Le DNP semble donc diminuer de façon significative la spasticité des fléchisseurs plantaires.
- Cette hypothèse est appuyée par l'étude de Sánchez-Mila 2018 : dans cet ECR, les résultats obtenus au niveau des fléchisseurs plantaires sont favorables à l'ajout du DNP dans la prise en charge kinésithérapique. En effet, la valeur moyenne de la spasticité diminue de -1,15 point [-1,60 ; -0,70] de plus dans le groupe intervention recevant une séance de rééducation associée au DNP, par rapport au groupe contrôle ne recevant que la rééducation comparative. La valeur de la spasticité est négative aux deux limites de l'intervalle de confiance à 95%.

L'efficacité du DNP dans la diminution de la spasticité des fléchisseurs plantaires semble donc statistiquement significative. Il faut cependant rester critique et noter que cette étude présente des biais d'évaluation pouvant entraîner des résultats faussés.

Cette étude de Sánchez-Mila 2018 s'intéresse également aux muscles fléchisseurs dorsaux de la cheville. Les résultats indiquent une diminution de la spasticité de ces muscles, plus importante dans le groupe recevant le dry needling en plus d'une séance de kinésithérapie, que dans le groupe recevant uniquement une séance de kinésithérapie. Cependant, cette diminution de la spasticité est moins importante qu'au niveau des fléchisseurs plantaires. Elle est en moyenne de -0,94 point [-1,39 ; -0,49] sur la MMAS contre -1,15 point [-1,60 ; -0,70] au niveau des fléchisseurs plantaires. Les limites supérieure et inférieure de l'intervalle de confiance sont négatives, les résultats semblent donc statistiquement significatifs.

Cette diminution moins importante de la spasticité au niveau des fléchisseurs dorsaux peut être expliquée par le fait que seul le tibial postérieur, muscle fléchisseur plantaire, est aiguilleté dans cette étude. La diminution de la spasticité des fléchisseurs dorsaux pourrait être dû à un effet à distance du DNP effectué sur les fléchisseurs plantaires. Une étude mesurant la spasticité sur les fléchisseurs dorsaux après leur aiguilletage à sec serait plus judicieuse afin de conclure à la potentielle efficacité du DNP sur ces muscles.

- L'étude de Salom-Moreno 2014 évalue la spasticité des muscles fléchisseurs dorsaux et fléchisseurs plantaires après la réalisation de DNP dans les muscles gastrocnémiens et dans le muscle tibial antérieur. Les résultats indiquent une diminution de la spasticité supérieure de

1,06 point [-1,44 ; -0,68] sur la MMAS dans le groupe recevant le DNP, par rapport au groupe ne recevant pas l'intervention. Au vu de l'intervalle de confiance à 95%, négatif à ses deux limites et assez étroit, l'effet du DNP dans la diminution de la spasticité des muscles mobilisant la cheville semble statistiquement significatif.
Ces résultats viennent appuyer les résultats obtenus dans les deux études de Hadi 2018 et de Sánchez-Mila 2018. Cependant, dans cette étude, seule une valeur moyenne de la spasticité pour l'ensemble des muscles aiguilletés est donnée. Étant donné que les résultats ne sont pas retranscrits séparément pour les fléchisseurs dorsaux et pour les fléchisseurs plantaires, il est impossible de juger d'une meilleure efficacité du DNP sur l'un ou sur l'autre de ces groupes musculaires.
Ainsi, ces trois études permettent uniquement de supposer une efficacité du DNP dans la diminution de la spasticité des fléchisseurs plantaires. Le manque de données concernant les fléchisseurs dorsaux ne permet pas de supposer une action directe du DNP sur ces muscles : d'autres études seront nécessaires à l'avenir.

4.2.2 Effets du DNP à court terme et à moyen terme

L'analyse précédente des résultats des études de Sánchez-Mila 2018, Salom Moreno 2014, Hadi 2018 et Fakhari 2017, a permis de montrer que toutes ces études possèdent des résultats qui semblent statistiquement significatifs. Cependant, dans ces études, les résultats ont été obtenus à court terme après l'administration de l'intervention : 10 minutes seulement après le retrait des aiguilles dans les études de Sánchez-Mila 2018 et de Salom Moreno 2014, 30 minutes dans l'étude de Hadi 2018 et 1 heure dans l'étude de Fakhari 2017. Ainsi, il est possible de se demander si la diminution de la spasticité observée à court terme perdure dans le temps ou si la spasticité se réinstalle à l'identique à moyen terme.

Une seule étude évalue l'effet du DNP à moyen terme. Il s'agit de l'étude de Mendigutia-Gomez 2016, dans laquelle les mesures ont été réalisées une semaine après l'intervention. Comme indiqué précédemment, seule la taille de l'effet pour la valeur moyenne de la spasticité au niveau du muscle infra épineux est statistiquement significative dans cette étude. La limite supérieure de l'intervalle de confiance à 95% est positive, ce qui indique que le DNP pourrait induire une augmentation de la spasticité dans le groupe recevant l'intervention. Ce résultat pourrait indiquer un effet défavorable du DNP à moyen terme.
Cependant, ce résultat négatif obtenu pour le muscle infra épineux ne peut pas être généralisé à l'ensemble des muscles de notre corps car le DNP pourrait être efficace, à moyen terme, préférentiellement sur certains muscles et inefficace sur d'autres.
De plus, les résultats obtenus dans cette étude sont majoritairement non statistiquement significatifs, seule la valeur obtenue pour un muscle est interprétable. Or il est impossible de tirer des conclusions en s'appuyant sur des résultats obtenus sur un seul muscle. Des études supplémentaires dont la prise de mesure se ferait sur plusieurs muscles directement après l'intervention puis à distance d'au moins une semaine de celle-ci, seraient nécessaires afin d'évaluer l'efficacité du DNP à moyen terme. Il serait également judicieux d'analyser l'effet du DNP à long terme en effectuant les mesures de la spasticité à plusieurs mois post intervention.

4.2.3 Intérêt de l'ajout du DNP à une rééducation conventionnelle

Afin d'évaluer s'il existe un intérêt à associer une séance de dry needling profond à une séance de rééducation conventionnelle composée d'étirements, de mobilisations et de renforcement du membre hémiplégique, il est possible de comparer les résultats obtenus dans un ECR dont le groupe intervention reçoit cette association avec les résultats obtenus dans un ECR dont le groupe intervention reçoit uniquement le DNP sans aucune autre thérapeutique. La différence observée entre la taille de l'effet des deux études, permettrait de déduire si le DNP est plus efficace en association avec une rééducation ou utilisé indépendamment de toute autre thérapeutique.

Les résultats obtenus dans les études de Sánchez-Mila 2018 et de Salom Moreno 2014 sont les seuls à être comparables car il s'agit des deux seules études de même niveau de preuve qui évaluent la spasticité de muscles mobilisant la même partie du corps, à savoir la cheville, à un même délai post intervention de 10 minutes.

Dans l'ECR de Sánchez-Mila 2018, le calcul de la taille de l'effet a permis d'observer dans le groupe intervention recevant à la fois le DNP et la rééducation, une diminution de la spasticité en moyenne d'un point de plus sur la MMAS que dans le groupe contrôle ne recevant que la rééducation. Ainsi, l'ajout du DNP à une prise en charge rééducative conventionnelle semble intéressant.
Cependant, l'ECR de Salom Moreno 2014 présente des résultats favorables à l'utilisation du DNP sans association à une autre thérapeutique. En effet, le DNP administré seul dans le groupe intervention permet une diminution de la spasticité supérieure de 1,06 point [-1,44 ; -0,68] sur la MMAS par rapport au groupe contrôle dont seule l'évolution naturelle de la spasticité est testée. La différence intergroupe pour la valeur de la spasticité après l'intervention est environ égale à 1 point sur la MMAS à la fois dans l'étude de Sánchez-Mila 2018 et dans l'étude de Salom Moreno 2014.
La diminution de la spasticité semble donc identique chez les patients recevant uniquement le DNP et chez les patients recevant une rééducation conventionnelle associée à du DNP.
Cependant l'âge des sujets inclus et la valeur initiale de la spasticité n'est pas identique entre les échantillons de ces deux études. De plus, dans l'étude de Salom Moreno 2014, l'intervention de comparaison n'est pas identique à celle reçue dans le groupe contrôle de l'étude de Sánchez-Mila 2018. Il serait plus judicieux de comparer deux études possédant le même comparateur. L'hétérogénéité retrouvée entre ces deux études rend la comparaison effectuée moins pertinente. Il semble donc impossible, au vu de la comparaison de ces deux études, de déterminer si le DNP est plus efficace en association à une rééducation ou en utilisation indépendante de toute autre thérapeutique.
Dans l'avenir, il serait intéressant de comparer plusieurs études dont les caractéristiques des échantillons seraient identiques et dont le groupe comparateur recevrait le même protocole de rééducation.

4.2.4 Effet du DNP sur les critères de jugement secondaires

Chez les patients hémiplégiques, la mobilisation passive des articulations du côté atteint est rendue difficile à cause de l'augmentation de tonus des muscles spastiques. Ainsi, les amplitudes articulaires passives sont diminuées et une force de résistance s'opposant au

mouvement passif se développe. La prise en charge de la spasticité a pour but de réduire ces déficiences articulaires. Une diminution de la spasticité s'accompagnerait alors d'une augmentation des amplitudes articulaires passives et d'une réduction de la force de résistance au mouvement passif.
Dans la partie 4.2.1, il a été supposé que le DNP permettait une diminution de la spasticité au niveau des muscles fléchisseurs de poignet.
Parallèlement, l'étude de Fakhari 2017 a mis en évidence une augmentation de l'amplitude passive d'extension de poignet égale à 19,4° [7,4 ; 31,4] après l'utilisation du DNP au niveau du FRC et du FUC. La valeur du d de Cohen, égale à 0,84, indique que l'effet du DNP sur l'amplitude passive d'extension de poignet semble important.
Dans cette même étude, une diminution de - 2,2 N [-4,23 ; -0,17] de la force de résistance au mouvement passif d'extension de poignet est obtenue après l'administration du DNP. Le d de cohen est égal à 0,72 ce qui suggère un effet modéré du DNP sur cette force de résistance.
Ainsi, dans cette étude, la diminution de la spasticité observée au niveau des fléchisseurs de poignet suite à leur aiguilletage semble être associée à une augmentation de l'amplitude d'extension passive de poignet et à une diminution de la force de résistance au mouvement passif d'extension.
Cependant, il est nécessaire de rester critique envers ces résultats car une seule étude de cette revue de littérature s'intéresse à ces critères de jugement secondaires. De surcroît, cette étude est une série de cas de faible niveau de preuve. Ainsi, des études plus nombreuses et possédant un meilleur niveau de preuve permettraient à l'avenir de confirmer ou infirmer cette hypothèse d'action du DNP et de l'étendre à d'autres articulations.

Du fait du déficit de commande motrice volontaire et du manque de sélectivité dans le recrutement des muscles à cause du phénomène de co-contraction agoniste-antagoniste spastique, les amplitudes articulaires actives peuvent être diminuées chez le patient hémiplégique. Une diminution de la spasticité de l'antagoniste au mouvement, obtenue grâce à l'utilisation du DNP, pourrait permettre des mouvements actifs de plus grande amplitude.
Deux études de cette revue évaluent ce critère de jugement secondaire :

- Dans l'étude de Mendigutia - Gómez 2016, les amplitudes actives de flexion, d'abduction et de rotation latérale de la gléno-humérale (GH) sont évaluées après l'aiguilletage des muscles trapèze supérieur, grand pectoral, subscapulaire et infra épineux.

Les résultats obtenus sont statistiquement significatifs uniquement pour les amplitudes d'abduction et de rotation latérale. Après la réalisation du DNP, l'amplitude d'abduction de la GH est augmentée de 14° de plus dans le groupe recevant l'association « rééducation + DNP » par rapport au groupe contrôle ne recevant que la rééducation. L'intervalle de confiance à 95 % est positif à ses deux limites. Ainsi le DNP semble être efficace dans l'augmentation de l'amplitude active d'abduction de la GH.
L'amplitude de rotation latérale active est également augmentée de façon préférentielle dans le groupe recevant l'association « rééducation + DNP ». En effet, une différence de 6,4° est obtenue entre le groupe intervention et le groupe contrôle. L'intervalle de confiance à 95%, positif à ses deux limites, est également favorable à l'efficacité du DNP dans l'augmentation de l'amplitude de rotation latérale active de la GH.
La diminution de la spasticité suite à l'application du DNP n'a pas été statistiquement prouvée dans cette étude. Cependant, certaines amplitudes articulaires actives se trouvent augmentées après l'aiguilletage de certains muscles. Il est alors possible de supposer que le DNP permet une diminution de la tension musculaire.

• Dans l'étude de Fakhari 2018, une augmentation de 6,8° [-2,82 ; 16,42] de l'amplitude d'extension active de poignet est obtenue après la réalisation d'une séance de DNP sur les fléchisseurs de poignet spastiques. Cependant, l'intervalle de confiance à 95% indique que le DNP peut tout aussi bien induire une diminution de cette amplitude de 2,82° qu'une augmentation de 16,42°. De plus, le d de Cohen indiquant la force de l'effet du DNP sur l'amplitude active d'extension de poignet est faible. Ce traitement ne semble donc pas cliniquement pertinent, au niveau du poignet, pour ce critère de jugement.
Les résultats obtenus dans ces deux études sont contradictoires mais ne concernent pas les mêmes régions du corps. Il est donc possible que le DNP ait un effet sur certaines articulations et non sur d'autres.

La spasticité des muscles fléchisseurs plantaires tels que les gastrocnémiens médial et latéral ou le soléaire, ainsi que des muscles inverseurs tel que le tibial postérieur, est considérée comme une des causes de l'apparition d'un pied en varus-équin. Ce placement du pied spastique survient chez près de 18% des patients ayant subi un AVC. [48]
Cette malposition est très invalidante lors de la marche car la fonction de mise en charge sur le pied pendant la phase d'appui est fortement compromise. De plus le passage du pied durant la phase oscillante est difficile de par l'équin. Toutes ces modifications peuvent entraîner des perturbations dans l'équilibre debout statique et dynamique des personnes hémiplégiques, et augmentent le risque de chute de ces personnes.
Dans deux études de cette revue de littérature, l'équilibre des patients hémiplégiques a été évalué, afin d'observer si une diminution de la spasticité suite à l'aiguilletage à sec des muscles gastrocnémiens, soléaire et tibial postérieur était associée à une amélioration de l'équilibre.
• Dans l'étude de Sánchez-Mila 2018, le domaine « équilibre » de l'échelle de Fugl Meyer a été utilisé afin d'évaluer l'équilibre des patients inclus. Les résultats montrent une augmentation du score, supérieure de 1,3 points [0,61 ; 1,99] dans le groupe intervention, recevant le DNP associé au protocole de rééducation, par rapport au groupe contrôle ne recevant que le protocole de rééducation. Malgré que la taille d'effet soit en faveur d'une amélioration du score suite à l'utilisation du DNP, ce résultat n'est pas concluant d'un point de vue clinique. En effet, la différence minimale cliniquement pertinente, permettant de faire une distinction entre un résultat statistiquement significatif et un résultat cliniquement pertinent, est de 6 points pour cette échelle. Or ici le seuil des 6 points n'est pas atteint. L'augmentation du score n'est donc pas cliniquement pertinente et ne permet pas de supposer un effet indirect du DNP sur l'équilibre des patients.
• Dans l'étude de Hadi 2018, le temps obtenu au test TUG semble diminuer de -3,75 secondes [-15,01 ; -7,51] après l'application du DNP au niveau des muscles gastrocnémiens et du soléaire. Le d de Cohen étant égal à 0,26 : le DNP semble donc avoir un faible effet sur l'équilibre des patients. Cependant, le d de Cohen mesure la force d'un effet dont l'existence doit être préalablement prouvée à l'aide d'un test statistique. Pour cet outcome, aucun test statistique n'a été utilisé afin d'identifier un quelconque effet et la valeur du d de Cohen est donnée seule. Ainsi, cette mesure donnée indépendamment à la réalisation de tout test statistique, ne permet pas de porter un jugement sur la significativité des résultats.
La diminution de la spasticité observée dans ces deux études suite à l'utilisation du DNP, ne permet pas à elle seule d'améliorer de façon significative l'équilibre des patients hémiplégiques. Ces résultats peuvent être expliqués par le fait que de nombreux déficits non résolus par le DNP, tels que la force musculaire ou la sensibilité superficielle et profonde, peuvent entraîner une absence d'amélioration de l'équilibre.

Les capacités fonctionnelles et motrices des sujets hémiplégiques sont également impactées par ces déficits variés. Ainsi, la diminution de la spasticité par le DNP ne devrait pas suffire à elle seule, à améliorer les capacités motrices des sujets hémiplégiques. Cette hypothèse est confirmée dans l'étude de Sánchez-Mila 2018, où les capacités motrices des sujets inclus sont évaluées à l'aide de la partie « fonction motrice » de l'échelle de Fugl-Meyer. En effet, bien qu'une amélioration du score de 2,9 points ait été obtenue dans le groupe intervention par rapport au groupe contrôle, la différence minimale cliniquement pertinente de 6 points pour cette échelle n'est pas atteinte.

Dans l'étude de Salom-Moreno 2014, la surface d'appui au sol du côté hémiplégique a été évaluée chez des patients présentant un varus équin, avant et après l'aiguilletage des muscles gastrocnémiens et tibial antérieur. Le but étant d'observer si cette surface d'appui augmente parallèlement à la diminution de la spasticité des muscles potentiellement responsables de cette malposition du pied.
Les résultats indiquent, dans le groupe intervention recevant le DNP, une augmentation statistiquement significative de la surface d'appui de 5 cm² [1,4 ; 11,3] au niveau de l'arrière-pied et de 3,5 cm² [0,1 ; 6,9] au niveau de l'avant pied, par rapport au groupe contrôle ne recevant pas le DNP. Ainsi, une application simple du DNP semble permettre d'harmoniser la répartition des appuis plantaires. La diminution de spasticité relevée au niveau des muscles gastrocnémiens dans la partie 4.2.1 pourrait alors expliquer l'augmentation de la surface d'appui au niveau de l'arrière-pied, par la diminution de l'équin. Cette augmentation de surface d'appui pourrait entraîner une meilleure répartition des charges au niveau du pied spastique lors de la marche. Des études plus nombreuses permettront dans l'avenir de confirmer ces hypothèses.

Au niveau du membre supérieur la spasticité peut entraîner une forte diminution de la dextérité manuelle, causant de lourdes incapacités dans les activités de la vie quotidienne. Dans l'étude de Fakhari 2018, le Box and Blocks Test (BBT) a été utilisé afin d'évaluer l'évolution de la dextérité manuelle suite à l'application de l'aiguilletage à sec au niveau des muscles fléchisseurs de poignet. Une diminution de la spasticité au niveau de ces muscles, induite par le DNP, a été supposée dans la partie 4.2.1. Il est alors possible de se demander si le DNP pourrait permettre une meilleure utilisation de la main spastique suite à la réduction de la spasticité des muscles mobilisant le poignet.
Les résultats obtenus au BBT indiquent une augmentation du nombre de cube déplacé égale à 1,3 en moyenne, après la réalisation du DNP. Bien que ce résultat soit statistiquement significatif, l'augmentation est faible et semble peu pertinente cliniquement. De plus la force de l'effet du DNP sur la dextérité manuelle, indiquée par le d de Cohen, est faible (d=0,07). La récupération d'une dextérité manuelle est un travail de longue haleine en kinésithérapie, et le DNP ne semble pas être une thérapeutique suffisante à elle seule pour obtenir des résultats cliniquement pertinents. Cependant, dans cette étude une seule application de DNP a été réalisée. Une utilisation répétée serait intéressante à évaluer dans des études de meilleur niveau de preuve.

En synthèse de cette analyse des résultats, plusieurs postulats peuvent être émis.
Le DNP semble efficace dans la diminution de la spasticité des muscles fléchisseurs plantaires. Cette efficacité est supposée à court terme et demande des études supplémentaires afin d'être démontrée à moyen et long terme.

Le DNP, en induisant une diminution de la spasticité des fléchisseurs plantaires, permet une meilleure répartition des appuis plantaires avec une augmentation de la surface d'appui au niveau de l'arrière-pied.
La diminution de la spasticité obtenue grâce à l'utilisation du DNP semble permettre une amélioration des amplitudes articulaires passives et une diminution de la force de résistance au mouvement passif.
Les critères de jugement secondaires tels que l'équilibre, les capacités motrices ou la dextérité manuelle, pouvant être altérés par d'autres déficits que la spasticité, ne sont que faiblement améliorés par le DNP.

4.3 Applicabilité des résultats en pratique clinique

L'obtention de résultats statistiquement significatifs ne permet pas de conclure à une significativité clinique. Afin d'évaluer la pertinence clinique d'un traitement, il est nécessaire d'évaluer la balance entre le bénéfice d'une prise en charge par ce traitement, évalué par la taille de l'effet sur les différents critères de jugement, et les contraintes liées à son utilisation.

Les tailles d'effets pour le critère de jugement principal « spasticité », calculables dans les 3 ECR de cette revue, sont toutes négatives et comprises entre - 0,44 et -1,15 point sur la MMAS. De plus, les intervalles de confiance pour cet outcome sont encourageants. En effet, leur limite inférieure est égale à plus d'un point dans ces 3 ECR. Leur limite supérieure est négative 3 fois sur 4 et comprise entre -0,49 et -0,70 point. Seule une étude possède une limite supérieure positive égale à 0,12 point. Ainsi grâce au DNP, la spasticité semble pouvoir être diminuée de plus d'un point sur la MMAS. Cependant, elle peut également être augmentée, au niveau du membre supérieur, de 0,12 point.
Des résultats prometteurs ont également été observés dans deux études de niveau de preuve plus faible.

La taille de l'effet est un critère primordial dans l'analyse de la pertinence clinique d'un traitement. Cependant, il est nécessaire de la recontextualiser afin de la considérer correctement.

Tout d'abord, il est important de préciser qu'une diminution d'un point de la spasticité sur une échelle cotée sur quatre est une amélioration prometteuse qui pourrait permettre un gain fonctionnel important chez les patients traités. Cependant, cette diminution de la spasticité nécessite d'être analysée à plus long terme.
Les coûts relatifs à l'utilisation de cette technique sont faibles : seul l'achat d'aiguilles jetables et de produits antiseptiques est nécessaire pour une pratique quotidienne.
Le prix de la formation est considérable. Cependant, le DN étant recommandé dans plusieurs indications, cette formation devient un outil utilisable dans le traitement de plusieurs pathologies. Son prix devient ainsi plus acceptable.
De plus, la durée de la prise en charge est largement inférieure à 30 minutes, ce qui la rend utilisable en pratique courante dans les cabinets libéraux, dans les centres de rééducation, les hôpitaux ou encore à domicile. Le caractère invasif de cette technique impose uniquement un consentement éclairé préalable du patient.
Enfin, peu d'effets secondaires sont induits par l'utilisation du DNP : hématome, infection locale, transpiration, vertige, rupture d'une aiguille. Ces effets adverses sont de faible gravité

et ne s'étendent pas dans le temps. Cependant, récemment le risque d'apparition d'un pneumothorax a été associé à l'utilisation du DNP au niveau de la région thoracique.
Une pratique responsable respectant les prescriptions hygiéniques, les précautions et les contres indications permet toutefois une utilisation sécure du DN.

Le DNP pourrait donc être une technique de choix dans l'arsenal thérapeutique du kinésithérapeute, si son efficacité était prouvée à plus long terme. Il s'agit d'une alternative peu couteuse au traitement de la spasticité, qui présente peu de risques lorsqu'elle est utilisée dans le respect de l'anatomie et des règles d'hygiène de base.

4.4 Biais potentiels de la revue

La grille AMSTAR [49], composée de 11 items, peut être utilisée afin d'évaluer la qualité méthodologique d'une revue systématique. Chaque item est commenté dans le tableau ci-dessous, le but étant d'effectuer une critique de cette revue de littérature.

Intitulé de l'item	Réponse	Validation?
1 - Un protocole de recherche à priori a-t-il été fourni ?	La question de recherche ainsi que les critères d'inclusion/exclusion ont été préalablement définis.	Oui
2 - La sélection des études et l'extraction des données ont-elles été faites par au moins deux personnes ?	Seule l'auteure a effectué la sélection des études et l'extraction des données. Cette revue est un travail personnel effectué dans le but de l'obtention du diplôme d'état de Masso-Kinésithérapie.	Non
3 - Une recherche documentaire exhaustive a-t-elle été effectuée ?	4 bases de données ont été investiguées (Pubmed, Cochrane, PEDro, Google Scholar). La littérature grise a également été consultée.	Oui
4 - La nature de la publication était-elle un critère d'inclusion ?	Les critères d'inclusion comprennent différents schémas d'étude.	Oui
5 - Une liste des études incluses et exclues a-t-elle été fournie ?	Les études exclues sont répertoriées dans un tableau avec la raison de leur exclusion. Les études incluses sont décrites dans la partie « Résultats »	Oui
6 - Les caractéristiques des études incluses ont été données ?	Un tableau présentant les principales caractéristiques des études incluses a été réalisé pour chaque article.	Oui
7 - La qualité des études incluses a - t - elle été évaluée et rapportée ?	L'échelle PEDro a permis d'évaluer la qualité méthodologique des ECR. La Critical Appraisal checklist for case series a été utilisée pour les séries de cas.	Oui
8 - La qualité des études incluses a-t-elle été prise en compte dans la formulation des conclusions ?	Les résultats ont été interprétés avec précaution en raison de la faible qualité scientifique des séries de cas.	Oui
9 - Les méthodes d'analyse des résultats sont-elles appropriées ?	Aucun test d'homogénéité n'a été réalisé avant de combiner les résultats entre eux.	Non
10 - La probabilité d'un biais de publication a-t-elle été évaluée ?	Cette probabilité n'a été calculée par aucun test statistique.	Non
11 - Les conflits d'intérêts ont-ils été déclarés dans la revue et dans les études incluses ?	Tous les auteurs des études incluses ont précisé ne pas avoir de conflit d'intérêt. L'absence de conflit d'intérêt a été précisée pour cette revue.	Oui

5. Conclusion

5.1 Implication pour la pratique clinique

Les résultats analysés dans cette revue de littérature sont à prendre avec précaution du fait de l'hétérogénéité des études incluses. De plus, le nombre restreint de participants dans chaque étude pourrait rendre ces résultats non applicables à l'ensemble de la population souffrant de spasticité post AVC.

Dans ce travail de recherche, il a été constaté à court terme des effets positifs sur la spasticité des fléchisseurs plantaires suite à l'application du dry needling profond au sein de ces muscles. Cette diminution de la spasticité semble perdurer dans les quelques heures suivant l'application des aiguilles.

Les capacités fonctionnelles des patients hémiplégiques peuvent être fortement altérées par la présence de troubles articulaires, moteurs et sensitifs, qui s'ajoutent à la spasticité. Ces troubles variés n'étant pas directement améliorés par le DNP, ils nécessitent une prise en charge rééducative comportant notamment des mobilisations articulaires, des étirements et du renforcement musculaire.
L'intégration du DNP dans cette prise en charge rééducative semble être intéressante. En effet, la séance de rééducation pourrait débuter par l'aiguilletage des muscles spastiques. La diminution de la spasticité obtenue en début de séance, permettrait ainsi de faciliter le travail articulaire et musculaire effectué dans la suite du programme thérapeutique.
Le dry needling profond, détourné de son utilisation principale sur les PTrM, semble donc être une technique complémentaire prometteuse dans le traitement de la spasticité post AVC.

5.2 Implication pour la recherche

La littérature est pour l'instant très faible sur le traitement de la spasticité par le dry needling profond. Cependant plusieurs protocoles de recherche sont en cours d'évaluation. Des résultats sont attendus dans le courant de l'année.

L'efficacité observée à court terme pourrait alors être testée à moyen et long terme, rendant l'utilisation du DNP plus pertinente en pratique clinique.
Les modalités de l'intervention, à savoir le temps d'aiguilletage ou la nécessité de répétition de l'application, seraient intéressantes à inclure dans les futures recherches.
L'effet bénéfique sur la spasticité concédé au DNP, n'a été constaté dans ce travail de recherche, qu'au niveau des muscles fléchisseurs plantaires. Des études plus nombreuses analysant cet effet au niveau de muscles d'autres régions du corps sont attendues.
L'efficacité de cette technique pourrait être modifiée en fonction des connaissances anatomiques et de la compétence du thérapeute. En effet, la capacité à palper et à repérer les bons points d'insertion requièrent une certaine expérience. Ainsi, il serait intéressant d'effectuer une étude diagnostique afin d'évaluer la fiabilité intra et inter examinateur de cette technique.

Les connaissances scientifiques actuelles n'ont pas permis d'élucider la physiopathologie de la spasticité. De ce fait, le mode d'action du DNP sur celle-ci est encore incertain. La recherche n'en est qu'à ses débuts sur ce sujet, mais les pistes proposées sont prometteuses.

6. Bibliographie

[1] Lieber RL, Steinman S, Barash IA, Chambers H. Structural and functional changes in spastic skeletal muscle. Muscle and Nerve 2004;29:615–27. https://doi.org/10.1002/mus.20059.

[2] Herrero P. A Case Study Looking at the Effectiveness of Deep Dry Needling for the Management of Hypertonia CASE STUDY A Case Study Looking at the Effectiveness of Deep Dry Needling for the Management of Hypertonia 2010;15:11–9. https://doi.org/10.1300/J094v15n02.

[3] Gallego PH, del Moral OM. A Case Study Looking at the Effectiveness of Deep Dry Needling for the Management of Hypertonia. J Musculoskelet Pain 2007;15:55–60. https://doi.org/10.1300/J094v15n02_09.

[4] Sun L-C, Chen R, Fu C, Chen Y, Wu Q, Chen R, et al. Efficacy and Safety of Botulinum Toxin Type A for Limb Spasticity after Stroke: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Biomed Res Int 2019;2019:1–17. https://doi.org/10.1155/2019/8329306.

[5] Lim SM, Yoo J, Lee E, Kim HJ, Shin S, Han G, et al. Acupuncture for Spasticity after Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Evidence-Based Complement Altern Med 2015;2015:1–12. https://doi.org/10.1155/2015/870398.

[6] Smaïl D, Kiefer C, Bussel B. Evaluation clinique de la spasticité. Neurochirurgie, 2003, p. 190–8. https://doi.org/NCHIR-05-2003-49-2-3C2-0028-3770-101019-ART07.

[7] Lance, Al. Spasticity: disorder of motor control. Chicago, Year B Med 1980:485–94.

[8] Liddel, Sherrington. Reflexes in response to stretch (myotatic reflexes). Proc R Soc London Ser B, Contain Pap a Biol Character 1924;96:212–42. https://doi.org/10.1098/rspb.1924.0023.

[9] Pr Gérard Outrequin, Dr Bertrand Boutillier. Anatomie humaine - Le fuseau neuromusculaire n.d. https://www.anatomie-humaine.com/Fonctions-des-fuseaux-neuro.html.

[10] Gremmo. Boucle gamma 2017. http://www.gremmo.net/bouclegamma.html.

[11] Aphysionado. 2. Récepteurs somatosensoriels tendino-musculaires 2020. https://sites.google.com/site/aphysionado/home/fonctionssn/somesthesie/rcptrsensoriel.

[12] Réflexes myotatiques et réflexes de flexion 2006. http://pst.chez-alice.fr/myotatiq.htm.

[13] Engrand N. Spasticité en anesthésie-réanimation. 2008.

[14] Marque P, Brassat D. Physiopathologie de la spasticité. Rev Neurol (Paris) 2012;168:S36–44. https://doi.org/10.1016/S0035-3787(12)70045-0.

[15] Mukherjee A, Chakravarty A. Spasticity Mechanisms – for the Clinician. Front Neurol 2010;1. https://doi.org/10.3389/fneur.2010.00149.

[16] INSERM. Accident vasculaire cérébral (AVC) n.d. https://www.inserm.fr/information-

en-sante/dossiers-information/accident-vasculaire-cerebral-avc.

[17] Mayer NH, Esquenazi A. Muscle overactivity and movement dysfunction in the upper motoneuron syndrome. Phys Med Rehabil Clin N Am 2003;14:855–83. https://doi.org/10.1016/S1047-9651(03)00093-7.

[18] Thibaut A, Chatelle C, Ziegler E, Bruno M-A, Laureys S, Gosseries O. Spasticity after stroke: Physiology, assessment and treatment. Brain Inj 2013;27:1093–105. https://doi.org/10.3109/02699052.2013.804202.

[19] Dr Aymard Claire. Spasticité et hypertonie - Médecine physique et réadaptation - Hopital sainte Marie Paris 14 n.d. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiFnPG0-MzoAhWoD2MBHaUbAfUQFjABegQIAhAB&url=http%3A%2F%2Fwww.crftc.org%2Fimages%2FSpasticit%25C3%25A9_et_hypertonie_AYMARD-Claire.pdf&usg=AOvVaw2l5vNcntwqW4Mxt3-0qV8w.

[20] Mazevet D. Prise en charge médicale des ataxies et des paraparésies spastiques vues sous l'angle de la MPR n.d. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiBkPePvc7oAhWDGewKHVYMA-kQFjABegQIBhAB&url=http%3A%2F%2Fwww.afaf.asso.fr%2Fwp-afaf%2Fwp-content%2Fuploads%2F2014%2F01%2FPrise-en-charge-m%25C3%25A9dicale-des-ataxies.

[21] Mutlu A, Livanelioglu A, Gunel MK. Reliability of Ashworth and Modified Ashworth Scales in Children with Spastic Cerebral Palsy. BMC Musculoskelet Disord 2008;9:44. https://doi.org/10.1186/1471-2474-9-44.

[22] Ansari NN, Naghdi S, Mashayekhi M, Hasson S, Fakhari Z, Jalaie S. Intra-rater reliability of the Modified Modified Ashworth Scale (MMAS) in the assessment of upper-limb muscle spasticity. NeuroRehabilitation 2012;31:215–22. https://doi.org/10.3233/NRE-2012-0791.

[23] Ansari NN, Naghdi S, Hasson S, Fakhari Z, Mashayekhi M, Herasi M. Assessing the reliability of the Modified Modified Ashworth Scale between two physiotherapists in adult patients with hemiplegia. NeuroRehabilitation 2009;25:235–40. https://doi.org/10.3233/NRE-2009-0520.

[24] Ghotbi N, Nakhostin Ansari N, Naghdi S, Hasson S. Measurement of lower-limb muscle spasticity: Intrarater reliability of Modified Modified Ashworth Scale. J Rehabil Res Dev 2011;48:83. https://doi.org/10.1682/JRRD.2010.02.0020.

[25] Ghotbi N, Ansari NN, Naghdi S, Hasson S, Jamshidpour B, Amiri S. Inter-rater reliability of the Modified Modified Ashworth Scale in assessing lower limb muscle spasticity. Brain Inj 2009;23:815–9. https://doi.org/10.1080/02699050903200548.

[26] Chen P-C, Wu K-T, Chou W-Y, Huang Y-C, Wang L-Y, Yang T-H, et al. Comparative Effectiveness of Different Nonsurgical Treatments for Patellar Tendinopathy: A Systematic Review and Network Meta-analysis. Arthrosc J Arthrosc Relat Surg 2019;35:3117-3131.e2. https://doi.org/10.1016/j.arthro.2019.06.017.

[27] Vázquez-Justes D, Yarzábal-Rodríguez R, Doménech-García V, Herrero P, Bellosta-

López P. Effectiveness of dry needling for headache: a systematic review. Neurología 2020. https://doi.org/10.1016/j.nrl.2019.09.010.

[28] Ordre des masseurs-kinésithérapeutes. http://www.ordremk.fr/wp-content/uploads/2017/05/avis-cno-n2017-02-_-cno-14-et-15-juin-2017-relatif-a-la-pratique-de-la-poncture-seche.pdf n.d.

[29] De Laer V. CEKCB - Formation continue en kinésithérapie: Dry needling - Puncture sèche n.d. http://www.cekcb.fr/therapies-manuelles/dry-needling-puncture-seche/.

[30] Association Suisse du Dry Needling. Points trigger et dry needling n.d. https://www.dryneedling.ch/fr/points-trigger-et-dry-needling/dry-needling.html.

[31] Barry C, Seegers V, Gueguen J A. Évaluation de l'efficacité et de la sécurité de l'acupuncture 2014. www.inserm.fr/content/download/82019/618732/file/Acupuncture.

[32] McEvoy J. Trigger point dry needling. Safety guidelines: an evidence and clinical-based approach. Trigger Point Dry Needling, Elsevier; 2013, p. 39–58. https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-4601-8.00004-9.

[33] Ge H-Y, Fernández-de-las-Peñas C, Yue S-W. Myofascial trigger points: spontaneous electrical activity and its consequences for pain induction and propagation. Chin Med 2011;6:13. https://doi.org/10.1186/1749-8546-6-13.

[34] Vazquez-Delgado E, Cascos-Romero J, Gay-Escoda C. Myofascial pain syndrome associated with trigger points: A literature review. (I): Epidemiology, clinical treatment and etiopathogeny. Med Oral Patol Oral y Cir Bucal 2009:e494–8. https://doi.org/10.4317/medoral.14.e494.

[35] Jafri MS. Mechanisms of Myofascial Pain. Int Sch Res Not 2014;2014:1–16. https://doi.org/10.1155/2014/523924.

[36] Gerwin RD, Dommerholt J, Shah JP. An expansion of Simons' integrated hypothesis of trigger point formation. Curr Pain Headache Rep 2004;8:468–75. https://doi.org/10.1007/s11916-004-0069-x.

[37] Cagnie B, Dewitte V, Barbe T, Timmermans F, Delrue N, Meeus M. Physiologic Effects of Dry Needling. Curr Pain Headache Rep 2013;17:348. https://doi.org/10.1007/s11916-013-0348-5.

[38] Mottram CJ, Wallace CL, Chikando CN, Rymer WZ. Origins of Spontaneous Firing of Motor Units in the Spastic–Paretic Biceps Brachii Muscle of Stroke Survivors. J Neurophysiol 2010;104:3168–79. https://doi.org/10.1152/jn.00463.2010.

[39] Salom-Moreno J, Sánchez-Mila Z, Ortega-Santiago R, Palacios-Ceña M, Truyol-Domínguez S, Fernández-de-las-Peñas C. Changes in Spasticity, Widespread Pressure Pain Sensitivity, and Baropodometry After the Application of Dry Needling in Patients Who Have Had a Stroke: A Randomized Controlled Trial. J Manipulative Physiol Ther 2014;37:569–79. https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2014.06.003.

[40] Lu Z, Briley A, Zhou P, Li S. Are There Trigger Points in the Spastic Muscles? Electromyographical Evidence of Dry Needling Effects on Spastic Finger Flexors in Chronic Stroke. Front Neurol 2020;11. https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00078.

[41] Zhang CS, Tan HY, Zhang GS, Zhang AL, Xue CC, Xie YM. Placebo Devices as Effective

Control Methods in Acupuncture Clinical Trials: A Systematic Review. PLoS One 2015;10:e0140825. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140825.

[42] T.Davergne, M. Gallois, M. Guémann, S.Martin, A. Morichon, T. Osinskki, G. Raynal SR. Evidence Based Practise en rééducation. Elsevier; 2019.

[43] Mendigutia-Gómez A, Martín-Hernández C, Salom-Moreno J, Fernández-de-las-Peñas C. Effect of Dry Needling on Spasticity, Shoulder Range of Motion, and Pressure Pain Sensitivity in Patients With Stroke: A Crossover Study. J Manipulative Physiol Ther 2016;39:348–58. https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2016.04.006.

[44] Sánchez-Mila Z, Salom-Moreno J, Fernández-de-las-Peñas C. Effects of Dry Needling on Post-Stroke Spasticity, Motor Function and Stability Limits: A Randomised Clinical Trial. Acupunct Med 2018;36:358–66. https://doi.org/10.1136/acupmed-2017-011568.

[45] Hadi S, Khadijeh O, Hadian M, Niloofar AY, Olyaei G, Hossein B, et al. The effect of dry needling on spasticity, gait and muscle architecture in patients with chronic stroke: A case series study. Top Stroke Rehabil 2018:1–7. https://doi.org/10.1080/10749357.2018.1460946.

[46] Fakhari Z, Ansari NN, Naghdi S, Mansouri K, Radinmehr H. A single group, pretest-posttest clinical trial for the effects of dry needling on wrist flexors spasticity after stroke. NeuroRehabilitation 2017;40:325–36. https://doi.org/10.3233/NRE-161420.

[47] HAS. Recommandations de bonne pratique n.d. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat_des_lieux_niveau_preuve_gradation.pdf.

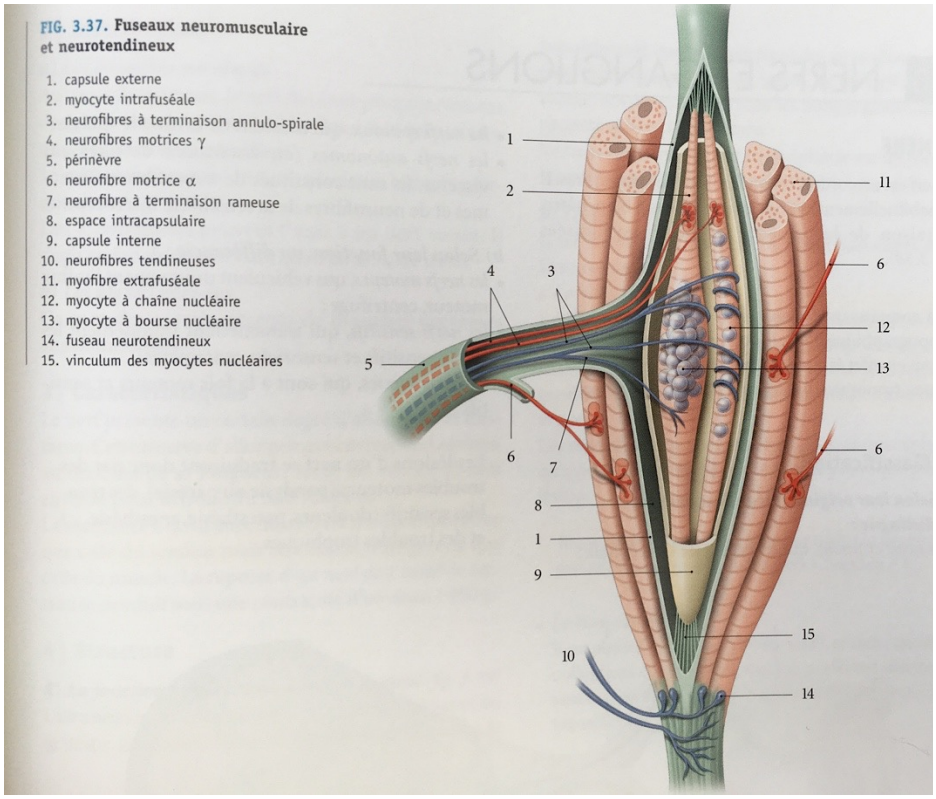
[48] Verdié C, Daviet JC, Borie MJ, Popielarz S, Munoz M, Salle JY, et al. Épidémiologie des pieds varus et/ou équin un an après un premier accident vasculaire cérébral hémisphérique : à propos d'une cohorte de 86 patients. Ann Réadaptation Médecine Phys 2004;47:81–6. https://doi.org/10.1016/j.annrmp.2003.10.005.

[49] BMC Medical Research Methodology. Grille AMSTAR n.d. https://bmcmedresmethodol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2288-7-10/tables/2.

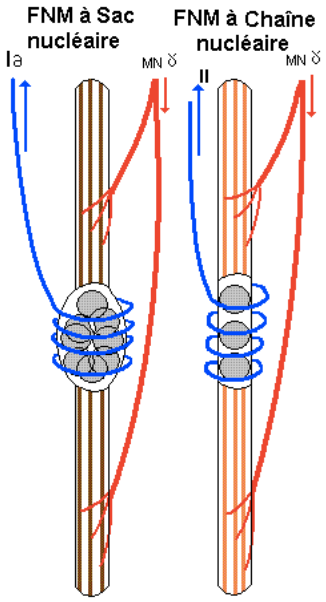
7. Annexes

ANNEXE 1

A - Les FNM, capteurs de tension de notre corps :

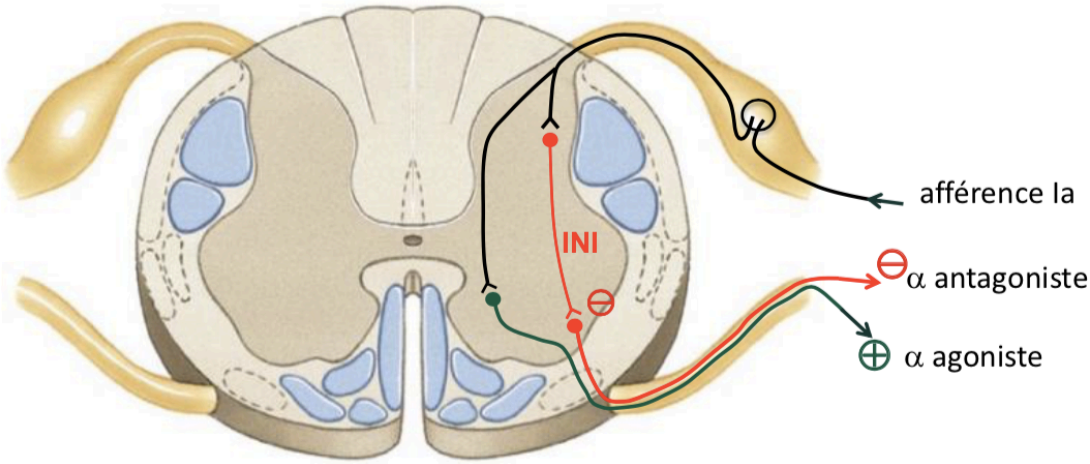


KAMINA, Anatomie clinique : neuro anatomie. Maloine, 2013. 419 p



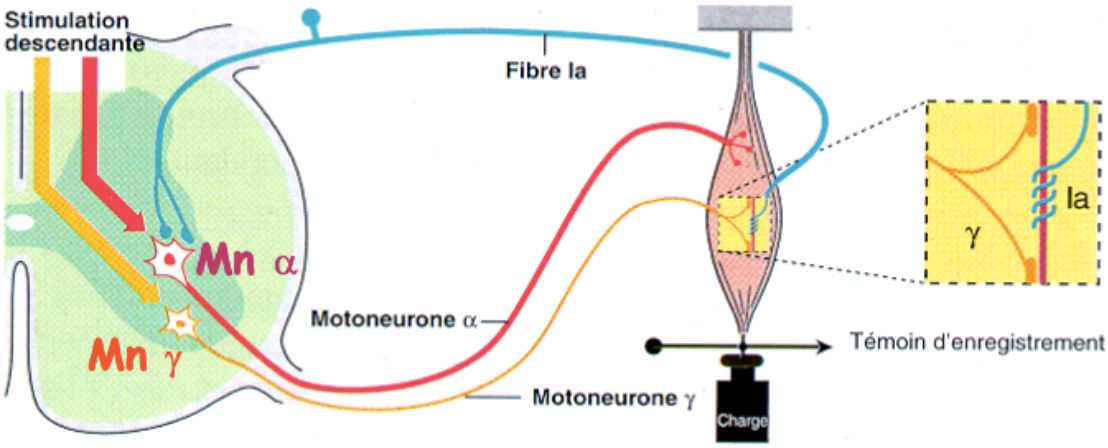
https://www.anatomie-humaine.com/Fuseaux-neuro-musculaires.html

B – Le réflexe myotatique et l'inhibition réciproque :



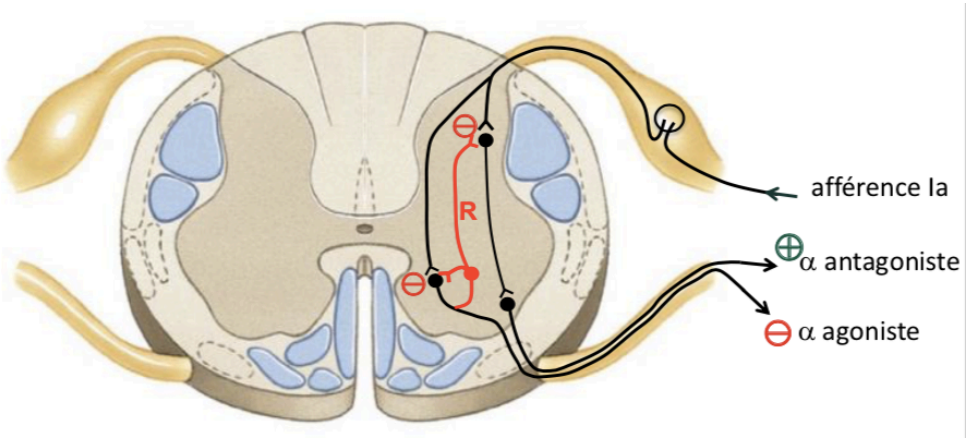
http://www.anarlf.eu/diaporamas/lire/id/186

C – La boucle gamma



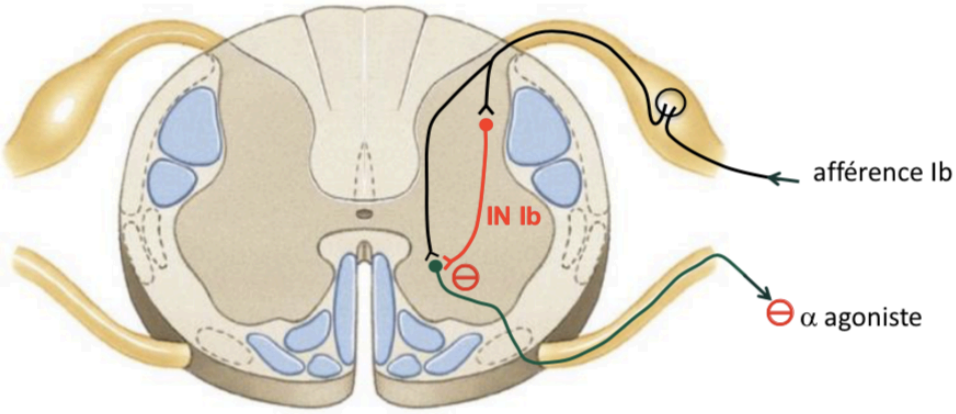
https://docplayer.fr/43403336-Chapitre-1-generalites-sur-le-sn-chapitre-2-le-tissu-nerveux-chapitre-3-le-systeme-moteur-somatique-et-le-systeme-moteur-vegetatif.html

D – Les cellules de Renshaw : à l'origine de l'inhibition récurrente



http://www.anarlf.eu/diaporamas/lire/id/186

E – Inhibition autogénique Ib



http://www.anarlf.eu/diaporamas/lire/id/186

ANNEXE 2

A – Échelle PEDro d'évaluation de la qualité méthodologique des ECR

Échelle PEDro – Français

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

https://www.pedro.org.au/french/downloads/pedro-scale/

B – Critical Appraisal Checklist for case series

Reviewer_____Date_____

Author _____Year_____Record Number_____

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were there clear criteria for inclusion in the case series?	☐	☐	☐	☐
2. Was the condition measured in a standard, reliable way for all participants included in the case series?	☐	☐	☐	☐
3. Were valid methods used for identification of the condition for all participants included in the case series?	☐	☐	☐	☐
4. Did the case series have consecutive inclusion of participants?	☐	☐	☐	☐
5. Did the case series have complete inclusion of participants?	☐	☐	☐	☐
6. Was there clear reporting of the demographics of the participants in the study?	☐	☐	☐	☐
7. Was there clear reporting of clinical information of the participants?	☐	☐	☐	☐
8. Were the outcomes or follow up results of cases clearly reported?	☐	☐	☐	☐
9. Was there clear reporting of the presenting site(s)/clinic(s) demographic information?	☐	☐	☐	☐
10. Was statistical analysis appropriate?	☐	☐	☐	☐

Overall appraisal: Include ☐ Exclude ☐ Seek further info ☐

Comments (Including reason for exclusion)

_____

https://wiki.joannabriggs.org/display/MANUAL/Appendix+7.3+Critical+appraisal+checklists+for+case+series

ANNEXE 3 *A- Mail type de demande d'article*

« Dear Sir,
My name is Doriane STALLA, I am a French student in Physiotherapy. This year I must hand in a project of end of study.
This work consists on a literature review on the theme of our choice. I chose to study the efficiency of dry needling on spasticity.
I saw on the Cochrane library your study called " …". I would like to know if it was possible to have access to the entire article because I don't have access to the results.
My research essay is a statistical analysis of several randomized clinical trials: your article would help me to increase the evidence on the effectiveness of dry needling on spasticity. I am very interested in your clinical trial!

I remain at your disposal for any information needed.

Thank you very much in advance for your answer,

Doriane STALLA
Institut de Formation en Masso Kinésithérapie de Marseille
doriane.stalla@etu.univ-amu.fr »

B - Critical Appraisal Checklist for case series: étude de Hadi 2018

Author S. Hadi, O. Khadijeh, M. Hadian, A. Yazdi Niloofar, G. Olyaei, B. Hossein, S. Calvo, P. Herrero Year 2018 Record Number 10.1080/10749357.2018.1460946

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were there clear criteria for inclusion in the case series?	☒	☐	☐	☐
2. Was the condition measured in a standard, reliable way for all participants included in the case series?	☒	☐	☐	☐
3. Were valid methods used for identification of the condition for all participants included in the case series?	☒	☐	☐	☐
4. Did the case series have consecutive inclusion of participants?	☒	☐	☐	☐
5. Did the case series have complete inclusion of participants?	☒	☐	☐	☐
6. Was there clear reporting of the demographics of the participants in the study?	☒	☐	☐	☐
7. Was there clear reporting of clinical information of the participants?	☒	☐	☐	☐
8. Were the outcomes or follow up results of cases clearly reported?	☒	☐	☐	☐
9. Was there clear reporting of the presenting site(s)/clinic(s) demographic information?	☐	☐	☐	☒
10. Was statistical analysis appropriate?	☒	☐	☐	☐

Overall appraisal: Include ☒ Exclude ☐ Seek further info ☐

https://wiki.joannabriggs.org/display/MANUAL/Appendix+7.3+Critical+appraisal+checklists+for+case+series

C - Critical Appraisal Checklist for case series: étude de Fakhari 2017

Author Z. Fakhari, N. Ansari, S. Naghdi, K. Mansouri, H. Radinmehr. Year 2017 Record Number 10.3233/NRE-161420

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were there clear criteria for inclusion in the case series?	☒	☐	☐	☐
2. Was the condition measured in a standard, reliable way for all participants included in the case series?	☒	☐	☐	☐
3. Were valid methods used for identification of the condition for all participants included in the case series?	☒	☐	☐	☐
4. Did the case series have consecutive inclusion of participants?	☒	☐	☐	☐
5. Did the case series have complete inclusion of participants?	☒	☐	☐	☐
6. Was there clear reporting of the demographics of the participants in the study?	☒	☐	☐	☐
7. Was there clear reporting of clinical information of the participants?	☒	☐	☐	☐
8. Were the outcomes or follow up results of cases clearly reported?	☒	☐	☐	☐
9. Was there clear reporting of the presenting site(s)/clinic(s) demographic information?	☐	☐	☐	☒
10. Was statistical analysis appropriate?	☒	☐	☐	☐

Overall appraisal: Include ☒ Exclude ☐ Seek further info ☐

https://wiki.joannabriggs.org/display/MANUAL/Appendix+7.3+Critical+appraisal+checklists+for+case+series

Résumé

Introduction : La spasticité est un symptôme majoritairement invalidant, se déclarant chez près de 30 % des patients ayant été victime d'un accident vasculaire cérébral. La puncture sèche, dont l'indication principale est le traitement des points triggers myofasciaux, est une technique émergente introduite depuis peu dans la prise en charge de la spasticité.

Objectif : Le but de cette revue de littérature est d'évaluer l'efficacité du dry needling profond dans le traitement de la spasticité, chez les patients ayant subi un accident vasculaire cérébral.

Méthode de recherche : Après consultation de plusieurs bases de données (Pubmed, Cochrane, PEDro et Google Scholar) et analyse des références obtenues, 5 études ont été incluses dans cette revue de littérature. Il s'agit de 3 essais cliniques randomisés et de 2 séries de cas remplissant les critères PICO préalablement définis.

Résultats et analyse : Le dry needling profond semble être efficace dans le traitement de la spasticité. Cette hypothèse a été démontrée au niveau des muscles fléchisseurs plantaires, à court terme.

Discussion : Des études en cours d'évaluation permettront peut-être d'étendre cette hypothèse d'efficacité à un plus grand nombre de muscles. De plus, cette action à court terme nécessite d'être évaluée à moyen et long terme. Enfin, la fiabilité inter et intra examinateur de ce traitement sont des éléments qu'il serait pertinent d'analyser.

Mots clés : Spasticité - Dry Needling Profond - Puncture sèche - Accident Vasculaire Cérébral

Abstract

Introduction : Spasticity is a predominantly disabling symptom, occurring in nearly 30% of stroke patients. Dry needling, whose main indication is the treatment of myofascial trigger points, is an emerging technique recently introduced in the management of spasticity.

Objective : The purpose of this literature review is to evaluate the efficacy of deep dry needling in the treatment of post stroke spasticity.

Methods: After consultation of several databases (Pubmed, Cochrane, PEDro and Google Scholar) and analysis of the references obtained, 5 studies were included in this literature review. These are 3 randomized clinical trials and 2 case series fulfilling the PICO criteria previously defined.

Results and analysis : Deep dry needling appears to be effective in the treatment of spasticity. This hypothesis has been demonstrated in the plantar flexor muscles, in short term.

Debate : Studies currently being evaluated, may extend this hypothesis of effectiveness to a greater number of muscles. Moreover, this short-term action needs to be evaluated in the medium and long term. Finally, the inter and intra-rater reliability of this treatment are elements that it would be relevant to analyse.

Keywords: Spasticity - Deep Dry Needling - Stroke