



HAL
open science

Efficacité de la vibration mécanique des muscles postérieurs du cou dans la rééducation de la négligence spatiale unilatérale: une revue de littérature

Sarah Bolmont-Petrillo

► To cite this version:

Sarah Bolmont-Petrillo. Efficacité de la vibration mécanique des muscles postérieurs du cou dans la rééducation de la négligence spatiale unilatérale: une revue de littérature. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-03079173

HAL Id: dumas-03079173

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03079173v1>

Submitted on 17 Dec 2020

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

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

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

**EFFICACITÉ DE LA VIBRATION MECANIQUE
DES MUSCLES POSTERIEURS DU COU
DANS LA RÉÉDUCATION DE
LA NÉGLIGENCE SPATIALE UNILATÉRALE :
UNE REVUE DE LITTÉRATURE**

BOLMONT- PETRILLO Sarah

Directeur de mémoire : M. ROSTAGNO

Remerciements

Je souhaite remercier toutes les personnes qui m'ont aidée dans la rédaction de ce mémoire de fin d'étude.

Tout d'abord, je tiens à remercier mon directeur de mémoire, Stephan Rostagno pour son aide et tous ses conseils au cours de l'écriture de cette revue.

Je souhaite également remercier l'ensemble de l'équipe pédagogique de l'institut de formation en Masso-Kinésithérapie de Marseille pour m'avoir apporté les connaissances nécessaires à ma future profession.

J'adresse également un grand merci à mes parents, en particulier à ma mère pour son aide et sa patience pendant tout mon parcours scolaire, ainsi qu'à mon frère pour son soutien indéfectible.

Enfin, je remercie mes amis, Aurélie pour son aide pendant ces 4 années, Charlotte, Angéline, Claire, Alexandre et Thomas pour leurs amitiés.

SOMMAIRE

1	Introduction	1
1.1	Description de la pathologie et de la population concernée	1
1.1.1	Anatomo-physiologie des hémisphères cérébraux.....	1
1.1.2	Accident vasculaire cérébral	3
1.1.3	Hémiplégie.....	5
1.1.4	Négligence spatiale unilatérale	5
1.2	Description du traitement.....	12
1.2.1	Prise en charge kinésithérapique de l'héminégligence	12
1.2.2	La vibration mécanique des muscles du cou	14
1.3	Hypothèse théorique	16
1.4	Pourquoi est-ce important de faire cette revue de littérature ?	17
1.5	Objectifs de cette revue de littérature	17
2	Méthodes	18
2.1	Critères d'éligibilité des études pour cette revue.....	18
2.1.1	Types d'études	18
2.1.2	Population / Pathologie.....	19
2.1.3	Intervention.....	19
2.1.4	Comparateur	20
2.1.5	Objectifs	20
2.2	Méthodologie de recherche des études.....	20
2.2.1	Sources documentaires investiguées.....	20
2.2.2	Equation de recherche utilisée	21
2.3	Extraction et analyse des données.....	22
2.3.1	Sélection des études	22
2.3.2	Extraction des données	23
2.3.3	Evaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées	23
2.3.4	Méthode de synthèse des résultats.....	25
3	Résultats.....	26
3.1	Description des études	26
3.1.1	Diagramme de flux	26

3.1.2	Etudes exclues	27
3.1.3	Etudes incluses	27
3.1.4	Caractéristiques des études	28
3.2	Risques de biais des études incluses	33
3.2.1	Echelle PEDro	33
3.2.2	Echelle RoBiNT.....	34
3.3	Effets de l'intervention	36
3.3.1	Critère de jugement principal : évolution de la négligence	36
3.3.2	Critère de jugement secondaire : la récupération fonctionnelle.....	47
4	Discussion.....	50
4.1	Analyse des principaux résultats.....	50
4.1.1	Efficacité en fonction du comparateur	50
4.1.2	Efficacité à long terme.....	53
4.1.3	Efficacité en fonction de la gravité de la négligence.....	53
4.1.4	Efficacité en fonction du temps d'application	54
4.1.5	Efficacité en fonction du délai de la lésion	55
4.1.6	Efficacité en fonction du type de lésion.....	55
4.2	Applicabilité des résultats en pratique clinique.....	56
4.3	Qualité des preuves	58
4.4	Biais potentiels de la revue	60
5	Conclusion.....	61
5.1	Implication pour la pratique clinique	61
5.2	Implication pour la recherche	61
	BIBLIOGRAPHIE	62
	ANNEXES	65

1 Introduction

1.1 Description de la pathologie et de la population concernée

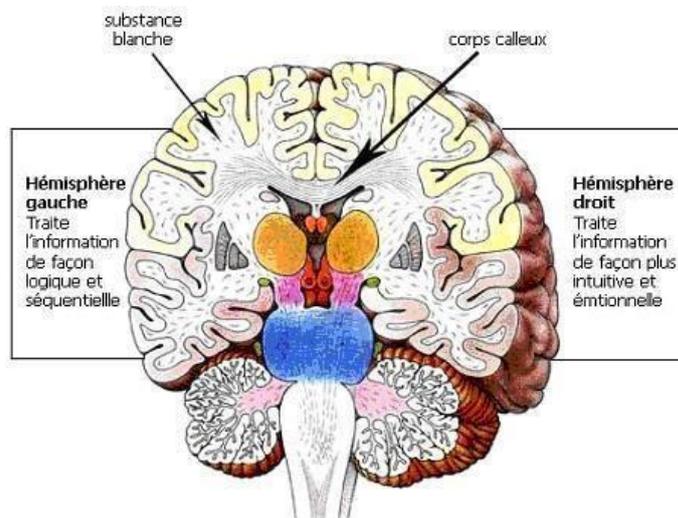
1.1.1 Anatomo-physiologie des hémisphères cérébraux [1][2][3][4]

Le cerveau, situé dans la boîte crânienne, baignant dans le liquide céphalo-rachidien, est l'organe majeur du système nerveux central (SNC). Ce système est constitué de l'encéphale (cerveau + cervelet + tronc cérébral) et de la moelle épinière d'où proviennent les nerfs envoyant les informations au SNC. Il existe en effet des afférences nerveuses pour transmettre les informations du corps vers le SNC et des efférences pour transmettre la réponse du SNC au corps. L'encéphale a pour fonction le contrôle du mouvement volontaire, il est le siège des fonctions supérieures.

Le cerveau est divisé en deux hémisphères : l'hémisphère droit et l'hémisphère gauche responsables chacun d'un côté du corps. L'hémisphère gauche contrôle le côté droit du corps tandis que l'hémisphère droit contrôle le côté gauche. Les deux hémisphères s'échangent des informations, mais chacun à sa propre spécificité.

L'hémisphère gauche commande les fonctions liées aux mathématiques et à la logique. Il veille également à l'expression et à la compréhension du langage oralement et par écrit.

L'hémisphère droit commande les fonctions artistiques et les aptitudes spatio-visuelles. Il nous permet de comprendre les expressions communes, les métaphores et les sous-entendus.



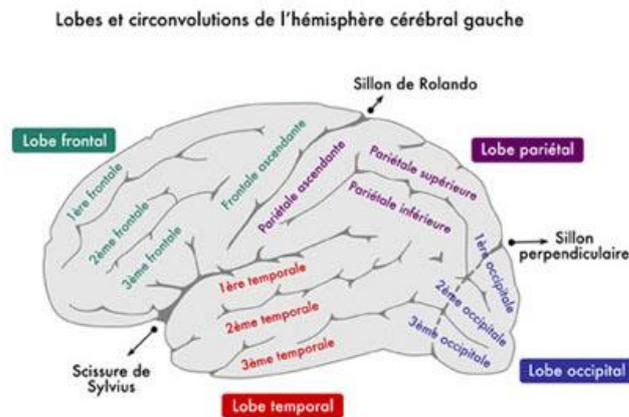
[2]

Ces deux hémisphères sont divisés chacun en quatre lobes ayant une fonction spécifique :

- **Le lobe frontal** : il possède des aires motrices responsables de nos mouvements volontaires. L'aire de Broca est chargée de la production verbale mais non de la compréhension des mots. Il traite les tâches cognitives supérieures et détient également la capacité à résoudre des problèmes et à planifier.

- **Le lobe pariétal** : Il possède des aires somesthésiques chargées de traiter des informations sensorielles (comme la douleur). Il a aussi une action sur l'attention et le langage.
- **Le lobe temporal** : Il possède l'aire de Wernicke chargée de comprendre le langage oral et écrit. Il intervient dans la mémoire visuelle avec le lobe droit et dans la mémoire verbale par le lobe gauche, mais aussi dans le langage et l'audition.
- **Le lobe occipital** : Il détient une action sur la vision et permet de reconnaître les formes et les couleurs.

Ces 4 lobes sont délimités par différents sillons. En effet, les hémisphères sont recouverts d'un cortex cérébral plissé. Ces plis vont former la scissure de Sylvius entre le lobe frontal et temporal, le sillon de Rolando séparant le lobe pariétal et frontal, le sillon perpendiculaire entre le lobe occipital et les lobes temporo-pariétaux.



Ces hémisphères communiquent entre eux par un faisceau de fibres nerveuses de la substance blanche appelé corps calleux. Ce dernier permet de faire circuler des informations entre les deux hémisphères.

Des différences anatomiques et fonctionnelles sont visibles entre les deux hémisphères.

Au XIXème siècle, Paul Broca observa des déficits du langage après des lésions de l'hémisphère gauche. D'autres études ont permis de constater des perturbations spatiales lors de lésion de l'hémisphère droit. En 1981, Roger W. Sperry a reçu le prix Nobel pour ses travaux sur la spécialisation fonctionnelle des hémisphères cérébraux.[3]

« Cependant, les récents progrès de l'imagerie fonctionnelle, observant l'activité des différentes régions du cerveau, montrent des phénomènes plus complexes. Les deux hémisphères cérébraux ne fonctionnent pas indépendamment mais communiquent pour former un réseau et mettent en commun leurs ressources pour la mise en place du langage ou des fonctions spatiales. » [3]

Ainsi, Paolo Bartolomeo et Michel Thiebaut de Schotten ont mis en évidence que « l'activité de l'hémisphère sain aurait un rôle important dans la récupération neurologique ». [3]

Les atteintes cérébrales à la suite d'un AVC modifient l'activité au niveau de la lésion mais aussi d'autres régions, sans atteinte lésionnelle, connectées à cette zone. Cette perte d'excitabilité « à distance » est appelée diaschisis.

Cette perte montre une atteinte cérébrale en réseau plutôt qu'une lésion isolée. C'est pourquoi, une communication efficace entre les deux hémisphères semble être la condition pour une compensation hémisphérique. L'hémisphère sain pourrait ainsi compenser les déficits occasionnés par l'hémisphère lésé.

Ainsi, un dysfonctionnement du corps calleux entraînant une déconnexion entre les deux hémisphères a des conséquences sur la récupération fonctionnelle et sur la chronicité des déficits.

1.1.2 [Accident vasculaire cérébral](#) [5][6][7][8]

1.1.2.1 [Définition](#)

L'Accident Vasculaire Cérébral est selon la définition internationale « un déficit brutal d'une fonction cérébrale focale sans autre cause apparente qu'une cause vasculaire. Tout AVC comporte donc : une lésion cérébrale responsable du déficit et une lésion vasculaire sous-jacente qui est la cause immédiate de l'AVC ». [7]

Il est provoqué par une « interruption brutale du flux sanguin cérébral, privant ainsi une ou différentes parties du cerveau en oxygène causant leur dysfonctionnement puis leur mort en quelques minutes ». [5]

Les Accidents Vasculaires Cérébraux (AVC) sont un groupe d'affections au sein desquelles il faut distinguer les infarctus et les hémorragies cérébrales.

Les infarctus cérébraux (environ 80 % des AVC) résultent principalement de l'occlusion d'une artère cérébrale par un caillot sanguin (thrombus). Plus rarement, il peut s'agir de l'occlusion d'une veine (seulement 1 % des AVC) préférentiellement chez les femmes avec des facteurs hormonaux. Les causes principales de l'AVC ischémique sont l'athérosclérose pour 25 % des AVC ischémiques (dont le tabac, l'âge, le sexe masculin, le cholestérol, l'hypertension artérielle sont des facteurs de risques), l'embolie cardiaque (25 %), les maladies des petites artères cérébrales (25 %) ou d'autres causes comme la dissection d'artères.

Les hémorragies cérébrales représentent 20 % des AVC. Elles correspondent à la rupture d'une artère cérébrale (15 %) parfois associée à un saignement méningé (5 %). Les causes peuvent être une malformation vasculaire comme la rupture d'anévrisme, ou encore un accident hémorragique post-traumatique mais aussi et surtout l'hypertension artérielle.

Lorsque l'obstruction d'une artère cérébrale se résorbe d'elle-même, on parle d'accident ischémique transitoire (AIT). Il s'agit selon la définition de l'HAS de 2004 d'un « épisode bref de dysfonction neurologique dû à une ischémie focale cérébrale ou rétinienne ». [7] Les symptômes sont les mêmes que ceux d'un AVC, mais il dure typiquement moins d'une heure, sans preuve d'infarctus cérébral à l'imagerie. L'AIT peut passer inaperçu.

Après un AVC, la récupération s'effectue spontanément en 4 phases :

- Quelques heures après, une phase d' inflammation locale, d'œdème et diaschisis
- La plus grande partie de la récupération se réalise lors des premières semaines.
- Une stabilisation des déficits est constatée lors d'une phase chronique de quelques semaines à quelques mois.
- De nouvelles connexions neuronales sont visibles plusieurs mois après l'AVC. [3]

1.1.2.2 Epidémiologie [6][7][8]

L'accident vasculaire cérébral est une des pathologies les plus fréquentes.

Selon l'INSERM, il représente en France la 2^{ème} cause de démence, la 1^{ère} cause d'handicap grave chez l'adulte et la 2^{ème} cause de mortalité, avec 20% des personnes qui décèdent dans l'année suivant l'AVC. L'AVC hémorragique est considéré comme plus grave avec seulement 50 % de survie après 1 an dont 50 % présentera un handicap important.

Chaque année, il touche environ 140 000 nouveaux patients en France, soit un toutes les 4 minutes. 40 % des patients gardent des séquelles importantes alors que 60 % récupèrent leur indépendance fonctionnelle.

Si l'âge moyen de survenue est de 74 ans, ces dernières années le nombre d'AVC touchant des jeunes a augmenté de manière significative : 25 % des AVC surviennent chez les moins de 65 ans, 10 % chez les moins de 40 ans, plus de 50 % chez les personnes de 75 ans et plus.

Selon le rapport pour le ministère de la santé et des sports en 2009, « environ 30 % des patients victimes d'un AVC sont hospitalisés en soins de suite et de réadaptation (SSR) dans leur parcours de prise en charge. 73 % d'entre eux retourneront à domicile ». [7]

D'après la revue d'épidémiologie et de Santé Publique de 2016 : « en 2014, 110 438 patients ont été hospitalisés pour AVC. Le taux de patients hospitalisés en UNV était de 51.5 % pour les AVC ischémiques et 33.2 % pour les hémorragiques ». [8] En 6 ans, le taux d'hospitalisations d'AVC ischémique a augmenté de 14.3 % chez les moins de 65 ans et baissé de 2,1 % chez les plus de 65 ans. Pour les AVC hémorragiques, le taux a peu évolué (seulement + 2.0 %).

Plus de 225 000 personnes sont classées en affection de longue durée « accident vasculaire cérébral invalidant » par le régime général de l'assurance maladie. Le coût financier de l'AVC est donc important avec une dépense annuelle d'environ 8.3 milliards d'euros.

1.1.2.3 Tableaux cliniques [5]

L'AVC est un ensemble de symptômes différents selon l'artère et le territoire touchés. Les signes cliniques peuvent être : un déficit moteur (perte d'activation musculaire volontaire, perturbations des schémas réflexes, apparition d'un tonus anormal, troubles du schéma moteur), une perturbation sensitive, une perturbation du champ visuel (hémianopsie latérale homonyme, diplopie...), une négligence spatiale unilatérale et d'autres troubles associés (troubles praxiques, aphasiques, cognitifs ...).

1.1.3 Hémiplégie

Généralement 50 à 70 % des patients atteints présentent une hémiplégie après leur AVC.

L'hémiplégie est « la perte plus ou moins complète de la motricité volontaire dans une moitié du corps. Elle est due à une lésion unilatérale de la voie motrice principale entre le neurone d'origine de la voie pyramidale et sa synapse avec le motoneurone alpha de la corne antérieure de la moelle ». La paralysie de la motricité se situera du côté controlatéral à l'hémisphère atteint. [5]

L'hémiplégie peut présenter des signes positifs comme des réflexes anormaux, spasticité, syncinésies, spasmes ou des signes négatifs tel que le déficit musculaire.

L'hémi-parésie est une lésion partielle avec une simple perte de force de l'hémicorps atteint.

L'hémiplégie est rarement isolée, elle s'accompagne généralement de troubles associés. Le tableau clinique varie selon l'hémisphère cérébral atteint :

Hémisphère droit	Hémisphère gauche
Troubles spatiaux et de l'attention : <ul style="list-style-type: none">○ Troubles du schéma corporel○ Apraxie conceptuelle○ Hémignégligence○ Agnosie et anosognosie○ Hémiasomatognosie	Troubles du langage : Aphasie Troubles du comportement : Apraxie de production Acalculie

On s'intéressera dans cette revue aux manifestations cliniques de la NSU consécutives à une atteinte cérébrale droite suite à un AVC.

1.1.4 Négligence spatiale unilatérale [9][10][11]

1.1.4.1 Définition [9][11]

Différentes terminologies sont associées à ce déficit : négligence spatiale, hémignégligence, hémignégligence visuo-spatiale, héli-inattention, agnosie spatiale unilatérale, négligence.

La négligence spatiale unilatérale (NSU) a été définie par Heilman et Valenstein en 1979 comme « l'impossibilité de décrire verbalement, de répondre et de s'orienter aux stimulations controlatérales à la lésion hémisphérique, sans que ce trouble puisse être attribué à un déficit sensoriel ou moteur ». [9]

La NSU est un enjeu de santé publique important, elle perturbe la rééducation motrice du patient, aggrave la perte d'autonomie et limite donc la réhabilitation sociale.

Le syndrome de négligence comporte 4 caractéristiques particulières : [11]

- **L'hémi-inattention** : c'est un « défaut d'attention ou de réponse à un stimulus unilatéral ». Elle peut concerner différentes modalités sensorielles : visuelle, auditive, somesthésique et olfactive ce qui lui confère un caractère uni ou multimodal. Elle peut « s'appliquer à des stimuli appartenant à l'espace extracorporel mais aussi de l'hémicorps controlésionnel lui-même ».
- **L'extinction** : selon Heilman en 1993, c'est « l'incapacité à détecter un stimulus controlatéral à la lésion cérébrale lorsque celui-ci est présenté simultanément à un stimulus ipsilatéral, alors que ce stimulus est détecté lorsqu'il est présenté isolément ». Elle est présente également dans les modalités visuelle, auditive, tactile ou olfactive et peut être unimodale ou multimodale.
- **L'hémiakinésie** : elle se traduit selon une étude de Castaigne en 1970 comme « une impotence motrice [caractérisée] par un défaut d'utilisation spontanée, complet ou presque de la motricité de la moitié du corps, en l'absence de paralysie, de signes pyramidaux, extrapyramidaux ou de déficit sensitif ». Les termes sont variés : négligence ou sous-utilisation motrice, aspontanéité motrice. L'atteinte de la motricité entraîne une perturbation globale de la motricité volontaire et automatique, pouvant révéler un défaut d'initiation, de vitesse, de longueur lors d'un mouvement du côté gauche.
- **Négligence hémi spatiale** : elle réunit des phénomènes de négligence comportant un aspect d'exploration active de l'espace, par les membres, le regard ou le corps entier.

1.1.4.2 Anatomie de la négligence [9][10][11]

La localisation de la lésion responsable de la NSU est sujette à des controverses entre les auteurs. Diverses études établissent 3 types d'atteintes de l'hémisphère droit à l'origine de la NSU.

Atteinte corticale :

L'artère cérébrale moyenne est la région vasculaire la plus souvent touchée. L'artère cérébrale postérieure peut aussi être lésée ayant un impact au niveau du lobe temporal.

Selon des études comme celle de Bartolomeo et Chokron en 2001, la région principale « responsable de négligence gauche se situe au niveau de la jonction temporo-pariétale de l'hémisphère droit ». [9] Certains auteurs suggèrent que cette négligence provient d'une atteinte de la voie occipito-temporale (identification perceptive des objets), car les mouvements de saisie des objets peuvent être conservés (voie occipito-pariétale).

L'atteinte des aires temporales peut être aussi à l'origine d'une négligence. Une étude de Karnath en 2001 a confirmé « le rôle du gyrus temporal supérieur droit dans la négligence (du moins chez les patients n'ayant pas de déficit de champ visuel associé) ». [9]

Atteinte sous corticale :

Il s'agit ici de lésions au niveau des noyaux gris centraux ou du thalamus. Elle serait responsable d'une diminution de l'activation des aires corticales située en regard de la lésion secondaire à un phénomène de diaschisis.

Les régions sous-corticales et le cortex pariétal sont connectés entre eux et cette association constitue un large réseau neuronal fonctionnel. La NSU est une affection en réseau plus que locale.

Atteinte de la substance blanche :

Enfin, une lésion de la substance blanche entraînerait une négligence plus sévère et une persistance des signes cliniques. Bartolomeo et Chokron en 2005 ont montré que le faisceau de la substance blanche appelé faisceau longitudinal supérieur ou encore occipito-frontal supérieur, assurant la jonction antéro-postérieure du cerveau, est mis en cause. Cette déconnexion entre les deux lobes pourrait avoir un impact plus important dans la chronicité de la négligence.

Une étude récente de Urbanski en 2008 « utilisant la tractographie avec tenseur de diffusion chez des patients négligents avec lésion vasculaire, a souligné le rôle d'une déconnexion d'une autre voie longue caudo-rostrale, le faisceau occipito-frontal inférieur ». [9]

Ainsi, les nombreux signes cliniques de la NSU et leurs évolutions ne seront pas les mêmes en fonction de la localisation, de l'étendue de la lésion mais aussi de l'hémisphère atteint.

1.1.4.3 Epidémiologie [9][12]

Environ 20 à 30 % des patients atteints de lésion vasculaire cérébrale souffriraient de NSU.

En 1991, Stone a montré que « les estimations de la fréquence de la négligence visuo-spatiale (33-85 % dans les accidents vasculaires cérébraux droits et 0-25 % dans l'hémisphère gauche) [...] varient considérablement ». [12] Il a mis également en évidence que la négligence gauche est plus sévère. 50 % des AVC droits présentent une récupération fonctionnelle et 60 % pour les AVC de l'hémisphère gauche.

Une partie des patients négligents souffrent d'une chronicité de ce déficit. A partir de 3 mois, la possibilité de récupération diminue. La négligence spatiale est donc un mauvais facteur pronostic pour les AVC.

De plus, il est parfois difficile d'estimer le degré de négligence chez un patient en raison de la multitude de tests d'évaluation, selon Stone, « la négligence n'est pas observée dans toutes les activités ou tous les tests cliniques à la fois ». [12]

1.1.4.4 Tableaux cliniques [10][11]

Le tableau clinique de la NSU est polymorphe. Plusieurs facettes de la négligence sont mises en évidence : la négligence extracorporelle la plus présente et la négligence corporelle.

Négligence extracorporelle

Elle met en évidence une composante péri personnelle dans l'espace proche (de préhension) mais peut aussi affecter les autres parties de l'espace dans une composante extra personnelle (l'espace lointain). Des épreuves de bissection ou de barrage par exemple peuvent signaler un trouble de l'espace lointain. Il faut différencier ici un référentiel centré sur l'objet (allocentrique) et un référentiel centré sur son propre corps (égocentrique).

Négligence corporelle

Elle se caractérise par des « oublis » du côté atteint. Les patients ont des difficultés à atteindre leur hémicorps gauche avec leur membre sain. Ils oublient de se raser ou de se maquiller la moitié gauche de leur visage par exemple.

La négligence corporelle est aussi appelée négligence personnelle. Par exemple, les patients n'ajustent que la manche droite de leur veste, ou oublient de mettre leur chaussette gauche. De plus, les patients peuvent souffrir d'hémiasomatognosie c'est-à-dire qu'ils ne reconnaissent pas l'hémicorps atteint.

Déficits associés

La NSU s'accompagne souvent d'une anosognosie, c'est-à-dire d'une absence de prise de conscience, d'une méconnaissance de la pathologie par le patient. Il peut aussi exister une somatoparaphrénie qui est une sensation certaine mais erronée de la non-appartenance de l'hémicorps lésé.

L'hémianopsie latérale homonyme (diminution du champ visuel) peut aussi être un des troubles associés.

Au-delà de ces différentes facettes de la négligence, d'autres signes cliniques de la négligence peuvent être identifiés selon 3 aspects :

- Aspect perceptif et attentionnel : Une altération de la considération des informations sensorielles du côté gauche
- Aspect moteur et intentionnel : Une modification dans les mouvements du côté de l'espace gauche
- Aspect cognitif et représentationnel : Des modifications du comportement en lien avec des troubles de la conscience

Ces différents points permettent de distinguer la négligence motrice, sensorielle et représentationnelle :

Négligence motrice

Elle se définit comme « un défaut d'utilisation de l'hémicorps controlatéral à la lésion, indemne de déficit de force musculaire ». Ses caractéristiques associent d'une part une diminution des mouvements spontanés et volontaires en nombre et en amplitude et d'autre part une altération des réflexes d'évitement aux stimuli nociceptifs.

Cette négligence motrice est souvent accompagnée d'un autre phénomène : la **perturbation directionnelle** touchant le membre ipsilésionnel lors d'un mouvement vers l'hémi-espace controlésionnel dans son initiation (hypokinésie), dans son amplitude (hypométrie) et dans sa vitesse (bradykinésie).

Négligence sensorielle

Elle peut concerner les différentes modalités sensorielles (visuelle, auditive, somesthésique et olfactive) mais elle s'exprime préférentiellement dans le domaine visuel. Cette manifestation peut être assimilée au phénomène d'extinction.

Négligence représentationnelle

Elle modifie la représentation mentale de l'espace gauche indépendamment d'un stimulus.

La négligence est facilement observable lors d'une atteinte sévère et notamment lors de la phase aigüe de l'AVC. Les signes cliniques sont facilement perceptibles avec une déviation permanente de la tête et des yeux vers le côté ipsilésionnel sans réponse à des stimuli provenant de l'espace controlésionnel. En revanche, la NSU est plus difficilement observable dans les atteintes moins importantes. La déviation sera moindre.

Certains patients vont compenser la négligence alors que d'autres vont présenter une persistance des signes d'où l'importance de chercher des techniques rééducatives pour ces patients.

1.1.4.5 Théories explicatives [9][13]

Plusieurs théories tentent d'expliquer les causes de cette négligence. Au départ, l'hypothèse d'un déficit sensoriel avait été émise afin d'expliquer la négligence, signifiant qu'elle était limitée à un trouble somato-sensoriel. Mais cette idée est aujourd'hui rejetée car une négligence peut être observée en dehors de toute altération sensorielle. Deux théories prédominent actuellement : l'hypothèse attentionnelle et l'hypothèse représentationnelle.

Théorie attentionnelle

La 1^{ère} hypothèse repose sur le modèle d'Heilman. L'auteur a mis en évidence un contrôle de chaque hémi-espace par l'hémisphère controlatéral dans la composante attentionnelle et intentionnelle. Il a montré une dominance de l'attention de l'hémisphère droit capable de l'orienter des deux côtés alors que l'hémisphère gauche n'oriente que l'espace corporel droit.

Lors d'une atteinte cérébrale gauche, l'hémisphère droit pourrait compenser le déficit. A l'inverse, l'hémisphère gauche ne pourrait pas le compenser et entraînerait un problème attentionnel (la NSU par exemple).

Le modèle de Kinsbourne est plutôt celui d'un déséquilibre de la balance interhémisphérique. Selon lui, chaque hémisphère est responsable de l'attention dirigée vers l'hémi-espace controlatéral.

L'hémisphère droit possède une action inhibitrice sur le gauche et inversement. En cas d'une lésion de l'hémisphère droit, l'attention serait portée vers l'hémi-espace droit par levée de l'inhibition sur l'hémisphère gauche. C'est la théorie de gradient attentionnel démontrée par Kinsbourne.

Selon Gainotti et autres, la NSU s'explique par un déficit de l'attention automatique (exogène) mais non de l'attention volontaire (endogène). Cette idée est contredite par d'autres auteurs (comme Siéoff) qui estiment que si l'attention automatique était déficitaire, l'attention volontaire peut l'être également venant aggraver la négligence.

Posner a montré que l'attention dirigée vers une cible repose sur 3 processus : le désengagement, le déplacement et le réengagement vers la cible. Les patients négligents auraient alors des difficultés à désengager leur attention sélective du côté ipsilésionnel vers le côté opposé entraînant ensuite une difficulté de réengagement vers la gauche. Siéoff, quant à lui, a mis en évidence des troubles de l'engagement. [9]

Théorie représentationnelle

L'étude réalisée par Bisiach a montré que les sujets négligents étaient dans l'incapacité de construire une représentation mentale interne de l'espace controlésionnel. Le dessin se limitait à la partie droite du lieu qu'il fallait reproduire car l'attention était portée de ce côté malgré la présence d'un espace mental à gauche. Ce trouble serait un signe clinique et non une explication à la négligence spatiale.

Théorie référentielle

Les individus explorent leur environnement extérieur à partir d'un référentiel égocentrique. Ils positionnent leur propre corps au centre de cet espace. Cette référence est l'axe médian du corps humain. Les patients négligents possèdent un référentiel égocentrique déplacé du côté ipsilésionnel.

Les premières hypothèses explicatives de la NSU basées sur les référentiels ont été émises par Karnath dans les années 90. De nombreuses questions restent encore sans réponse établie quant à un lien de causalité entre une perturbation du référentiel égocentrique et les signes cliniques de la NSU. Cette déviation pourrait être qu'une expression de la négligence.

1.1.4.6 *Evaluation* [13][14][15][16][17]

Les propositions d'évaluation ci-dessous sont non exhaustives. On peut distinguer les tests « papiers-crayons » et l'évaluation fonctionnelle de la négligence.

Concernant les « tests papiers-crayons », ils regroupent :

- **Les épreuves visuo-perceptives** : elles explorent « l'attention » de la NSU par la lecture ou les descriptions d'images.
- **Les épreuves visuo-graphiques** : ce sont les plus utilisées. Elles explorent à la fois « l'attention » et « l'intention » de la NSU. Elles regroupent différents tests (notamment les 6 items du BIT conventionnel) comme les tests de barrages de lignes, d'étoiles, de lettres ou de cloches, les tests de dessin et de copie, le test de bissection de ligne, le test d'écriture.

Afin d'évaluer la négligence à un niveau fonctionnel on peut utiliser :

Le Behavioural Inattention Test (BIT)

C'est une série de tests afin d'évaluer des déficits visuo-spatiaux composé de 15 items.

6 Items sont des tests classiques « papiers-crayons » (voir annexe 1) composés de :

- *Trois épreuves de barrage* (comprenant l'annulation de lettres, l'annulation d'étoiles et le barrage de lignes) : Les patients doivent entourer des cibles de la main droite. On mesure le nombre de cibles entourées.
- *Copie de figures* : C'est une copie d'objets symétriques (marguerite, cube et étoile par exemple). Les patients doivent d'abord copier ces 3 éléments indiqués par l'évaluateur. Puis 3 nouvelles figures sont présentées. Les patients doivent effectuer la même tâche sans pointage des dessins par l'examineur.
- *Dessin libre* : c'est la réalisation, par les patients, d'un cadran d'horloge en positionnant les chiffres et les aiguilles mais aussi d'un contour de papillon et d'un homme ou d'une femme. Les patients vont généralement omettre la partie gauche de la feuille voire de leurs dessins.
- *Test de bissection de ligne* : c'est une ligne horizontale le long de laquelle il faut déplacer une ligne verticale afin de la positionner au milieu de la ligne horizontale. En cas de négligence, la barre verticale sera décalée du côté de la lésion cérébrale. 2 erreurs peuvent être notées : les patients n'ont pas perçu la partie gauche de la ligne (aspect attentionnel) ou les patients ont perçu l'intégralité de la ligne, mais leurs mouvements sont limités vers la gauche (aspect intentionnel). Pour la notation, les déviations à gauche sont négatives et celles à droite sont positives. Le test est réalisé sur 3 lignes et comparé à un score de référence.

9 items comportementaux évaluent les activités de la vie quotidienne en relevant le nombre d'omissions pour chacun :

- *Analyser des images* : 3 photos de repas, de salle de bains et de pièces à vivre sont présentées aux patients. Ils doivent pointer ou nommer les éléments présents sur les images.
- *Composer un numéro de téléphone*
- *Lire un menu* : un menu de 18 items avec 2 colonnes à droite et 2 à gauche doit être lu par les patients.
- *Lire un article* : il est constitué de 3 colonnes de texte.
- *Lire et ajuster l'heure*
- *Trier des pièces de monnaies* : les patients doivent récupérer les pièces que l'évaluateur leur demande. Cette tâche fait appel au balayage visuel.
- *Copier une adresse et une phrase*
- *S'orienter avec une carte géographique* : des lettres sont placées sur une carte, les patients doivent les pointer puis réaliser avec leurs doigts un chemin à partir d'une séquence de lettres donnée par l'évaluateur.
- *Trier les cartes* : les patients doivent pointer le type de carte de jeu parmi les 16 que l'évaluateur aura indiqué.

Le nombre total d'erreurs correspond au score final sur une échelle de 0 à 227 points (146 pour le BITC et 81 pour le BITH). La norme pour le BITC et le BITH sont respectivement de 129 et 67 ou encore 196 pour l'échelle au complet. Les patients sont considérés négligents si le score est inférieur à ces seuils.

Echelle d'évaluation fonctionnelle de Catherine de Bergego (ECB)

L'ECB (voir annexe 2) est une échelle standardisée d'auto-évaluation fonctionnelle. C'est un questionnaire qui détermine les déficits de la NSU (10 items cotés de 0 à 3) et les répercussions de la NSU sur différentes situations de la vie quotidienne. Il est constitué d'un questionnaire à remplir par l'évaluateur et un par le patient.

Cette échelle permet également d'évaluer l'anosognosie (différence entre le score de l'examineur et celui du patient). Les 3 principaux déficits chez les patients négligents selon cette échelle seraient : la collision lors de déplacements, la négligence lors de l'habillage et l'oubli de l'hémicorps atteint.

L'étude réalisée par Bergego en 1995, a démontré que l'échelle ECB serait plus sensible que les tests « papiers-crayons » effectués de manière isolée. Les tests « papiers-crayons » possèdent une bonne valeur diagnostique mais ils ne permettent pas d'évaluer l'impact de la pathologie sur les activités de la vie quotidienne. Les échelles fonctionnelles sont donc primordiales pour compléter l'évaluation de la négligence.

Malgré cela, l'évaluation de la négligence présente des difficultés compte tenu des différents aspects de la pathologie, le nombre important de tests proposés, et la variabilité pour un même individu. « Il ne s'agit pas d'un phénomène obéissant à une règle du "tout ou rien", mais au contraire d'un trouble variable, labile, pouvant apparaître dans certaines circonstances et pas dans d'autres. » [15]

1.2 Description du traitement

1.2.1 Prise en charge kinésithérapique de l'héminégligence [10][13][18]

Deux approches peuvent être utilisées dans la rééducation de la négligence :

1.2.1.1 Approche Top Down

Cette approche de rééducation repose sur un contrôle volontaire et conscient de l'attention spatiale. Elle utilise principalement la méthode d'exploration visuelle (visual scanning), souvent associée à une technique d'indication (cueing).

Diller et d'autres auteurs en 1970, ont proposé ces techniques de rééducation en utilisant de nombreuses stimulations (points d'ancrage) pour attirer l'attention vers la gauche. Progressivement, le thérapeute diminue le nombre et l'intensité des stimuli.

Cette approche apporte une généralisation des tâches et un contrôle durable de l'attention. Cependant son utilité pour une application dans la vie courante reste encore à démontrer.

1.2.1.2 Approche Bottom Up

Cette deuxième approche repose sur l'utilisation de manipulations sensorielles passives. Elle présente l'avantage de ne pas demander une prise de conscience du trouble, ou encore une attention volontaire parfois difficile à obtenir chez les patients négligents.

Ces stimulations sensorielles, reposant sur une technique automatique et inconsciente peuvent présenter une efficacité notable sur l'héminégligence mais leurs durées sont souvent transitoires.

De nombreuses techniques ont été proposées :

- *L'eye patching* : il incite les patients à sélectionner les informations visuelles de l'hémi-espace gauche. Il vise à rétablir la balance interhémisphérique. Les caches suppriment les afférences provenant du champ visuel droit et ainsi diminuer l'activité de l'hémisphère gauche. Ces techniques améliorent les capacités fonctionnelles.
- *La stimulation vestibulaire* agit sur l'oculomotricité. La stimulation calorique entraîne une déviation des yeux du côté homolatéral à l'oreille avec de l'eau froide ou controlatéral à l'oreille avec de l'eau chaude. La stimulation optocinétique provoque un nystagmus gauche et ainsi une illusion de déplacement vers la droite. Les études n'ont pas encore confirmé la durabilité des effets de cette stimulation vestibulaire.
- *La rotation guidée du tronc et la vibration des muscles du cou* ciblent les perturbations égocentriques décalées vers la droite lors d'une héminégligence. Karnath a démontré qu'une rotation du tronc de 15° à gauche entraîne une diminution des déficits. Ainsi, la position du référentiel serait corrigée soit par un mouvement réel du tronc soit par une illusion kinesthésique induite par les vibrations du cou.
- *Les stimulations électriques, les mobilisations passives du membre controlésionnel* diminuent aussi les signes de NSU. Ces techniques permettraient à l'hémicorps gauche de retrouver sa place dans le schéma corporel. Néanmoins aucune affirmation et explication n'ont encore été établies.
- *L'adaptation prismatique* par le port d'une paire de lunettes prismatiques déviant de 10° vers la droite permet un déplacement de l'information visuelle. Cette technique repose sur une modification inconsciente de l'environnement visuel. Au départ, la cible n'est pas atteinte, le mouvement est décalé à droite. Le sujet effectue une répétition de mouvements rapides, et va progressivement corriger son erreur de 10° vers la gauche seulement en quelques essais. Après le retrait des lunettes, on observe toujours cette déviation. Des effets ont été constatés dans l'amélioration de la posture, du maniement du fauteuil roulant par exemple.

Des articles ont étudié l'association des deux approches dans le traitement de la négligence. L'étude de Wiart en 1997 a mis en évidence l'efficacité de l'exploration visuelle conjointement à la rotation guidée du tronc. Schindler en 2002 a montré quant à lui qu'une association de l'exploration visuelle et de la vibration du cou permettait d'améliorer significativement l'héminégligence.

En conclusion, une association de ces deux méthodes dans la rééducation de l'héminégligence pourrait améliorer différents signes cliniques de la NSU.

1.2.2 La vibration mécanique des muscles du cou [19][20][21][22][23][24]

Le vibreur est constitué d'une tête en métal directement en contact avec la peau afin de transmettre les vibrations percutanées. Il est fixé à la peau par une bande élastique sans gêne pour les sujets. Le moteur a un courant continu avec une commande pour maintenir la vitesse constante. L'amplitude de déplacement du vibreur sur le muscle choisi dans les séances est contrôlée par une commande intégrée au vibreur. L'axe du cylindre métallique est positionné dans la direction des fibres musculaires.

Goodwin a montré que les terminaisons primaires, les fuseaux neuromusculaires riches en fibres Ia sont les éléments les plus sensibles aux vibrations. Les muscles du cou sont riches de ces fibres et donc responsables de l'orientation de la tête. Elles vont transmettre au SNC des informations sur les paramètres d'étirement du muscle.

Ainsi, les récepteurs à l'étirement présents dans les fuseaux neuromusculaires sont sensibles à l'allongement de leurs muscles mais également à la coordination entre la tête et les yeux. Ils codent pour la longueur et la vitesse d'allongement musculaire.

La décharge vibratoire est perçue comme un allongement des muscles vibrés. Les vibrations donnent donc l'illusion du mouvement. « Les illusions peuvent être expliquées comme l'interprétation (fausse) centrale de l'entrée proprioceptive altérée de la périphérie. » [20]

Une décharge plus importante apporte d'avantage d'informations sensibles au SNC. Il interprète alors cela comme un mouvement musculaire.

Selon Vidal (1982), la position des yeux dans l'orbite est étroitement liée à l'activité électrique des muscles du cou. Ainsi, la vibration entraîne une modification de la perception de la tête sur le tronc (mouvement illusoire) mais aussi de la perception du déplacement du regard (mouvement illusoire de la cible visuelle).

La fréquence de vibration optimale pour activer les fibres Ia est de 80 à 100 Hz. Plus la fréquence sera élevée, plus le mouvement illusoire aura une vitesse importante et donc le SNC interprétera ces éléments comme un mouvement de plus grande amplitude.

Si la fréquence optimale pour obtenir un mouvement illusoire est de 80 à 100 Hz, il est à noter que la réponse naturelle de mouvement réel oscille à une fréquence entre 10 et 30 Hz.

Les entrées proprioceptives des fuseaux musculaires permettent de créer une cartographie subjective du corps, et d'orienter cette carte dans l'environnement extérieur. En 1998, par une étude sur des sujets sains, Biguer établit l'influence de ces signaux proprioceptifs dans l'élaboration des coordonnées égocentriques de l'espace visuel. [20]

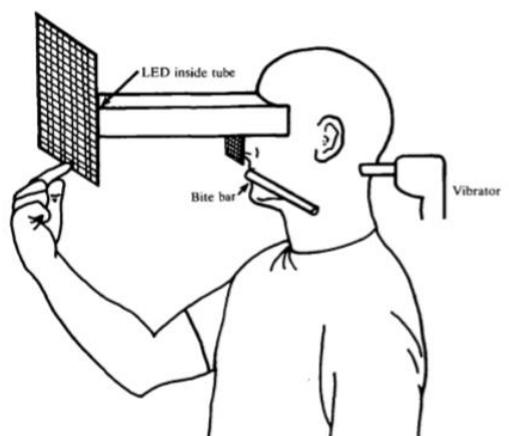
De nombreuses études comme celles de Taylor (1991) et de Karnath (1994) se sont basées sur le même protocole afin d'évaluer l'efficacité de la vibration mécanique du cou.

Les sujets sont assis dans une cabine opaque en forme d'ampoule avec la tête au centre de la partie supérieure de l'ampoule dans l'obscurité totale. Ils sont installés dans un fauteuil au centre de la cabine avec un soutien ajustable. Le thérapeute stabilise la tête en la maintenant ou à l'aide d'une mentonnière. Une tâche de lumière rouge produite par un laser est réfléchiée sur la surface intérieure de la cabine par un système de galvanomètre à miroir placé au-dessus de leur tête.

Ils peuvent déplacer le laser avec 4 touches (haut / bas / gauche / droite) disposées sur un petit boîtier qu'ils tiennent dans leur main droite. Le laser se déplace dans la direction indiquée par la touche sélectionnée.

La fréquence est fixée entre 80 et 100 Hz selon l'étude. La pointe du vibreur en forme de disque plat est placée sur la partie postérieure gauche du cou des sujets.

Sa position est ajustée individuellement pour créer une illusion de déplacement horizontal maximal du pointeur laser stationnaire, et pour optimiser le décalage de la position perçue de la ligne médiane du corps. Si les patients ne sont pas capables de réaliser cet ajustement, le vibreur sera positionné sous l'occiput gauche latéralement à la colonne vertébrale.



[23]

Le test commence dès que les sujets ont eu une illusion claire de déplacement de la cible vers la droite. La tâche fixe est ensuite éteinte et les vibrations continuent. La tâche réapparaît immédiatement à l'une des quatre positions excentriques de l'écran et doit ensuite être ajustée. Le vibreur est mis en place au début de l'expérience et maintenu tout au long de la session.

En plus de la grille permettant le pointage de la cible stationnaire, une seconde grille est placée comme sur le schéma ci-dessus, au niveau de l'extrémité du nez, afin de déterminer la position objective de la tête.

Au cours de la vibration des muscles postérieurs du cou, les sujets ont signalé un déplacement de la cible fixe vers la droite. Lorsque la cible devrait être placée de sorte que les sujets la perçoivent sur leur ligne droite subjective, celle-ci est généralement située à gauche de la ligne médiane physique objective.

Les résultats de l'étude de Karnath (1993) indiquent que « le signal afférent de la tête sur le tronc induit par les vibrations [...] a entraîné un déplacement calculé centralement de la ligne médiane égocentrique de la représentation centrée sur le corps de l'espace visuel ». [20]

Notre expérience visuelle dépend de la stimulation de la lumière sur la rétine, mais aussi d'informations proprioceptives indiquant la position des yeux dans l'orbite. Les entrées proprioceptives tout comme les informations visuelles influencent l'élaboration de coordonnées égocentriques nécessaires à la détermination correcte de la position du corps.

C'est pourquoi les études sur la vibration mécanique du cou sont réalisées dans l'obscurité totale. Des études ont prouvé que l'effet de vibrations était moindre en présence de lumière sur la rétine. Ainsi, l'obscurité a permis d'inhiber la dominance visuelle dans la perception égocentrique de l'orientation du corps.

Les études ont déterminé que la perception du corps dans l'espace dépend de facteurs multisensoriels, non seulement des entrées proprioceptives et visuelles mais aussi vestibulaires. Les canaux d'entrées de ces modalités sont actifs parallèlement lors de la vibration du cou avec une dominante visuelle lorsque celle-ci est présente. Ces modalités établissent des coordonnées égocentriques qui nous permettent de déterminer notre position corporelle.

Chez les patients atteints de NSU, la vibration mécanique du cou provoquerait un déplacement de la ligne médiane du corps vers la gauche. Ainsi, l'altération de la perception de l'espace visuel et des données égocentriques nécessaires à l'orientation du corps dans l'environnement extérieur notamment pourrait être corrigée par ces vibrations.

1.3 Hypothèse théorique

Cette revue de littérature veut montrer l'intérêt d'un moyen de rééducation : la vibration musculaire du cou dans la rééducation de la négligence.

On peut se demander si cette technique pourrait présenter un avantage dans la réduction de la négligence si elle est associée à d'autres techniques rééducatives ou si elle s'applique seule.

Plusieurs facteurs modulent les effets de cette vibration du cou : la position du vibreur, sa fréquence, sa durée d'application, le type de techniques de rééducation associé etc...

1.4 Pourquoi est-ce important de faire cette revue de littérature ?

Cette revue de littérature présente un intérêt car elle permettra d'acquérir des réponses dans l'utilisation d'une nouvelle technique rééducative pour traiter l'héminégligence. Ce déficit représente un handicap important dans la récupération fonctionnelle du patient. Il n'est parfois pas assez pris en compte dans la rééducation du patient.

C'est pourquoi, établir un protocole simple d'utilisation afin de compléter la rééducation de la NSU permettrait de lui faire une place dans la prise en charge des patients.

Ainsi, l'évaluation de l'efficacité de la vibration des muscles postérieurs du cou est intéressante pour établir une nouvelle technique de rééducation applicable par tous et à tous dans la réduction de l'héminégligence.

1.5 Objectifs de cette revue de littérature

La problématique de cette revue de littérature est établie à partir du modèle de recherche PICO défini par :

- Population : Sujets souffrant de négligence spatiale unilatérale suite à une lésion de l'hémisphère droit après un accident vasculaire cérébral
- Intervention : Vibration mécanique des muscles postérieurs gauches du cou
- Comparateur : Autres méthodes de rééducation
- Outcome : Réduction de l'héminégligence

L'objectif de cette revue de littérature est de déterminer si l'utilisation de la vibration mécanique des muscles postérieurs du cou présente une efficacité dans la prise en charge de patients souffrant d'une négligence spatiale unilatérale suite à un accident vasculaire cérébral.

2 Méthodes

2.1 Critères d'éligibilité des études pour cette revue

2.1.1 Types d'études [25][26]

La thématique abordée dans cette revue est thérapeutique. L'efficacité d'un traitement rééducatif est évaluée : la vibration des muscles postérieurs du cou sur l'héminégligence.

Pour déterminer le traitement le plus efficace, les articles sélectionnés seront basés sur un schéma d'étude évaluatif : ce sont des études dites interventionnelles ou expérimentales par opposition aux études observationnelles. Cela signifie que les intervenants ont une action sur les sujets, ce n'est pas une simple observation d'un facteur. Tous ces articles sélectionnés correspondent à des études dites primaires.

Parmi elles, on distingue des études reposant sur l'analyse d'un groupe (série de cas, essais cliniques plus ou moins randomisés) et des études expérimentales sur cas unique.

Les séries de cas :

Ce sont des études qui évaluent l'état d'un seul groupe de patients avant, parfois pendant et après l'utilisation du traitement unique sur une ou plusieurs séances. Le but de ce type d'étude est d'observer l'évolution moyenne du groupe de patients. Il présente cependant de nombreux biais.

Les essais cliniques :

Ils diminuent le risque de biais par l'introduction d'un groupe témoin. Généralement, les essais comparent un traitement par rapport à l'absence de traitement ou un autre traitement qui correspond souvent à un placebo ou à un traitement de référence. Ce type d'étude peut être réalisé de façon plus ou moins randomisé. La randomisation permet de limiter les biais de sélection et ainsi avoir une répartition homogène entre les deux groupes. Il étudie une possible association ou même une causalité entre deux variables. Généralement effectué en plan parallèle, chaque groupe reçoit un traitement différent.

Parmi les autres types d'essais cliniques, on retrouve notamment un schéma d'étude en *cross over* : chaque sujet reçoit dans un ordre défini aléatoirement les deux traitements chacun dans un sens. Les sujets vont être leurs propres témoins. La variabilité inter-sujets entre les groupes est supprimée. Un temps de « nettoyage » entre les périodes est à effectuer si l'effet a tendance à se prolonger.

Les études expérimentales sur cas unique (EECU) ou étude n-of -1 :

Elles étudient un individu et non un groupe, où chacun est son propre témoin. Leur niveau de preuve étant équivalent à un essai clinique randomisé si elles sont correctement réalisées, il est intéressant à prendre en compte dans cette revue. Le critère de jugement est analysé trois fois avant le traitement, puis pendant, après et à distance de l'intervention.

Il existe différents plans d'EECU :

- *Lignes de bases multiples* : elle consiste à introduire une intervention à différents sujets, ou dans différentes situations, de manière décalée pour chaque sujet.
- *Introduction-retrait* : il s'agit de l'évaluation de différentes techniques afin de comparer l'effet d'une intervention ou l'évaluation d'une technique puis son retrait.
- *Traitement alternant* : il consiste en une alternance rapide de plusieurs traitements (au moins deux).

En raison du peu d'études réalisées sur notre sujet, le critère portant sur le schéma d'étude choisi est assez large : nous considérerons ici les essais cliniques et les études expérimentales sur cas unique.

En effet, ce choix s'effectue en fonction de leur niveau de preuve. Ce dernier correspond à un classement des études qui fournit « un rang de force des résultats mesurés »[25]. Ce niveau repose sur la capacité de l'étude à répondre à une question (validité interne) et sa cohérence externe des résultats. Le niveau de preuve est donc différent selon les types d'études. Les études contrôlées non randomisées bien menées et les essais randomisés de faible puissance ont un niveau de preuve de 2 et un grade de recommandation B. Les essais randomisés de forte puissance ont un niveau de preuve 1 et un grade de recommandation A.

Ainsi, les séries de cas présentent un niveau de preuve plus faible que les autres études (niveau de preuve 4 et grade de recommandation C). J'ai donc décidé de ne pas inclure ce type d'étude dans cette revue.

Les études incluses pourront être des études de supériorité (traitement plus efficace qu'un autre) ou de non-infériorité (équivalence des traitements avec un seuil d'infériorité défini).

2.1.2 Population / Pathologie

La population ciblée dans cette revue pour répondre à la question posée est la suivante : homme et femme adulte (18 ans et plus) souffrant d'une hémiparésie à la suite d'un premier ou d'une récurrence d'accident vasculaire cérébral hémorragique ou ischémique, aiguë ou chronique. Les personnes sélectionnées présentent une négligence gauche avec lésion de l'hémisphère droit.

2.1.3 Intervention

L'intervention thérapeutique explorée dans cette revue est la vibration mécanique des muscles postérieurs du cou.

La mise en place de la technique débute par une installation correcte du sujet avec un réglage du dispositif précis et rigoureux. Ainsi, la réalisation de l'intervention se déroule selon les modalités propres à chaque étude. La zone d'application de ces vibrations se situe au niveau des muscles postérieurs du cou mais le muscle choisi dépendra des auteurs.

Il est à noter que si le protocole d'installation et de réalisation du traitement reste généralement identique d'une étude à l'autre, il est possible que la fréquence des vibrations, la durée d'application varient en fonction du protocole établi par chaque auteur.

2.1.4 Comparateur

Généralement le traitement étudié ici est évalué en comparaison à d'autres techniques conventionnelles Top Down ou Bottom Up cités précédemment.

Dans cette revue, j'ai donc accepté différentes configurations d'études : que ce soient l'intervention seule, la comparaison de la technique à d'autres traitements spécifiques, ou en association à une rééducation conventionnelle. Cette dernière option permet d'étudier le caractère additionnel de la vibration dans une rééducation plus classique.

2.1.5 Objectifs

L'objectif de cette revue de littérature est de démontrer les effets de la vibration mécanique des muscles postérieurs du cou et sa durée d'efficacité chez nos patients négligents.

Le but est d'obtenir des résultats qui, s'ils se révèlent positifs, pourront proposer une nouvelle thérapeutique pour la rééducation de l'héminégligence, faire évoluer sa prise en charge et améliorer la qualité de vie des patients ciblés.

Le critère de jugement principal de cette revue systématique est l'évolution de l'héminégligence. Afin d'évaluer cet élément, de nombreuses échelles vont être utilisées qui sont auteurs-dépendants : le BIT dans sa totalité, la bissection de ligne, la tâche d'annulation, la tâche de copie, le test des cloches, le SSA test...

Le second critère de jugement que l'on peut mettre en évidence est celui du niveau de dépendance fonctionnelle. En effet, il est intéressant d'analyser l'impact de cette technique de rééducation sur l'indépendance fonctionnelle des patients négligents. C'est une évaluation plus subjective mais tout autant importante pour les sujets. Pour cela, le principal outil d'évaluation est la mesure de l'indépendance fonctionnelle (FIM).

2.2 Méthodologie de recherche des études

2.2.1 Sources documentaires investiguées

Plusieurs bases de données et sources documentaires ont servi à compléter mes connaissances et à rechercher des informations supplémentaires pour l'écriture de cette revue.

Des livres ont été utilisés comme « La pratique de la rééducation neurologique »[5]. Des sites internet comme ceux d'organismes tel l'OMS, l'HAS, l'INSERM, ou encore des mémoires portés sur l'héminégligence m'ont aidée à recueillir des données sur les définitions et l'épidémiologie de la pathologie, les échelles d'évaluation, les différents traitements... J'ai également récupéré des études dans les bibliographies des articles qui pouvaient m'intéresser.

Pour la recherche d'articles scientifiques, différentes bases de données ont été utilisées : PubMed, Cochrane Library, PEDro et Kinedoc. La recherche des articles correspondant au sujet s'est effectuée entre Septembre et Décembre 2019.

2.2.2 Equation de recherche utilisée

En premier lieu, il est à noter que toutes les bases de données ne présentent pas la même utilisation. Certaines imposent une limitation de caractères. Il faut donc prendre en compte cette restriction dans la recherche d'articles scientifiques.

Afin de faciliter la recherche, le site de l'INSERM a été utilisé pour trouver des MeSH terms synonymes à la thématique (les MeSH terms sont un vocabulaire contrôlé et organisé produit par la bibliothèque nationale de médecine).

Les mots clés relatifs à la question thérapeutique sont donc :

Population :

Patients souffrant d'héminégligence suite à un AVC droit. Les synonymes en anglais pour la population étudiée sont : neglect, unilateral neglect, spatial unilateral neglect, perceptual disorders, hemineglect, visual neglect.

Les personnes incluses ont subi un accident vasculaire cérébral dont le terme anglais est « stroke ». Or, la littérature ne présente pas de nombreuses études sur cette thématique. Ce terme ne sera donc pas inclus dans l'équation de recherche afin d'élargir cette dernière.

Intervention :

L'intervention étudiée est la vibration mécanique des muscles postérieurs du cou. Dans mes recherches préliminaires certains auteurs évoquent le terme « cou » ou « cervical ». C'est pourquoi, les MeSH terms correspondant seront « neck » ou « cervical ».

L'appellation « vibration » est majoritairement utilisée dans les articles cependant certains n'évoquent pas directement la vibration mais emploient le terme « proprioception ». Le terme « vibrations » au pluriel permet d'inclure plus de possibilités. Ainsi le mot clef « vibrations » sera introduit dans l'équation tout comme celui de « proprioception ».

Comparateur :

Le comparateur dans cette revue n'est pas restrictif. Les articles choisis compareront la technique de vibration à d'autres traitements que ce soit une prise en charge conventionnelle, ou une autre technique spécifique. L'inclusion de ce paramètre dans l'équation de recherche ne semble donc pas pertinente.

Outcome :

Les critères de jugement ne peuvent pas être inclus dans l'équation de recherche. L'inclusion de ce point risquerait d'exclure des articles intéressants sur le plan thérapeutique.

PubMed : Le peu d'études sur la thématique choisie induit que je rechercherai les mots dans tous les éléments de l'article, d'où la sélection « all Fields » dans cette base de données. L'équation élaborée pour PubMed est donc : (((((neglect) OR perceptual disorders) OR spatial unilateral neglect)) AND ((neck) OR cervical)) AND ((vibrations) OR proprioception)

Pedro : L'utilisation d'un grand nombre de synonymes ne serait pas une recherche pertinente dans cette base de données. En effet, un nombre d'articles trop important serait trouvé ne correspondant pas nécessairement à la revue. L'équation de recherche ici sera donc : neglect " neck vibration " dans la sous discipline *neurology* uniquement.

Cochrane Library : Le nombre de termes inclus dans l'équation est limité dans cette base de données. De plus, en incluant le maximum de synonymes possibles cela élargit de manière trop importante la recherche. Le choix le plus judicieux sera donc d'introduire uniquement les termes : neglect AND neck AND vibrations.

Kinedoc : Sur cette base, la recherche sera réalisée en français. L'association des termes amène à l'équation suivante : héminégligence ET vibrations ET cou.

2.3 Extraction et analyse des données

2.3.1 Sélection des études

La sélection des études sur les différentes bases de données se déroulera en 4 étapes :

- Rédaction de l'équation de recherche sur les différents sites
- Lecture des titres des articles : exclusion des doublons et sélection des articles dont les titres correspondent à la problématique
- Lecture des résumés des études et sélection des articles qui semblent intéressants au regard de l'objectif
- Lecture complète des articles et sélection de ceux répondant aux critères d'inclusion et d'exclusion suivants :

Critères d'inclusion :

- Les patients âgés de plus de 18 ans (homme ou femme)
- Les patients ayant subi un AVC avec lésion de l'hémisphère droit
- Les patients présentant une héminégligence gauche
- Application de la vibration mécanique du cou comme intervention étudiée
- Schéma d'étude de type expérimental (essais cliniques ou EECU)

Critères d'exclusion :

- Les sujets âgés de moins de 18 ans
- Les AVC avec lésion bilatérale ou lésion de l'hémisphère gauche
- Les patients sans héminégligence gauche
- Application de vibrations électriques comme traitement étudié
- Vibrations mécaniques autres que celles sur les muscles postérieurs du cou
- Schéma d'études de type observationnel et série de cas

Un diagramme de flux synthétisera la sélection des études.

2.3.2 Extraction des données

Pour chacun des articles analysés, plusieurs données sont à extraire comme :

- Les informations sur l'étude (auteur(s), année de publication)
- Les caractéristiques de la population étudiée (taille de l'échantillon, âge moyen, sexe, type de lésion, délai depuis la lésion, critères d'inclusion et d'exclusion).
- Les caractéristiques de l'étude (type d'étude, le suivi)
- Les caractéristiques de l'intervention (le protocole)
- Le type de comparateur
- Les critères de jugement utilisés
- Les résultats (tailles de l'effet, moyennes, écarts-types, intervalles de confiance, seuils de signification)

Les données recueillies dans les études seront regroupées dans un tableau récapitulatif.

2.3.3 Evaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées [27][28][29]

L'évaluation de la qualité méthodologique des essais cliniques sera effectuée par l'échelle PEDro (voir annexe 3). Les articles, peu nombreux sur cette thématique, le score Pedro ne sera pas un critère de sélection des articles. Mais, il sera étudié dans la discussion lors de l'analyse des résultats.

L'échelle est basée sur la liste Delphi élaborée par Verhaegen et son équipe en 1998. Elle aide à cibler les essais cliniques « qui sont susceptibles d'avoir une bonne validité interne (critères 2 à 9), et peuvent avoir suffisamment d'informations statistiques pour rendre leurs résultats interprétables (critères 10 et 11) ». [27]

Elle comprend 11 items. Le critère 1 permet d'évaluer la validité externe de l'étude mais ne rentre pas en compte dans le calcul du score PEDro qui sera donc sur 10 points. Les items 2 à 9 analysent la validité interne de l'étude, les items 10 et 11 étudient les données statistiques des résultats.

Cette échelle permet ainsi de relever la présence ou non de différents biais :

- L'évaluation du risque de biais de sélection (items 2 à 4)
- L'évaluation du risque de biais de performance (items 5 et 6) et de détection (item 7)
- L'évaluation du risque de biais de suivi (item 8)
- L'évaluation du risque de biais d'attrition (item 9)
- Les 2 derniers items évaluent les données statistiques pour l'interprétation des résultats.

De plus, cette échelle permet d'évaluer la qualité méthodologique mais elle « ne doit pas être utilisée pour mesurer la "validité" des conclusions d'une étude. ». [27]

Une autre échelle de risque de biais sera utilisée pour analyser la qualité méthodologique des EECU : la RoBiNT scale.

Publiée en 2013, c'est une révision de l'échelle de conception expérimentale à cas unique (SCED). « L'un des changements majeurs de la RoBiNT par rapport à l'échelle SCED est le passage d'un système de notation binaire à un système à trois points. Cela permet aux évaluateurs de différencier les études ne répondant pas aux critères (score 0), celles répondant aux normes précédemment acceptées (score 1) et celles répondant aux critères actuellement recommandés (score 2). Ce changement a abouti à une échelle beaucoup plus rigoureuse et discriminante. » [29]

Elle se compose de 15 items divisé en 2 sous-échelles : celle de la validité interne et celle de la validité externe et de l'interprétation. [28]

Les items 1 à 7 concernent la validité interne :

- La conception
- La randomisation
- L'échantillonnage du comportement
- L'aveuglement des patients / thérapeutes
- L'aveuglement de l'évaluateur
- La fiabilité inter-évaluateurs
- L'adhésion au traitement

Les items 8 à 15 concernent la validité externe et l'interprétation :

- Les caractéristiques de base
- Le cadre thérapeutique
- Le comportement cible (variable dépendante)
- L'intervention (variable indépendante)
- L'enregistrement de données brutes
- L'analyse des données
- La réplication
- La généralisation

Il a été impossible de récupérer l'échelle dans sa totalité mais seul un extrait. L'article écrit par Robyn Tate en 2013, listant l'ensemble des items, permet de comprendre seulement certains en complément de l'extrait obtenu. En effet, des items tel que « l'adhésion au traitement » ou « la réplication » ne comportaient aucune explication permettant d'y répondre.

L'analyse de la qualité méthodologique des EECU se fera donc uniquement sur la base d'un extrait de cette RoBiNT scale (voir annexe 4) afin d'éviter toute erreur dans la compréhension des items.

Un tableau pour chaque échelle résumera la qualité méthodologique obtenue pour chacune des études.

2.3.4 Méthode de synthèse des résultats

Les données recueillies après l'étude des résultats et celle de la qualité méthodologique permettent d'analyser la pertinence clinique et donc l'applicabilité des résultats.

Les éléments à relever pour étudier cette pertinence clinique sont :

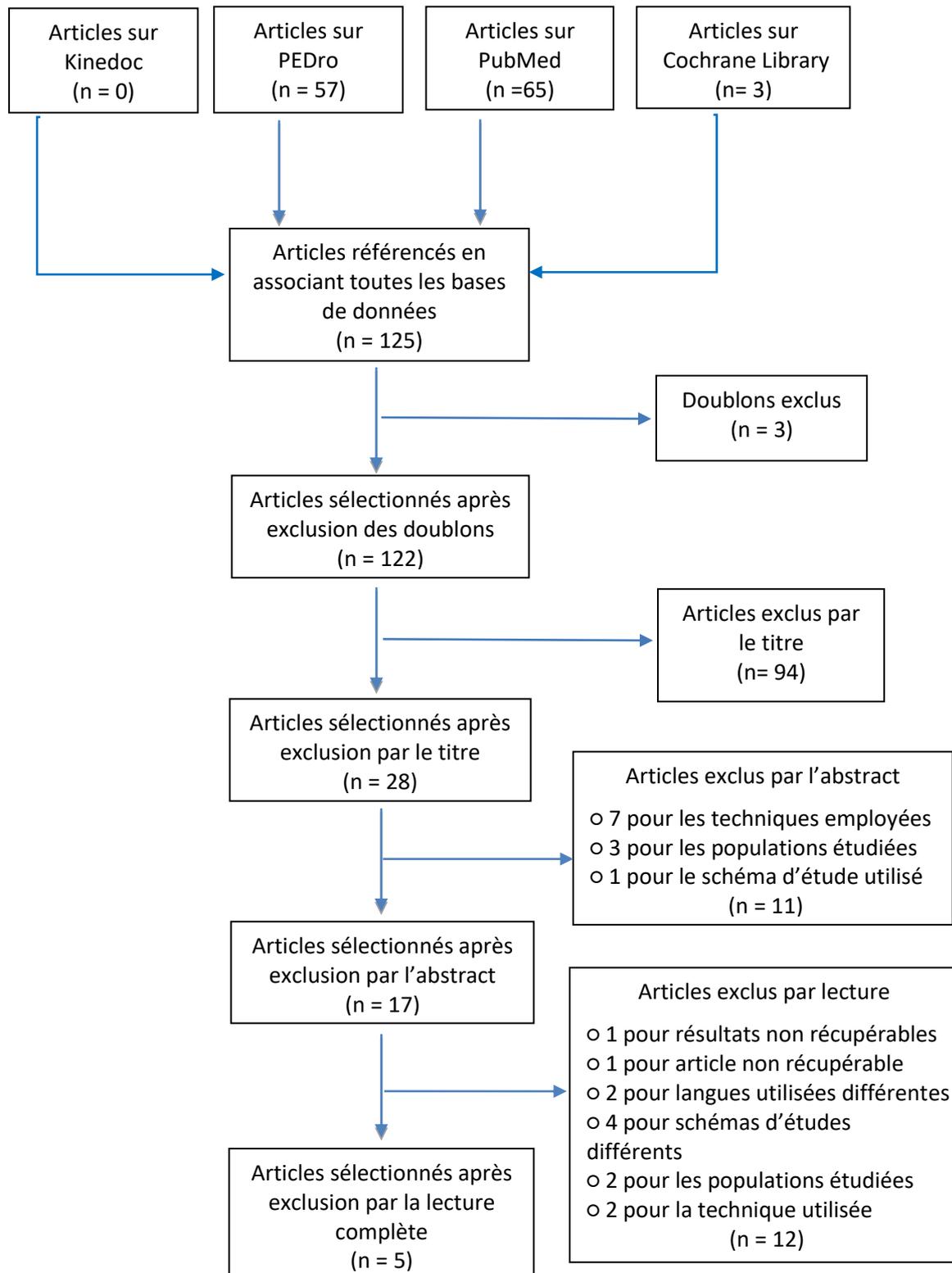
- L'importance de la taille de l'effet
- La taille de l'échantillon et la précision du résultat
- La balance entre les bénéfices et les effets indésirables
- La similitude entre les sujets des études et la population ciblée dans la revue
- La description suffisante ou non de l'intervention
- Les critères de jugement pertinents

Dans une revue systématique, si les résultats des études primaires sont regroupés afin d'être recalculés tous ensemble (synthèse quantitative avec analyse statistique), alors c'est une revue systématique avec méta-analyse. Or cela ne pourra être le cas ici, seule une synthèse qualitative sera effectuée.

3 Résultats

3.1 Description des études

3.1.1 Diagramme de flux



3.1.2 Etudes exclues

Après une lecture complète des articles présélectionnés, le tableau ci-dessous présente les études exclues et les raisons de leur exclusion :

Articles	Motifs d'exclusion
Paolucci.S. 1995	Intervention étudiée différente
Brandt T 2016	Langue différente (allemand et japonais)
Konishi T. 2007	
Biguer B. 1986	Article non récupérable
Seizova-Cajic T. 2006	Population différente (sujets sains)
Seizova-Cajic T. 2007	
Mueller-Planitz F. 2018	Résultats non récupérables
Karnath HO. 1993	Schéma d'étude différent (études observationnelles)
Karnath HO. 1994	
Karnath HO. 1996	
Ceyte H. 2018	Schéma d'étude différent (étude de cas)
Saevarsson S. 2010	Efficacité de l'adaptation prismatique étudiée

3.1.3 Etudes incluses

Après la lecture des articles présélectionnés selon les critères d'inclusion développés dans la partie 2.3.1 , les études définitivement incluses dans cette revue sont les suivantes :

Articles	Nom Des Études incluses
Article n°1 [30]	"Transcutaneous electrical stimulation and vibration of neck muscles in neglect"
Article n°2 [31]	"Neck muscle vibration induces lasting recovery in spatial neglect"
Article n°3 [32]	"Lasting amelioration of spatial neglect by treatment with neck muscle vibration even without concurrent training"
Article n°4 [33]	"Convergent and divergent effects of neck proprioceptive and visual motion stimulation on visual space processing in neglect"
Article n°5 [34]	"Effects of 5 minutes of neck-muscle vibration immediately before occupational therapy on unilateral spatial neglect"

3.1.4 Caractéristiques des études

3.1.4.1 Schéma d'étude

Parmi les 5 articles sélectionnés, 4 suivent un schéma d'études expérimentales sur cas unique (EECU). L'article *Karnath 1995* et *Schindler 2004* correspondent à des EECU de type introduction-retrait alors que *Johannsen 2003* et *Kamada 2011* sont des EECU à lignes de bases multiples. Seul l'article *Schindler 2002* présente un schéma d'étude basé sur un essai clinique pseudo-randomisé de type croisé.

3.1.4.2 Population

De manière générale dans les 5 études incluses, il existe une grande variation de paramètres concernant la population.

Le nombre d'individus dans les échantillons pour chacun articles est relativement faible. En effet, en dehors de l'article *Schindler 2002* (composé de 20 sujets), ils présentent tous un nombre de patients inférieur à 20 :

- 4 individus pour *Karnath 1995*
- 6 individus pour *Johannsen 2003*
- 5 individus pour *Schindler 2004*
- 11 individus pour *Kamada 2011*

De plus, la répartition totalement équitable entre hommes et femmes ne se retrouve que dans l'article *Karnath 1995*. Globalement toutes les études sélectionnées présentent plus de sujets féminins que masculins.

Ensuite, l'âge des sujets va varier de 20 à 79 ans :

- L'article *Johannsen 2003* et *Kamada 2011* présente une population âgée en moyenne de 68 ans environ.
- L'article *Karnath 1995* et *Schindler 2004* quant à eux, regroupe des individus âgés en moyenne de 54 ans environ.
- L'étude possédant l'âge moyen le plus jeune est *Schindler 2002* avec une moyenne de 48 ans environ pour les deux groupes

Cependant il est important de noter que la moyenne de ces âges présente un écart type généralement assez large, pouvant varier de 5 ans à plus de 14 ans de différence dans un même échantillon.

On peut également relever le délai moyen depuis le début de l'AVC jusqu'au moment de l'étude. De façon générale, les sujets sont tous dans une phase subaigüe voire chronique (de 14 à 180 jours et au-delà).

- *Karnath 1995* : 36 jours en moyenne (de 5 à 115 jours) → phase aigüe et subaigüe
- *Schindler 2002* : 135 jours (60 à 390 jours) pour le groupe CS et 168 jours en moyenne (de 60 à 900 jours) → phase subaigüe et chronique
- *Johannsen 2003* : 63 jours en moyenne (de 19 à 159 jours) → phase subaigüe
- *Schindler 2004* : 180 jours en moyenne (de 60 à 360 jours) → phase subaigüe et chronique
- *Kamada 2011* : 52.5 jours en moyenne (28 à 119 jours) → phase subaigüe

Enfin on peut observer que les études se portent sur différents types d'AVC. En effet, on retrouve des sujets ayant subi un AVC ischémique mais également d'autres avec un AVC hémorragique. Dans l'article *Karnath 1995* un des 4 individus ne présentait pas un AVC mais un gliome. De même, dans l'étude *Schindler 2002* on retrouve 3 traumatismes crâniens parmi les 20 sujets concernés.

On peut également noter que de manière générale dans chacune des études sélectionnées ici, on remarque plus d'AVC de type ischémique qu'hémorragique.

3.1.4.3 Intervention

Dans toutes les études choisies, l'application se réalise au niveau des muscles postérieurs gauches du cou. 4 articles parmi les 5 établissent cette position par un système d'ajustement individuel (ou un placement sous l'occiput gauche lorsque les patients n'y parviennent pas). Seul l'étude *Kamada 2011* a décidé d'une zone arbitraire de placement du vibreur sur le SCOM et splénius gauche à 6-8 cm latéralement à la colonne vertébrale.

Parmi les articles sélectionnés, les modalités d'application des vibrations varient peu d'une étude à l'autre.

En effet, la fréquence oscille entre 80 Hz et 100 Hz :

- 80 Hz pour l'étude *Schindler 2002* et *Johannsen 2003*
- 100 Hz pour l'article *Karnath 1995* et *Schindler 2004*
- 91 Hz pour l'étude *Kamada 2011*

L'amplitude varie entre 0.4 et 1 mm :

- 0.4 mm pour les articles *Karnath 1995*, *Schindler 2002* et *Johannsen 2003*
- 1 mm pour l'article *Kamada 2011*
- L'article *Schindler 2004* ne précise pas l'amplitude de vibration.

Et le diamètre diffère entre 1 et 5 cm :

- 2.3 cm pour l'article *Karnath 1995*
- 2 cm pour *Schindler 2002* et *Schindler 2004*
- 1.5 cm pour *Johannsen 2003*
- 5 cm pour *Kamada 2011*

On peut ainsi considérer ces paramètres comme quasiment identiques.

Cependant une modalité diffère de manière plus significative selon les études, celle du temps d'application des vibrations sur les muscles. 3 sur les 5 précisent cette durée d'application :

- *Schindler 2002* : durée totale d'application de 600 minutes sur 3 semaines.
- *Johannsen 2003* : durée totale d'application de 200 minutes sur 2 semaines
- *Kamada 2011* : durée totale d'application de 50 minutes sur 2 semaines.

3.1.4.4 Comparateur

2 études incluses évaluent l'efficacité du traitement en comparatif à d'autres techniques de rééducation : celle des TENS (électrostimulation transcutanée) pour l'article *Karnath 1995* et celle des VMS (stimulation visuelle du mouvement) pour l'article *Schindler 2004*.

Ces 2 études vont aussi établir une comparaison avec la vibration de la main gauche chez les patients afin de réaliser un contrôle comme effet non spécifique des vibrations mécaniques.

2 autres études vont analyser l'utilité de la vibration des muscles du cou en complément à un traitement classique. Son efficacité est évaluée dans l'article *Kamada 2011* en comparant un traitement d'ergothérapie seul face à ces vibrations avant la séance d'ergothérapie. De même, l'article *Schindler 2002* analyse l'efficacité des vibrations pendant une séance de rééducation par exploration visuelle en comparatif à cette même séance mais sans vibration.

Enfin, une étude s'intéresse à l'efficacité des vibrations des muscles du cou de manière isolée sans association à d'autres techniques : il s'agit de l'article *Johannsen 2003*.

3.1.4.5 Critères de jugement

Chacune des études sélectionnées ici présentent des critères de jugement choisis par les auteurs eux-mêmes afin d'évaluer la gravité de la négligence et son évolution après les différentes interventions.

L'article *Kamada 2011* présente les mêmes critères de jugement au début et pendant l'étude: le BIT complet ainsi que le FIM (mesure de l'indépendance fonctionnelle).

L'article *Karnath 1995* utilise également les 2 mêmes critères de jugement avant / après qui représentent 2 des 6 items du BIT conventionnel qui sont le test d'annulation de lettres et la tâche de copie.

Johannsen 2003 utilise de nombreux critères de jugement au début de l'étude afin d'évaluer la gravité de la NSU : l'annulation de lettres, le test des cloches, l'index de Barthel, la tâche de copie, la tâche de plateau de cuisson. Cependant seuls 2 de ces critères seront utilisés pendant l'étude comme réévaluation de la gravité de la NSU : le test des cloches et d'annulation de lettres.

Schindler 2004 évalue la gravité de la NSU au début de l'étude par 4 tests : la bissection de ligne, le dessin d'horloge, le test d'annulation et la lecture en retrait. Parmi eux, seul le test de bissection de ligne sera de nouveau évalué. Les auteurs utilisent également le SSA test, l'estimation de taille et de distance pendant l'expérience.

Enfin *Schindler 2002* ne présente aucun critère de jugement commun avant et après les interventions appliquées. En effet, au début de l'étude la bissection de ligne, la tâche de copie et la tâche de dessin sont réalisées. Pour l'essai, 5 autres critères sont évalués : SSA, le test d'annulation, la recherche tactile, la lecture en retrait et l'estimation de la taille.

Les tableaux ci-dessous permettent de résumer toutes ces informations importantes. Ils regroupent les données sur la population, les paramètres sur l'intervention étudiée, le comparateur utilisé dans l'article et les critères de jugement adoptés par les auteurs.

Auteurs & date de publication	Schéma d'étude	Population (effectif, ratio, âge moyen, latéralité de l'atteinte, type de lésion, délai moyen de la lésion)	Traitement (muscles ciblés, paramètres, disposition, durée d'application)	Comparateur	Critères de jugement (outils, modalités d'évaluation)
Karnath, H. O. et al. 1995	EECU introduction-retrait	<ul style="list-style-type: none"> ○ N = 4 (2H / 2F) ○ Atteinte cérébrale droite ○ 3 I et 1 gliome ○ 54.8 ± 5.6 ans (48 à 61 ans) ○ Début depuis les 1^{ers} signes : 36 ± 52.8 j (5 à 115 j) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Muscles postérieurs gauches du cou ○ 2.3 cm de diamètre, 100 Hz, 0.4 mm d'amplitude ○ Ajustement individuel ou placement sous occiput gauche 	<p>Comparaison au TENS des mêmes muscles du cou</p> <p>Vibration de la main gauche en contrôle</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Test d'annulation de lettres ○ Test de copie <p>Avant, pendant, après vibration du cou Pendant les TENS Pendant les vibrations de la main gauche.</p>
Schindler, I. et al. 2002	Essai clinique pseudo-randomisé cross over	<ul style="list-style-type: none"> ○ N = 20 (9H / 11F) ○ Atteinte cérébrale droite ○ 10 patients assignés en aléatoire <p>Groupe CS :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 48.6 ± 14.8 ans (24 à 78 ans) ○ 5 I, 4 H, 1 TC ○ Délai depuis l'AVC : 4.5 ± 3.2 mois (2 à 13 mois) <p>Groupe SC :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 48.8 ± 14.6 ans (20 à 65 ans) ○ 5 I, 3 H, 2 TC ○ Délai depuis l'AVC : 5.6 ± 8.7 mois (2 à 30 mois) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Muscles postérieurs gauches du cou ○ 80 Hz, 2 cm de diamètre et 0.4 mm d'amplitude ○ Ajustement individuel ○ 40 min 5x/sem 	<p>Comparaison au traitement standard seul : 40 min 5x/sem</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ SSA ○ Test d'annulation ○ Recherche tactile ○ Lecture de texte en retrait ○ Discrimination visuelle de taille <p>3x avant 2x après (J21 et J42) 1x à 2 mois de suivi (J98)</p>

Auteurs & date de publication	Schéma d'étude	Population (effectif, ratio, âge moyen, latéralité de l'atteinte, type de lésion, délai moyen de la lésion)	Traitement (muscles ciblés, paramètres, disposition, durée d'application)	Comparateur	Critères de jugement (outils, modalités d'évaluation)
Johannsen, L. et al. 2003	EECU multiple baseline design	<ul style="list-style-type: none"> ○ N = 6 (2H / 4F) ○ Atteinte cérébrale droite ○ 6 I ○ 68,3 ± 9.9 ans (54 à 77 ans) ○ Délai depuis l'AVC : 63 ± 52 j (19 à 159 j) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Muscles postérieurs gauches du cou ○ 80 Hz, 1.5 cm de diamètre 0.4 mm d'amplitude ○ 20 min/j pdt 10j consécutifs ○ Ajustement ou placement sous l'occiput gauche 	Pas de comparateur	<ul style="list-style-type: none"> ○ Test des cloches ○ Test d'annulation de lettres 5x avant 3x après 1x 1.4 an après
Schindler, I. et al. 2004	EECU Introduction retrait	<ul style="list-style-type: none"> ○ N = 5 (1H / 4F) ○ Atteinte cérébrale droite ○ 1 H et 4 I ○ 53.6 ± 10.1 ans (44 à 70 ans) ○ Délai depuis l'AVC : 6 ± 4 mois (2 à 12 mois) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Splénius gauche et main dorsale gauche ○ 100 Hz, 20 mm de diamètre ○ Ajustement individuel 	Comparaison au VMS Vibration de la main gauche en contrôle	<ul style="list-style-type: none"> ○ Test SSA ○ Bissection de ligne ○ Estimation de taille ○ Estimation de distance A chaque phase
Kamada, K. et al. 2011	EECU Multiple baseline design	<ul style="list-style-type: none"> ○ N = 11 (4H / 7F) ○ Atteinte cérébrale droite ○ 4 H et 7 I ○ 68.2 ± 8.2 ans (54 à 79 ans) ○ Délai depuis l'AVC : 7.5 ± 4.1 sem (4 à 17 sem) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ SCOM et splénius gauches ○ 91 Hz, 5 cm de diamètre, 1.0 mm d'amplitude ○ Sans ajustement individuel ○ 5 min/j avant OT 5x/sem (1 session de 2 sem) 	Comparaison à l'OT seule : 40 min 5x/sem 2 sessions de 2 sem chacune	<ul style="list-style-type: none"> ○ BIT ○ FIM J0 - J14 - J28 - J42

I = ischémique

H = hémorragique

TC = traumatisme crânien

3.2 Risques de biais des études incluses

Les articles inclus dans cette revue reposent sur des schémas d'étude différents, les échelles utilisées pour analyser la qualité méthodologique seront donc :

3.2.1 Echelle PEDro

3.2.1.1 Evaluation de la qualité méthodologique

Pour l'article n°2 (*Schindler, I., 2002*) la grille d'évaluation utilisée est celle de PEDro :

	ITEMS											TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
SCHINDLER 2002				✓					✓	✓	✓	4/10

Le critère 1 n'est pas comptabilisé dans le score. Le signe ✓ signifie que la réponse est positive, les cases vides représentent les réponses négatives. Plus le score est élevé plus la qualité méthodologique de l'essai clinique le sera.

3.2.1.2 Synthèse des biais retrouvés

La cotation de la qualité méthodologique de cette étude met en évidence divers biais :

- **Le biais de sélection** : *Schindler et al.* n'ont effectué une randomisation que pour les 10 premiers sujets. Aucune assignation secrète n'a été réalisée. La similitude entre les deux groupes de traitement permet néanmoins de nuancer un biais de sélection.
- **Le biais de performance et de détection** : les auteurs n'ont pas réalisé de mise en aveugle des sujets, des thérapeutes ou des évaluateurs dans cette étude. Le risque de biais de performance et de détection sont non négligeables.
- **Le biais de suivi** : existe-t-il des résultats pour plus de 85 % des sujets ? Les résultats sont obtenus pour les deux groupes de l'étude, cependant il n'y a pas d'indication clairement formulée sur la réalisation de mesures pour chacun des 20 individus.
- **Le biais d'attrition** : tous les sujets ont-ils été traités ou dans l'intention d'être traités? Les auteurs ont explicitement indiqué que tous les sujets ont reçu les deux séquences de traitement. On peut donc écarter un biais d'attrition dans cette étude.
- **Le biais de report** : spécifique aux essais cliniques en cross over, ce biais apparaît lorsque l'effet de la 1^{ère} séquence va perdurer et influencer l'effet de la seconde. L'étude de *Schindler 2002* n'instaure pas une période de « lavage » ce qui aurait permis de prévenir l'apparition d'un tel biais.

Le score total de cette étude étant de 4/10, on peut supposer qu'elle présente une faible qualité méthodologique. De plus, le critère 1 non respecté rend difficile l'applicabilité des résultats à la population étudiée. Néanmoins, les deux derniers critères positifs permettent de préjuger d'une interprétation fiable des résultats.

3.2.2 Echelle RoBiNT

3.2.2.1 Evaluation de la qualité méthodologique

La RoBiNT-Scale est réalisée pour les 4 autres articles :

AUTEURS	SCORE	Validité interne				Validité externe				TOTAL
		1	2	3	4	8	9	10	11	
Karnath 1995	0		✓	✓	✓					7/16
	1					✓	✓		✓	
	2	✓						✓		
Johannsen 2003	0		✓	✓	✓					8/16
	1	✓						✓		
	2					✓	✓		✓	
Schindler 2004	0				✓					10/16
	1		✓	✓			✓		✓	
	2	✓				✓		✓		
Kamada 2011	0		✓		✓					12/16
	1									
	2	✓		✓		✓	✓	✓	✓	

Le score varie de 0 à 2 (2 étant le score maximal). Plus le score total est élevé plus la qualité méthodologique le sera. Il est à noter que ce tableau n'est qu'un extrait de la RoBiNT scale.

3.2.2.2 Synthèse des biais retrouvés

Les 4 études analysées par la RoBiNT scale permettent d'évaluer 2 éléments :

La validité interne : elle détermine le niveau de qualité méthodologique de l'étude. Elle permet d'estimer que les données mesurées ne résultent pas d'un biais.

Karnath 1995, Johannsen 2003 et Kamada 2011 présentent un biais car aucune indication n'a été donnée quant à la possible randomisation. *Schindler 2004* a réalisé une pseudo-randomisation pouvant nuancer un possible biais.

Les 4 études n'ont pas effectué de mise en aveugle de leurs participants et de leurs thérapeutes ce qui pourrait être source de biais.

Dans l'étude de *Johannsen 2003*, tous les sujets ont reçu le protocole sauf un patient (N2) qui n'a pas effectué le traitement vibratoire mais a effectué toutes les mesures avant /après. Néanmoins, dans cette étude, aucune mesure n'a été réalisée pendant la phase d'application du traitement.

Schindler 2004 a indiqué, la présence et les mesures pour tous les individus à chacune des phases de l'étude, le risque de biais est donc réduit.

Dans l'étude *Kamada 2011*, tous les sujets ont reçu les traitements pendant les 6 semaines de l'étude évitant ainsi un biais potentiel. Les résultats sont donnés par des moyennes sans nous indiquer s'ils ont été appliqués sur l'ensemble des sujets mais ils ont été effectués pour chacune des phases de l'expérience. Dans cette étude, le FIM a été réalisé en aveugle contrairement au BIT ce qui limite un possible biais principalement dans l'évaluation fonctionnelle des patients. Un suivi a été analysé sur 2 patients uniquement, cette étude peut donc présenter un biais à ce niveau.

La validité externe : elle correspond à l'applicabilité des résultats au-delà de l'expérience réalisée dans l'étude.

L'étude de *Karnath 1995* présente un manque d'information concernant l'intervention (la durée et la période d'application ne sont pas précisées), concernant l'environnement général (seul est précisé l'environnement spécifique). Les données démographiques et cliniques ont été décrites mais n'indiquent pas le niveau de négligence des sujets avant l'intégration à l'étude.

Dans l'étude *Johannsen 2003*, les patients ayant observé une évolution spontanée de la négligence durant les premiers tests ont été exclus avant le début de l'étude. Cela ne peut donc pas représenter un biais. Les éléments démographiques et cliniques ont été donnés, l'environnement global et spécifique précisés, l'intervention détaillée, le risque de biais d'applicabilité est donc très faible.

Schindler 2004 ne précise pas la durée d'intervention, ou l'environnement général (seul l'environnement spécifique est détaillé). Les données cliniques et démographiques sont indiquées. Ces éléments montrent un léger risque de biais dans l'applicabilité de l'étude.

Dans *Kamada 2011*, les auteurs ont précisé les critères d'exclusion (non d'inclusion), les données démographiques et cliniques importantes ont aussi été décrites, l'environnement général et spécifique suffisamment indiqué et l'intervention (notamment la durée d'application) précisée. L'applicabilité de cette étude ne présente pas un risque de biais.

Le score total de cette échelle indique une qualité méthodologique (validité interne) pour les 4 études relativement faible mais une applicabilité des résultats (validité externe) à globalement satisfaisante. L'étude *Kamada 2011* pourrait présenter une méthode plus fiable (score total de 12/16).

De manière générale, on peut noter que 2 des 5 articles inclus dans la revue de littérature ont été rédigés par les mêmes auteurs à 2 ans d'intervalle (*Schindler 2002 et 2004*). Cela peut donc représenter un biais supplémentaire : en effet les auteurs peuvent être influencés par les résultats obtenus par leur précédente étude dans l'interprétation des nouvelles données recueillies.

De plus, toutes les études présentent un biais de participation. En effet, il est souvent indiqué qu'à partir du moment où tous les individus donnent leur consentement aux études, la simple participation équivaut à un biais positif : c'est l'effet Hawthorne. [35]

3.3 Effets de l'intervention

Afin d'évaluer l'efficacité de la vibration des muscles postérieurs du cou dans la rééducation de l'héminégligence, nous allons relever les résultats obtenus dans les études sélectionnées.

3.3.1 Critère de jugement principal : évolution de la négligence

Le critère de jugement principal qui a été observé est celui de l'évolution de la négligence par l'utilisation de différents tests. La majorité des tests réalisés sont des tests « papiers-crayons ».

L'un des premiers tests standardisés que certains auteurs ont employé afin de mesurer ce critère de jugement est le BIT. Certains auteurs ne se sont servis que de quelques items de cette échelle ou d'autres tests non référencés dans le BIT.

Article n°1 : Karnath 1995

Dans cette étude, le critère de jugement principal est évalué par deux items du BIT : la tâche d'annulation de lettres et celle de copie.

Les résultats sont donnés individuellement pour les 4 patients. Cependant les auteurs n'ont pas indiqué de test statistique réalisé ou de niveau de preuve statistiquement significatif.

J'ai donc réalisé une analyse visuelle des données. J'ai effectué une lecture du tableau présenté dans l'article (voir annexe 5) pour déterminer l'effet de l'intervention.

Tâche d'annulation de lettres :

Pou $n_{max} = 60$: tableau des pourcentages de cibles corrects ($n_{max} = 30$ pour chaque côté)

	Avant vibration		Pendant vibration		Après vibration		TENS		Vibration main gauche	
	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D
N1	0 %	60 %	33.3 %	100 %	0 %	80 %	0 %	80 %	0 %	56.7 %
N2	0 %	46.7 %	30 %	96.7 %	0 %	60 %	0 %	53.3 %	0 %	63.3 %
N3	0 %	33.3 %	0 %	73.3 %	0 %	30 %	0 %	40 %	0 %	46.7 %
N4	56.7 %	100 %	96.7 %	100%	50 %	93.3 %	66.7 %	100 %	63.3 %	96.7 %

Concernant la partie gauche de la cible :

On peut constater une amélioration de la tâche pendant les vibrations pour les 2 premiers patients (respectivement 0 à 10 et 0 à 9 soit +33.3 et +30 %). Cette amélioration a totalement disparu après les vibrations, et n'a pas été constatée dans la stimulation par TENS ou par vibration mécanique de la main gauche. Le sujet N3 ne présente pas d'amélioration quelle que soit la phase.

Le patient N4 présente une légère perturbation de la tâche qui reste satisfaisante (> 50 %). Or, il présente un gliome et non un AVC ce qui le différencie des 3 autres patients.

Concernant la partie droite de la cible :

On constate une augmentation importante du pointage avec très peu d'erreurs pendant la vibration mécanique du cou (de + 40 à 50 %). Celle-ci ne se stabilise pas après les vibrations car on observe une diminution des pointages (- 20 à - 43.3 %). L'effet est plus important pendant la vibration mécanique du cou que pendant la phase de TENS (de + 20 à + 43.4 %) de même que pendant les vibrations de la main gauche (de + 26.6 à + 43.3 %)

Le sujet N3 présente une efficacité de pointage de cibles correctes globalement moins importante que les deux autres patients notamment pendant la phase de vibration (- 23.4 % par rapport au sujet N2 et - 26.7 % par rapport à N1) mais aussi après les vibrations (- 30% face à N2 et -50 % face à N1). Ses données cliniques et démographiques ne montrent qu'une légère différence dans l'âge du patient.

Le sujet N4 possède quant à lui une erreur de pointage minimale quelle que soit la phase de traitement. Il ne présente pas de négligence notable nécessitant une correction de ce côté.

Ainsi, la vibration mécanique améliore la tâche d'annulation alors que les TENS et la vibration de la main présente peu voire pas d'effets. Cet effet est observé après l'arrêt de l'intervention mais pas de façon stable.

Tâche de copie :

- La copie avant stimulation de la fleur gauche montre une négligence complète pour les 3 premiers patients. Seul le sujet N1 présente aussi une négligence de la partie gauche de la fleur droite avant toute stimulation.
- 2 patients sur 3 présentent une disparition totale de la négligence de l'objet à gauche au moment de la vibration, cet effet ne durera pas après les vibrations.
- Pour le sujet N1, on constate une disparition de la négligence de la partie gauche de la fleur droite qui perdure après les vibrations.
- La négligence est toujours présente pendant les TENS ou la vibration de la main gauche.
- Le patient N3 ne présente pas d'amélioration quelle que soit la phase de traitement.
- Le patient N4 ne possède aucune négligence dans cette tâche.

Il existe une efficacité de la vibration cervicale mécanique pendant l'intervention qui disparaît à la fin de son application malgré l'inefficacité pour un patient dans la tâche de copie et d'annulation du côté gauche. Cet effet ne peut pas être statistiquement et cliniquement confirmé. Il a donc peu d'intérêt.

Article n°2 : Schindler 2002

Les auteurs ont utilisé des tests statistiques différents pour analyser les résultats des échelles d'évaluation. Ils ont résumé ces valeurs par des graphiques (voir annexe 6).

Les trois mesures de base entre les deux groupes ont été comparées par une ANOVA bidirectionnelle. Ils ont étudié les effets du traitement en effectuant une ANOVA, celle-ci a été refaite en utilisant les valeurs de références moyennes pour l'analyse de covariance (ANCOVA). Le suivi a été comparé à la dernière mesure post-traitement avec une ANOVA bidirectionnelle. Pour cela, ils ont appliqué la correction de Greenhouse-Geisser.

Pour les comparaisons par paires dans les groupes, les auteurs ont utilisé des tests t appariés (seuil de signification fixé à $p < 0.01$). Des tests t indépendants pour les comparaisons entre les groupes ont été effectués. Cela a permis de comparer les avantages de traitement des deux groupes sur chaque période et les gains par rapport aux côtés du champ de recherche. De plus, la relation entre les gains de traitement et les valeurs de différence de suivi a été étudiée par une analyse corrélacionnelle bivariée de Pearson.

Subjectif straight ahead (SSA) :

Il n'y a aucune différence significative entre les groupes dans la déviation avant le début du traitement : $t(18) = 1.14$ $p > 0.05$ (de -5.03 à -10.11° (7.45) pour le groupe CS et -4.31 à -9.6° (6.43) pour le groupe SC). Les 2 groupes ont une déviation semblable au départ (figure 2 annexe 6).

Pendant la période de référence, la moyenne des 3 mesures était pour le groupe CS de 10.34 (1.58) $^\circ$ et de 10.12 (0.94) $^\circ$ pour le groupe SC. Tous deux ont montré une déviation vers la droite mais sans différence significative entre les deux ($F_{max}(2,36) = 1.83$ $p > 0.05$). L'analyse ANOVA entre la ligne de base moyenne et les 2 mesures post-traitement a révélé un effet significatif dans le changement de la performance ($F(2,28) = 24.90$ $p < 0.0001$).

Les effets de traitement n'ont pas été influencés par les différents niveaux de la période de référence dans les deux groupes ($F(1,17) = 0.01$ $p = 0.915$).

Des tests t appariés pour calculer l'effet du traitement dans chaque groupe est résumé ci-dessous :

	T1	T2
CS	$t(9) = 3.54$ $p = 0.006$	$t(9) = 2.70$ $p = 0.023$
SC	$t(9) = 0.21$ $p = 0.836$	$t(9) = 5.19$ $p = 0.001$

- Après la première phase (T1), l'écart n'a diminué de manière significative que dans le groupe CS.
- Après la deuxième phase (T2), le groupe SC a montré une réduction significative de l'écart. Une amélioration a aussi été observée dans le groupe (CS) qui a légèrement déviée vers la gauche (-0.41 (1.5) $^\circ$), indiquant un effet secondaire du traitement combiné précédent.
- 2 mois après, une augmentation modérée de l'écart vers la droite du groupe CS a été observée. Il n'y a pas d'effet significatif ni d'interaction entre la dernière mesure de traitement, le suivi et la séquence de traitement ($F_{max}(1,18) = 0.43$ $p > 0.50$).

	T1-B	T2-T1	F-B
CS	10.76 (2.23) $^\circ$	2.11 (0.77) $^\circ$	7.60 (1.43) $^\circ$
SC	0.22 (1.03) $^\circ$	7.92 (1.53) $^\circ$	7.39 (1.66) $^\circ$

$t(18) = 4.23$ $p < 0.0001$

Les comparaisons entre les groupes pour les deux séquences de traitement ont toujours révélé des réductions plus importantes de l'écart SSA dans le groupe qui a reçu une thérapie combinée.

Dans cette partie de l'étude, les auteurs fournissent les pourcentages moyens du changement de performance à chaque phase pour les deux groupes. Cette variation intra groupe va ainsi nous permettre de déterminer la variation inter groupe et donc la taille d'effet entre les deux. L'estimation est réalisée par un intervalle de confiance à 95 % :

- Pour la phase T1 : on observe une taille d'effet de + 10.54 % avec un intervalle de confiance de [8,91 ; 12,17] pour le groupe CS ayant reçu le traitement combiné.
- Pour la phase T2 : la taille d'effet est de + 5,81 % pour le groupe SC ayant reçu le traitement combiné avec un intervalle de confiance de [4,67 ; 6,95].
- Pour la période de suivi : on constate que la taille d'effet est minime et est en faveur du groupe CS avec + 0.21 % et un intervalle de confiance de [-1,25 ; 1,67].

Cette estimation statistique permet de conclure que la vibration du cou permet une déviation plus importante de la SSA que l'application seule d'un traitement standard quelle que soit la séquence de traitement. De plus, sur la période suivi, la différence entre les deux groupes est statistiquement faible, il y a donc un maintien de l'effet 2 mois après l'arrêt de l'étude avec un effet légèrement plus important lorsque le traitement combiné est appliqué en premier.

Ces intervalles permettent également de convenir que la taille d'effet est estimée de manière précise avec une bonne reproductibilité et est applicable sur la population cible. Par exemple, il y a 95 % de chance que la déviation soit entre 8,91 et 12,17 % lors de l'application de la technique combinée sur un individu de la population étudiée.

Autres tests de négligence :

Une moyenne des 3 mesures de la période de base a été effectuée. Les performances pour le groupe SC ont été meilleures que pour le groupe CS concernant l'annulation, l'exploration tactile et la lecture de texte mais sans différence significative ($F_{max}(1,18) = 3.05$; $p > 0.05$).

Tâche d'annulation, d'exploration tactile et de lecture de texte :

Les analyses de l'évolution des performances au fil du temps entre la période de référence et les deux mesures post-traitement ont montré un effet significatif pour les 3 tâches ($F_{min}(2,36) = 6.60$; $p < 0.05$). Il n'y a pas d'effet significatif selon la séquence de traitement ($F_{max}(2,36) = 0.96$; $p < 0.05$). Il n'existe pas de lien entre les gains de traitement et les niveaux de base différents dans les deux groupes ($F_{max}(1,17) = 0.39$; $p > 0.05$).

	T1	T2
CS	t (9) = -3.19 p < 0.05	t (9) = -2.14 p > 0.05
SC	t (9) = -2.14 p > 0.05	t (9) = -3.19 p < 0.05

Pour ces 3 tâches, les comparaisons entre les groupes des deux séquences de traitement ont révélé des effets significativement plus élevés après un traitement combiné ($p < 0.05$).

Traitement standard	0.9 (3.6) % à 9.7 (4.5) %
Traitement combiné	13.5 (4.2) % à 29.5 (2.16) %

t (18) entre -8.09 et 5.86, p < 0.05

Les informations données par les auteurs pour les tâches de négligence regroupent les moyennes de pourcentages et la SEM uniquement de manière générale pour le traitement standard et le traitement combiné. De plus, ils fournissent un intervalle de ce pourcentage moyen. Il est donc impossible de réaliser l'estimation d'un intervalle de confiance dans ce cas.

L'estimation de la taille :

Cette tâche reste inchangée dans les deux groupes de patients quelle que soit la méthode de traitement (Fmax (2,36) = 0.53 p > 0.05).

De manière générale pour tous les tests de négligence, aucune tâche n'a montré de différence significative entre le suivi avec la dernière mesure post-traitement, (Fmax (1,18) = 2.57 p > 0.05). Les effets du traitement sont restés stables à 2 mois de suivi.

On peut voir que l'effet de la vibration agit sur différents aspects de tâches de la négligence hormis l'estimation de taille quel que soit l'ordre de séquence (voir annexe 6, figure 4)

⇒ Gains de traitement selon le champ de recherche

Les effets des 2 traitements et leur stabilité dans le temps ont été analysés en fonction du côté du champ de recherche. Les valeurs étaient basées sur l'effet moyen global de traitement (figure 5 annexe 6).

L'annulation, l'exploration tactile et la lecture de texte :

Les effets étaient significativement plus élevés avec le traitement combiné, quel que soit le côté du champ de recherche : t (19) = 3.72, p < 0.005. les auteurs ont indiqué les pourcentages d'erreurs moyennes pour les 3 tâches.

	Standard	Combiné	Suivi
Côté droit	2.6 (2.8) % à 21 (5.7) %	13.4 (4.7) % à 33.7 (4.2)%	18.5 (4.6) % à 35 (5.5) %
Côté gauche	-0.9 (4.4) % à 7 (4) %	21.8 (5) % à 27.2 (5.3) %	18.4 (3.4) % à 34 (4.8) %

Les auteurs ont évalué des effets plus importants pour la lecture de texte du côté gauche après la thérapie combinée et pour l'annulation du côté droit après le traitement standard (t (19) = -3.65 et 3.37, p < 0.005 vs t (19) = 1.47, p > 0.05).

Durant la période de suivi, quel que soit le champ de recherche, de très faibles changements (0.26 (0.94)% à 2.5 (3.62)%) ont été observés sans différence significative (t (19) = -1.26; p > 0.05). Les effets sont donc restés stables dans le temps.

⇒ Gains de traitement et sensibilité individuelle

Les effets globaux du traitement combiné sur les différentes tâches évaluées dans cette étude (à l'exception de l'estimation de la taille horizontale exclue de l'analyse car aucun bénéfice de traitement n'a été observé) ont été associés à la déviation du SSA avant le traitement mais pendant les vibrations (SSAv).

Il n'existe pas d'association significative entre les tâches ($r = 0.39$, $p > 0.05$ dans tous les cas) ce qui induit que celles-ci mesurent des aspects de la négligence différents.

Corrélation entre le SSAv et les effets du traitement combiné

	SSA	Annulation	Tactile	Lecture de texte
SSAv	$r = 0.86$ $p < 0.05$	$r = 0.57$ $p < 0.05$	$r = 0.55$ $p < 0.05$	$r = 0.52$ $p < 0.05$

Cette association s'est révélée significative ($p < 0.05$).

De plus, il n'y a pas eu de corrélation significative entre la mesure de traitement finale et le suivi avec le SSAv ($r = 0.058$, $p > 0.5$ pour toutes les tâches) pouvant supposer que l'effet durable de la vibration ne peut être lié à sa sensibilité individuelle initiale.

Corrélation entre SSA et les autres tâches

	Annulation	Tactile	Lecture de texte
SSA	$r = 0.49$ $p < 0.05$	$r = 0.51$ $p < 0.05$	$r = 0.47$ $p < 0.05$

Cette association est faible mais significative ($p < 0.05$). La correction de la SSA influencerait le résultat des tâches évaluant les autres aspects de la négligence.

Article n°3 : Johansen 2003

Dans cet article, seul un sous test du BIT conventionnel a été utilisé : l'annulation de lettres. L'auteur a également utilisé un autre test indépendant du BIT pour évaluer la négligence : le test des cloches. Les données ont été recueillies pour chaque individu lors de la phase de référence, post traitement et de suivi. (voir annexe 7).

Les informations présentes dans cette étude sont l'utilisation du test t apparié avec correction de Bonferroni pour les comparaisons post hoc entre la période de référence et de post traitement ainsi qu'entre la période de post traitement et de suivi. Ces éléments permettent de déterminer un potentiel effet statistiquement significatif ou non.

La correction de Bonferroni permet un ajustement du niveau de preuve α . A partir d'un α estimé à 0.05, on divise ce niveau par le nombre de comparaisons établies à 2 dans cette étude. Le niveau de preuve significatif est donc pour les tests réalisés par l'auteur de 0.025.

Les auteurs ont aussi calculé la variance sur les 3 périodes à partir de la moyenne des mesures de chaque phase (néanmoins ces moyennes n'ont pas été données par les auteurs, il était donc impossible de déterminer l'importance d'un possible effet par le calcul d'un intervalle de confiance).

<i>Différences observées</i>	Variance sur les 3 périodes	Baseline vs Post traitement	Post traitement vs période de suivi
<i>Annulation de lettre</i>	F(2,10) = 8.35 p = 0.007	t = -3.20 p = 0.02	t = -2.04 p = 0.10
<i>Test des cloches</i>	F(2,10) = 11,82 p = 0.002	t = -2.93 p = 0.03	t = - 2.31 p = 0.07

Tâche d'annulation de lettre :

Cette étude constate une amélioration de la tâche d'annulation de lettres par la vibration du cou. La différence entre la période de référence et post traitement est significative ($p < 0.025$) mais la différence entre la période post traitement et le suivi ne l'est pas ($p > 0.025$). Enfin la différence entre les 3 périodes de l'étude est également significative ($p < 0.025$). Les données indiquent donc que l'amélioration est significative juste après la vibration et reste stable plus d'un an après.

Test des cloches :

Les tests t ont permis de mettre en évidence une amélioration de cette tâche entre la période de référence et de post traitement. Cependant, seule la différence entre les 3 périodes est significative. Celle entre la période de référence et post traitement ainsi qu'entre la période de post traitement et le suivi ne l'est pas. ($p > 0.025$).

De manière générale, les auteurs ont relevé une amélioration pour l'annulation de lettres de 25 % et 29 % pour le test des cloches.

Article n°4 : Schindler 2004

Les auteurs ont utilisé différentes échelles afin d'évaluer la négligence telles que : l'estimation de la distance, de la taille, le SSA et la bissection de ligne. Pour interpréter les résultats, ils ont utilisé des analyses de groupes et individuelles.

Analyse de groupes :

Les auteurs ont évalué les erreurs constantes moyennes pour chaque tâche et chaque phase par des mesures répétées unidirectionnelles ANOVAs (intra groupe). Ils ont appliqué des corrections Greenhouse de Geisser pour les degrés de liberté. Ils indiquent les moyennes d'erreurs constantes pour chaque phase et la SEM (erreur standard moyenne) sur les graphiques (annexe 8), cependant les données chiffrées des SEM ne sont pas communiquées. Il est donc possible de déterminer uniquement une signification statistique et non clinique.

L'analyse ANOVA du groupe a déterminé un effet significatif pour toutes les tâches : $F(4,16) = 8.67$ avec $p < 0.0001$.

Pour les comparaisons par paires, ils ont utilisé des tests student t sur des échantillons dépendants avec un ajustement de Bonferroni pour le niveau de preuve α .

Subjectif straight ahead (SSA) :

	Sans stimulation	VMS _{gauche}	VMS _{droite}	VIB _{gauche}	VIB _{main gauche}
Déviaton moyenne (mm)	20.5 mm	-13.9 mm	68.1 mm	- 17.3 mm	23.7 mm

VIB : vibration stimulation

On constate une inversion totale de la déviation de la droite vers la gauche lors des vibrations du cou (- 37.8 mm) et de la VMS_{gauche} (- 34.4 mm) par rapport à la phase sans stimulation. Il n'y a pas de différence significative entre les deux techniques ($t(4) = 0.31$ $p > 0.5$). On constate aussi que la VMS_{droite} entraîne une déviation encore plus forte à droite (+ 47.6 mm). Il n'y a pas effet important avec la vibration_{main gauche} (+ 3.2 mm).

Estimation de la distance :

	Sans stimulation	VMS _{gauche}	VMS _{droite}	VIB _{gauche}	VIB _{main gauche}
Déviaton moyenne (mm)	35.14 mm	8.9 mm	33.34 mm	34.96 mm	34.16 mm

La déviation est réduite par la VMS_{gauche} (- 26.24 mm) par rapport à la phase sans stimulation. Mais les autres interventions ne montrent pas de différence importante (- 1.8 mm pour la VMS_{droite}, - 0.18 mm pour la VIB_{gauche} et - 0.98 mm pour VIB_{main gauche}).

Estimation de la taille :

	Sans stimulation	VMS _{gauche}	VMS _{droite}	VIB _{gauche}	VIB _{main gauche}
Déviaton moyenne (mm)	24.2 mm	5.1 mm	30.62 mm	22.16 mm	29.81 mm

La déviation est fortement modifiée avec la VMS_{gauche} (-19,1 mm) par rapport à la phase sans stimulation. Toutefois, les autres conditions ne mettent pas en évidence la même variation (+ 6.42 mm pour VMS_{droite}, - 2.04 mm pour la VIB_{gauche}, et + 5.61 mm pour la VIB_{main gauche}).

Bissection de ligne :

	Sans stimulation	VMS _{gauche}	VMS _{droite}	VIB _{gauche}	VIB _{main gauche}
Déviaton moyenne (mm)	28.62 mm	1.5 mm	44.5 mm	25.3 mm	36.34 mm

On note une réduction importante avec la VMS_{gauche} (- 27.12 mm) par rapport à la phase sans stimulation. Aucune modification notable est à relever pour la VMS_{droite} (+ 15.88 mm), la VIB_{gauche} du cou (- 3.32 mm) et pour la VIB_{main gauche} (+7.72 mm).

	VMS gauche	VMS droite	VIB gauche	VIB main gauche
SSA	t (4) = 3.17 p < 0.05	t (4) = 3.05 p < 0.05	t (4) = 3.17 p < 0.05	t (4) = 1.41 p > 0.5
Estimation de la taille	t(4)=5.16 p < 0.05	t (4) = 1.95 p > 0.05	t (4) = 1.95 p > 0.05	t (4) = 1.95 p > 0.05
Estimation de la distance	t (4) = 3.61 p < 0.05	t (4) = 0.47 p > 0.5	t (4) = 0.47 p > 0.5	t (4) = 0.47 p > 0.5
Bissection de ligne	t (4) = 3.60 p < 0.05	t (4) = 1.76 p > 0.05	t (4) = 1.76 p > 0.05	t (4) = 1.76 p > 0.05

La VMS a montré un effet significatif quelle que soit la tâche évaluée ($p < 0.05$). Néanmoins, les résultats pour la vibration du cou est plus complexe : l'intervention a révélé une efficacité significative sur la SSA ($p < 0.05$) mais non sur les autres tâches visuo-spatiales ($p > 0.05$).

Analyse individuelle :

Les erreurs au cours des cinq essais pour chaque tâche ont été comparées pour chaque sujet par des ANOVAs unidirectionnelles (inter groupe). L'auteur a appliqué des corrections Greenhouse-Geisser des degrés de liberté. Il a utilisé des tests student t indépendants avec ajustement de Bonferroni pour les comparaisons post hoc.

Pour tous les sujets et toutes les tâches il y a un effet significatif $F(4,45) = 11.54$ $p < 0.05$. Les résultats des tests ont révélé des effets parfois différents et ainsi séparer les individus en 2 groupes N1/N3/N5 et N2/N4 (voir annexe 8).

Le tableau ci-dessous indique les tests student t réalisés par l'auteur :

		VMS gauche	VMS droite	VIB gauche	VIB main gauche
SSA		t (18) = 5.43 p < 0.05	t (18) = 9.68 p < 0.0001	t (18) = 5.43 p < 0.05	t (18) = 1.83 p > 0.05
Estimation de la taille	Cas 1,3,5	t (18) = 3.05 p < 0.05	t (18) = 1.87 p > 0.05	t (18) = 1.63 p > 0.05	t (18) = 1.87 p > 0.05
	Cas 2,4	t (18) = 3.05 p < 0.05		t (18) = 3.05 p < 0.05	
Estimation de la distance	Cas 1,3,5	t (18) = 3.05 p < 0.05	t (18) = 1.87 p > 0.05	t (18) = 1.63 p > 0.05	t (18) = 1.87 p > 0.05
	Cas 2,4				
Bissection de ligne	Cas 1,3,5	t (18) = 3.05 p < 0.05	t (18) = 1.87 p > 0.05	t (18) = 1.63 p > 0.05	t (18) = 1.87 p > 0.05
	Cas 2,4	t (18) = 3.09 p < 0.05		t (18) = 3.09 p < 0.05	

Pour les champs non remplis, l'auteur n'a pas indiqué les résultats des tests statistiques.

Subjectif straight ahead (SSA) :

Pour tous les sujets, les résultats ont montré un décalage significatif vers la gauche par rapport à la ligne de base pendant la VMS_{gauche} et la vibration du cou. La VMS_{droite} a montré un décalage significatif vers la droite (sauf pour le patient N2 $t(18) 1.20 p > 0.5$). Cependant, aucun changement significatif pour la vibration de la main gauche n'a été observé ($p > 0.05$).

Pour les tâches visuo-spatiales restantes :

Pour les sujets N1, N3 et N5, la VMS_{gauche} améliore significativement les performances dans toutes les tâches par rapport à la ligne de base ($p < 0.05$) alors que la vibration du cou et les autres conditions n'ont pas montré d'effet significatif ($p > 0.05$).

Les auteurs indiquent les erreurs constantes moyennes pour les patients N2 et N4 avec l'application de la VMS gauche et la VIB gauche.

Déviati on (mm)	Sujet	Sans stimulation	VMS_{gauche}	VIB_{gauche}
<i>Bissection de ligne</i>	N2	9.3 mm	- 22.9 mm	- 12 mm
	N4	13.1 mm	3.1 mm	2.3 mm
<i>Estimation de taille</i>	N2	25.6 mm	7.1 mm	16.1 mm
	N4	37.9 mm	6.1 mm	20.1 mm

Chez ces deux patients, la VMS_{gauche} corrige la déviation de façon significative pour toutes les tâches. Les vibrations des muscles du cou ont amélioré significativement leurs performances dans la bissection de ligne et l'estimation de taille. Aucun effet significatif n'a été observé quant à l'estimation de la distance.

Ainsi, la vibration des muscles du cou a montré d'effet significatif pour tous les patients uniquement dans le test SSA pour les données de groupe. De plus, l'efficacité de l'intervention a été mise en évidence dans la bissection de ligne et l'estimation de taille uniquement pour 2 patients (N2 et N4), sans effet notable dans l'estimation de la distance.

Article n°5 : Kamada 2011

Les auteurs ont analysé les données par le test de Friedman et le test de rang signé de Wilcoxon avec la correction de Bonferroni pour les comparaisons post hoc. Le niveau de signification a été fixé à $p = 0.008$ (car le nombre de comparaisons effectués ici est de 6). Ils précisent uniquement la valeur p pour les comparaisons effectuées. Ainsi si les valeurs de p sont inférieures à 0.008 on peut en conclure un effet statistiquement significatif.

Ils ont indiqué dans le tableau récapitulatif en annexe 9 les scores moyens et les écarts-types pour les deux grandes sous échelles du BIT. Ces données vont permettre de calculer l'importance de l'effet observé ainsi que la précision de cette estimation à travers un intervalle de confiance à 99.2 % (avec application de la correction de Bonferroni). Les scores moyens concernent l'ensemble des 11 individus de cette étude, il n'est pas possible ici de réaliser des calculs inter groupes.

Behavioural Inattention Test (BIT):

	BIT conventionnel	BIT compartimental	Gravité
<i>PT vs A1</i>	14.2 [-27,56 ; 55,96]	2.5 [-23,19 ; 28,19]	-0.4 [-2,23 ; 1,43]
<i>A1 vs B</i>	15.6 [-18,73 ; 49,93]	11.1 [-4,69 ; 26,89]	-1.7 [-3,60 ; 0,20]
<i>PT vs B</i>	29.8 [-9,69 ; 69,29]	13.6 [-7,69 ; 34,89]	-2.1 [-4,17 ; -0,03]
<i>B vs A2</i>	-4.3 [-34,18 ; 25,58]	-5.4 [-11,81 ; 1,01]	0.7 [-1,63 ; 13,03]
<i>A1 vs A2</i>	11.3 [-21,52 ; 44,12]	5.7 [-10,04 ; 21,44]	-1 [-3,12 ; 1,12]
<i>PT vs A2</i>	25.5 [-12,68 ; 63,68]	8.2 [-13,05 ; 29,45]	-1.4 [-3,67 ; 0,87]

BIT conventionnel :

Une différence significative a été constatée entre la session A1 et B (+ 15.6 p = 0.003) correspondant à une amélioration du score. Cette différence est légèrement négative entre la session B et A2 (- 4.3) traduisant une faible baisse du score de cette sous-échelle.

Une différence significative a été observée entre le prétraitement et la séance B et A2 (respectivement + 29.8 et + 25.5, p = 0.003 pour les deux) montrant une amélioration.

Les auteurs ont aussi mis en évidence une amélioration significative pour les tests d'annulation de lettres et d'étoiles plus particulièrement avec 5 minutes de vibration avant l'OT (respectivement p = 0.003 et p = 0.007).

BIT comportemental :

Les sujets n'ont pas montré d'augmentation pendant les séances A1 et A2. Cependant on note une amélioration significative de ce test entre la session A1 et B (+ 11.1 et p = 0.003). Le score va légèrement diminuer entre la session B et A2 (- 5.4).

Parmi les items de cette sous partie, la «navigation sur la carte», la «lecture et du réglage de l'heure» et le «balayage d'images» ont montré une amélioration statistiquement significative avec 5 minutes de vibration avant le traitement (p = 0.004 pour tous).

Gravité de la négligence :

Seule la session B diminue le nombre de sous items indiquant une NSU sévère. On observe :

- 4 cas avec une NSU sévère obtenaient une NSU modérée
- 4 cas de NSU modéré présentaient une NSU léger à la suite de cette session
- 1 sujet avec une NSU modéré retrouvait un seuil normal
- 2 patients n'ont eu aucun changement (1 grave et 1 modéré).

Des diminutions statistiquement significatives par rapport au prétraitement ont été observées après la session B et la session A2 (p = 0,007).

Pour conclure sur cette étude, l'auteur affirme des effets significatifs pour la session B principalement. On remarque que l'effet de cette vibration diminue légèrement mais reste important pendant la session A2.

Néanmoins, l'intervalle de confiance à 99.2% permet d'estimer que cette efficacité est à nuancer. En effet, pour chacun, l'intervention pourrait améliorer mais aussi diminuer le score des tests. Il est donc difficile de conclure à une estimation précise de ces résultats et à l'effet probable que cette technique aurait eu sur des sujets de la population ciblée, seule une diminution de la gravité entre la phase prétraitement et B pourrait être assez précise.

3.3.2 Critère de jugement secondaire : la récupération fonctionnelle

Article n°2 : Schindler 2002

Les auteurs ont également évalué la dépendance dans la vie quotidienne via un questionnaire. Pour chaque sous-échelle, ils ont obtenu la moyenne des scores de chaque temps de traitement de l'étude. Ils n'ont cependant pas communiqué les valeurs moyennes et les SEM (uniquement représentés par la figure 6 de l'annexe 6).

Ils ont réalisé des analyses de comparaisons par paires avec des tests non paramétriques. Ils ont appliqué des tests de Wilcoxon pour comparer la variation moyenne des performances de chaque traitement et comparer la dernière mesure de traitement avec la mesure de suivi. Ils ont utilisé des tests de Mann – Whitney U pour évaluer les gains de traitement différents des 2 groupes à chaque phase. Le seuil de signification a été fixé ici à $p < 0.05$.

		T1-B	T2-T1	F-B
Groupe CS	Soins personnels	$z \leq -2.45$ $p < 0.05$		$z \geq -1.55$ $p > 0.05$
	Atteindre et saisir			
	Orientation spatiale			
	Orientation temporelle	$z = -1.27$ $p > 0.05$	$z = -1.27$ $p > 0.05$	
	Sensibilisation aux déficits	$z = -1.98$ $p = 0.05$		
Groupe SC	Soins personnels		$z \leq -2.45$ $p < 0.05$	$z \geq -1.55$ $p > 0.05$
	Atteindre et saisir			
	Orientation spatiale			
	Orientation temporelle	$z = -1.27$ $p > 0.05$	$z = -1.27$ $p > 0.05$	
	Sensibilisation aux déficits		$z = -1.98$ $p = 0.05$	

Les rubriques non complétées, ne peuvent être remplies car l'auteur n'a pas fourni les tests statistiques concernant ces éléments.

Les auteurs ont observé une amélioration significative entre le pré-post traitement dans les deux séquences pour les «soins personnels», «atteindre et saisir» et «orientation spatiale» après le traitement combiné. Les tests de Mann Whitney ont mis en évidence un gain de traitement significatif uniquement pour le traitement combiné pour les deux groupes dans ces 3 sous-échelles ($U \leq 22.50$, $p < 0.05$).

Il n'y a pas de différence pour l'orientation dans le temps quel que soit le traitement. Seule une légère amélioration des gains de traitement pour la sensibilisation au déficit a été observée avec le traitement combiné. Le gains de traitement dans ces 2 sous-échelles n'ont pas subi de différence significative quelle que soit la phase de traitement ($U \geq 26.50$ $p > 0.05$).

Aucun groupe n'a montré de changements significatifs entre la dernière mesure de traitement et la période de suivi ($p > 0.05$). Les résultats sont stables à 2 mois.

Article n°5 : Kamada 2011

La FIM a été réalisée afin d'observer l'impact de cette intervention dans les activités de la vie quotidienne des patients.

De même que pour le critère de jugement principal, les tests statistiques ont été effectués avec un seuil significatif $p = 0.008$. Il a été possible de calculer la variabilité intra groupe pour chacune des sous-échelles. Ces résultats ont été associés à un intervalle de confiance à 99,2 % (basé sur le niveau de preuve après ajustement de Bonferroni). Les scores moyens ont été donnés pour l'ensemble des 11 individus de l'étude il était donc impossible de calculer une taille de l'effet inter groupe.

Functional independence mesure (FIM) :

	Self-care	Sphincter	Transfer	locomotion	Cognition	Total
<i>PT vs A1</i>	4.3 [-7,27 ;15,87]	1.6 [-2,49 ;5,69]	1.5 [-4,91 ;7,91]	1.1 [-3,11 ;5,31]	0.6 [-7,53 ;8,73]	9.3 [-20,28 ;38,88]
<i>A1 vs B</i>	2.6 [-9,09 ;14,29]	0.9 [-2,69 ;4,49]	1.4 [-4,27 ;7,07]	1.2 [-2,82 ;5,22]	0.7 [-5,94 ;7,34]	6.5 [-20,66 ;33,66]
<i>PT vs B</i>	6.9 [-4,15 ;17,95]	2.5 [-1,30 ;6,30]	2.9 [-3,05 ;8,85]	2.3 [-1,91 ;6,51]	1.3 [-6,14 ;8,74]	15.8 [-11,57 ;43,17]
<i>B vs A2</i>	0.9 [-9,85 ;11,65]	0 [-3,20 ;3,20]	0.7 [-4,39 ;5,79]	0.9 [-3,65 ;5,45]	0.1 [-6,40 ;6,60]	2.6 [-21,83 ;27,03]
<i>A1 vs A2</i>	3.5 [-7,78 ;14,78]	0.9 [-2,64 ;4,44]	2.1 [-3,52 ;7,72]	2.1 [-2,45 ;6,65]	0.8 [-6,49 ;8,09]	9.1 [-17,78 ;35,98]
<i>PT vs A2</i>	7.8 [-2,82 ;18,42]	2.5 [-1,25 ;6,25]	3.6 [-2,30 ;9,50]	3.2 [-1,52 ;7,92]	1.4 [-6,62 ;9,42]	18.4 [-8,69 ;45,49]

On observe une amélioration significative de l'indépendance fonctionnelle pendant les sessions A1 et B (respectivement $p = 0,003$ et $p = 0,005$), mais pas durant la session A2. Il n'y a pas de différence notable entre la session B et A2 (l'effet semblable entre ces 2 périodes).

On constate des améliorations significatives du score total de la FIM entre le pré traitement et les séances A1, B et A2 ($p = 0,003$ pour toutes).

Seule une amélioration significative des soins personnels est relevée pendant la session B ($p = 0,005$). Mais, une augmentation significative pour les soins personnels, le sphincter, le transfert et la locomotion est constatée entre le prétraitement et la session B (toutes $p < 0.008$). Aucun changement significatif a été prouvé pour les mesures cognitives durant chacune des phases de traitement.

Seulement 2 patients ont été évalués à 2 mois de la fin de l'étude et ont montré une stabilisation du score de la FIM mais qui ne peut être représentative. Le patient N5 un score total de 121 à 2 mois de suivi (contre 120 à la fin de l'étude) et le patient N8 possède un total de 119 points à la phase de suivi contre 117 à la fin de l'expérience.

Malgré l'effet statistiquement significatif observé ci-dessus, l'estimation de celui-ci et son applicabilité clinique à la population cible reste imprécis.

4 Discussion

4.1 Analyse des principaux résultats

Après avoir présenté les résultats des études sélectionnées, il faut maintenant analyser ces derniers. Il n'a pas été possible de réaliser de méta-analyse.

J'ai voulu étudier ici l'efficacité de la vibration des muscles du cou dans la rééducation de la négligence en fonction de différents éléments. Ces comparaisons seront basées sur une analyse qualitative uniquement.

4.1.1 Efficacité en fonction du comparateur

- Efficacité seule des vibrations mécaniques

Les résultats de l'étude n°3 *Johannsen 2003* ont montré que l'application de la vibration des muscles postérieurs gauches du cou seule entraînait une amélioration de la négligence. Cet effet positif a été observé directement à la fin de la période de vibration et est resté stable plus d'un an après pour les 2 tâches mais significatif uniquement pour la tâche d'annulation.

Cette étude démontre que ces vibrations ont amélioré la négligence spatiale en l'absence de tout traitement simultané. L'effet observé sur la tâche d'annulation a permis de montrer un recalibrage des systèmes de coordonnées égocentriques.

Cependant, des éléments nuancent cette efficacité. Les auteurs n'ont pas effectué de tests pendant la période de vibration. Ils n'avaient donc aucune connaissance d'une quelconque amélioration ou dégradation durant cette phase.

En dehors des tests statistiques fournis par l'auteur permettant de déduire de l'efficacité statistiquement significative, il n'y a pas d'autres données suffisantes pour envisager l'estimation de la variabilité d'effet de l'ensemble des sujets ou de la précision de cet effet.

Il s'agit d'une EECU, il est donc possible de supposer que l'efficacité rencontrée dans cette étude pour les 6 individus ne soit pas totalement représentative de la population cible.

Une combinaison de vibrations des muscles du cou avec d'autres approches de traitements pouvant conduire à des effets complémentaires reste à prouver.

- Efficacité de la vibration en supplément d'un traitement

L'article n°2 et n°5 ont étudié l'effet de la vibration mécanique des muscles du cou respectivement en association avec l'exploration visuelle et avant des séances d'ergothérapie.

L'étude n°2 de *Schindler 2002* montre que le traitement combiné a entraîné une réduction des problèmes de la vie quotidienne par rapport à la formation d'exploration visuelle seule.

Les vibrations ont permis d'améliorer la SSA de manière significative. Les moyennes et SEM obtenues pour chaque groupe ont permis de déterminer un intervalle de confiance. Ces résultats amènent à la conclusion que : la taille d'effet est plus grande dans le groupe CS lors de la phase T1 et dans le groupe SC lors de la phase T2. La taille de l'effet pour la période de suivi permet d'observer un effet légèrement plus important pour le groupe CS.

Concernant cette tâche, l'estimation est suffisamment précise pour conclure à l'efficacité clinique et statistique de la vibration pour cet aspect de la négligence.

Le traitement combiné a également entraîné une amélioration dans les tâches d'annulation, de lecture de texte et d'exploration tactile de manière significative. Cependant, dans ces tâches la précision et la taille d'effet ne peuvent être analysées en raison de l'absence de données suffisantes dans l'étude.

Enfin, les vibrations n'ont pas eu d'impact sur la distorsion de la taille contrairement aux autres tests de négligence. Une explication possible est que cette tâche exige un système de référence allocentrique, dissociable des représentations égocentriques activées par les vibrations.

Cette spécificité de la vibration pourrait expliquer pourquoi ces patients présentaient encore des phénomènes de négligence légère. Il ne faut pas exclure la possibilité que d'autres déficiences soient responsables de la négligence résiduelle et peuvent nécessiter d'autres traitements spécifiques plus orientés vers le traitement du référentiel allocentrique.

Dans l'article n°5 *Kamada 2011*, une vibration du cou pendant 5 minutes avant la séance d'ergothérapie améliore le score BIT et FIM pour les patients négligents.

L'effet observé dans ces résultats repose sur le calcul de la variabilité intra groupe dans les différentes phases de l'étude. Ainsi, malgré l'efficacité statistiquement démontrée par la différence des moyennes de score, l'intervalle de confiance ne permet pas de conclure à une estimation précise de cette efficacité. Il s'agit là encore d'une EECU qui rend le calcul de la taille d'effet inter groupe impossible.

Des améliorations ont été observées dans la capacité de balayage visuel, dans le test d'annulation, la lecture et le réglage du temps et de l'image, qui sont associés à l'espace égocentrique, ainsi les vibrations influencent donc bien la représentation égocentrique du corps et la perception de l'espace.

L'efficacité des vibrations serait donc liée à des caractéristiques spécifiques. L'insula et la jonction temporo-pariétale, contribuent à la représentation égocentrique de l'espace. L'activité de l'insula postérieure est bien augmentée par les vibrations cervicales, et contribue à une meilleure perception de l'espace.

Comme l'article n°3 le précise « Afin de générer des représentations, le SNC doit intégrer des informations afférentes multimodales. Chez les singes, Gruesser et al. ont localisé une zone pour intégrer les indices vestibulaires, somatosensoriels et visuels dans l'insula postérieure. Les auteurs ont suggéré que cette région traite des informations concernant le mouvement de la tête dans l'espace et le mouvement de la tête par rapport à d'autres parties du corps[...] ».

- [Efficacité de la vibration face à une autre intervention spécifique](#)

Deux études analysent cet effet : l'article n°1 *Karnath 1995* et n°4 *Schindler 2004*.

La première étude a comparé l'efficacité des NMV face à celle des TENS et de la vibration de la main gauche. Les résultats constatés, c'est-à-dire une augmentation des tâches d'annulation et de copie pendant les vibrations du cou et non pendant celles de la main ou des TENS, permet de déterminer un effet spécifique de la vibration des muscles du cou.

Le même type de vibration sur une zone anatomique différente n'a pas obtenu les mêmes effets. Un autre type de stimulation sur la même zone anatomique n'a pas relevé les mêmes résultats, on peut donc également conclure à une activation spécifique des fibres afférentes la par la vibration mécanique. En effet, il semblerait que les vibrations mécaniques activeraient les fuseaux musculaires alors que les TENS activeraient les fibres nerveuses afférentes de façon non sélective.

Cette étude présente néanmoins de nombreux biais venant nuancer l'efficacité démontrée. Aucun test statistique n'a clairement été effectué et aucun niveau statistique fixé ce qui rend moindre la fiabilité de l'interprétation de résultats. Il s'agit également d'une EECU effectuée ici sur 4 patients, les résultats obtenus ne pourront donc pas refléter l'efficacité potentiellement obtenue sur la population cible de cette revue.

Enfin, l'efficacité spécifique de la vibration mécanique du cou n'a pas été observée chez le patient N3 dans la tâche de copie. Cette différence ne présente pas d'explication évidente au regard des données cliniques de l'individu (excepté son âge relativement plus avancé).

L'étude n°4 de *Schindler 2004* compare l'effet des NMV par rapport celle de la VMS ou encore par rapport à la vibration mécanique de la main gauche. Les résultats développés précédemment ont montré un effet significatif de la VMS_{gauche} sur le SSA. Cet effet est également observé pour la NMV mais pas pour la vibration de la main gauche.

Ainsi, cela conforte l'idée selon laquelle la vibration mécanique nécessite une localisation anatomique spécifique pour agir sur la négligence.

Ces résultats ont également montré un effet significatif de la VMS_{gauche} sur les tâches de négligence. On note des résultats faibles de la vibration des muscles du cou sur la bissection de ligne et l'estimation de taille mais aucun effet sur l'estimation de la distance.

Ces conclusions mettent en avant un effet de cette technique dans la représentation centrale de l'espace egocentrique. En effet, les tâches de bissection de ligne et d'estimation de la taille n'ont eu de faibles effets que chez certains patients avec des paramètres précis.

La spécificité de l'efficacité de la vibration des muscles cervicaux face à une autre intervention n'est pas totalement prouvée.

Des études ont mis en évidence que les vibrations du cou entraînent une activation cérébrale limitée qui restreindrait donc l'action que sur le référentiel égo-centrique ce qui expliquerait l'absence d'effet sur l'estimation de la distance.

En revanche, la VMS aurait un effet tant sur le référentiel égocentrique qu'allocentrique. Kerkhoff (2000) a décrit que les entrées proprioceptives par les vibrations cervicales ne s'appliquent pas aux zones cérébrales relatives au traitement de la distance.

« Il a été suggéré que la vibration du cou fournit un signal d'entrée proprioceptif correctif modifiant l'orientation subjective du corps en modifiant la représentation tête sur tronc (Karnath, 1994). » L'étude confirme donc que les deux traitements entraînent une correction des représentations égocentriques déformées, par des canaux sensoriels.

L'analyse des résultats de cette étude n°4 *Schindler 2004* permet de déterminer une efficacité statistiquement significative. Une estimation de la précision de ces résultats ne peut être fournie. Comme pour les EECU précédentes, cette étude ne présente pas de groupe comparatif pour calculer une taille d'effet. L'étude ayant été réalisée sur un nombre de 5 sujets ne peut être représentative de la totalité de la population cible.

4.1.2 Efficacité à long terme

L'étude n°1 *Karnath 1995* a permis de déterminer l'efficacité à court terme de ce traitement. En effet, les résultats obtenus mettent en évidence un effet pendant l'intervention, cependant celui-ci disparaît juste après la fin des vibrations sur la majorité des patients que ce soit pour la tâche d'annulation ou de copie. Encore une fois, les résultats de cette étude sont en prendre avec précaution.

L'article n°5 *Kamada 2011* a montré une amélioration des tâches après l'application de vibration ainsi qu'entre la phase de pré-traitement et A2. Il peut être difficile de déterminer l'efficacité à long terme. Seuls 2 patients sur 11 ont été suivis 2 mois après l'étude, ils ont conservé un effet sur le score du FIM. Les effets à long terme sont donc à nuancer.

Concernant l'étude n°3 *Johannsen 2003*, l'amélioration des tâches après les vibrations cervicales n'était pas transitoire mais était toujours présente plus d'un an après le traitement. La différence entre la fin du traitement et la période de suivi ne présente pas de différence significative.

Enfin, l'étude *Schindler 2002* met en évidence un maintien de l'effet du traitement combiné lors du suivi à 8 semaines. Ce dernier possède une estimation précise et une applicabilité satisfaisante de cette observation. On peut noter un effet légèrement plus précis en appliquant la vibration lors de la phase 1.

On peut donc en conclure que l'efficacité de l'intervention sur le long terme n'est pas encore clairement démontrée compte tenu de la divergence des observations ci-dessus.

4.1.3 Efficacité en fonction de la gravité de la négligence

Dans l'étude n°3 *Johannsen 2003*, les patients présentent une négligence sévère. Le traitement vibratoire est significativement efficace dans cette étude. On peut donc seulement en déduire que l'intervention est efficace sur les NSU sévères.

Cette observation est également visible dans l'étude n°2 *Schindler 2002*. Avant le début du traitement, la majorité des patients étaient atteints de négligence grave et avaient tendance à explorer uniquement le côté extrême droit du stimulus. Or, une négligence sévère peut aussi bien affecter le demi-champ droit que gauche.

Les distinctions faites dans l'étude n°4 *Schindler 2004* entre les patients N1/N3/N5 et N2/N4 ne peuvent être corrélées aux degrés de gravité. En effet, les patients N2 et N4 n'ont pas des résultats suffisamment différents dans les tests d'évaluation de négligence au départ par rapport aux 3 autres patients pour en déduire un possible effet différentiel sur la base de cette donnée clinique. On constate la même observation dans l'étude n°1, les patients possèdent une NSU modérée ou sévère mais ne présentent pas de différence significative dans les résultats sur cette base.

L'étude n°5 *Kamada 2011* établit une description des niveaux de gravité : La gravité du BIT a été classée selon 3 niveaux :

- Légère déficience, inférieure au seuil dans 2 sous-tests ou moins
- Déficience attentionnelle modérée, inférieure au seuil dans 3 ou 4 tests
- Atteinte sévère de l'attention, inférieure au seuil sur 5 ou 6 tests

Pendant la vibration des muscles du cou, la gravité a diminué quel que soit son degré : l'intervention a donc bien un impact sur la gravité de manière significative pendant les vibrations mais il n'y a pas de différence de l'efficacité des vibrations en fonction du niveau de gravité.

4.1.4 Efficacité en fonction du temps d'application

Les résultats de l'étude n°5 *Kamada 2011* mettent en évidence que des vibrations pendant 5 minutes sur 2 semaines suffiraient à agir sur la négligence spatiale pour les tâches d'annulation principalement.

L'étude n°3 *Johannsen 2003* démontre que ces vibrations quotidiennes de 20 minutes sur 2 semaines également peuvent apporter un effet chez les patients négligés puisque cette amélioration s'observe par la tâche d'annulation.

L'étude n°2 *Schindler 2002* montre aussi que des vibrations de 40 minutes pendant 3 semaines améliorent toutes les tâches à l'exception de l'estimation de la taille.

Ainsi, en prenant les résultats obtenus, on ne peut estimer qu'entre 5, 20 ou 40 minutes d'application, il n'existe pas une différence sur l'efficacité du traitement.

Il est tout de même important de prendre en compte la qualité de ces 3 études. Ainsi, les résultats de l'étude n°5 *Kamada 2011* pourraient être plus à même de s'appliquer compte tenu de sa meilleure qualité méthodologique (score de 12/16 à la RoBiNT scale).

Néanmoins nous ne pouvons pas dans ce cas précis, affirmer quelle durée d'application est la plus pertinente car les résultats ne sont pas comparables entre eux. La conduite d'études et de méta-analyse sur cette modalité semblerait judicieuse.

4.1.5 Efficacité en fonction du délai de la lésion

J'ai décidé d'analyser une possible différence d'efficacité entre les patients atteints d'AVC depuis plus ou moins 3 mois, soit 90 jours environ.

Quelle que soit l'étude, l'intervention présente un effet positif sur la négligence de manière générale. Une analyse comparative entre les études présentant un délai moyen de la lésion différent n'est pas réalisable dans cette revue. Il est donc plus intéressant d'analyser les études possédant des données individuelles.

On constate qu'aucune analyse intra groupe n'a été effectuée dans les études n°2 *Schindler 2002* et n°5 *Kamada 2011* afin d'analyser une éventuelle différence d'effet basé sur ce critère. Les deux groupes dans l'article n° 2 présentent un délai moyen de plus de 3 mois donc on peut supposer que les AVC chroniques répondent à ce traitement.

Ensuite, l'article n°1 *Karnath 1995* montre une différence de résultats entre le N4 et les 3 autres patients. Cependant, ce sujet ne présente pas de négligence à la suite d'un AVC mais d'un gliome, il n'est donc pas pris en compte dans cette analyse. Les 3 autres patients présentent des délais moyens inférieurs à 14 jours, l'intervention agirait donc également sur les AVC aigues.

Dans l'étude n°3 *Johannsen 2003*, un patient possède un délai de lésion de plus de 3 mois, or ce dernier n'a pas de différence significative dans les résultats obtenus par rapport aux autres patients. Le traitement est donc efficace quel que soit le délai de l'AVC.

La différence entre les deux sous-groupes observée dans l'étude n°4 *Schindler 2004* ne peut être corrélée à la divergence de délai de la lésion (en effet ce n'est pas ce critère sur lequel s'est basée la différenciation). La variabilité dans le délai de lésion dans cette étude n'a pas montré de différence concernant l'effet de l'intervention.

4.1.6 Efficacité en fonction du type de lésion

Il me paraissait intéressant d'étudier l'efficacité des vibrations cervicales en fonction du type d'AVC. Deux articles n'ont pu être utilisés pour analyser cet effet : l'étude n°2 *Schindler 2002* et n°5 *Kamada 2011* présentent uniquement des résultats pour le groupe de sujets traités et l'échantillon possède des AVC ischémique ou hémorragique, impossible donc à dissocier. Les deux groupes de l'étude n°2 possèdent en moyenne le même nombre de patients atteints d'AVC ischémique et hémorragique.

Seuls les articles n°1 *Karnath 1995*, n°3 *Johannsen 2003* et n°4 *Schindler 2004* fournissent des données individuelles. De plus, les études n°1 *Karnath 1995* et n°3 *Johannsen 2003* ne présentent que des patients ayant subi un AVC ischémique.

L'étude n°4 *Schindler 2004* quant à elle, est constituée de 4 patients ayant subi un AVC ischémique contre 1 patient atteint d'AVC hémorragique. Dans cette étude, une distinction dans les résultats du traitement est faite entre les patients N1/3/5 d'un côté et N2/4 de l'autre. Ainsi, les effets de l'intervention chez le patient hémorragique (N3) n'a pas montré de différence significative par rapport aux 2 autres patients ischémiques du même groupe. La différence ne s'est pas faite au niveau du type de lésion.

On peut ainsi suggérer que l'intervention n'aurait pas d'effet différent selon ce paramètre.

Néanmoins, un point dans les résultats individuels de cette étude peut être soulevé. On retrouve deux groupes distincts :

- 3 patients présentent une amélioration de toutes les tâches par la VMS *gauche* mais aucune par la vibration mécanique du cou.
- 2 patients présentent cette même amélioration avec la VMS *gauche* mais également un effet de la vibration cervicale dans la bissection de ligne et l'estimation de la taille.
- L'estimation de la distance n'a subi aucune modification par la vibration mécanique du cou quel que soit le patient.

Il est intéressant de signaler que ces 2 patients diffèrent par un champ visuel gauche intact (N4), ou partiellement préservé (N2).

Le fait que ces deux patients présentent des résultats différents suggère que les deux méthodes n'ont pas le même effet en fonction de la présence ou non de l'hémianopie. L'étude réalisée par Doricchi et Angelelli a montré que des patients négligés purs face à ceux présentant une hémianopie ont eu des effets de distorsion de taille moins forts. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que la distorsion de taille serait influencée par un problème du champ visuel.

Pour vérifier l'influence de l'hémianopie sur l'efficacité de la vibration, on pourrait regarder les variabilités des résultats dans les autres études. L'étude n°2 *Schindler 2002* ne peut être prise en compte puisque dans chacun des groupes certains sujets présentent une hémianopie et d'autres non. L'étude n°5 *Kamada 2011* et n°3 *Johannsen 2003* ne notent pas de différence dans l'efficacité selon les patients avec ou sans déficit du champ visuel pour les tâches évaluées. Enfin, l'étude n°1 *Karnath 1995* précise un champ visuel normal pour tous les sujets.

Pour conclure, les vibrations du cou ont modulé les représentations égocentriques chez les patients négligés quels que soient les défauts du champ visuel mais aussi les représentations allocentriques partiellement uniquement chez les patients avec une négligence pure sans défaut de champ visuel associé.

4.2 Applicabilité des résultats en pratique clinique

Après avoir analysé les résultats, il est souhaitable d'évaluer l'applicabilité clinique des résultats afin de déterminer la pertinence clinique des études.

La taille des échantillons de ces 5 études est assez faible. Il est donc difficile d'obtenir une estimation précise de l'effet et une représentation suffisante de la population cible dans les échantillons des études.

Concernant les patients étudiés dans cette revue, 2 des études ne sont intervenues que sur des sujets ayant subi un AVC ischémique. Or, malgré le fait qu'un AVC soit à 80 % un infarctus, les études doivent quand même prendre en compte le second type de lésion. De plus, la majorité des sujets sont traités en phase subaiguë ou chronique.

Enfin, seulement 2 études possèdent un échantillon d'individus de plus de 60 ans d'âge moyen. Or la moitié des AVC se retrouve chez les plus de 75 ans. Les patients des études sélectionnées ici ne sont donc pas totalement similaires à tous les profils de sujets que l'on peut rencontrer.

Les critères de jugements étudiés sont importants pour les patients : en effet, l'évolution de la négligence permet d'obtenir un niveau de gravité et d'efficacité de ce traitement. De même, l'évaluation de la dépendance fonctionnelle dans la vie quotidienne est un bon indicateur de l'impact de la NSU chez les patients.

Préalablement à l'application d'une technique de rééducation dans sa pratique clinique, il est important de vérifier la balance bénéfices / risques de cette intervention.

Un des points forts de la vibration musculaire mécanique est l'absence d'effets indésirables. En effet, il s'agit là d'une méthode de rééducation non invasive, les effets secondaires sont donc peu envisageables.

Il est à noter que l'anosognosie est un phénomène fréquent dans la négligence. Ainsi, cette technique ne nécessite pas une prise de conscience par les sujets et présente donc une applicabilité plus simple.

Le coût de cette technique est modéré voire élevé, elle demande certes l'acquisition d'un appareil présentant un coût ainsi que du matériel nécessaire au bon placement du vibreur.

Au-delà de la possession d'un vibreur, le masso-kinésithérapeute doit posséder dans son lieu d'exercice un environnement adapté à l'utilisation de cette technique. Nous avons vu que dans la majorité des études, le placement du vibreur sur les muscles du cou a été réalisé de façons spécifique.

Afin de tester la zone de stimulation optimale, l'environnement adéquat est une pièce fermée placée dans l'obscurité complète. Les sujets sont assis sur une chaise, la tête contrôlée par une mentonnière. Les individus doivent fixer une lumière rouge (LED). Les lumières se présentent sur un moniteur de 17 pouces (selon l'étude n° 4) dont les bordures sont recouvertes d'un élément noir afin d'éviter l'influence des signaux environnants (la distance de l'écran varie de 2 m à 57 cm selon les études de cette revue) .

Cette technique ne nécessite pas de formation spécifique du thérapeute et est donc utilisable par n'importe quel masso-kinésithérapeute, suffisamment documenté.

Cependant, il faut tout de même établir certaines modalités d'application avant toute utilisation. En effet, les études sélectionnées montrent que les paramètres de réglages sont essentiels. Elles doivent notamment gérer la fréquence. Celle-ci détermine l'étirement des fuseaux neuromusculaires et doit être comprise entre 80 et 100 Hz, elle est respectée dans les 5 études incluses ici.

Néanmoins, les paramètres d'amplitude et de diamètre du pointeur diffèrent peu et ont donc une incidence moins importante sur l'effet recherché. La durée de d'application est également un paramètre à définir. L'analyse des études n'a pas déterminé de durée significativement plus efficace, 5 minutes avant le traitement standard pourrait être une bonne application.

Ensuite, la localisation de l'intervention est un facteur important. Elles sont optimales lorsqu'elles sont appliquées sur les muscles postérieurs gauches du cou avec un ajustement individuel. La localisation doit rester identique au cours de toutes les séances.

Nous pouvons ainsi conclure que les différentes études sélectionnées décrivent le traitement de manière plutôt complète. Cependant des éléments peuvent manquer dans la réalisation de l'ajustement individuel.

En conclusion, malgré l'absence d'effets indésirables et l'efficacité notée dans chacune des études, en tenant compte du coût et du matériel nécessaire pour ce dispositif et de la taille des échantillons de ces études, il serait intéressant de réaliser d'autres recherches et d'autres études sur le sujet pour en rendre l'application courante dans la pratique de notre profession. La taille de l'effet n'est pas suffisamment prouvée au cours ces études pour généraliser cette intervention au regard du coût qu'elle peut engendrer.

4.3 Qualité des preuves [36]

Selon l'HAS, « le niveau de preuve d'une étude caractérise la capacité de l'étude à répondre à la question posée. Cette capacité est jugée sur la correspondance de l'étude au cadre du travail (question, population, critères de jugement) et sur les caractéristiques suivantes :

- L'adéquation du protocole d'étude à la question posée
- L'existence ou non de biais importants dans la réalisation
- L'adaptation de l'analyse statistique aux objectifs de l'étude
- La puissance de l'étude et en particulier la taille de l'échantillon. »

Le tableau ci-dessous présente une classification générale du niveau de preuve d'une étude :

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

D'après cette première classification de l'HAS, le niveau de preuve des études incluses dans cette revue est de façon générale : Intermédiaire. En effet, l'effectif des études est insuffisant pour déduire d'une puissance suffisante et donc d'un fort niveau de preuve.

L'HAS propose également une seconde classification des recommandations en trois grades :

Grades des recommandations	Niveau de preuve scientifique
Grade A Preuve scientifique établie	Niveau 1 : <ul style="list-style-type: none"> • Essais comparatifs randomisés de forte puissance et sans biais majeurs • Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés • Analyse de décision fondée sur des études bien menées
Grade B Présomption scientifique	Niveau 2 : <ul style="list-style-type: none"> • Essais comparatifs randomisés de faible puissance • Etudes comparatives non randomisés bien menées • Etudes de cohortes
Grade C Faible niveau de preuve scientifique	Niveau 3 : <ul style="list-style-type: none"> • Etudes cas-témoins
	Niveau 4 : <ul style="list-style-type: none"> • Etudes comparatives comportant des biais improbants • Etudes rétrospectives • Séries de cas • Etudes épidémiologiques descriptives (transversale et longitudinale)

Suite à cette seconde classification de l'HAS, voici un tableau récapitulatif de celle des études incluses dans cette revue de littérature :

Etudes de la revue littéraire	Grade de recommandation
<i>Article 1: Karnath 1995</i>	Grade A niveau 1
<i>Article 2: Schindler 2002</i>	Grade B niveau 2
<i>Article 3: Johannsen 2003</i>	Grade A niveau 1
<i>Article 4: Schindler 2004</i>	Grade A niveau 1
<i>Article 5: Kamada 2011</i>	Grade A niveau 1

Les EECU assimilées à des essais n-1 ont un niveau de preuve considéré comme équivalent à celui d'un essai clinique randomisé de forte puissance soit le Grade A. Attention, ce niveau de preuve est à nuancer compte tenu des biais retrouvés dans ces 4 études.

L'article n°2 est un essai clinique cross over quasi-randomisé. Il est donc considéré comme une étude de niveau 2 soit grade B.

4.4 Biais potentiels de la revue

La grille AMSTAR-2 (A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews) a été utilisée et permet l'évaluation de la qualité méthodologique des revues systématiques (voir annexe 10). Elle repose sur 16 items, avec parfois 2 sous questions. Ainsi la grille présente un total de 18 réponses, cependant il n'existe pas de notation particulière.

Pour cette revue de littérature on comptabilise : 7 bonnes réponses, 3 bonnes réponses partielles et 3 réponses négatives. 4 réponses ne peuvent être traitées car je n'ai pas effectué de méta-analyse et 1 car je n'ai pas pu inclure d'essai randomisé. En effet, il a été réalisé une revue qualitative et non quantitative.

Des biais ont été relevés par une évaluation objective de cette revue :

- J'ai uniquement inclus des articles dont l'accès était gratuit. Etant étudiante, je n'ai pas eu accès à l'intégralité du texte de certains. Je n'ai inclus que des articles en français et en anglais. Or, certains sont publiés dans une autre langue, notamment en allemand et en japonais. Il n'a été recherché des études que dans 4 bases de données et dans les bibliographies d'autres articles. L'investigation a donc été limitée à certaines ressources et peut présenter un biais.
- Il existe un biais dans la sélection du schéma d'étude. En raison du peu d'études sur ce sujet, il m'a été impossible de restreindre mes recherches aux seuls essais cliniques randomisés. J'ai donc également introduit des études expérimentales sur cas unique. Ces études incluses ne présentent donc pas toutes le même schéma.
- L'objectif d'une revue systématique est de faire une synthèse d'articles afin d'apporter des résultats fiables concernant un sujet. Je n'ai inclus ici que 5 études, limitant donc le niveau de la fiabilité des résultats.
- Des biais se trouvent dans les critères de jugement utilisés. Les moyens d'évaluation de la négligence n'étaient pas toujours identiques d'une étude à l'autre. De plus, les temps et le protocole d'évaluation diffèrent selon le type d'étude.
- Il existe un biais dans l'analyse des résultats obtenus. J'ai réalisé qu'une interprétation globale des résultats de chaque étude. Les schémas d'étude étant différents, il est impossible de regrouper les résultats dans une même interprétation, donc d'effectuer une méta-analyse ce qui présente un biais cette analyse.
- Les auteurs n'ont pas toujours indiqué les données nécessaires à l'analyse des résultats (comme l'article n°1). L'interprétation personnelle permet de conclure à une efficacité que l'on ne pourra juger significative ou non. Cette interprétation peut être différente de celle effectuée par les auteurs ou d'autres lecteurs.
- Un dernier biais est à relever. 4 des 5 études incluses dans cette revue sont des EECU. Ainsi, même si les données fournies par les auteurs nous permettent de déterminer une efficacité significative de l'intervention, et parfois d'obtenir une analyse de groupe pour tous les individus, il n'existe pas de second groupe. Le calcul de la taille d'effet par l'analyse inter-groupe n'est pas possible dans ces cas-là. La précision des résultats obtenus ne pourra pas être optimale. La majorité des résultats fournis ne permet pas de déterminer une applicabilité clinique de la technique.

5 Conclusion

5.1 Implication pour la pratique clinique

Pour répondre à la question « la vibration des muscles postérieurs du cou a-t-elle un effet dans la rééducation de la négligence chez les patients ayant subi un AVC ? », cette revue n'apporte pas une affirmation absolue, les conclusions sont à considérer avec prudence.

Les résultats de cette revue mettent en évidence une efficacité immédiate de la vibration des muscles du cou pendant et après l'intervention pour les personnes négligentes. Les résultats semblent montrer que ces effets restent stables dans la durée.

Prenant en compte le caractère polymorphe de la NSU, cette revue ne permet pas de supposer que l'application seule des vibrations sur les muscles postérieurs du cou présente une efficacité indéniable. En effet, toutes les composantes de la négligence ne sont pas réduites par la seule utilisation de la vibration. Cependant, son utilisation comme technique complémentaire semble être un moyen efficace de traitement de l'héminégligence.

Ainsi, l'utilisation de cette technique en association avec d'autres permettrait d'intervenir sur le plus grand nombre de signes cliniques de la négligence.

5.2 Implication pour la recherche

Notre revue de littérature s'est appuyée sur des études avec de faibles échantillons d'individus, il semblerait donc que des études avec un effectif plus grand permettraient des résultats plus significatifs et reproductibles.

Ensuite, la méta-analyse a été impossible à réaliser dans cette revue compte tenu des protocoles d'études différents, qui rendait donc difficile la comparabilité des résultats. De nouvelles études expérimentales plus complètes et un accord sur la méthodologie avec des essais cliniques randomisés permettraient d'obtenir des résultats plus précis sur l'efficacité de cette technique de rééducation.

Enfin, un accord sur la modalité du temps d'application des vibrations serait intéressant. En effet, des études sur ce paramètre conduirait à un protocole d'utilisation plus optimal.

De futures recherches devront être effectuées pour compléter les résultats encourageants de cette revue. Si elles se révèlent concluantes, ces recherches permettraient d'acquérir un nouveau protocole de rééducation afin d'améliorer la prise en charge et la qualité de vie des patients souffrant de négligence spatiale unilatérale.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Anatomie du cerveau n.d. <https://www.frcneurodon.org/comprendre-le-cerveau/a-la-decouverte-du-cerveau/anatomie-du-cerveau-et-du-systeme-nerveux/>.
- [2] Le cerveau n.d. <https://lapsychologie.weebly.com/le-cerveau.html>.
- [3] Hémisphère droit et gauche du cerveau n.d. <https://icm-institute.org/fr/actualite/hemisphere-droit-gauche-cerveau-parlez/>.
- [4] Le cerveau - Fédération pour la Recherche sur le Cerveau (FRC) n.d. <http://www.frcneurodon.org/comprendre-le-cerveau/a-la-decouverte-du-cerveau/le-cerveau/> (accessed April 28, 2020).
- [5] Morand A de, Peltier M, Genet F. Pratique de la rééducation neurologique. 2014.
- [6] Accident vasculaire cérébral n.d. <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/accident-vasculaire-cerebral-avc>.
- [7] Fery-Lemonnier E. La prévention et la prise en charge des accidents vasculaires cérébraux en France : Rapport à Madame la ministre de la santé et des sports. 2009.
- [8] Lecoffre C, De Peretti C, Giamud O, Woimant F, Béjot Y, Olié V. Patients hospitalisés pour accident vasculaire cérébral en France en 2014 et évolutions depuis 2008 selon le type d'AVC. *Rev Epidemiol Sante Publique* 2017;65:S8. <https://doi.org/10.1016/j.respe.2017.01.012>.
- [9] Chokron S, Bartolomeo P, Siéhoff É. La négligence spatiale unilatérale : trente ans de recherches, de découvertes, d'espairs et (surtout) de questions. *Rev Neurol (Paris)* 2008;164:S134–42. [https://doi.org/10.1016/s0035-3787\(08\)73304-6](https://doi.org/10.1016/s0035-3787(08)73304-6).
- [10] Rode G, Gabrielle H, Fédératif I, Neuro-cardiologique H, Pinel B. Le syndrome de négligence unilatérale : de l'évaluation à la rééducation. Cours DES Médecine Phys Réadaptation Modul Neuropsychol n.d.:1–20.
- [11] Menager M. La Négligence Spatiale Unilatérale Mise au point d'un protocole d'évaluation et étude de deux cas. 2007.
- [12] Stone SP, Wilson B, Wroot A, Halligan PW, Lange LS, Marshall JC, et al. The assessment of visuo-spatial neglect after acute stroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1991;54:345–50. <https://doi.org/10.1136/jnnp.54.4.345>.
- [13] Peskine A, Urbanski M, Bartolomeo P, Azouvi P. Négligence spatiale unilatérale 2010;0378. [https://doi.org/10.1016/S0246-0378\(10\)52792-1](https://doi.org/10.1016/S0246-0378(10)52792-1).
- [14] Durand E, Pradat-Diehl P, Marchal F, Olivier S, Makiela E, Taillefer C, et al. Étude Comparative De Trois Échelles D'Évaluation Fonctionnelle De L'Héminégligence Spatiale. *Ann Readapt Med Phys* 1999;42:200–6. [https://doi.org/10.1016/S0168-6054\(99\)80057-9](https://doi.org/10.1016/S0168-6054(99)80057-9).

- [15] Azouvi P. Évaluation De La Négligence Spatiale En Vie Quotidienne 2006;30:17–24. https://doi.org/10.1007/2-287-34365-2_3.
- [16] Bergego C, Azouvi P, Samuel C, Marchal F, Morin L, Renard C, et al. Validation d'une échelle d'évaluation fonctionnelle de l'héminegligence dans la vie quotidienne : l'échelle CB. *Ann Readapt Med Phys* 1995;183–9.
- [17] Revue détaillée du Behavioral Inattention Test (BIT) - Stroke Engine n.d. <https://www.strokeengine.ca/fr/indepth/revue-detaillee-du-behavioral-inattention-test-bit/> (accessed April 29, 2020).
- [18] Simon C. L' héminégligence : prise en charge kinésithérapique De l' étude d' un cas clinique à l' utilisation des techniques actuelles Résumé Mots clefs : 2011.
- [19] Courtine G, De Nunzio AM, Schmid M, Beretta MV, Schieppati M. Stance- and locomotion-dependent processing of vibration-induced proprioceptive inflow from multiple muscles in humans. *J Neurophysiol* 2007;97:772–9. <https://doi.org/10.1152/jn.00764.2006>.
- [20] Karnath HO, Christ K, Hartje W. Decrease of contralateral neglect by neck muscle vibration and spatial orientation of trunk midline. *Brain* 1993;116:383–96. <https://doi.org/10.1093/brain/116.2.383>.
- [21] Roll JP, Vedel JP. Kinaesthetic role of muscle afferents in man, studied by tendon vibration and microneurography. *Exp Brain Res* 1982;47:177–90. <https://doi.org/10.1007/BF00239377>.
- [22] Karnath HO. Subjective body orientation in neglect and the interactive contribution of neck muscle proprioception and vestibular stimulation. *Brain* 1994;117:1001–12. <https://doi.org/10.1093/brain/117.5.1001>.
- [23] Taylor JL, McCloskey DI. Illusions of head and visual target displacement induced by vibration of neck muscles. *Brain* 1991;114:755–9. <https://doi.org/10.1093/brain/114.2.755>.
- [24] Karnath HO, Reich E, Rorden C, Fetter M, Driver J. The perception of body orientation after neck-proprioceptive stimulation: Effects of time and of visual cueing. *Exp Brain Res* 2002;143:350–8. <https://doi.org/10.1007/s00221-001-0996-2>.
- [25] Adrien Pallot, Thomas Davergne, Marion Gallois, Matthieu Guémann, Sébastien Martin, Aurélie Morichon, Thomas Osinski GR et SR. Evidence-based practice en rééducation. Démarche pour une pratique raisonnée. Elsevier Masson SAS; 2019.
- [26] Krasny-Pacini A, Evans J. Single-case experimental designs to assess intervention effectiveness in rehabilitation: A practical guide. *Ann Phys Rehabil Med* 2018;61:164–79. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2017.12.002>.
- [27] Delphi V. Échelle PEDro – Français. *Epidemiol Clin* 2010:1–2.

- [28] Tate RL, Perdices M, Rosenkoetter U, Wakim D, Godbee K, Togher L, et al. Revision of a method quality rating scale for single-case experimental designs and n-of-1 trials: The 15-item Risk of Bias in N-of-1 Trials (RoBiNT) Scale. *Neuropsychol Rehabil* 2013;23:619–38. <https://doi.org/10.1080/09602011.2013.824383>.
- [29] The RoBint scale n.d. <http://www.psycbite.com/web/cms/content/rating10> (accessed March 31, 2020).
- [30] Karnath HO. Transcutaneous electrical stimulation and vibration of neck muscles in neglect. *Exp Brain Res* 1995;105:321–4. <https://doi.org/10.1007/BF00240969>.
- [31] Schindler I, Kerkhoff G, Karnath HO, Keller I, Goldenberg G. Neck muscle vibration induces lasting recovery in spatial neglect. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002;73:412–9. <https://doi.org/10.1136/jnnp.73.4.412>.
- [32] Johannsen L, Ackermann H, Karnath HO. Lasting amelioration of spatial neglect by treatment with neck muscle vibration even without concurrent training. *J Rehabil Med* 2003;35:249–53. <https://doi.org/10.1080/16501970310009972>.
- [33] Schindler I, Kerkhoff G. Convergent and divergent effects of neck proprioceptive and visual motion stimulation on visual space processing in neglect. *Neuropsychologia* 2004;42:1149–55. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2004.02.006>.
- [34] Kamada K, Shimodozono M, Hamada H, Kawahira K. Effects of 5 minutes of neck-muscle vibration immediately before occupational therapy on unilateral spatial neglect. *Disabil Rehabil* 2011;33:2322–8. <https://doi.org/10.3109/09638288.2011.570411>.
- [35] Biais de participation n.d. <https://www.lemonde.fr/blog/expertiseclinique/2016/12/31/biais-de-participation/>.
- [36] Haute Autorité de Santé. Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique. 2013.

ANNEXES

Annexe 1 : Exemples de tests d'évaluation de la négligence

Annexe 2 : Echelle d'évaluation ECB

Annexe 3 : Echelle de la qualité méthodologique des essais cliniques– PEDro

Annexe 4 : Extrait de la RoBiNT Scale

Annexe 5 : Tableau de l'article n°1 Karnath 1995

Annexe 6 : Graphiques de l'article n°2 Schindler 2002

Annexe 7 : Graphique de l'article n°3 Johannsen 2003

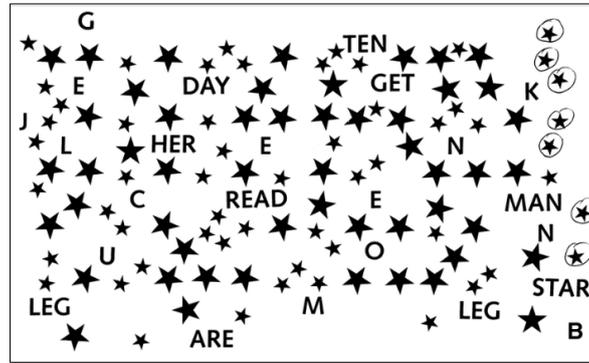
Annexe 8 : Graphique de l'article n°4 Schindler 2004

Annexe 9 : Tableau de l'article n°5 Kamada 2011

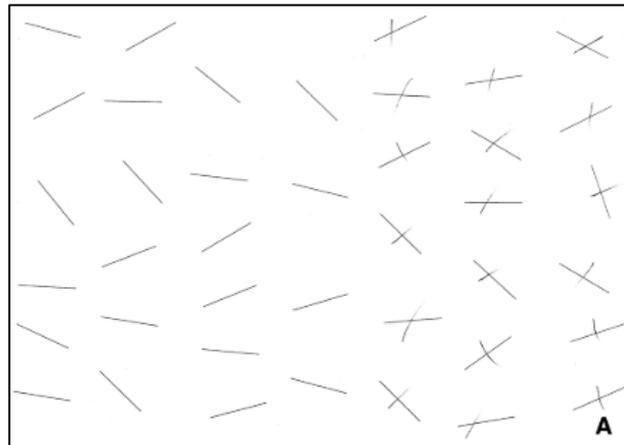
Annexe 10 : Echelle de la qualité méthodologique d'une revue AMSTAR-2

Annexe 1 : Exemples de tests d'évaluation de la négligence

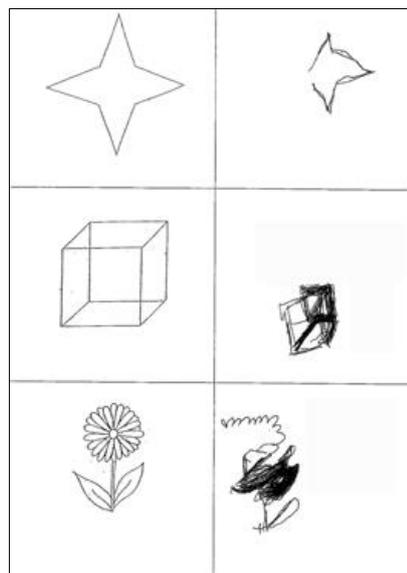
Test de barrage d'étoiles : [13]



Test de barrage de lignes : [13]

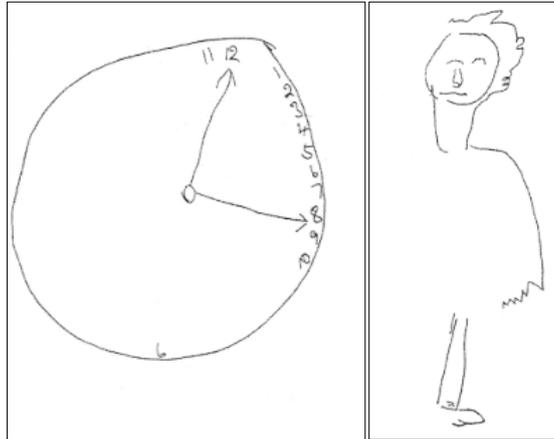


Test de copie :

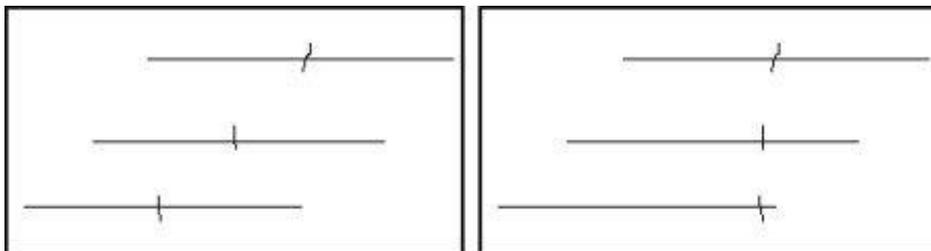


Annexe 1 : Suite

Test de dessin libre : [13]



Test de bisection de ligne : [17]



A. Normal line bisection

B. Highly impaired line bisection

Annexe 2 : Echelle d'évaluation ECB [15]

<i>ÉCHELLE C. BERGEGO</i>					
<i>Héminégligence gauche</i>					
<i>Évaluation fonctionnelle réalisée par le thérapeute</i>					
Patient :	Date :				
Examineur :					
1. Omission du côté gauche lors de la toilette (lavage, rasage, coiffure, maquillage).	0	1	2	3	NV
2. Mauvais ajustement des vêtements du côté gauche du corps.	0	1	2	3	NV
3. Difficultés à trouver les aliments du côté gauche de l'assiette, du plateau, de la table.	0	1	2	3	NV
4. Oubli d'essuyer le côté gauche de la bouche après le repas.	0	1	2	3	NV
5. Exploration et déviation forcée de la tête et des yeux vers la droite.	0	1	2	3	NV
6. « Oubli » de l'hémicorps gauche (par exemple : bras ballant hors du fauteuil, patient assis ou couché sur son côté paralysé, pied gauche non posé sur la palette du fauteuil roulant, sous-utilisation des possibilités motrices).	0	1	2	3	NV
7. Ignorance ou indifférence aux personnes ou aux bruits venant de l'hémi-espace gauche.	0	1	2	3	NV
8. Déviation dans les déplacements (marche ou fauteuil roulant) amenant le patient à longer les murs du côté droit ou à heurter les murs, les portes ou les meubles sur sa gauche.	0	1	2	3	NV
9. Difficulté à retrouver des trajets ou lieux familiers lorsque le patient doit se diriger vers la gauche.	0	1	2	3	NV
10. Difficultés à retrouver des objets usuels lorsqu'ils sont situés à gauche.	0	1	2	3	NV
TOTAL (score total / nombre d'items valides) x 10 =					/30
Notation de l'intensité du trouble :					
0 : aucune négligence unilatérale	1 : négligence unilatérale discrète		2 : négligence unilatérale modérée		
			3 : négligence unilatérale sévère		
NV : non valide					

Annexe 3 : Echelle de la qualité méthodologique des essais cliniques – PEDro

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

Annexe 4 : Extrait de la RoBiNT scale

Internal validity subscale

1. **Design:** Does the design of the study meet requirements to demonstrate experimental control?
2. **Randomisation:** Was the phase sequence and/or phase commencement randomised?
3. **Sampling:** Were there a sufficient number of data points (as defined) in each of baseline and intervention phases?
4. **Blind participants/therapists:** Were the participants and therapists blinded to the treatment condition (phase of study)?

External validity and interpretation subscale

8. **Baseline characteristics:** Were the participant's relevant demographic and clinical characteristics, as well as characteristics maintaining the condition adequately described?
9. **Therapeutic setting:** Were both the specific environment and general location of the investigation adequately described?
10. **Dependent variable (target behaviour):** Was the target behaviour defined, operationalised, and the method of its measurement adequately described?
11. **Independent variable (intervention):** Was the intervention described in sufficient detail including the number, duration and periodicity?

Annexe 5 : Tableau de l'article n°1 Karnath 1995

Table 2 Copying and cancellation performance of the four neglect patients before, during and after neck muscle vibration, during transcutaneous electrical stimulation (TES) of neck muscles and during vibration of hand muscles (- neglect of the whole object, (+) neglect of elements situated on the object's left side, + complete copy of the object, *n* absolute number of correct target letters (on either side $n_{max}=30$))

Case No.	Condition	Copying		Cancellation	
		Left object	Right object	Left half (<i>n</i>)	Right half (<i>n</i>)
1	Before	-	(+)	0	18
	Neck vibration	+	+	10	30
	After	-	+	0	24
	TES	-	+	0	24
	Hand vibration	-	+	0	17
2	Before	-	+	0	14
	Neck vibration	+	+	9	29
	After	-	+	0	18
	TES	-	+	0	16
	Hand vibration	-	+	0	19
3	Before	-	+	0	10
	Neck vibration	-	+	0	22
	After	-	+	0	9
	TES	-	+	0	12
	Hand vibration	-	+	0	14
4	Before	+	+	17	30
	Neck vibration	+	+	29	30
	After	+	+	15	28
	TES	+	+	20	30
	Hand vibration	+	+	19	29

Annexe 6 : Graphiques de l'article n°2 Schindler 2002

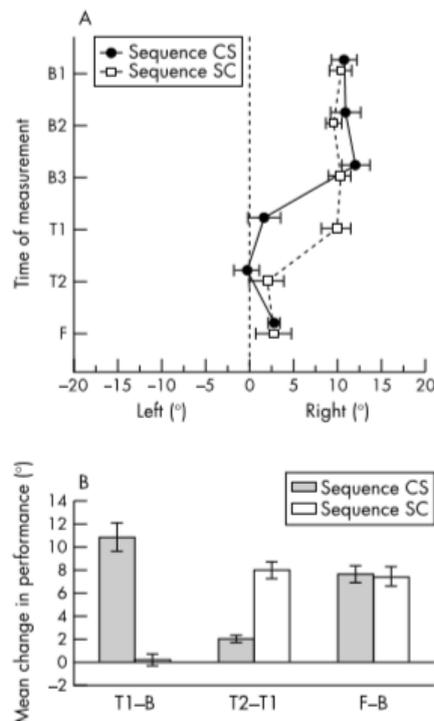


Figure 2 (A) Visual subjective straight ahead judgements. Mean displacements of visual angle from the zero meridian are shown for both treatment groups across baseline (B1-B3), after treatment phases 1 and 2 (T1/T2) and two months after cessation of treatment (F). (B) Mean pre-post differences in treatment phase 1 (T1-mean baseline) and phase 2 (T2-T1), and treatment gains with respect to the mean baseline (F-mean baseline) according to treatment sequences. Differences are corrected for signs. Error bars = SEM. CS, combination-standard treatment sequence; SC, standard-combination treatment sequence.

Annexe 6 : Suite

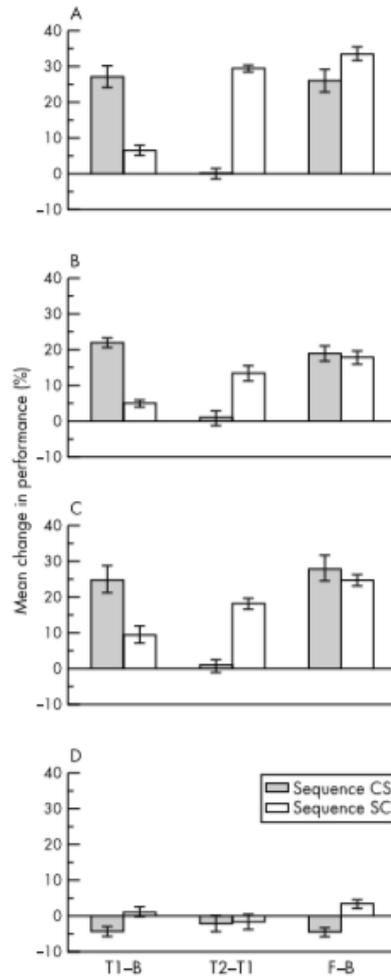


Figure 4 Mean pre-post differences of treatment phase 1 (T1-mean baseline) and phase 2 (T2-T1), and treatment gains with respect to the mean baseline (F-mean baseline) according to treatment sequences. Error bars = SEM.

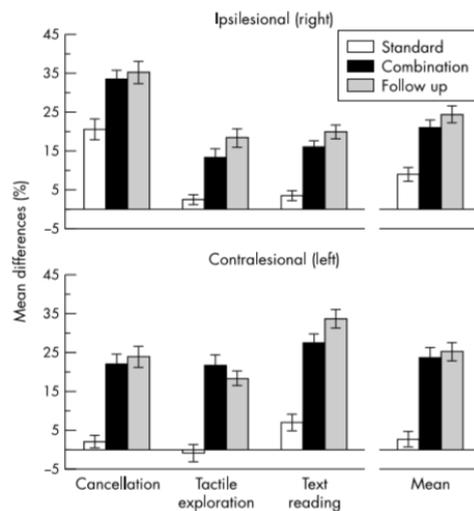


Figure 5 Mean effects for standard treatment and combined treatment across the exploration tasks and text reading. Effects were calculated as differences of T1-mean baseline, T2-T1, and F-mean baseline, respectively. The results are presented with respect to the ipsilesional (right) side or contralesional (left) side of the stimulus array. Error bars = SEM.

Annexe 6 : Suite

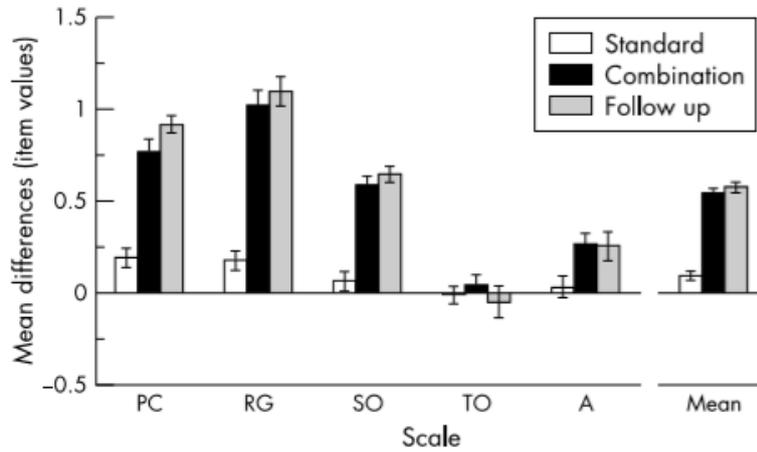


Figure 6 Activities of daily living (ADL) questionnaire. Mean effects for standard treatment and combined treatment across the subscales personal care (PC), reaching and grasping (RG), spacial orientation (SO), orientation in time (TO), and awareness of the deficit (A). Effects were calculated as differences of T1 -baseline, T2-T1, and F-baseline, respectively. Error bars = SEM.

Annexe 7 : Graphiques de l'article n°3 Johannsen 2003

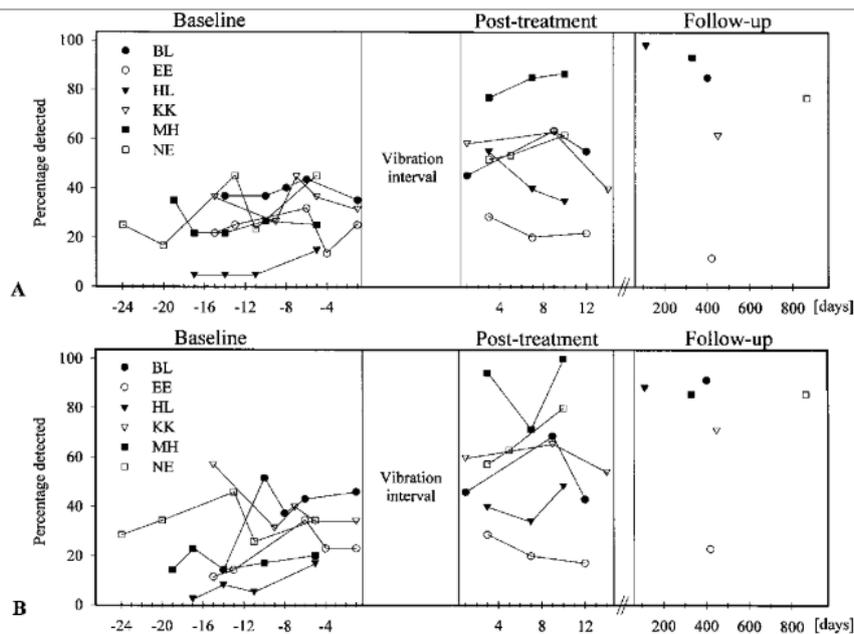


Fig. 1. Percentage of detected targets in (A) the "Letter cancellation" task and (B) the "Bells test". Each patient is illustrated separately. Patients were examined 5 times during the baseline period and 3 times after the vibration interval. (Patient 3 was the only subject examined only 4 times during the baseline period). The patients had a further re-evaluation on average 1.4 years after the vibration therapy terminated.

Annexe 8 : Graphiques de l'article n°4 Schindler 2004

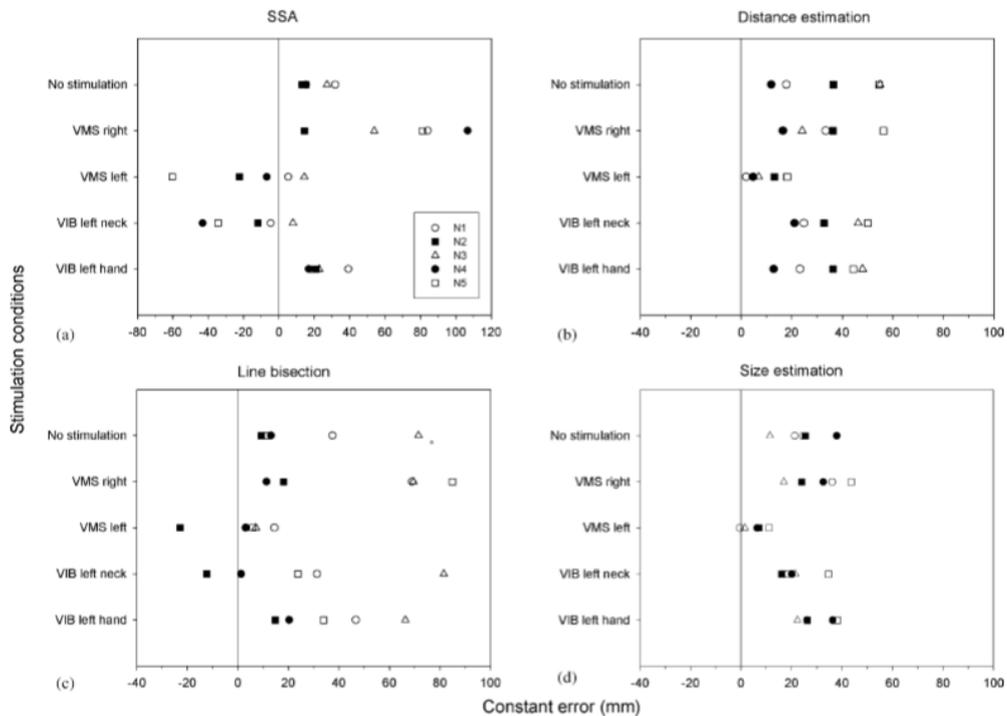


Fig. 2. Individual and group constant errors (\pm S.E.M.) across tasks. (a) Subjective visual straight ahead (SSA), (b) distance estimation, (c) line bisection, (d) size estimation. All tests were given in the horizontal spatial dimension. VMS: visual motion stimulation, VIB: vibration stimulation.

Annexe 9 : Tableau de l'article n°5 Kamada 2011

Table II. Summary of changes in scores for the Behavioural Inattention Test (BIT) and the Functional Independence Measure (FIM) during the 6-week study period.

	Pre-treatment (0 weeks)	After session A ₁	After session B	After session A ₂
BIT				
Conventional test	101 \pm 36.7	115.2 \pm 29.4	130.8 \pm 25.1 ^{*†}	126.5 \pm 22.4 [†]
Behavioural test	53.8 \pm 23.4	56.3 \pm 17.0	67.4 \pm 5.2 ^{*†}	62.0 \pm 5.0
Severity of USN	4.1 \pm 1.6	3.7 \pm 1.3	2.0 \pm 1.7 ^{*†}	2.7 \pm 2.0 [†]
FIM				
Self-Care	24.0 \pm 8.7	28.3 \pm 9.7 [*]	30.9 \pm 8.9 ^{*†}	31.8 \pm 8.2 [†]
Sphincter	9.7 \pm 3.4	11.3 \pm 3.1 [*]	12.2 \pm 2.6 [†]	12.2 \pm 2.5
Transfer	11.5 \pm 5.3	13.0 \pm 4.9	14.4 \pm 4.1 [†]	15.1 \pm 4.0 [†]
Locomotion	6.2 \pm 3.5	7.3 \pm 3.2 [*]	8.5 \pm 3.2 [†]	9.4 \pm 4.0 [†]
Cognition	30.3 \pm 7.0	30.9 \pm 5.9	31.6 \pm 4.6	31.7 \pm 5.7
Total score	81.6 \pm 23.7	90.9 \pm 23.4 [*]	97.4 \pm 19.7 ^{*†}	100.0 \pm 19.2 [†]

Values are mean \pm SD. The severity of unilateral spatial neglect (USN) is indicated by the number of subtests of the BIT with scores below the cut-off point.

^{*}Indicates statistically significant changes ($p < 0.008$) during the 2-week session.

[†]Indicates statistically significant changes compared with the pre-treatment evaluation (0 weeks) ($p < 0.008$).

Annexe 10 : Echelle de la qualité méthodologique d'une revue AMSTAR-2

1. Did the research questions and inclusion criteria for the review include the components of PICO?

For Yes:	Optional (recommended)	
<input checked="" type="checkbox"/> Population	<input type="checkbox"/> Timeframe for follow-up	<input checked="" type="checkbox"/> Yes
<input checked="" type="checkbox"/> Intervention		<input type="checkbox"/> No
<input checked="" type="checkbox"/> Comparator group		
<input checked="" type="checkbox"/> Outcome		

2. Did the report of the review contain an explicit statement that the review methods were established prior to the conduct of the review and did the report justify any significant deviations from the protocol?

For Partial Yes: The authors state that they had a written protocol or guide that included ALL the following:	For Yes: As for partial yes, plus the protocol should be registered and should also have specified:	
<input checked="" type="checkbox"/> review question(s)	<input type="checkbox"/> a meta-analysis/synthesis plan, if appropriate, <i>and</i>	<input type="checkbox"/> Yes
<input checked="" type="checkbox"/> a search strategy	<input type="checkbox"/> a plan for investigating causes of heterogeneity	<input checked="" type="checkbox"/> Partial Yes
<input checked="" type="checkbox"/> inclusion/exclusion criteria	<input type="checkbox"/> justification for any deviations from the protocol	<input type="checkbox"/> No
<input checked="" type="checkbox"/> a risk of bias assessment		

3. Did the review authors explain their selection of the study designs for inclusion in the review?

For Yes, the review should satisfy ONE of the following:	
<input type="checkbox"/> <i>Explanation for</i> including only RCTs	<input checked="" type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> OR <i>Explanation for</i> including only NRSI	<input type="checkbox"/> No
<input checked="" type="checkbox"/> OR <i>Explanation for</i> including both RCTs and NRSI	

4. Did the review authors use a comprehensive literature search strategy?

For Partial Yes (all the following):	For Yes, should also have (all the following):	
<input checked="" type="checkbox"/> searched at least 2 databases (relevant to research question)	<input checked="" type="checkbox"/> searched the reference lists / bibliographies of included studies	<input type="checkbox"/> Yes
<input checked="" type="checkbox"/> provided key word and/or search strategy	<input type="checkbox"/> searched trial/study registries	<input checked="" type="checkbox"/> Partial Yes
<input checked="" type="checkbox"/> justified publication restrictions (e.g. language)	<input type="checkbox"/> included/consulted content experts in the field	<input type="checkbox"/> No
	<input checked="" type="checkbox"/> where relevant, searched for grey literature	
	<input type="checkbox"/> conducted search within 24 months of completion of the review	

5. Did the review authors perform study selection in duplicate?

For Yes, either ONE of the following:	
<input type="checkbox"/> at least two reviewers independently agreed on selection of eligible studies and achieved consensus on which studies to include	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> OR two reviewers selected a sample of eligible studies <u>and</u> achieved good agreement (at least 80 percent), with the remainder selected by one reviewer.	<input checked="" type="checkbox"/> No

6. Did the review authors perform data extraction in duplicate?

For Yes, either ONE of the following:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> at least two reviewers achieved consensus on which data to extract from included studies | <input type="checkbox"/> Yes |
| <input type="checkbox"/> OR two reviewers extracted data from a sample of eligible studies <u>and</u> achieved good agreement (at least 80 percent), with the remainder extracted by one reviewer. | <input checked="" type="checkbox"/> No |

7. Did the review authors provide a list of excluded studies and justify the exclusions?

For Partial Yes:

- provided a list of all potentially relevant studies that were read in full-text form but excluded from the review

For Yes, must also have:

- Justified the exclusion from the review of each potentially relevant study

- Yes
- Partial Yes
- No

8. Did the review authors describe the included studies in adequate detail?

For Partial Yes (ALL the following):

- described populations
- described interventions
- described comparators
- described outcomes
- described research designs

For Yes, should also have ALL the following:

- described population in detail
- described intervention in detail (including doses where relevant)
- described comparator in detail (including doses where relevant)
- described study's setting
- timeframe for follow-up

- Yes
- Partial Yes
- No

9. Did the review authors use a satisfactory technique for assessing the risk of bias (RoB) in individual studies that were included in the review?

RCTs

For Partial Yes, must have assessed RoB from

- unconcealed allocation, *and*
- lack of blinding of patients and assessors when assessing outcomes (unnecessary for objective outcomes such as all-cause mortality)

For Yes, must also have assessed RoB from:

- allocation sequence that was not truly random, *and*
- selection of the reported result from among multiple measurements or analyses of a specified outcome

- Yes
- Partial Yes
- No
- Includes only NRSI

NRSI

For Partial Yes, must have assessed RoB:

- from confounding, *and*
- from selection bias

For Yes, must also have assessed RoB:

- methods used to ascertain exposures and outcomes, *and*
- selection of the reported result from among multiple measurements or analyses of a specified outcome

- Yes
- Partial Yes
- No
- Includes only RCTs

10. Did the review authors report on the sources of funding for the studies included in the review?

For Yes

- Must have reported on the sources of funding for individual studies included in the review. Note: Reporting that the reviewers looked for this information but it was not reported by study authors also qualifies

- Yes
- No

11. If meta-analysis was performed did the review authors use appropriate methods for statistical combination of results?

RCTs For Yes:	<input type="checkbox"/> The authors justified combining the data in a meta-analysis	<input type="checkbox"/> Yes
	<input type="checkbox"/> AND they used an appropriate weighted technique to combine study results and adjusted for heterogeneity if present.	<input type="checkbox"/> No
	<input type="checkbox"/> AND investigated the causes of any heterogeneity	<input checked="" type="checkbox"/> No meta-analysis conducted
For NRSI For Yes:	<input type="checkbox"/> The authors justified combining the data in a meta-analysis	<input type="checkbox"/> Yes
	<input type="checkbox"/> AND they used an appropriate weighted technique to combine study results, adjusting for heterogeneity if present	<input type="checkbox"/> No
	<input type="checkbox"/> AND they statistically combined effect estimates from NRSI that were adjusted for confounding, rather than combining raw data, or justified combining raw data when adjusted effect estimates were not available	<input checked="" type="checkbox"/> No meta-analysis conducted
	<input type="checkbox"/> AND they reported separate summary estimates for RCTs and NRSI separately when both were included in the review	

12. If meta-analysis was performed, did the review authors assess the potential impact of RoB in individual studies on the results of the meta-analysis or other evidence synthesis?

For Yes:	<input type="checkbox"/> included only low risk of bias RCTs	<input type="checkbox"/> Yes
	<input type="checkbox"/> OR, if the pooled estimate was based on RCTs and/or NRSI at variable RoB, the authors performed analyses to investigate possible impact of RoB on summary estimates of effect.	<input type="checkbox"/> No
		<input checked="" type="checkbox"/> No meta-analysis conducted

13. Did the review authors account for RoB in individual studies when interpreting/ discussing the results of the review?

For Yes:	<input type="checkbox"/> included only low risk of bias RCTs	<input checked="" type="checkbox"/> Yes
	<input checked="" type="checkbox"/> OR, if RCTs with moderate or high RoB, or NRSI were included the review provided a discussion of the likely impact of RoB on the results	<input type="checkbox"/> No

14. Did the review authors provide a satisfactory explanation for, and discussion of, any heterogeneity observed in the results of the review?

For Yes:	<input type="checkbox"/> There was no significant heterogeneity in the results	<input checked="" type="checkbox"/> Yes
	<input checked="" type="checkbox"/> OR if heterogeneity was present the authors performed an investigation of sources of any heterogeneity in the results and discussed the impact of this on the results of the review	<input type="checkbox"/> No

15. If they performed quantitative synthesis did the review authors carry out an adequate investigation of publication bias (small study bias) and discuss its likely impact on the results of the review?

For Yes:	<input type="checkbox"/> performed graphical or statistical tests for publication bias and discussed the likelihood and magnitude of impact of publication bias	<input type="checkbox"/> Yes
		<input type="checkbox"/> No
		<input checked="" type="checkbox"/> No meta-analysis conducted

16. Did the review authors report any potential sources of conflict of interest, including any funding they received for conducting the review?

For Yes:	<input checked="" type="checkbox"/> The authors reported no competing interests OR	<input checked="" type="checkbox"/> Yes
	<input type="checkbox"/> The authors described their funding sources and how they managed potential conflicts of interest	<input type="checkbox"/> No

Résumé

Introduction : La négligence résulte d'une atteinte de l'hémisphère droit après un AVC. Elle se retrouve chez environ 30% des patients. C'est un mauvais facteur pronostic dans leur récupération. La rééducation par la vibration des muscles du cou repose sur l'hypothèse que les fuseaux neuromusculaires agissent sur la perception de l'orientation de notre corps dans l'espace.

Objectif : Le but de cette revue est d'évaluer l'efficacité de la vibration des muscles postérieurs du cou dans le traitement de la négligence spatiale unilatérale post AVC.

Recherche méthodologique : La revue systématique a été effectuée par une recherche sur les bases de données Pubmed, Pedro, Cochrane et Kinedoc, entre Septembre et Décembre 2019. La sélection d'articles s'est faite sur une liste de critères d'inclusion et d'exclusion, 5 articles ont été inclus. Les résultats ont analysé l'évolution de la négligence .

Résultats: Les études convergent vers la même idée : celle d'une efficacité des vibrations des muscles du cou dans la rééducation de la négligence. Il a été observé une amélioration de la négligence spatiale pendant et après l'intervention. Cette amélioration s'est révélée stable lors des tests de suivi. Cependant, des études restent à mener pour affirmer l'efficacité de cette technique sur l'ensemble de la population concernée.

Conclusion: La vibration des muscles du cou est donc un outil encourageant dans la réhabilitation de la négligence spatiale et induit une récupération durable, surtout lorsqu'elle est administrée en complément à une rééducation conventionnelle.

Abstract

Introduction : The neglect results from a damage to the right hemisphere after a stroke. It is found in approximately 30% of patients. It is a poor prognostic factor in their recovery. The rehabilitation by the neck muscles vibrations is based on the hypothesis that the neuromuscular spindles act on the perception of the orientation of our body in space.

Objective : The aim of this review is to evaluate the effectiveness of the posterior neck muscles vibrations in the treatment of spatial unilateral neglect after stroke.

Search methodology : The systematic review has been done by a search on the PubMed, Pedro, Cochrane and Kinedoc databases, between September and December 2019. The selection of articles was made on a list of inclusion and exclusion criteria, 5 articles were included. The results have analyzed the evolution of neglect.

Results : The studies converge on the same idea : the effectiveness of the neck muscles vibrations in the rehabilitation of neglect. It has been observed an improvement in spatial neglect during and after the intervention. This improvement was found to be stable during follow-up tests. However, studies remain to be done to confirm the effectiveness of this technique on the whole of the affected population.

Conclusion : The neck muscles vibration is therefore an encouraging tool in the rehabilitation of spatial neglect and induces a lasting recovery, mainly when it is administered in addition to conventional rehabilitation.

Mots clés : stroke, neurology, neglect, unilateral spatial neglect, neck, muscles, vibrations, proprioception