

HAUTE ECOLE LIBRE DE BRUXELLES – ILYA PRIGOGINE

CATEGORIE PARAMEDICALE

SECTION KINESITHERAPIE

« Effets de la décompression neuro-vertébrale
comparés à l'inhibition des sous-occipitaux sur la
mobilité du rachis cervical »

Travail de fin d'études présenté en vue de l'obtention du diplôme de
Master en Kinésithérapie déposé par :

BOURGUIGNON GAUTHIER
16^{ème} PROMOTION

Année 2016-2017

Promoteur : ROUSSEAU Robin
Co-promoteur : LELOUX Véronique

© 2017 BOURGUIGNON GAUTHIER

Partie B: (à reproduire à la deuxième page du mémoire)

I. TYPE DE TFE*

- A. Expérimental
- Expérimental vrai
 - Quasi expérimental
 - A cas uniques
- B. Observationnel
- Descriptif
 - Corrélational

II. CHOIX DU PROMOTEUR

- Spécialiste du sujet
- Guidance méthodologique
- Pour ses possibilités de cas cliniques
- Si oui : lieu de stage privilégié ?*

III. CHOIX DU CO-PROMOTEUR

- C. Bibliographique
- Spécialiste du sujet
- Guidance méthodologique
- Pour ses possibilités de cas cliniques
- Si oui : lieu de stage privilégié ?*

* Adapté de FORTIN MF Ed. Chenelière Education 2010

.....

TABLE DES MATIERES

Introduction.....	3
Matériel et méthode	5
1. Le protocole.....	5
2. L'échantillon.....	9
3. Appareils de mesure	10
4. Présentation de l'Inclinomètre	12
5. Présentation de l'application Smartphone.....	13
6. Présentation du casque confectionné	14
7. Le matériel utilisé	15
8. Les variables.....	16
9. Protocole lors de la prise de mesure	16
10. L'ordre d'exécution des amplitudes du rachis cervical	18
11. Technique d'inhibition des muscles sous-occipitaux.....	19
12. La décompression neuro-vertébrale manuelle.....	21
13. Analyse statistique.....	23
Résultats.....	25
Discussion.....	34
1. Résultats	34
2. Méthodologie	38
3. Protocole expérimental	39
4. Prise de mesure	41
5. Confrontation avec la littérature.....	43
6. Perspective	44
Conclusion	45
Bibliographie.....	46

Annexes	49
7. Annexe 1: Formulaire d'informations au sujet.....	49
8. Annexe 2: Formulaire de Consentement éclairé.....	50
9. Annexe 3: Rapport du comité d'éthique.....	51
10. Annexe 4: Données des patients prises au cours de l'étude	52
Résumé	Erreur ! Signet non défini.

Remerciements

Tout d'abord, je tiens à remercier mon promoteur, Monsieur Robin Rousseau pour son regard attentif mais aussi ses critiques qui ont guidé mon travail et sans qui ce TFE n'aurait pas eu lieu, je remercie aussi ma co-promotrice Madame Véronique Leloux pour sa disponibilité, ses conseils, sa patience et son soutien précieux pendant la réalisation de ce travail.

Merci à Monsieur Fransoo qui m'a permis d'alimenter ma réflexion sur la prise de mesure dans ce travail et sa disponibilité si j'avais des questions.

Pour terminer, merci à ma famille, mes amis pour leur soutien et leur bienveillance. Merci aussi aux sujets qui ont participé bénévolement à l'expérience.

INTRODUCTION

Durant mon cycle d'études en kinésithérapie, beaucoup de techniques visant à soulager, relâcher les douleurs cervicales m'ont été enseignées. Lors de mon premier stage de kinésithérapie en 3^{ème} année chez Robin Rousseau, j'ai découvert une technique intéressante et prometteuse que je n'avais jamais rencontrée. Il s'agissait de la technique de décompression neuro-vertébrale.

Pendant les sept semaines de stage, j'ai pu constater l'efficacité de la technique de décompression neuro-vertébrale manuelle, lorsqu'elle s'intègre dans un protocole thérapeutique cohérent à la situation clinique des patients. Cette technique se réalise à tout niveau de la colonne vertébrale mais plus précisément au niveau lombaire et cervical.

J'ai pu, via ce stage, voir les évolutions positives des patients, qui au fil des semaines, se sentaient soulagés. Je me suis donc intéressé de plus près à cette technique.

Après recherche, j'ai trouvé beaucoup de travaux parlant des bienfaits de la technique, des réactions que procurait la décompression mais essentiellement dans les cas de lombalgies. Ils en concluent une diminution de la douleur et une augmentation de la hauteur du disque^{1,2}.

Concernant la zone cervicale, peu d'études ont eu lieu, ce qui laisse de nombreuses zones d'ombre à explorer dans ce domaine. Cependant, une étude du « Journal of spinal disorders & techniques » a montré l'efficacité de la technique de décompression neuro-vertébrale cervicale isolée ou combinée à la technique de décompression neuro-vertébrale lombaire sur les sténoses spinales³.

J'ai donc pensé avec Mr. Rousseau qu'il serait intéressant d'expérimenter et d'isoler cette dernière en la comparant à une autre manœuvre ayant des effets sur la même zone vertébrale. J'ai donc repris une technique qui a déjà fait ses preuves, la technique d'inhibition des muscles sous-occipitaux^{4,5}.

De ce fait, nous nous sommes posés la question suivante : «Y aurait-il un ou des effets comparables entre la technique de décompression neuro vertébrale manuelle et la technique d'inhibition des muscles sous-occipitaux sur la mobilité du rachis cervical ?»

Nous avons formulé l'hypothèse selon laquelle la technique de décompression neuro-vertébrale au niveau cervical amènerait un meilleur gain de mobilité de la colonne cervicale par rapport à la technique d'inhibition des muscles sous-occipitaux. Ce travail de recherche nous permettra de confirmer ou d'infirmier cette hypothèse.

Dans un premier temps, nous aborderons une description des 2 techniques et du matériel utilisé pour réaliser l'expérience. Ensuite, nous décrirons les résultats obtenus et les mettrons en lien avec la littérature lors de la discussion avant de conclure le travail.

1. LE PROTOCOLE

Cette étude prospective était une étude de type expérimental, contrôlé et randomisé.

Celle-ci s'est déroulée sur deux jours (*Figure 1*). Le premier jour (J1), trois étapes ont été effectuées et prenaient approximativement dix à quinze minutes :

- Une première prise de mesure qui permettait d'apprécier les amplitudes cervicales (flexion, extension, inclinaison gauche, inclinaison droite, rotation gauche et rotation droite).
- Ensuite venait l'intervention en fonction du groupe auquel le sujet appartenait (groupe contrôle = groupe 1, groupe de décompression neuro-vertébrale = groupe 2, groupe d'inhibition des muscles sous-occipitaux = groupe 3).
- La troisième étape consistait en une nouvelle prise de mesure afin de réévaluer la mobilité cervicale avec les mêmes mouvements que ceux effectués lors de la première étape.

Le lendemain (J2), une prise de mesure était à nouveau effectuée, similaire aux deux précédentes, et avait pour but de pouvoir constater si des effets étaient maintenus un jour après l'intervention.

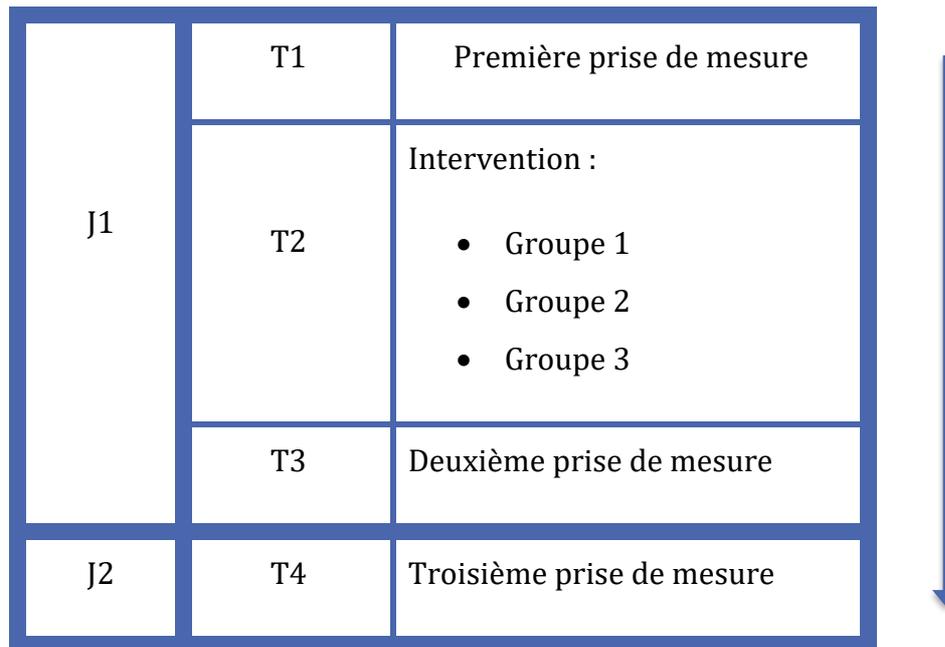


Figure 1 - Les différents temps de l'étude.

Concernant les prises de mesure, chaque mouvement était répété trois fois, ensuite, une moyenne des trois données était faite. De plus, tous les mouvements étaient évalués via deux appareils de mesure :

- Le plurimètre de Rippstein.
- Une application Smartphone.

Ceux-ci étaient fixés à un casque confectionné pour notre étude (voir «Présentation du casque confectionné»). Entre la deuxième prise de mesure (J1) et la troisième prise de mesure (J2), les sujets avaient comme seule consigne de continuer à vivre normalement.

Les expériences ont été réalisées à la Haute école Libre Ilya Prigogine ainsi qu'au sein du cabinet de Mr. Rousseau à Nivelles.

Quant à la répartition des sujets dans les trois différents groupes (*Figure 2*), elle était faite de manière aléatoire et ce, selon l'arrivée du sujet. Le premier sujet de l'expérience était attribué au groupe contrôle (groupe 1) ensuite, le deuxième sujet appartenait au groupe de décompression neuro-vertébrale (groupe 2) et pour finir le troisième sujet faisait partie du groupe de la technique d'inhibition des muscles sous-occipitaux (groupe 3).

Cette suite de distribution aléatoire était exécutée tout au long des arrivées des sujets :

- Premier sujet = groupe contrôle.
- Deuxième sujet = groupe de décompression neuro-vertébrale.
- Troisième sujet = groupe d'inhibition des muscles sous-occipitaux.
- Quatrième sujet = groupe contrôle.
- Cinquième sujet = groupe de décompression neuro-vertébrale.
- Sixième sujet = groupe d'inhibition des muscles sous-occipitaux.
- ...

Cette méthode de distribution a été utilisée afin d'éviter une fatigue éventuelle de l'expérimentateur due à la répétition d'une manœuvre.

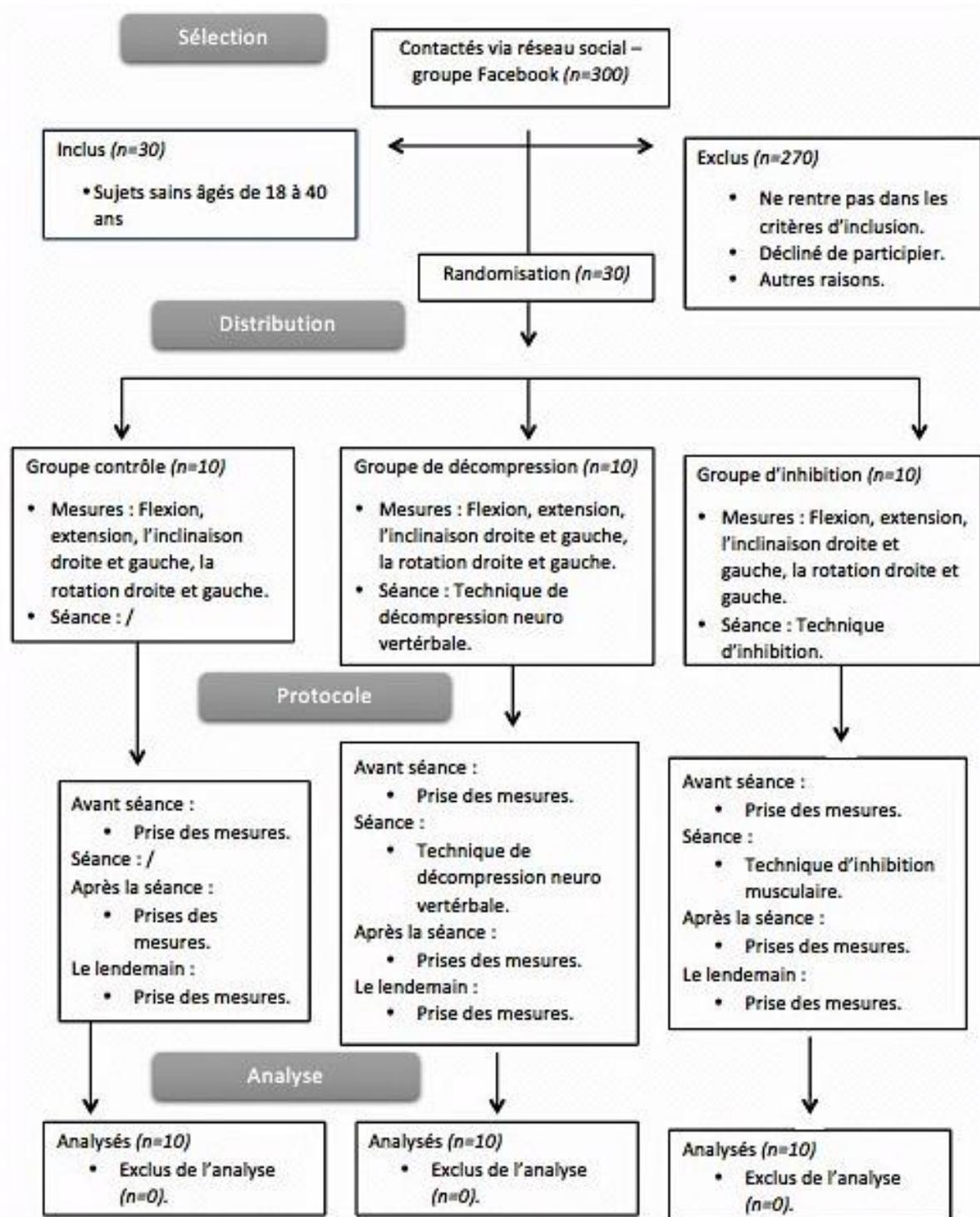


Figure 2 - Plan de l'expérience et du suivi des participants.

2. L'ECHANTILLON

L'échantillon était composé de trente adultes sains de moins de 40 ans (*Figure 3*). Nous avons exclus les sujets présentant les pathologies suivantes :

- Les sujets d'une part présentant des problèmes cervicaux de type : hernie discale, arthrose, torticolis, blocage ainsi que ceux portant des prothèses discales ou des arthroèses.
- Et d'autre part les signes douloureux ou neurologiques étaient aussi évincés, de même que les personnes ayant des antécédents traumatiques et des troubles du fascia cervical (articulation temporo-mandibulaire, thyroïde, whiplash).

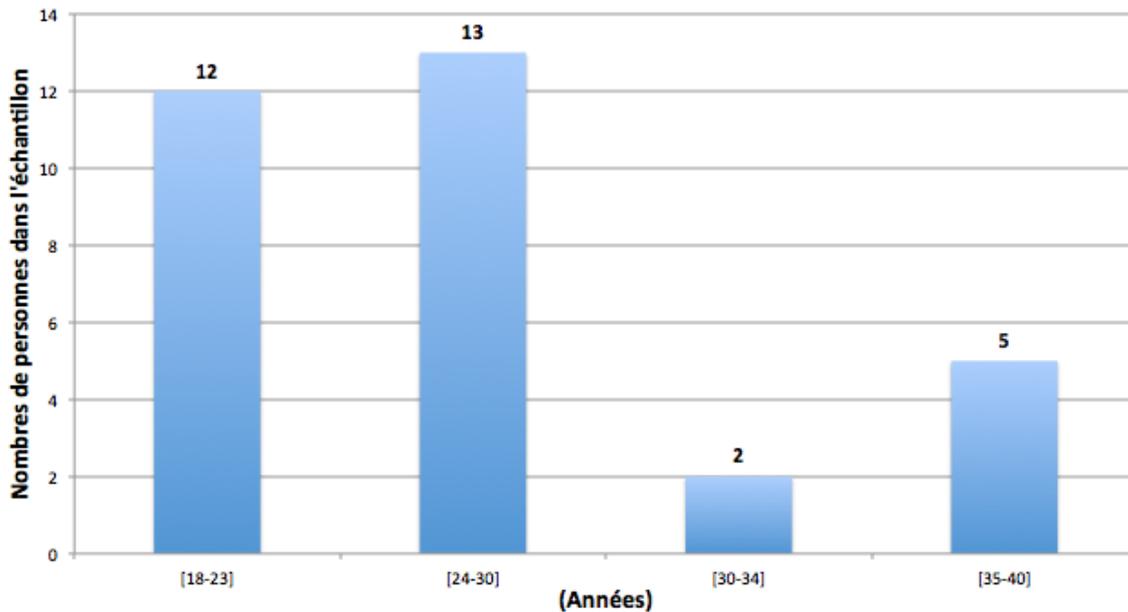


Figure 3 - Histogramme représentant l'échantillon en fonction de l'âge des sujets.

Il s'agissait d'un échantillon par convenance, réparti aléatoirement en trois groupes équitables et de la manière suivante (*Figure 4*) :

Groupe 1	Groupe contrôle dans lequel, seule une prise de mesures était appliquée.
Groupe 2	Groupe expérimental recevant la technique de décompression neuro-vertébrale manuelle.
Groupe 3	Groupe expérimental recevant la technique d'inhibition des muscles sous-occipitaux selon Jones ⁶ .

Figure 4 - Les différents groupes de l'étude.

3. APPAREILS DE MESURE

Dans le cadre de notre étude, trois outils ont été utilisés afin d'obtenir une mesure la plus précise et reproductible possible :

- Le plurimètre de Rippstein ou inclinomètre (*Figure 5*). Celui-ci permet une mesure simple et rapide de l'amplitude de mouvement. Son degré de précision est de 2°.



Figure 5 - Plurimètre de Rippstein

- Une application Smartphone nommée “Angle” (*Figure 6*). Grâce aux avancées technologiques et à une utilisation croissante des Smartphones, nous avons vu naître de nouveaux outils de mesure dont le goniomètre via Smartphone⁷.



Figure 6 - Application Smartphone "Angle"

- Le troisième outil est un casque. Celui-ci a été confectionné dans le but de pouvoir fixer le Smartphone ou le plurimètre de Rippstein en toute sécurité. De plus, cela permettait de diminuer les biais rencontrés lors de la prise de mesure par l'expérimentateur.

4. PRESENTATION DE L'INCLINOMETRE

A. DESCRIPTION

Parfois appelé plurimètre, pendulomètre, ou encore goniomètre à pesanteur, l'inclinomètre, selon Mr. Loeb⁸ est un instrument permettant de mesurer les déplacements angulaires. En ce qui nous concerne, nous avons choisi, parmi plusieurs modèles existant, d'utiliser celui du docteur Jules Rippstein^{9,10}.

Il s'agit d'un boîtier étanche qui comprend un cadran, une aiguille lestée et fonctionnant avec la gravité. L'inclinomètre comporte un cadran, gradué de 0° à 180°, rotatif, ce qui permet une bonne calibration de l'appareil (placement de l'aiguille en face du 0°). Par ailleurs, étant petit, léger et peu coûteux, cet appareil est certainement l'un des plus utilisés dans la pratique clinique pour son caractère pratique¹¹.

Lors de l'évaluation de la mobilité du rachis cervical, l'inclinomètre était placé sur le sommet du crâne du patient et stabilisé à l'aide d'un velcro sur le casque. Pour évaluer cette mobilité cervicale, les sujets étaient :

- En position assise, dos droit lors de la flexion-extension et lors des inclinaisons gauche, droite.
- En décubitus dorsal pour les mouvements de rotation.

B. VALIDITE

Plusieurs études se sont déjà penchées sur la validité de l'inclinomètre dont une étude¹² publiée en 2017. Elle étudie la validité de l'inclinomètre et montre que celle-ci est modérée à excellente (coefficient corrélation intra-classe = 0,65 à 0,96).

De plus, beaucoup d'autres études se penchent sur la fiabilité de cet instrument de mesure dont Hole¹³ et ses collègues qui comparent le CROM (cervical range of motion) à l'inclinomètre dans les différents mouvements de la tête. Ils concluent en expliquant que le CROM est plus fiable que l'inclinomètre mais que malgré tout, l'inclinomètre possède une bonne fiabilité avec un coefficient de corrélation intra-classe (ICC) supérieur à 0,76.

Et d'après Alaranta¹⁴, la fiabilité en inter-observateur est de 0,69 (ICC) pour les mouvements de flexion/extension, de 0,79 (ICC) pour les mouvements d'inclinaisons droite et gauche et de 0,86 (ICC) pour les rotations. Alors que, la fiabilité en intra-observateur est de 0,68 (ICC) pour la flexion et l'extension, de 0,61 (ICC) pour les inclinaisons et de 0,37 (ICC) pour les rotations.

5. PRESENTATION DE L'APPLICATION SMARTPHONE

A. DESCRIPTION

Nous avons découvert, à la lecture d'un article parlant de l'historique des goniomètres, l'existence depuis plusieurs années, d'une application Smartphone nommée « Angle ». Par curiosité et par envie de tester un outil des plus moderne, nous avons donc mesuré les amplitudes du rachis cervical avec un inclinomètre intégré au Smartphone.

Il est évident que ces mesures ont dû être analysées avec la plus grande rigueur car il s'agissait d'un nouveau moyen de mesure. Nous avons, malgré tout, fait tout notre possible pour que ces mesures soient réalisées de manière précise afin d'assurer la meilleure reproductibilité et fiabilité.

Lors de l'évaluation de la mobilité du rachis cervical, le Smartphone était placé sur le sommet du crâne du patient et stabilisé à l'aide d'un velcro sur le casque. Pour évaluer cette mobilité cervicale, les sujets étaient :

- En position assise, dos droit lors de la flexion-extension et lors des inclinaisons gauche, droite.
- En décubitus dorsal pour les mouvements de rotation.

B. VALIDITE

Différentes études^{7,15,16} s'intéressent à la validité et à la reproductibilité de ce système de mesure dont celle de Queck et ses collègues⁷. Celle-ci constate que l'application testée sur Android est valide et fiable pour mesurer les mouvements de la colonne cervicale en flexion-extension et flexion latérale (Coefficient de corrélation intra-classe = ICC = 0.82-0.90) mais pas en rotation (ICC = 0.05-0.33).

Les auteurs de cet article émettent comme hypothèse que les mesures en flexion-extension et les inclinaisons latérales sont détectées par des accéléromètres dépendant de la gravité alors que les mesures concernant les rotations sont détectées par le magnétomètre qui peut être affecté de façon défavorable par les champs magnétiques environnants.

L'étude suivante¹⁵ explique que les professionnels de la santé peuvent utiliser avec confiance les applications Smartphone mesurant le positionnement du corps en rééducation.

6. PRESENTATION DU CASQUE CONFECTIIONNE

A. DESCRIPTION

Ce casque (*Figure 7; 8*), en plastique, a été spécialement réalisé pour notre étude. Celui-ci a été fabriqué à l'aide de l'armature d'un casque de chantier. Nous avons ensuite placé des bandes de velcro sur des élastiques pour créer un appui mentonnier lors des différents mouvements de la tête. De plus, deux bandes de velcro ont été collées sur le sommet de casque et sur l'avant du casque afin de pouvoir fixer le plurimètre de Rippstein ou le Smartphone.



Figure 7 - Casque confectionné vue antérieure.



Figure 8 - Casque confectionné vue supérieure.

B. VALIDITE

Aucune étude n'a été réalisée sur la validité de ce casque car il s'agissait d'un nouvel outil. Nous avons pensé que créer un casque diminuerait certains biais lors de notre prise de mesure. En effet, des éléments peuvent influencer cette dernière comme la fatigue de l'expérimentateur, la précision lors de la pose du plurimètre ou du Smartphone sur le crâne du sujet.

7. LE MATERIEL UTILISE

Dans le cadre de notre étude, le matériel suivant a été utilisé :

- Une table de kinésithérapie : Il s'agissait de table GYMNA® dans les 2 lieux où nous réalisons nos expériences.
- Un coussin (posé sous les genoux afin d'amener un meilleur relâchement cervical).
- Le plurimètre de Rippstein.
- L'application Smartphone téléchargée sur un Iphone 6.
- Le casque.
- Une chaise.

8. LES VARIABLES

Dans notre étude, Les variables indépendantes étaient :

- X= la technique d'inhibition des muscles sous-occipitaux selon Jones (source)
- Y= la technique de décompression neuro vertébrale manuelle.

La variable dépendante était l'amplitude des mouvements du rachis cervical.

Nous avons essayé de diminuer au mieux les variables parasites, pour cela :

- L'expérience s'est déroulée dans 2 endroits différents. Ces lieux se voulaient calmes, confortables, chauds afin que le patient s'y sente bien pour le bon déroulement de l'étude.
- Les patients parlaient français. De ce fait, nous n'avons pas eu de problèmes pour nous faire comprendre.

Malgré tout, des variables parasites ont pu être identifiées :

- Celles liées à l'expérimentateur (fatigue, expérience...), c'est pour cela que toutes les expériences n'ont pas été réalisées sur un jour.
- Celles liées à l'appareil de mesure (solidité, fidélité...).
- Celles liées aux patients (motivation...).
- Celles liées aux activités des patients.
- Celles liées à l'état nerveux du patient (stress, anxiété...).

9. PROTOCOLE LORS DE LA PRISE DE MESURE

Trois prises de mesures ont eu lieu durant notre intervention et celles-ci étaient identiques. Avant chaque prise de mesure, les mouvements testés étaient expliqués par le thérapeute afin de faciliter la compréhension de ceux-ci par les sujets.

Le praticien était très attentif à toute compensation et les sujets féminins avaient les cheveux lâchés pour faciliter le port du casque.

A. FLEXION – EXTENSION – INCLINAISON LATÉRALE DROITE ET GAUCHE

Le sujet était assis sur une chaise avec le dos droit, le regard à l'horizontale et devait se sentir à l'aise. Les hanches et genoux étaient plus ou moins à angle droit¹⁷. Le casque était alors posé sur la tête du patient (*Figure 9*) et les mesures étaient répétées trois fois par mouvement et par instrument.

Les instructions données au patient étaient les suivantes :

- Pour la flexion : «Fléchissez la tête en avant au maximum en gardant votre dos immobile. Ne vous courbez pas vers l'avant».
- Pour l'extension : «Amener votre tête en arrière en gardant vos épaules bien relâchées et le dos immobile».
- Pour les inclinaisons : «Penchez la tête sur le coté, sans aller en arrière ni en avant et sans tourner la tête. Penchez la tête sans que le nez ne fuie vers la gauche ou la droite et les épaules restent bien relâchées».



Figure 8 - Prise de mesure en assis avec le plurimètre.

B. ROTATION DROITE ET GAUCHE

Pour ce mouvement, le sujet se trouvait en décubitus dorsal sur la table de kinésithérapie, avec un coussin sous les genoux qui amenait une dé lordose lombaire et un relâchement des muscles du dos qui se répercutait jusqu'au niveau cervical. On installait le casque sur le crâne du sujet et on évaluait alors ses rotations droite et gauche (*Figure 10*).

Les instructions données au patient étaient les suivantes : «Tournez la tête sur le coté, sans que celle ci ne parte vers l'avant ou vers l'arrière, pour que votre tête reste bien dans l'axe».



Figure 9 - Prise de la mesure en couché dorsal pour la rotation avec le Smartphone.

10. L'ORDRE D'EXECUTION DES AMPLITUDES DU RACHIS CERVICAL

Dans notre expérience, lors de la première (avant l'intervention) et dernière (le lendemain de l'intervention) prise de mesure, les mouvements ont été exécutés de la façon suivante : Les sujets commençaient par la flexion et celle-ci était suivi de l'extension puis de l'inclinaison gauche et de l'inclinaison droite. La série de mouvements se terminait par la rotation gauche et la rotation droite.

Après l'intervention (décompression neuro-vertébrale manuelle ou technique d'inhibition des muscles sous-occipitaux ou aucune technique), nous commençons par tester la rotation gauche puis la rotation droite, tout simplement car le patient se trouvait en décubitus dorsal. Ensuite, nous testions l'inclinaison gauche puis l'inclinaison droite et nous finissons par les mouvements d'extension et de flexion.

Cette séquence a été choisie de façon aléatoire, bien qu'elle puisse être logique. Cependant, il est possible que cela ait pu influencer les résultats.

11. TECHNIQUE D'INHIBITION DES MUSCLES SOUS-OCCIPITAUX

A. DESCRIPTION

Cette technique a été définie par Lawrence Jones^{5,6} comme, «une procédure de positionnement passif qui place le corps dans une position de confort maximal atténuant ainsi la douleur par la réduction et l'arrêt de l'activité inappropriée du propriocepteur qui maintient le dysfonctionnement» permettant ainsi la restauration du mouvement.

Cette méthode permet de relâcher les tensions des muscles situés entre l'occiput et l'axis (petit et grand oblique, petit et grand droit). Ces muscles sont connus pour être associés à la régulation du corps ainsi qu'à la rotation de la tête⁴.

B. EN PRATIQUE

Pour cette technique, le sujet se trouvait en décubitus dorsal, bras le long du corps, membres inférieurs allongés avec un petit coussin dans le creux poplité pour amener au relâchement complet.

Le praticien, lui, était assis derrière la tête du patient, ses avant-bras reposant sur la table et ses paumes de mains tournées vers le plafond. Celui-ci prenait la tête du patient dans ses paumes de mains et ensuite, il devait repérer l'apophyse épineuse de C2. Une fois repérée, il positionnait ses deux auriculaires entre C0 et C2 légèrement au-dessus du tubercule qui remplace l'épineuse de C1, en fléchissant les 2^{ème} et 3^{ème} phalanges sur la 1^{ère}. Les autres doigts se plaçaient les uns à côté des autres de la même manière. Les bords ulnaires des mains étaient en contact l'un avec l'autre (*Figure 11*).

Une fois l'expérimentateur installé avec l'occiput du sujet dans ses paumes des mains, celui-ci exerçait une poussée douce et progressive en direction du nez du patient grâce à l'extension complète des inter-phalangiennes (*Figure 12*). Il s'agissait principalement d'une poussée transversale et elle s'effectuait jusqu'au relâchement des muscles sous-occipitaux du sujet. Il est donc impossible de pré dire un temps précis pour cette technique car celle-ci varie d'un patient à l'autre en fonction de la tension cervicale.

C. POURQUOI CETTE TECHNIQUE ?

Effectivement, il existe plusieurs techniques cervicales telle que la technique d'inhibition d'Upledger¹⁸, les points de détentes myofasciaux, l'étirement (contracté-relâché). Mais nous avons choisi d'utiliser la technique d'inhibition des muscles sous occipitaux selon Jones¹⁹ car :

- Pour le thérapeute, la position assise derrière la tête du patient, les avant-bras posés sur la table lui permettait, durant la manœuvre, de fournir moins d'efforts au niveau des bras, avant-bras et mains.
- Il s'agissait d'une approche «atraumatique» et infra douloureuse qui respectait les règles pratiques de la kinésithérapie. La plainte du sujet, nociceptive ou issue de restriction de mobilité ne représentait donc, à aucun moment, un obstacle pour cette technique¹⁶.



Figure 11 - Position initiale et finale.



Figure 12 - Position intermédiaire.

12. LA DECOMPRESSION NEURO-VERTEBRALE MANUELLE

A. DESCRIPTION

De la littérature ressort une multitude d'articles sur la décompression neuro vertébrale manuelle (DNV) portée au niveau lombaire^{1,2} mais nous donne peu d'information sur la DNV au niveau cervical. En revanche, il existe d'autres techniques cherchant le même effet que la DNV au niveau cervical comme les tables de décompression neuro vertébrale motorisées^{20, 21} et qui, elles, nous sont expliquées dans la littérature mais dont les résultats se contredisent.

En effet, une étude²⁰ publiée en 2003 évalue les effets de la table décompression sur les symptômes de patients souffrant d'une hernie et ayant une maladie dégénérative des disques intervertébraux. Les résultats ont montré une diminution de la douleur mais aussi de l'utilisation des médicaments, une normalisation de l'amplitude des mouvements, des réflexes et de la démarche ainsi qu'une récupération des pertes

motrices. Ils évoquent aussi que le coût de cette thérapie non chirurgicale est inférieur à celui d'une opération chirurgicale.

Or, un article de Van der Heijden et ses collègues²¹ concluent qu'il semblerait que la traction mécanique donne peu de résultats et « apporte peu de réels bénéfices ».

C'est pourquoi, au vu de ce manque d'articles sur la DNV au niveau cervical, il nous a semblé utile de nous intéresser à la technique manuelle de décompression neuro vertébrale.

B. EN PRATIQUE

Pour sa réalisation, le patient se couchait sur la table de kinésithérapie en décubitus dorsal, avec un coussin sous ses genoux qui permettait d'amener une dé lordose lombaire et un relâchement des muscles du dos se répercutant jusqu'au niveau cervical.

Le thérapeute était assis sur un tabouret à la tête du patient, il empaumait la nuque du patient en superposant ses mains, les éminences hypothénars en contact avec la partie inférieure des apophyses mastoïdes du sujet. Les avant-bras de l'expérimentateur se plaçaient de part et d'autre de la tête du patient en contact avec le bord supérieur de la table de manière à ce que les coudes soient à l'extérieur de la table (*Figure 13*). Ce placement permettait à l'opérateur de créer un levier stable et économe pour maintenir la traction nécessaire. Dans cette position, ce dernier exerçait une traction crânienne avec ses mains sur la nuque du sujet pendant une période d'environ une minute et trente secondes. Celle-ci pouvait varier en durée et en intensité d'un sujet à l'autre en fonction de son état de détente. La force de traction exercée par le thérapeute était douce et tentait de correspondre au mieux à la barrière motrice des cervicales des sujets.



Figure 13 - Réalisation de la décompression neuro vertébrale manuelle.

13. ANALYSE STATISTIQUE

L'analyse statistique a été réalisée avec les logiciels Microsoft® Excel et IBM® SPSS.

A. LISTE DES DONNEES RECUEILLIES

Types de donnée	Unité	Outil utilisé	Type de variable
Age	Année (an)	Questionnement	Variable aléatoire Dépendante Quantitative discrète
Sexe	Aucune	Questionnement	Variable aléatoire Dépendance contestée Qualitative
Première mesure	Degré (°)	Smartphone Plurimètre	Variable aléatoire Dépendante Quantitative continue
Deuxième mesure	Degré (°)	Smartphone Plurimètre	
Troisième mesure	Degré (°)	Smartphone Plurimètre	

Figure 10 - Liste des données recueillies par sujet.

B. LE TRAITEMENT DES DONNEES

Plusieurs tests²² ont été réalisés via IBM® SPSS afin d'analyser nos interventions auprès des sujets.

Nous avons commencé par analyser les techniques une par une afin de savoir si celles-ci avaient un effet sur la mobilité du rachis cervical. Ensuite nous avons regardé s'il y avait la présence d'un lien entre les données prises au temps 1, au temps 2 et au temps 3. Par après, nous avons également comparé les techniques entre elles pour savoir laquelle était la plus efficace.

Pour finir nous avons analysé la présence d'une relation entre l'application Smartphone et le plurimètre de Rippstein (outil validé).

C. DIFFERENTES ETAPES REALISEES

La normalité des données a été vérifiée avec le test Shapiro-Wilk. Le test ANOVA mesures répétées (données paramétriques) et le test de Friedman (données non paramétriques) ont été utilisés pour évaluer les changements de mobilité cervicale dans les 3 groupes durant le protocole (avant et après). Si une signification était trouvée, une analyse post hoc était appliquée (test de Bonferonni) pour localiser la différence. De plus, le test ANOVA à un facteur a été effectué pour comparer les résultats de l'évaluation avant et après traitement des données paramétriques alors que le test de Kruskal-Wallis a été réalisé pour effectuer les comparaisons mentionnées ci-dessus des données non-paramétriques. Si une signification était trouvée, une analyse post-hoc était appliquée (test de Sheffe) pour localiser la différence. Le niveau de signification a été fixé à $p < 0,05$. De plus, la validité de notre application Smartphone a été étudiée via le test de corrélation de Pearson. La corrélation était considérée faible si r était $< 0,5$, modérée si r était entre $0,5$ et $0,7$ et bonne si r était $> 0,7$. L'analyse statistique a été faite avec le logiciel SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), version 24.0.

RESULTATS

A. TABLEAUX RECAPITULATIF DE CHAQUE GROUPE:

Groupe 1 : Plurimètre de Rippstein

MESURE	SIGNIFICATION
Flexion	0,855
Extension	0,574
Inclinaison	
Gauche	0,953
Inclinaison Droite	0,950
Rotation Gauche	0,524
Rotation Droite	0,439

Groupe 1 Smartphone

MESURE	SIGNIFICATION
Flexion	0,343
Extension	0,278
Inclinaison	
Gauche	0,626
Inclinaison Droite	0,403
Rotation Gauche	0,360
Rotation Droite	0,261

Groupe 2 plurimètre de Rippstein

MESURE	SIGNIFICATION
Flexion	0,354
Extension	0,114
Inclinaison	
Gauche	0,000
Inclinaison Droite	0,010
Rotation Gauche	0,000
Rotation Droite	0,000

Groupe 2 Smartphone :

MESURE	SIGNIFICATION
Flexion	0,121
Extension	0,001
Inclinaison	
Gauche	0,043
Inclinaison Droite	0,008
Rotation Gauche	0,011
Rotation Droite	0,000

Groupe 3 plurimètre de Rippstein :

MESURE	SIGNIFICATION
Flexion	0,003
Extension	0,171
Inclinaison	
Gauche	0,055
Inclinaison Droite	0,091
Rotation Gauche	0,005
Rotation Droite	0,004

Groupe 3 Smartphone :

MESURE	SIGNIFICATION
Flexion	0,446
Extension	0,080
Inclinaison	
Gauche	0,485
Inclinaison Droite	0,013
Rotation Gauche	0,057
Rotation Droite	0,066

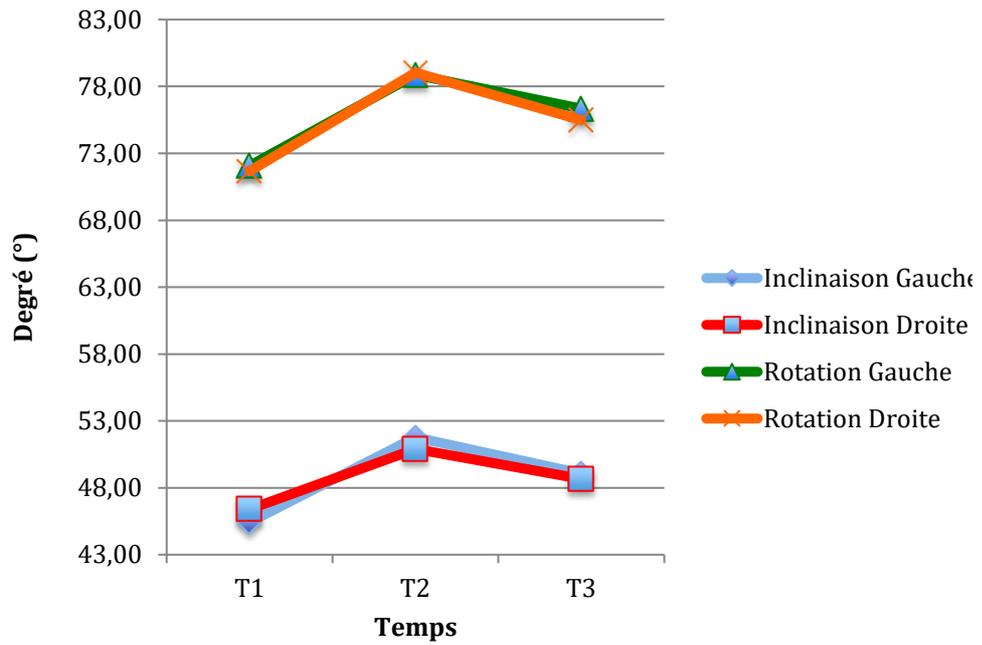


Figure 11 - Représentation graphique des résultats significatifs du groupe 2 mesuré par plurimètre.

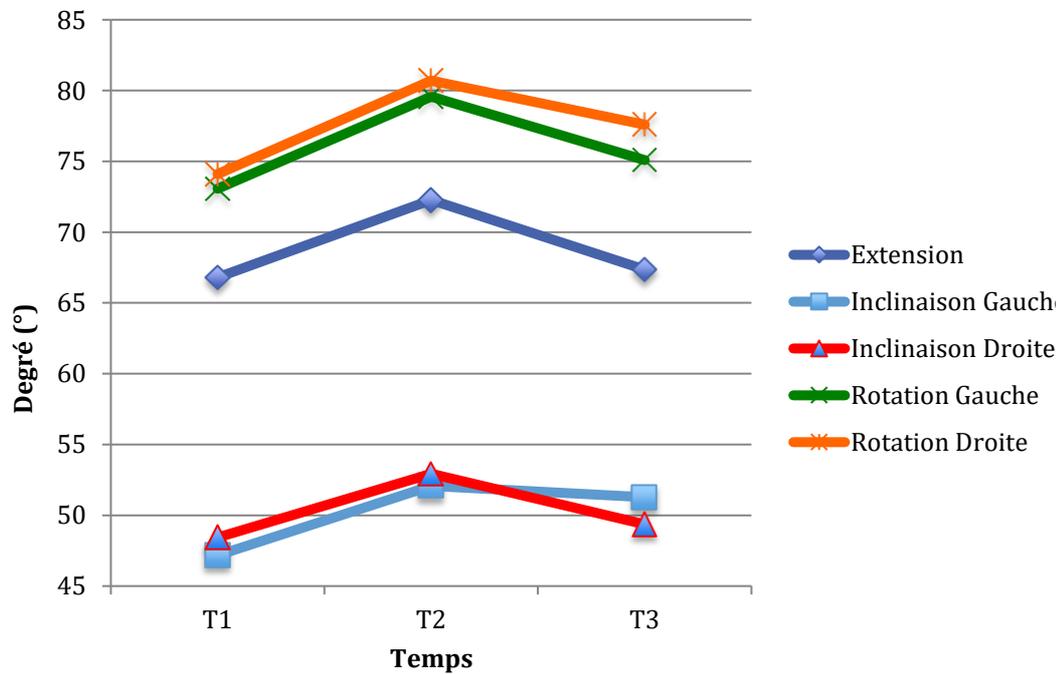


Figure 12 - Représentation graphique des résultats significatifs du groupe 2 mesuré par Smartphone.

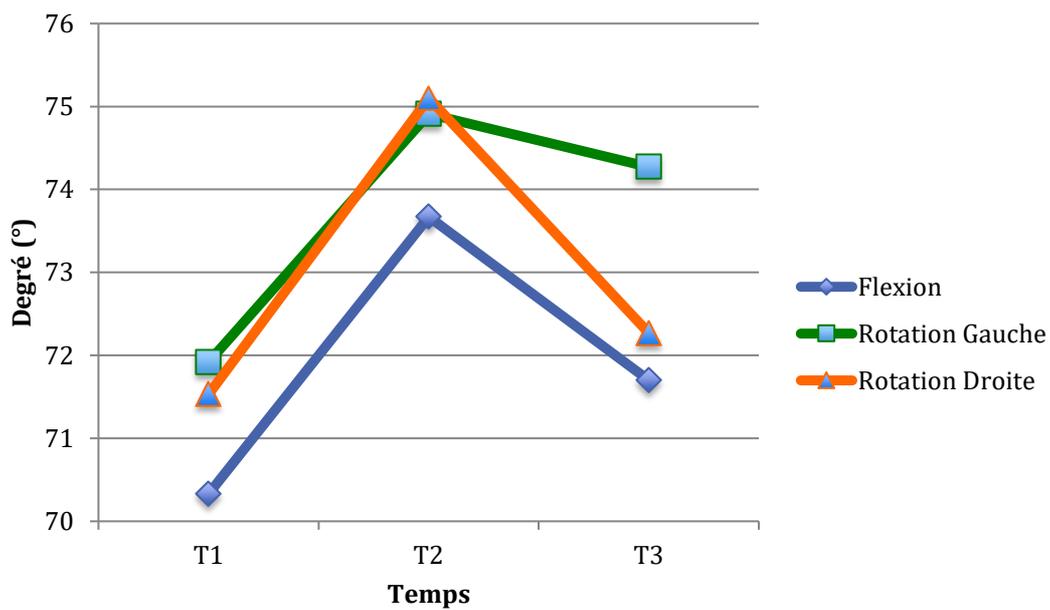


Figure 13 - Représentation graphique des résultats significatifs du groupe 3 mesuré par plurimètre.
 T1 = Temps avant l'intervention ; T2 = Temps après l'intervention ; T3 = Temps un jour post-intervention.

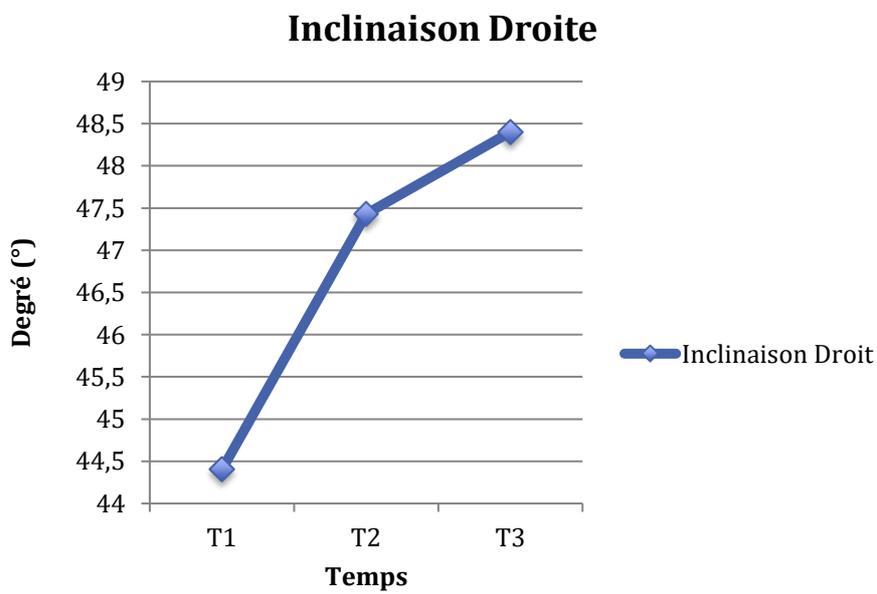


Figure 14 - Représentation graphique des résultats significatifs du groupe 3 mesuré par Smartphone.
 T1 = temps avant l'intervention ; T2 = Temps après l'intervention ; T3 = Temps un jour post-intervention.

B. ANALYSE DES GROUPES EN FONCTION DES MOUVEMENTS

ANOVA

		Sig.
Flexion (p) t1	Inter-groupes	,003
	Intragroupes	
	Total	
Extension (p) t1	Inter-groupes	,174
	Intragroupes	
	Total	
Inclinaison G (p) t1	Inter-groupes	,056
	Intragroupes	
	Total	
Inclinaison D (p) t1	Inter-groupes	,146
	Intragroupes	
	Total	
Rotation G (p) t1	Inter-groupes	,070
	Intragroupes	
	Total	
Rotation D (p) t1	Inter-groupes	,204
	Intragroupes	
	Total	
Flexion (p) t3	Inter-groupes	,002
	Intragroupes	
	Total	
Extension (p) t3	Inter-groupes	,986
	Intragroupes	
	Total	
Inclinaison G (p) t3	Inter-groupes	,034
	Intragroupes	
	Total	
Inclinaison D (p) t3	Inter-groupes	,093
	Intragroupes	
	Total	

Rotation G (p) t3	Total	
	Inter-groupes	,008
	Intragroupes	
Rotation D (p) t3	Total	
	Inter-groupes	,002
	Intragroupes	
Flexion (p) t4	Total	
	Inter-groupes	,007
	Intragroupes	
Extension (p) t4	Total	
	Inter-groupes	,315
	Intragroupes	
Inclinaison G (p) t4	Total	
	Inter-groupes	,123
	Intragroupes	
Inclinaison D (p) t4	Total	
	Inter-groupes	,172
	Intragroupes	
Rotation G (p) t4	Total	
	Inter-groupes	,424
	Intragroupes	
Rotation D (p) t4	Total	
	Inter-groupes	,057
	Intragroupes	
Flexion (s) t1	Total	
	Inter-groupes	,030
	Intragroupes	
Extension (s) t1	Total	
	Inter-groupes	,030
	Intragroupes	
	Total	

Inclinaison G (s) t1	Inter-groupes	,676
	Intragroupes	
	Total	
Inclinaison D (s) t1	Inter-groupes	,154
	Intragroupes	
	Total	
Rotation G (s) t1	Inter-groupes	,765
	Intragroupes	
	Total	
Rotation D (s) t1	Inter-groupes	,491
	Intragroupes	
	Total	
Flexion (s) t3	Inter-groupes	,002
	Intragroupes	
	Total	
Extension (s) t3	Inter-groupes	,148
	Intragroupes	
	Total	
Inclinaison G (s) t3	Inter-groupes	,001
	Intragroupes	
	Total	
Inclinaison D (s) t3	Inter-groupes	,001
	Intragroupes	
	Total	
Rotation G (s) t3	Inter-groupes	,028
	Intragroupes	
	Total	
Rotation D (s) t3	Inter-groupes	,001
	Intragroupes	
	Total	

Flexion (s) t4	Inter-groupes	,010
	Intragroupes	
	Total	
Extension (s) t4	Inter-groupes	,396
	Intragroupes	
	Total	
Inclinaison G (s) t4	Inter-groupes	,010
	Intragroupes	
	Total	
Inclinaison D (s) t4	Inter-groupes	,279
	Intragroupes	
	Total	
Rotation G (s) t4	Inter-groupes	,976
	Intragroupes	
	Total	
Rotation D (s) t4	Inter-groupes	,140
	Intragroupes	
	Total	

(s) = Utilisation du Smartphone ; (p) = Utilisation du Plurimètre ; T1 = Temps avant l'intervention ; T2 = Temps après l'intervention ; T3 = Temps un jour post intervention.

C. COMPARAISON DES DIFFERENTS TEMPS

Analyse de T1-T2-T3 du groupe de décompression neuro vertébrale mesuré via le plurimètre pour les résultats ayant eu une signification auparavant.

Comparaisons appariées					
Mesure	(I) Temps	(J) Temps	Différence moyenne (I-J)	Erreur standard	Signification ^b
Inclinaison Gauche	1	2	-6,335*	1,528	,008
		3	-3,633*	,956	,013
	2	1	6,335*	1,528	,008
		3	2,702	,945	,056
	3	1	3,633*	,956	,013
		2	-2,702	,945	,056
Inclinaison Droite	1	2	-4,502*	1,426	,035
		3	-2,268	1,225	,292
	2	1	4,502*	1,426	,035
		3	2,234	1,255	,326
	3	1	2,268	1,225	,292
		2	-2,234	1,255	,326
Rotation Gauche	1	2	-6,801*	,862	,000
		3	-4,267*	1,315	,030
	2	1	6,801*	,862	,000
		3	2,534	1,189	,186
	3	1	4,267*	1,315	,030
		2	-2,534	1,189	,186
Rotation Droite	1	2	-7,366*	,432	,000
		3	-3,799	1,377	,066
	2	1	7,366*	,432	,000
		3	3,567*	1,141	,037
	3	1	3,799	1,377	,066
		2	-3,567*	1,141	,037

Analyse de T1-T2-T3 du groupe de décompression neuro vertébrale mesuré via l'application Smartphone pour les résultats ayant eu une signification auparavant.

Comparaisons appariées					
Mesure	(I) Temps	(J) Temps	Différence moyenne (I-J)	Erreur standard	Signification ^b
Extension	1	2	-5,467*	,822	,000
		3	-,549	1,361	1,000
	2	1	5,467*	,822	,000
		3	4,918*	1,503	,029
	3	1	,549	1,361	1,000
		2	-4,918*	1,503	,029
Inclinaison Gauche	1	2	-4,899*	1,472	,026
		3	-4,115	2,481	,395
	2	1	4,899*	1,472	,026
		3	,784	1,633	1,000
	3	1	4,115	2,481	,395
		2	-,784	1,633	1,000
Inclinaison Droite	1	2	-4,499*	1,442	,037
		3	-,933	1,357	1,000
	2	1	4,499*	1,442	,037
		3	3,566*	1,193	,046
	3	1	,933	1,357	1,000
		2	-3,566*	1,193	,046
Rotation Gauche	1	2	-6,501*	,856	,000
		3	-2,017	1,957	,989
	2	1	6,501*	,856	,000
		3	4,484	1,890	,125
	3	1	2,017	1,957	,989
		2	-4,484	1,890	,125
Rotation Droite	1	2	-6,600*	,518	,000
		3	-3,500*	1,020	,022
	2	1	6,600*	,518	,000
		3	3,100*	,853	,016
	3	1	3,500*	1,020	,022
		2	-3,100*	,853	,016

Analyse de T1-T2-T3 du groupe d'inhibition mesuré via l'application Smartphone et plurimètre pour les résultats ayant eu une signification auparavant.

Comparaisons appariées					
Mesure	(I) Temps	(J) Temps	Différence moyenne (I-J)	Erreur standard	Signification ^b
Inclinaison Droite	1	2	-3,032*	,871	,021
		3	-3,999*	1,340	,046
	2	1	3,032*	,871	,021
		3	-,967	1,461	1,000
	3	1	3,999*	1,340	,046
		2	,967	1,461	1,000
Flexion	1	2	-3,335*	,634	,002
		3	-1,368	,924	,518
	2	1	3,335*	,634	,002
		3	1,967	,865	,147
	3	1	1,368	,924	,518
		2	-1,967	,865	,147
Rotation Gauche	1	2	-2,998*	,586	,002
		3	-2,351	1,001	,130
	2	1	2,998*	,586	,002
		3	,647	,879	1,000
	3	1	2,351	1,001	,130
		2	-,647	,879	1,000
Rotation Droite	1	2	-3,567*	,877	,008
		3	-,733	1,070	1,000
	2	1	3,567*	,877	,008
		3	2,834*	,823	,022
	3	1	,733	1,070	1,000
		2	-2,834*	,823	,022

D. RELATION ENTRE LE SMARTPHONE ET LE PLURIMETRE DE RIPPSTEIN EN INTRA-OBSERVATEUR

Mesures	T1	T3	T4
Valeurs du ICC			
Groupe 1	0,75666	0,61433	0,2815
Groupe 2	0,8695	0,578	0,5305
Groupe 3	0,529	0,6583	0,4835

Figure 15 - Tableau regroupant les résultats de la reproductibilité intra-observateur du Smartphone par rapport au plurimètre.

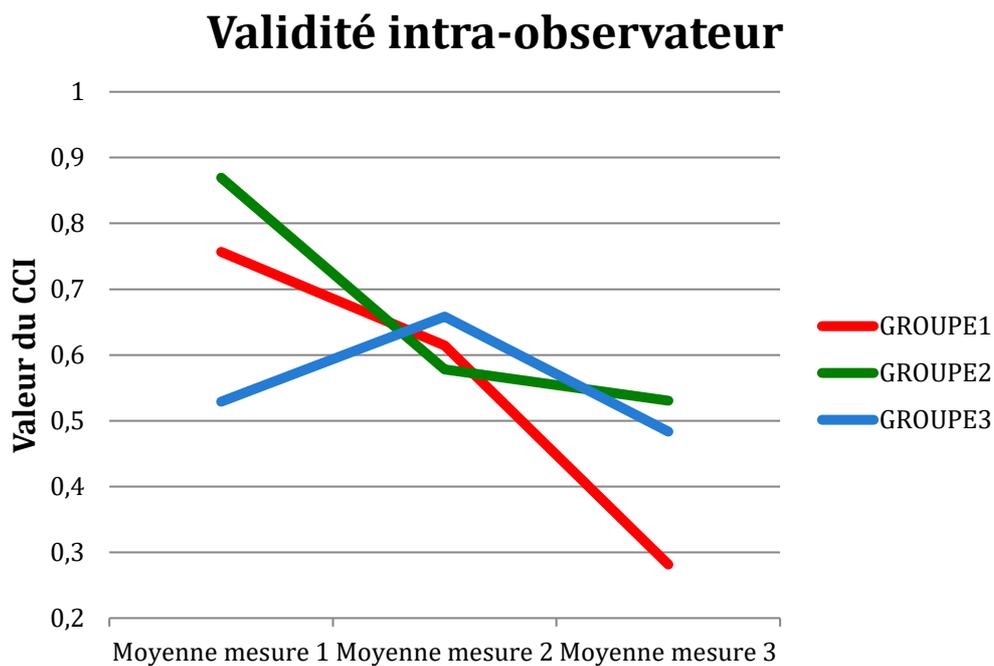


Figure 16 - Représentation graphique de la valeur du CCI du Smartphone par rapport au plurimètre en intra-observateur.

DISCUSSION

L'objectif de ce travail était de comparer la technique d'inhibition et la technique de décompression neuro vertébrale manuelle sur l'amplitude cervicale. Pour cela, nous avons utilisé deux instruments de mesure le plus minutieusement possible.

Notre hypothèse était que la décompression neuro vertébrale manuelle aurait un meilleur effet sur la mobilité du rachis cervical comparé à la technique d'inhibition des muscles sous-occipitaux. Afin de valider cette hypothèse nous avons comparé l'effet de chaque technique une par une puis nous les avons comparées l'une par rapport à l'autre.

Nous pensons qu'il est important de revenir sur différents points de notre travail afin de mettre en évidence les points forts, précision, validité, mais aussi les points faibles, biais, erreurs, qu'il faudrait éviter dans un futur travail.

1. RESULTATS

A. ANALYSE DES MOUVEMENTS GROUPE PAR GROUPE

Pour commencer, dans le groupe contrôle (groupe 1), aucun résultat significatif n'est observé car il s'agissait de sujets sains n'ayant reçu aucune technique. Il était malgré tout, important de porter attention à un effet placebo car la simple présence du thérapeute aurait pu rassurer et donc engendrer une amélioration de la santé.

Concernant le groupe de la DNV (groupe 2), les résultats semblent montrer une amélioration hautement significative pour les mouvements suivants mesurés par le plurimètre et le Smartphone :

- Inclinaison gauche (Plurimètre : $p = 0,000$ / Smartphone : $p = 0,043$)
- Inclinaison droite (Plurimètre : $p = 0,010$ / Smartphone : $p = 0,008$)
- Rotation gauche (Plurimètre : $p = 0,000$ / Smartphone : $p = 0,011$)
- Rotation droite (Plurimètre : $p = 0,000$ / Smartphone : $p = 0,000$)

Le mouvement d'extension montre, lui aussi, une amélioration significative ($p = 0,001$) mais seulement avec le Smartphone (*Figure 19*).

	Extension	Inclinaison Gauche	Inclinaison Droite	Rotation Gauche	Rotation Droite
Plurimètre	/	+ 6,34°	+ 4,50°	+ 6,80°	+7,36°
Smartphone	+5,47°	+4,90°	+4,50°	+6,50°	+ 6,60°

Figure 17 - Tableau des gains de mobilité du groupe 2.

Pour finir, dans le groupe de la technique d'inhibition des muscles sous-occipitaux (groupe 3), nous obtenons des améliorations significatives différentes selon l'appareil de mesure utilisé (*Figure 15; 16*). Pour le plurimètre, des améliorations significatives sont trouvées dans les mouvements suivants :

- Flexion ($p = 0,003$)
- Rotation gauche ($p = 0,005$)
- Rotation droite ($p = 0,004$)

Alors qu'avec le Smartphone, seule, une amélioration significative ($p = 0,013$) est observée dans le mouvement d'inclinaison droite.

Ces différences significatives ont toutes été rencontrées entre le temps 1 qui était la prise de mesure de départ et le temps 3 qui lui, était la prise de mesure faisant suite à l'intervention (DNV ou inhibition des muscles sous-occipitaux). En ce qui concerne le temps 3 par rapport au temps 4 qui était la prise de mesure du lendemain de l'intervention, nous n'avons aucune différence significative. Les deux techniques permettaient donc une amélioration des amplitudes cervicales sur du court terme car, effectivement, les effets s'estompaient dès le lendemain (*Annexe 4*). Ceci peut être expliqué par le fait que nous nous adressions à une population asymptomatique et donc sans pathologie connue. Une population souffrant de pathologie cervicale permettrait peut-être d'étudier les tenants et les aboutissants de ces techniques à long terme. N'oublions pas aussi que nos deux manœuvres n'étaient associées à aucune autre technique. Couplées à des massages et/ou des mobilisations, des effets à long terme seraient peut-être observés.

B. COMPARAISON DES MOYENNES DES TROIS GROUPES

Pour cela, l'ANOVA à 1 facteur (*Point : Analyse des groupes en fonction des mouvements*) nous a permis de mettre en évidence le fait qu'au moins un groupe avait une moyenne différente des autres.

En comparant les moyennes des trois groupes, mouvement par mouvement, nous avons obtenu des différences significatives dans les mouvements suivants :

- Flexion ($p= 0,003$; temps 1 ; plurimètre).
- Flexion ($p= 0,002$; temps 3 ; plurimètre).
- Inclinaison gauche ($p= 0,034$; temps 3 ; plurimètre).
- Rotation gauche ($p= 0,008$; temps 3 ; plurimètre).
- Rotation droite ($p= 0,002$; temps 3 ; plurimètre).
- Flexion ($p= 0,007$; temps 4 ; plurimètre).
- Flexion ($p= 0,030$; temps 1 ; Smartphone).
- Extension ($p= 0,030$; temps 1 ; Smartphone).
- Flexion ($p= 0,002$; temps 3 ; Smartphone).
- Inclinaison gauche ($p= 0,001$; temps 3 ; Smartphone).
- Inclinaison droite ($p= 0,001$; temps 3 ; Smartphone).
- Rotation gauche ($p= 0,028$; temps 3 ; Smartphone).
- Rotation droite ($p= 0,001$; temps 3 ; Smartphone).
- Flexion ($p= 0,010$; temps 4 ; Smartphone).
- Inclinaison gauche ($p= 0,010$; temps 4 ; Smartphone).

Comme nous avons affaire à 3 groupes, une question s'est alors posée : quels sont les groupes différents deux à deux ?

Ces différences étaient toutes observées (*Annexe 5*) entre le groupe 1 (aucune technique) et le groupe 2 (DNV). Mais nous avons aussi retrouvé ces différences entre le groupe 2 (DNV) et le groupe 3 (technique d'inhibition des muscles sous-occipitaux) pour les mouvements suivants :

- Rotation gauche ($p= 0,040$; temps 3 ; plurimètre).
- Rotation droite ($p= 0,033$; temps 3 ; plurimètre).
- Inclinaison gauche ($p=0,008$; temps 3 ; Smartphone).
- Inclinaison droite ($p= 0,007$; temps 3 ; Smartphone).
- Rotation droite ($p= 0,30$; temps 3 ; Smartphone).

C. RELATION ENTRE L'APPLICATION SMARTPHONE ET LE PLURIMETRE EN INTRA-OBSERVATEUR

En ce qui concerne la première mesure, c'est-à-dire, celle faite avant l'intervention, le coefficient de corrélation intra-classe (ICC) variait de 0,529 à 0,756 en fonction des groupes. Lors de la deuxième mesure, celle faite après l'intervention, le ICC variait de 0,578 à 0,658. Finalement, pour la troisième mesure, mesure faite le lendemain l'intervention, le ICC variait de 0,281 à 0,530 (*Figure 17; 18*).

Nous observons donc une diminution de ce coefficient de corrélation. La fatigue de l'expérimentateur pourrait expliquer cette baisse de corrélation. Nous pensons tout de même que l'application Smartphone est un outil très intéressant mais nécessitera, dans les prochaines années, d'être approfondie pour en valider son utilisation.

2. METHODOLOGIE

L'étude a été réalisée en simple aveugle, ce qui veut dire que les sujets ne savaient pas quelle technique leur était appliquée. Mais, en sachant que les sujets de l'étude étaient pour la plupart des étudiants en kinésithérapie et que la majorité des sujets connaissaient les deux techniques, cela a pu entraîner une modification de la qualité de relâchement et donc diminuer la fiabilité de notre étude.

Il nous semblait également, que la présence d'un groupe contrôle pouvait renforcer la validité de notre étude. Le groupe contrôle nous a permis d'évaluer si la manipulation d'une variable avait un effet sur une autre variable. Cette procédure permettait de mesurer l'impact réel de nos deux techniques.

Notre échantillon se composait de trente sujets. Tous ont participé de manière volontaire à l'étude (échantillon non-probabiliste) et répondaient parfaitement aux critères d'inclusions. Il s'agissait d'une population saine. Nous avons donc un échantillon peu représentatif de la population étudiée. Il aurait été préférable qu'il soit plus grand afin de donner plus de puissance à l'étude. De plus, la population que nous avons traitée avait une moyenne d'âge de 25 ans. Nous ne pouvons donc pas extrapoler les résultats à une population plus âgée. Trouver une population plus âgée sans pathologie s'est avéré plus compliqué et surtout en sachant qu'avec l'âge, l'hydratation du disque diminue et celui-ci devient alors plus rigide et moins volumineux^{23,24}.

Une IRM aurait pu confirmer l'absence de pathologie mais, tant pour des raisons financières que temporelles, nous n'avons pu imposer cet examen à nos sujets.

Finalement, travailler avec des sujets souffrant d'une pathologie cervicale donnerait une autre dimension à ce travail. Á savoir d'une part, que nous nous rapprocherions de la pratique quotidienne du kinésithérapeute, et d'autre part, nous aurions pu utiliser des questionnaires sur les capacités fonctionnelles mais aussi réaliser une simple échelle visuelle analogique (EVA) afin d'évaluer le seuil douloureux et vérifier si cette technique avait un effet antalgique.

3. PROTOCOLE EXPERIMENTAL

A. LE MOMENT D'APPLICATION DE LA TECHNIQUE,

Les expériences se sont déroulées sur environ 3 mois au sein de la Haute Ecole Libre de Bruxelles mais aussi au sein du cabinet de Mr Rousseau à Nivelles.

Afin de mesurer l'effet immédiat de la technique sur la mobilité cervicale, mon promoteur et moi-même avons décidé de l'intervalle de temps (un jour) entre les deux mesures. Nous avons donc dû donner des rendez vous aux participants de l'étude, en essayant de respecter leur créneau horaire pour éviter de perdre des sujets au cours de notre expérience. Malheureusement chaque sujet n'a pu être traité, mesuré au même moment de la journée. Il s'agit d'un biais car, au cours de la journée, l'épaisseur du disque varie mais aussi la mobilité cervicale^{25,26}. Il serait intéressant de standardiser ce paramètre.

En revanche, nous avons essayé de revoir les sujets le lendemain de l'intervention en respectant les plages horaires de la veille. Ce biais a vraiment été contrôlé et limité au maximum.

B. LIEUX D'APPLICATION DE LA TECHNIQUE

Comme expliqué précédemment, il a été difficile de faire toutes les mesures dans le même lieu et dans de bonnes conditions. Le bruit, la température ambiante, la présence d'autres personnes dans la pièce,... sont des facteurs parasites.

Nous avons fait le maximum pour essayer de limiter ces biais.

C. PERIODE DE SUIVI

Nous n'avions vu seulement les sujets deux jours de suite, mais nous pensions qu'il aurait été intéressant de les voir une semaine après pour connaître l'impact de ces deux techniques cervicales à plus long terme.

Il aurait été également intéressant d'évaluer les sujets une heure après l'intervention puis deux heures après celle-ci, pour pouvoir évaluer la durée moyenne de l'effet de ces techniques. Mais d'une part, la disponibilité limitée de nos sujets et, d'autre part, la prise de mesure étant déjà assez longue, il aurait été difficile d'exiger encore plus de nos sujets.

D. L'EXPERIENCE DE L'EXAMINATEUR

L'application de telles techniques au niveau de la région cervicale demande des années de pratique afin de pouvoir ressentir les tensions mais aussi le relâchement qui s'effectue tout au long de la manipulation. Nous pensons qu'en tant qu'étudiant en kinésithérapie, il n'est pas facile de travailler sur cet aspect.

Un travail d'initiation et de formation par mon promoteur m'a permis de m'approprier mieux ces deux techniques. Un apprentissage sur plusieurs sujets a été effectué avant de commencer nos expériences pour affiner ma perception en conscientisant le bon geste.

En outre, la réalisation de techniques et de mobilisations au niveau de la nuque est très complexe. L'examineur doit pouvoir, via ses mains, rassurer le sujet afin qu'il puisse se détendre. Le toucher est un sens qui se développe petit à petit. Nous pensons qu'à travers cette étude, la qualité des manœuvres effectuées s'est améliorée du début jusqu'à la fin des expériences. Ceci peut donc porter préjudice à notre étude et rajouter un biais quant à l'expérimentateur.

4. PRISE DE MESURE

A. POSITION DES SUJETS

Les différentes mesures ont été prises soit en position assise sur une chaise pour le confort du sujet, soit en décubitus dorsal.

En ce qui concerne la position la position assise, le patient était positionné sur une chaise sans accoudoir. Il aurait été peut-être plus intéressant de réaliser l'expérience sur un tabouret pour permettre une bonne correction de la statique et enlever tout appui dorso lombaire.

Lors de la prise de mesure en assis, les sujets avaient comme consigne de se relâcher au maximum. Certains laissaient pendre les bras, d'autres les laissaient reposer sur leurs genoux. Il aurait été judicieux de standardiser ce paramètre et d'imposer aux sujets de laisser pendre les bras afin de diminuer toute tension au niveau des trapèzes.

Pour la position en décubitus dorsal, tout était mis en œuvre pour que le patient soit installé le plus confortablement possible.

B. INSTRUMENT DE MESURE

Comme détaillé dans la partie matériel et méthode, nous avons utilisé trois outils :

- Une application Smartphone
- Le plurimètre de Rippstein
- Un casque confectionné pour l'étude

Dès le début de la prise de mesure, le patient devait porter le casque. Il était très important d'ajuster et serrer le casque à la taille du crâne du patient afin d'éviter tous mouvements parasites.

C. INFLUENCE DU THERAPEUTE SUR LA MESURE :

Etant donné la présence d'une hypothèse de travail, il est intéressant de voir si l'expérimentateur n'a pas été influencé par celle-ci en voulant absolument obtenir des résultats.

Dans le cadre de notre travail, l'expérimentateur n'avait pas droit à consulter les données relevées précédemment. De ce fait, nous pensons que sur cet aspect nous avons été les plus rigoureux.

D. LE NOMBRE DE MESURES

Les mesures ont été répétées 3 fois par instrument. Nous pensons qu'il s'agit d'un juste milieu mais c'est un paramètre assez difficile à standardiser car, d'une part, le fait de prendre peu de mesures amènerait à une diminution de la fiabilité de notre expérience et d'autre part, comme il s'agissait d'un mouvement actif, le fait que le patient répétait celui-ci amènerait un phénomène d'échauffement et d'entraînement mais aussi une fatigue musculaire²⁷. C'est pour cela que prendre trois mesures nous paraissait judicieux.

De plus, pendant les expériences, certains sujets ont eu quelques difficultés à pouvoir réaliser les mouvements demandés dû à diverses compensations ou à un manque de compréhension. Nous pensons qu'il serait intéressant de travailler comme le fait Frédéric Zenouda et Nicolas Bertrand via une démonstration des différents mouvements en vidéo²⁸.

5. CONFRONTATION AVEC LA LITTÉRATURE

La décompression neuro-vertébrale manuelle appliquée à la région cervicale est peu étudiée dans le monde scientifique. Cependant, nous avons trouvé des articles traitant de la décompression neuro-vertébrale manuelle motorisée. Celle-ci recherche les mêmes buts et effets que la décompression neuro-vertébrale manuelle.

Elles ont pour but :

- D'amener une diminution de la pression sur les disques.
- D'étendre verticalement l'espace intervertébral
- De restaurer la hauteur du disque.

Par ailleurs, chez les personnes douloureuses, la notion de douleur aurait un rapport avec la hauteur du disque. Au plus on augmenterait la hauteur du disque au plus la douleur serait moindre²⁷.

L'effet physiologique de la décompression neuro-vertébrale au niveau lombaire a déjà été prouvé par Edward L. Eyerman²⁸, qui a montré :

- Une réhydratation du disque.
- Une amélioration de l'arthrose par diminution de la douleur.

En poursuivant nos recherches, nous avons découvert un programme Canadien²⁹ expliquant la décompression neuro-vertébrale aux patients. Dans celui-ci, ils citent « L'American Journal of pain management ». Ce journal explique que la technique de décompression neuro-vertébrale procure de bons résultats pour 86% des patients atteints d'hernies discales ou de disques rompus et 75% pour les patients atteints d'arthrose facettaire. Il faut tout de même rester prudent avec ce programme Canadien car malgré les références bibliographiques, il n'est soumis ni à un comité d'éthique, ni à un comité de lecture.

De plus, en lisant l'étude de la Cochrane library³⁰, un article nous a semblé intéressant. Celui-ci traite de la traction cervicale motorisée et des mobilisations pour les douleurs de nuque et relève la question suivante : « La technique de décompression neuro-vertébrale est elle suffisante à elle seule ? ». Il montre que l'ajout de manœuvres manuelles ou d'exercices à la traction cervicale n'entraîne aucun avantage supplémentaire pour la douleur, la fonction ou l'incapacité chez les patients atteints de radiculopathie cervicale.

6. PERSPECTIVE

Nous pensons que dans le cadre de notre étude, il serait intéressant de mettre en œuvre plusieurs perspectives qui pourraient renforcer notre travail ou simplement en vérifier les effets.

L'étude avait pour but de comparer la mobilité cervicale, mesurée via deux appareils, avant et après deux techniques infligées.

Il aurait été intéressant d'avoir un échantillon plus grand et que chaque sujet de cet échantillon fasse partie des différents groupes afin de croiser les résultats et de voir quelle technique aurait le plus d'impact.

Ensuite, il serait bénéfique d'expérimenter la technique de décompression neuro-vertébrale manuelle sur un échantillon pathologique, c'est-à-dire avec des sujets présentant soit une hernie cervicale, soit une radiculopathie...

Finalement, il serait judicieux de s'intéresser aux appareils utilisés durant l'expérience comme par exemple, étudier la validité de l'application Smartphone ou encore comparer les mesures prises avec le casque confectionné aux mesures réalisées avec un électrogoniomètre³¹.

CONCLUSION

La technique de décompression neuro-vertébrale manuelle est une technique récente, innovante et très intéressante pour les pathologies cervicales. Cette étude avait pour objectif d'analyser la mobilité cervicale en comparant deux techniques, d'une part la technique de décompression neuro-vertébrale manuelle et, d'autre part, la technique d'inhibition des muscles sous-occipitaux

Nous avons émis comme hypothèse que la technique de décompression neuro-vertébrale manuelle aurait un meilleur effet sur la mobilité du rachis cervical comparé à la technique d'inhibition des muscles sous-occipitaux.

Il semblerait que nous ayons validé l'hypothèse à savoir que la technique de DNV est plus efficace que la technique d'inhibition des muscles sous-occipitaux mais seulement dans les mouvements suivants :

- Rotation gauche.
- Rotation droite.
- Inclinaison gauche.
- Inclinaison droite.

De plus, l'analyse statistique nous montre une différence significative entre le groupe contrôle (groupe 1) et le groupe DNV (groupe 2), en faveur du groupe 2. La technique de décompression neuro-vertébrale manuelle permet donc une amélioration des amplitudes cervicales sur du court terme. En effet, cette amélioration n'est pas retrouvée sur du long terme, il serait donc intéressant de coupler cette technique à d'autres manœuvres (mobilisations, massages,...) pour que l'effet perdure dans le temps.

Concernant l'application Smartphone, il s'agit d'un outil de plus en plus présent dû à l'augmentation de l'utilisation des Smartphones. Néanmoins, la validité, la fiabilité et la reproductibilité de cet outil doivent encore être étudiées. La création d'un protocole standardisé nous semble important pour une utilisation favorable de cette application (Repères anatomiques pour positionner au mieux le Smartphone)³².

Cependant notre étude présentait quelques biais (prises de mesure, expérience du thérapeute, échantillon réduit,...) qui ont pu influencer nos résultats. Il pourrait être bénéfique de remanier notre étude en prenant en compte les limites du protocole.

BIBLIOGRAPHIE

[1] GAY R, BRONFORT G., EVANS RL. : Distraction manipulation of the lumbar spine : a review of the literature. *J. Manipulative Physiol Ther.*, 2005 May ; 28(4) :266-73.

[2] PELLECCIA G. : Lumbar traction : a review of the literature. *J. orthop. sports phys ther.*, 1994 Nov ;20(5) :262-7.

[3] ESKANDER MS., AUBIN ME., DREW JM., ESKANDER JP., BALSIS SM., ECK J., LAPINSKY AS., CONNOLLY PJ. : Is there a difference between simultaneous or staged decompressions for combined cervical and lumbar stenosis? *J. Spinal Disord Tech.*, 2011 Aug;24(6):409-13. doi: 10.1097/BSD.0b013e318201bf94.

[4] BARETTE G., DUFOUR X., CERIOLI A. : Place des techniques de "strain-counterstrain" dans l'arsenal du thérapeute manuel en pratique quotidienne. *Elsevier Masson SAS*, 2012.

[5] FERREIRA B. : Jones strain-counterstrain: une technique manuelle au service de la kinésithérapie. *Kiné formations*, 2009.

[6] JONES L.H., KUSUNORE R., GOERING E. : Jones strain-counterstrain. *SI: Jones strain-counterstrain Inc.*, 1995, 163p.

[7] QUEK J., G BRAUER S., TRELEAVEN J., YONG-HAO PUA., MENTIPLAY B., ALLAN CLARK R. : Validity and intra-rater reliability of an Android phone application to measure cervical range-of-motion, *J Neuroeng Rehabil*, 2014 ; 11 : 65.

[8] CUPON LN., JAHN WT. : Current standards for measuring spinal range of motion for impairment, *J of Chiropractic Medicine*. 2003 Winter; 2(1):8-12.

[9] RIPPSTEIN J. : Le plurimètre V64, un nouvel instrument de mensuration. *Ann. Kinésithér.* 1983, t. 10, n°1-2.

[10] POICHOTTE E. : Inclinomètre et standardisation des mesures d'amplitude articulaire. *KS-MAG, Kinésithér. Scient* 2005,460:37-43.

[11] GOUILLY P. : Inclinométrie du membre supérieur. *Kinésithérapie, les cahiers*, 2004, 35-36, p. 50 – 54.

[12] KUBAS C., CHEN YW., ECHEVERRI S., MCCANN SL., DENHOED MJ., WALKER CJ., KENNEDY CN., REID WD. : Reliability and validity of cervical range of motion and muscle strength testing. *J. Strength Cond. Res*, 2017 apr ; 31(4) :1087-1096.

[13]Hole

[14]Alaranta

[15] MILANI P., COCCETA CA., RABINI A., SCIARRA T., MASSAZZA G., FERRIERO G. : Mobile smartphone applications for body position measurement in rehabilitation: a review of goniometric tools, *PM R*, 2014; 6(11): 1038-43.

[16] GUIDETTI L., PLACENTINO U., BALDARI C. : Reliability and criterion validity of the Smartphone inclinometer application to quantify cervical spine mobility. *Clin. Spine surg*, 2016 Feb 22.

[17] GREENMAN PE. : Livre de principe manuelle de médecine. *Pradel*, 1998.

[18] TFE orange

[19] WONG C., SCHAUER C. : Reliability, validity and effectiveness of strain counterstrain techniques. *J. Man. Manip. Ther.*, 2004 ; 12: 107-112.

[20] A.GIONIS., MD., JD., MBA., MHA., FICS., FRCS., Groteke E. : Spinal Decompression. *Orthopedic Technology Review*, 2003 ; Vol 5-6.

[21] Van Der Heijden G., Beurskens A., Koes B. et al. : The efficacy of traction of traction for back and neck pain : a systemic blinded review of randomised clinical trial methods. *Phys. Ther.*, 1995 ; 75 : 93-104.

[22] C.HOWELL. : Méthodes statistiques en sciences humaines. *Deboeck*, 2006.

[23] SHANKAR H. : Anatomy and pathophysiology of intervertebral disc disease. *Techniques in regional anesthesia and pain management*, avril 2009, volume 13 page 67-75.

[24] PARMENTIER P., DE MESMAEKER T. : Anatomie humain : Arthrologie du tronc. *KB1*, 2012-2013.

[25] SESBOUÉ B., GUINCESTRE J.Y. : Mise au point : la fatigue musculaire. *Annales de réadaptation et de médecine physique* 49, 2006: 257-264.

[26] ZENOUDA F., BERTRAND N. : Ostéo pratique : Dorsales, côtes et cervicales. *De boeck*, 2015.

[27] APFEL C., CAKMAKKAYA O., MARTIN W., RICHMOND C., MARCARIO A., GEORGE E., SCHAEFER M., PERGOLIZZI. : Restoration of disk height through non-surgical spinal decompression is associated with decreased discogenic low back pain: a retrospective cohort study. *BMC Musculoskelet Disord*, 2010, 11 : 155.

[28] EDWARDL. EYERMAN. : MRI Evidence of Non-Surgical Mechanical Reduction, Rehydration, and Repair of the Herniated Lumbar Disc. *ProMED Pain Rehabilitation Institute*, 1998, volume 8.

[29] DESFORGES S. : La décompression neurovertébrale. *Rapport spécial*.

[30] Gross A., Langevin P., Burnie SJ., Bédard-Brochu MS., Empey B., Dugas E., Faber-Dobrescu M., Andres C., Graham N., Goldsmith CH., Brønfort G., Hoving JL., LeBlanc F. : Manipulation and mobilisation for neck pain contrasted against an inactive control or another active treatment. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015, Issue 9. Art. No.: CD004249.

[31] WONG A., LEE M., CHANG W., et al. : Clinical trial of cervical traction with electromyographic biofeedback. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, 1997 ; 76: 19-25.

[32] BÉTHOUX F., CALMELS P. : Guide des outils de mesure et d'évaluation en médecine physique et de réadaptation. *Frison-Roche*, 2003.

[9] FRANSOO P. : Examen clinique et traitement du cervicalgique. *Frison-Roche*, 2008.

[10] YLINEN J., TAKALA E., KAUTIANIEM H., et al. : Association of neck pain , disability and neck pain during maximal effort with neck muscle strength and range of movement in women with chronic non-specific neck pain. *Eur.J.Pain*, 2004 ; 8 : 473-8.

[23] MEEUSEN R. : Lésion du dos et de la nuque partie 1. *Editions Kluwer*, 2002, p : 31-42.

[24] OBOLENSKY A. : Comparaison des effets directs de deux techniques manuelles de gain d'amplitude appliquées au rachis cervical. *HELB*, 2007-2008, 7^{ème} promotion.

[35] HORNEIJ E., HEMBORG B., JENSEN I. et al : No significant differences between intervention programmes on neck, shoulder and low back pain: a prospective randomized study among home care personnel. *J. Rehabil. Med.*, 2001 ; 33: 170-176.

2. ANNEXE 2: FORMULAIRE DE CONSENTEMENT ECLAIRE



Formulaire de consentement éclairé

?

Sujet : Objectivation des effets de la décompression neuro-vertébrale sur la mobilité de la colonne cervicale en comparaison avec une technique d'inhibition des muscles sous occipitaux».

J'atteste avoir lu et compris la lettre d'information qui m'a été transmise. De plus, il m'a été mentionné que :

- Je suis libre d'accepter ou de refuser ma participation à l'étude.
- J'ai donné librement mon consentement pour participer à cette étude et me réserve, à tout moment, d'interrompre le droit ma participation sans en fournir la raison, et sans que cela ne me porte préjudice.
- J'ai été informé que l'étude peut être arrêtée si cela est dans mon intérêt.
- Je suis donc libre d'interrompre ma participation aux expérimentations à tout moment sans autre contrainte que d'en avertir les investigateurs.
- Les données qui me concernent resteront strictement confidentielles. Je n'autorise leur consultation que par les investigateurs de l'étude, des spécialistes qu'ils solliciteraient ou par les autorités compétentes en matière de santé.
- J'accepte que les données enregistrées au cours de cette étude puissent faire l'objet d'un traitement informatisé par les investigateurs ou le promoteur à tout moment.
- Je pourrai exercer auprès du responsable de l'étude, le droit d'accès et de modifier les informations me concernant.
- Je m'engage à ne pas participer à une autre recherche biomédicale dans un délai de 7 jours suivant l'étude que je viens d'accepter.
- J'ai été informé que je ne recevrai aucune indemnisation pour la participation à cette étude.
- Mon consentement ne décharge pas de leur responsabilité les organisateurs de la recherche.
- Je conserve tous mes droits garantis par la loi.
- J'ai donné mon consentement afin de participer à cette étude et je me réserve, à n'importe quel moment de cesser ma participation sans en fournir la raison, sans que cela me porte un quelconque préjudice.
- L'étude peut être arrêtée si cela est dans mon intérêt.

Le protocole d'étude complet a été approuvé par le comité d'éthique responsable.
L'expérimentateur principal est Bourguignon Gauthier.
Téléphone : 0474 94 95 47
E-mail : gauthier.bourguignon@helb-prigogine.be

?

Nom, date et signature de l'investigateur qui m'a donné l'information et recueilli mon consentement éclairé :

Nom, date et signature du patient précédés de la mention : "Lu, compris et approuvé" :

3. ANNEXE 3: RAPPORT DU COMITE D'ETHIQUE

4. ANNEXE 4: DONNEES DES PATIENTS PRISES AU COURS DE L'ETUDE

Tableau.	Lendemain (T2)											
	Avant intervention (T0)			Après intervention (T1)			Lendemain (T2)					
	Groupe 1 (n=10)	Groupe 2 (n=10)	Groupe 3 (n=10)	Groupe 1 (n=10)	Groupe 2 (n=10)	Groupe 3 (n=10)	Groupe 1 (n=10)	Groupe 2 (n=10)	Groupe 3 (n=10)	Groupe 1 (n=10)	Groupe 2 (n=10)	Groupe 3 (n=10)
PLURIMÈTRE												
FLEXION (°)	67,97 ± 6,56	75,44 ± 3,80	70,33 ± 2,04	68,67 ± 6,66	76,81 ± 4,85	73,67 ± 1,70	68,13 ± 5,93	75,22 ± 4,42	71,92 ± 5,19			
EXTENSION (°)	69,60 ± 6,58	65,37 ± 4,72	67,53 ± 4,33	68,57 ± 6,34	69,00 ± 6,42	68,97 ± 3,01	70,60 ± 8,02	66,30 ± 6,04	68,46 ± 3,03			
INCLINAISON GAUCHE (°)	49,34 ± 5,55	45,37 ± 4,59	44,23 ± 4,08	48,90 ± 4,76	51,71 ± 3,55	47,00 ± 3,31	49,10 ± 4,43	49,11 ± 2,82	46,37 ± 2,41			
INCLINAISON DROITE (°)	48,70 ± 4,07	46,26 ± 3,97	45,10 ± 4,18	48,80 ± 3,65	50,82 ± 2,34	47,59 ± 3,76	49,03 ± 4,10	48,52 ± 3,43	46,27 ± 2,92			
ROTATION GAUCHE (°)	75,53 ± 3,42	72,30 ± 4,42	71,92 ± 2,42	74,24 ± 2,77	79,19 ± 4,53	74,91 ± 2,31	75,33 ± 4,32	76,74 ± 2,68	74,27 ± 3,08			
ROTATION DROITE (°)	74,27 ± 3,76	71,89 ± 4,95	71,53 ± 2,42	73,43 ± 3,04	79,22 ± 4,38	75,10 ± 1,83	74,87 ± 4,19	75,59 ± 2,25	72,26 ± 2,23			
SMARTPHONE												
FLEXION (°)	69,973 ± 6,04	75,82 ± 5,26	73,12 ± 1,85	71,07 ± 4,80	78,07 ± 5,10	73,87 ± 2,22	70,00 ± 4,70	75,78 ± 5,16	74,20 ± 1,97			
EXTENSION (°)	71,93 ± 6,38	67,18 ± 4,53	66,50 ± 3,06	70,14 ± 5,99	72,48 ± 5,19	67,67 ± 4,12	70,33 ± 6,37	67,09 ± 5,37	68,23 ± 2,58			
INCLINAISON GAUCHE (°)	45,17 ± 6,38	46,89 ± 5,08	45,83 ± 3,74	45,73 ± 4,37	52,11 ± 2,68	46,76 ± 3,22	45,13 ± 4,47	51,35 ± 5,90	47,10 ± 1,64			
INCLINAISON DROITE (°)	48,07 ± 5,93	48,41 ± 4,48	44,40 ± 4,62	47,00 ± 4,12	53,00 ± 2,80	47,43 ± 3,79	46,77 ± 4,26	49,37 ± 3,23	48,40 ± 3,35			
ROTATION GAUCHE (°)	74,00 ± 5,89	73,26 ± 5,55	72,26 ± 4,78	74,93 ± 4,29	79,63 ± 4,79	74,93 ± 3,71	75,30 ± 4,07	74,94 ± 4,46	75,47 ± 3,37			
ROTATION DROITE (°)	74,67 ± 5,92	74,44 ± 5,03	72,27 ± 2,44	73,40 ± 4,22	81,07 ± 3,86	75,80 ± 3,56	75,40 ± 4,02	77,67 ± 3,01	74,46 ± 3,52			

n = nombre de participants par groupe ; ° = degré.

5. ANNEXE 5 :

RESUME

Introduction: La décompression neuro-vertébrale est un traitement non-invasif et non chirurgical récent pouvant s'appliquer tant à la région cervicale qu'à la région lombaire. Cette étude compare deux techniques, d'une part, la décompression neuro-vertébrale manuelle et d'autre part, une manœuvre moins récente, la technique d'inhibition des muscles sous-occipitaux. L'objectif de ce travail était de découvrir quelle était la technique la plus efficace sur la mobilité cervicale.

Matériel et méthode: Trente sujets ont participé à l'étude, répartis aléatoirement dans trois groupes différents. Leur mobilité cervicale a été mesurée via un casque créé pour ce travail auquel venait se greffer le plurimètre de Rippstein et l'application Smartphone. *Résultats & discussion* – La décompression neuro-vertébrale manuelle montre des résultats significatifs pour certains mouvements sur du court terme. Concernant l'application Smartphone, des études doivent encore la valider.

Mots clés : cervical, décompression neuro-vertébrale, inhibition des muscles sous-occipitaux, smartphone, plurimètre, casque.