Ecole de Kinésithérapie du C.H.U. de Grenoble
Hôpital Sud
Avenue de Kimberley
CS 90338
38434 Echirolles cedex
Tél. 04.76.76.89.41 - 04.76.76.52.56
fax 04.76.76.59.18

MINISTERE DES AFFAIRES SOCIALES ET DE LA SANTE

REGION RHONE ALPES

UFR ACTIVITES PHYSIQUES ET SPORTIVES

UNIVERSITE JOSEPH FOURIER-GRENOBLE I

ECOLE DE KINESITHERAPIE

CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE GRENOBLE

EFFET DE LA STIMULATION DES POINTS REFLEXES NEUROLYMPHATIQUES SUR L'EXTENSIBILITE DES ISCHIO-JAMBIERS

Rapport de recherche présenté par : Prénom NOM
En vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Masseur-Kinésithérapeute

Et du Master 1 Mouvement Performance Santé Ingénierie

Année : 2013

DIRECTEURS DE MEMOIRE

Travail effectué sous la direction de

Nicolas PINSAULT
Kinésithérapeute cadre de santé
Ecole de Masso-Kinésithérapie du CHU de Grenoble
19 avenue de Kimberley
BP 158
38431 ECHIROLLES CEDEX
NPinsault@chu-grenoble.fr

Richard MONVOISIN
Docteur en didactique des Sciences
Cofondateur du CorteX
Chargé de mission à l'université de Grenoble (UJF)
Chercheur associé au laboratoire de zététique de l'université de Nice - Sophia - Antipolis
Monvoisin@cortecs.org

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier mes directeurs de mémoire, **Nicolas PINSAULT** et **Richard MONVOISIN** pour l'aide et les conseils qu'ils m'ont apportés.

Je tiens aussi à remercier :

- **L'Ecole de Kinésithérapie du CHU de Grenoble** qui m'a fourni un lieu de travail tout au long de mon stage de recherche.

- **Mr X (**thérapeute connaissant la méthode de traitement des points réflexes neurolymphatiques) et **Chloé MASIUK** sans qui les prises de mesures n'auraient pu se faire.

- **Tous les sujets qui ont participé à cette étude.**

SOMMAIRE

DIRECTEUR DE MEMOIRE et REMERCIEMENTS …….. Page III
SOMMAIRE……. Page V
RESUME ET MOTS CLES…….....Page VII
ABSTRACT AND KEY WORDS……..... Page VIII

INTRODUCTION…… **Page 1**

LES POINTS NEUROLYMPHATIQUES ……..... **Page 7**

1. Histoire du concept
2. Contexte d'élaboration
3. De nos jours

ANALYSE DE LA LITTERATURE 1 ..... **Page 11**

1. Litérature en rapport avec les points neurolymphatiques
2. Analyse critique des différentes publications

PROBLEMATIQUE……. **Page 21**

La *stimulation* des points réflexes neurolymphatiques a-t-elle une efficacité sur l'extensibilité musculaire des ischio-jambiers ?

Définition des notions clés de notre problématique Stimulation

ANALYSE DE LA LITTERATURE 2……. **Page 23**

Littérature en rapport avec l'extensibilité des ischio-jambiers

1. Fiabilité inter-testeur de l'évaluation de l'extensibilité des ischio-jambiers selon Kendall
2. Straight-Leg-Raising Test: Comparison of Three Instruments

MESURES..... **Page 27**

1. Matériel utilisé
2. Position de mesure
3. Nombre de thérapeutes pour effectuer une mesure d'extensibilité des ischio-jambiers
4. Traitement des photographies
5. Locaux utilisés
6. Critères d'inclusion, de non inclusion et d'exclusion
7. Protocoles expérimentaux ……. **Page 30**

a) Reproductibilité intra et inter-opérateur de la mesure d'extensibilité des ischio-jambiers effectuée grâce à un compas numérique.
b) Effet de la stimulation des points réflexes de Chapman sur l'extensibilité des Ischio-Jambiers

RESULTATS OBTENUS…….. **Page 35**

1. Reproductibilité de la mesure d'extensibilité des ischio-jambiers
2. Effet de la stimulation des points réflexes de Chapman sur l'extensibilité des ischio-jambiers

DISCUSSION …… **Page 39**

1. Reproductibilité de la mesure d'extensibilité des ischio-jambiers à l'aide d'un compas numérique. **(Page 39)**
   a) Interprétation des résultats
   b) Limites et biais de l'étude
   c) Conclusion
2. Effet de la stimulation des points réflexes de Chapman sur l'extensibilité des ischio-jambiers **(Page 42)**
   a) Interprétation des résultats
   b) Limites et biais de l'étude
   c) Conclusion

CONCLUSION ET PERSPECTIVES…….. **Page 45**

ANNEXES…….. Page 47

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES……...…. Page 51

DOCUMENTS…… Page 55
Liste des douments ……. Page 56

FORMULES STATISTIQUES UTILISEES……. Page 107

RESUME ET MOTS CLES

Mots clés :

Extensibilité musculaire ; Reproductibilité ; Relâchement musculaire ; Ischio-Jambiers ; Points reflexes ; Chapman ; neurolymphatiques

Résumé :

L'extensibilité musculaire est influencée par différents facteurs, dont le niveau de relâchement musculaire ou tonus musculaire de base. Un grand nombre de techniques prétendent avoir un effet sur celui-ci, parmi lesquelles la stimulation des points réflexes neurolymphatiques.

Notre protocole expérimental porte sur l'effet de la stimulation des points réflexes neurolymphatiques sur l'extensibilité des ischio-jambiers. La prise de mesure a été effectuée à l'aide d'un compas numérique, cependant aucune étude de validation de cet outil n'avait encore été effectuée.

Les deux parties de notre étude sont les suivantes :

1) Reproductibilité de la mesure d'extensibilité à l'aide d'un compas numérique.
2) Effet de la stimulation des points neurolymphatiques sur l'extensibilité des ischio-jambiers.

Partie 1 :

- Population : 33 patients, 19 hommes et 14 femmes âgés de 20 ans à 47 ans et ne présentant aucune affection musculo squelettique ou neurologique.
- Les valeurs des coefficients de corrélation intra classe et les limites inférieures de leur intervalle de confiance à 95% sont supérieures à 0.80 (accord presque parfait). Nous pouvons conclure que la mesure de l'extensibilité des ischio-jambiers avec l'aide d'un compas numérique est reproductible en intra et en inter-opérateur.

Partie 2 :

- Population : 11 personnes, 3 femmes et 8 hommes âgés de 18 ans à 56 ans n'ayant aucune affection musculo squelettique ou neurologique.
- Résultats du test de rangs signés de Wilcoxon : p-value =0.2783 ; Rang inférieur = 20 ; Puissance : 0,16

➢ les p-value obtenues sont supérieures au seuil alpha (0,05), ainsi la stimulation du point neurolymphatique en rapport avec les ischio-jambiers n'aurait aucun effet sur leur extensibilité. Cependant, par manque de puissance de notre étude, nous ne pouvons affirmer nos résultats.

ABSTRACT AND KEY WORDS

Keywords: muscle extensibility, Reproducibility, muscle relaxation; Hamstring; reflex points ; Chapman; neurolymphatics

Summary:

The muscle stretch is influenced by various factors, including the level of muscle relaxation and basic muscle tone . Many techniques claim to have an effect on it, including the stimulation of neurolymphatic reflex points .

Our experimental protocol focuses on the effect of stimulation of the reflex points on neurolymphatic extensibility hamstrings. The measurement was made using a digital compass; however, no validation study of this tool has yet been made.

The two parts of our study are the following:

- Measurement reproducibility extensibility using a digital c.
- Effect of the stimulation of neurolymphatic points on the extensibility of hamstrings.

Part 1:

- Population: 33 patients, 19 men and 14 women aged 20 to 47 and showing no skeletal muscle disease.
- The values of the intra-class correlation coefficients and lower limits of confidence intervals at 95% are above 0.80 (almost perfect agreement). We conclude that the extent of the hamstring stretch with a digital compass is reproducible in intra-and inter-operator

Part 2:

- Population: 11 people, three women and eight men aged 18 to 56 with no neurological or skeletal muscle disease.
- Test results of Wilcoxon signed rank: p-value = 0.2783, lower rank = 20, Power: 0.16
- The p-value obtained is greater than the alpha level (0.05), and neurolymphatic spot stimulation related to hamstrings would have no effect on their scalability. However, due to the lack of power of our study, we cannot validate our results.

INTRODUCTION

Le masseur-kinésithérapeute est un professionnel de santé s'attachant à rééduquer le mouvement (kinesis signifiant « mouvement » en grec).

Afin qu'un mouvement s'effectue de manière optimale, plusieurs conditions sont nécessaires :

1. Une bonne commande centrale du muscle (transmission de l'influx nerveux, traitement des données au niveau de la moelle épinière, du cervelet…)
2. Une bonne mobilité articulaire.
3. De bonnes capacités musculaires qui se caractérisent par la force, l'endurance et la souplesse du muscle.

L'entretien de l'extensibilité musculaire est donc important pour un bon fonctionnement musculaire.

Un certain nombre d'écrits décrivent les effets bénéfiques de l'entretien de l'extensibilité musculaire :

- Amélioration du bien être physique et mental grâce à la libération d'endorphine (C. Geoffroy 2008 ; [1]).
- Amélioration de la performance chez le sportif (Pablo B et Al 2010 ; [2]) :
  - Prévention des blessures articulaires et musculaires
  - Meilleure récupération après l'effort
  - Meilleure efficacité du geste sportif
- Influence positive sur la guérison de pathologies ligamentaires et tendineuses (SKUTEK.M et al ; [3]).
- Préservation de l'élasticité musculaire et de la mobilité. Cela engendre une amélioration des déplacements, de la marche et des transferts. Ces effets sont donc bénéfiques pour certains de nos patients tels que les personnes âgées, hémiplégiques…[1]

Afin d'entretenir et d'améliorer l'extensibilité musculaire, les techniques utilisées sont :

- **Les étirements actifs** [1]
  - Etirements actifs par inhibition réciproque : lorsqu'un muscle est contracté, il y a étirement de son antagoniste.
  - Les étirements activo-dynamiques : combinaison d'un allongement et d'une contraction statique d'un groupe musculaire, suivie après d'une phase de

relâchement et d'une phase dynamique.

- Les étirements actifs par post-inhibition ou contracté-relâché-étiré : étirement basé sur le réflexe myotatique inverse. Le muscle est contracté, puis relâché, et enfin étiré.

- **La souplesse passive**

  Allongement lent et progressif d'un groupe musculaire à la recherche d'un gain d'amplitude.

  Halbertsma JP & al (1996) [4] ont démontré que nous pouvions observer un gain d'extensibilité musculaire au bout de 10 minutes de posture d'étirement.

  Ces postures peuvent être maintenues jusqu'à 30min.

- **Le massage**

  Il permet une diminution du tonus musculaire et un relâchement musculaire. Il a donc une incidence sur l'extensibilité, en particulier lorsque celle-ci est perturbée (ex: crampes, courbatures…). (BRUMMIT.J ; [5])

  Hopper et al ont démontrés que le massage avait un effet significatif à court terme sur l'extensibilité des ischio-jambiers (Hopper D et al ; 2005 ; [6])

- On retrouve aussi dans la littérature l'utilisation de **l'électrostimulation** [1]. L'électrostimulation permettrait selon Geoffroy de lutter contre les raideurs musculaires rebelles aux techniques d'étirements classiques par phénomène d'inhibition réciproque.

Ces différents types de techniques sont utilisés quotidiennement par les Masseurs-kinésithérapeutes dans le but d'avoir un effet sur l'extensibilité musculaire, la diminution du tonus de base musculaire ou le relâchement musculaire.

Pour évaluer la souplesse, différents moyens se présentent à nous : Echelle Visuelle Analogique (EVA), le sit and rich test(Carlier B et al ; 2003 ; [7]), le questionnaire d'auto-évaluation de la condition physique (Borg Skinner et Bar ; 1972 [8]),les mesures linéaires et les mesures angulaires (Dufour 2007 ; [9]).

- Mesures angulaires :

  Selon Dufour [9], cet examen est le plus fiable et le plus reproductible pour la mesure de l'extensibilité musculaire. C'est aussi la seule technique qui permet d'évaluer de manière spécifique un muscle et non une chaine musculaire.

  Cette mesure peut être effectuée à l'aide d'un goniomètre à une ou deux branches (outils validés) ou à l'aide de d'un compas numérique à partir d'une photographie

(Mathilde FAYARD ; 2011 ; [10]). Le compas numérique est un outil encore non validé en métrologie.

Différents facteurs sont en mesure d'influencer l'extensibilité musculaire. Ces facteurs sont : (M.SHENK ; 2002 ; [11])

- **L'âge**
- **Le système hormonal**
- **L'hérédité**
- **L'amplitude articulaire**
- **La masse adipeuse**
- **La masse musculaire**
- **La température ambiante**
- **Le moment de la journée**
- **La fatigue physique et psychique**
- **L'échauffement**
- **La spécificité du sport.**
- **Le niveau de relâchement ou tonus de base (hypertonie, hypotonie…)**

  Le professeur N.GUISSARD [12] définit le relâchement musculaire comme une diminution du tonus musculaire de base par une baisse de l'activité des motoneurones α et de la diminution de la sensibilité des fuseaux neuromusculaires.

Le tonus de base peut être modifié dans certaines situations telles que :

- *La spasticité* : Désordre moteur caractérisé par une augmentation vitesse dépendante du réflexe tonique d'étirement et par une augmentation des réflexes ostéotendineux, résultant d'une hyperexcitabilité du réflexe d'étirement dans le cadre d'un syndrome pyramidal (P.MERTENS ; 2009 ; [13]).

  Celle ci se traduit entre autre par une augmentation progressive du tonus musculaire (J.LUAUTE ; 2005 ; [14]).
- *Parkinson avec la rigidité parkinsonienne*: Augmentation du tonus musculaire qui peut se manifester par une résistance accrue aux mouvements passifs (F.ZAGNOLI et al ; 2006 ; [15]).

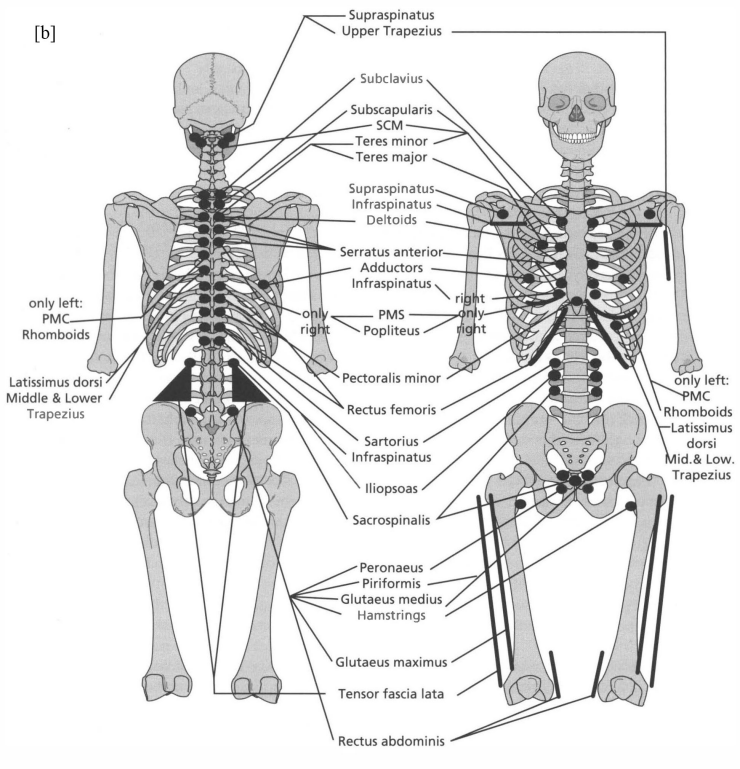
D'autres facteurs sont également à même d'influencer le tonus musculaire :

1) La fatigue [12]
2) Les courbatures, les contractures (Le stretching musculaire : Mise au point**)**
3) Le stress : « Le stress active le système nerveux central qui accroît, le niveau d'activité ("tonus") de la formation réticulée, laquelle à son tour augmente le tonus musculaire »

(M.APTEL ; 2002 ; [17]).

Un grand nombre de pseudo-médecines revendique un effet sur le stress ainsi que sur le relâchement musculaire. Les pseudo médecines sont des techniques qui se basent sur une démarche prétendument scientifique, qui utilisent le langage de la science mais qui ne respectent pas les canons de la méthode scientifique, dont le principe de réfutabilité.
Un grand nombre d'entre elles prétendent avoir une action sur le relâchement musculaire grâce à une diminution du tonus musculaire : *« les muscles au repos ont un tonus de base que l'on peut atténuer pour nous permettre de nous relaxer. La relaxation a pour but un relâchement musculaire grâce à la diminution du tonus musculaire»* [a].
Il est possible que certaines de ces techniques puissent avoir un effet sur le relâchement musculaire et la diminution du tonus musculaire de base. Dans le cas où elles prouveraient leurs effets, elles pourraient être utilisées par les Masseurs-kinésithérapeutes dans leur prise en charge.
Cependant, la plupart de ces techniques manquent de preuves scientifiques.

Une de ces techniques est la stimulation des points réflexes neurolymphatiques, technique appartenant aux techniques de soins des tissus mous (GATTERMAN ; 1995 ; [A1]).
Les points neurolymphatiques seraient des points réflexes que l'ont retrouve sur une grande partie du corps humain (cf shéma ci-dessous).Ils sont de nos jours, considérés comme « d'excellents outils diagnostiques et thérapeutiques » (COPABIANCO ; 2004 ; [A2]) et on leur prête un grand nombre de vertus dont un effet sur le relâchement musculaire (B.KROST ; 2011 ; [A3]).



Selon F.POTCHKA, « La stimulation de ceux-ci permet de dilater les vaisseaux lymphatiques ce qui permet un meilleur drainage, c'est-à-dire une circulation des hormones dans les deux sens et une évacuation des déchets » [A4]

Par cette action sur les flux lymphatiques, il est attribué différents effets à la stimulation de ces points :

- Stimulation des vaisseaux lymphatiques spécifiques pour augmenter ou diminuer leurs fonctions
- Diminution des déséquilibres hormonaux
- Relâchement musculaire :
  - « *Release contraction in muscles and joints* » [A3].
  - Effet sur l'extensibilité musculaire par un effet relaxant sur l'hypertonie du muscle en question [A1].

Actuellement, quelques études scientifiques ont été menées sur ce sujet tel que : Presence of Chapman Reflex Points in Hospitalized Patients WithPneumonia [B]. Cependant encore aucune étude n'a été menée sur l'effet de la stimulation de ces points sur l'extensibilité musculaire alors que les promoteurs de cette technique décrivent cet effet.

LES POINTS NEUROLYMPHATIQUES OU POINTS REFLEXES DE CHAPMAN

1. Histoire du concept

En 1930, le Dr Franck Chapman, diplômé en 1897 de l'American school of osthéopathie et élève du célèbre Andrew Taylor Still considéré comme le fondateur de l'ostéopathie [c], se fait connaître en proposant une carte de points viscéraux-moteurs.
Il remarque, lors de séances d'ostéopathie (l'ostéopathie est : « l'art de diagnostiquer et de traiter, par la main, les dysfonctions de la micro mobilité des tissus du corps humain, qui entraînent des troubles fonctionnels pouvant perturber l'état de santé » ;[d]), une modification de la texture de certaines zones du corps au niveau des fascias sous-cutanés, zones qu'il décrit comme granuleuses (Patriquin,1997). D'après lui, la stimulation de ces zones aurait des effets bénéfiques sur les fonctions de différents organes. Il cartographia ces points (plus de 200 :[e]), ainsi que les organes qui leurs sont associés. Il émit par la suite l'hypothèse que la stimulation manuelle de ces points favorise l'augmentation de l'activité du système nerveux sympathique qui à son tour module le flux lymphatique vers leurs organes cibles.

A sa mort, son beau-frère Charles Owens, également ostéopathe, poursuivit son travail. Il attribua une partie des effets de la stimulation de ces points au système endocrinien et publia en 1937 : An Endocrine interpretation Of Chapman's reflexes [A5]. Dans ce livre paraît la cartographie de ces points ainsi que les effets de chacun. A cette époque aucun lien n'avait encore été fait entre muscle et point réflexe.

C'est George Goodheart, chiropracteur et fondateur de la Kinésiologie Appliquée, qui fit ce lien [f]. Il établit une correspondance entre les points réflexes de Chapman et le tonus musculaire et mit en évidence que la stimulation de ces points permettait de « renforcer » ou de relâcher un muscle [g]

Cependant, il ne mit pas au point la cartographie reliant chaque point de Chapman à un ou plusieurs muscles. Celle-ci fut créée par le Chiropracteur John Thie, élève de George GOODHEART et fondateur du Touch For Health (technique appartenant à la Kinésiologie Appliquée). Il renomma par la suite ces points : « Points neurolymphatiques ».

2. Contexte d'élaboration de la méthode

Franck Chapman a commencé à élaborer sa méthode au début du 20ème siècle, cependant on peut s'apercevoir qu'il n'était pas le seul à cette époque à s'intéresser aux théories réflexes.

- 1901 : - Chapman commence à travailler sur des points réflexes
- 1917 : - Le Dr H.Fitzerald développe la réflexologie
- 1930 : - Chapman met en évidence des points reflexes : « points reflexes de Chapman » (renommés plus tard : « points neurolymphatiques »).
  - Bennett met en évidence d'autres points réflexes, qu'il appellera « points réflexes de Bennet » (renommés par la suite : « points neurovasculaires »).
  - Développement des psychothérapies de groupe aux Etats-Unis
- 1942 : - Le docteur Jannet TRAVELL décrit les points triggers.

➢ Pourquoi ces techniques se sont-elles développées aux Etats-Unis à la même époque ?

A cette période, une partie du monde vient d'être ébranlée par la 1ère guerre mondiale et entre dans une période de reconstruction. Aux Etats Unis c'est le début de la spéculation et de la consommation de masse avec l'entrée dans la période des Roaring Twenties (Années Folles) : 1920 à 1929. La classe moyenne s'affirme comme le moteur d'une société qui se recentre sur l'industrie et les services.

« *Le stress devient alors un des facteurs clés du mal-être généralisé* » (Dictionnaire de psychothérapie cognitive et comportementale Daniel Nollet et Jacques Thomas, Ed. Ellipses – 2001).

La consommation s'étend donc également aux services apportant soins et bien-être :

« l'augmentation de la consommation, ou la hausse du temps de loisir accroit le bien-être » (The Economics of Welfare ; 1920 [A6]).

La population a alors recours aux différentes techniques vantant une action sur le stress et c'est dans ce contexte qu'un grand nombre de techniques appartenant aux pseudo-médecines se sont développées :

- Réflexologie plantaire : *«* La réflexologie stimule la capacité d'auto guérison en cas de s*tress, surmenage, anxiété, nervosité, tensions, énergies négatives*… » [g].

- Point triggers : « *Amélioration générale de la qualité de vie et le niveau de remise en forme, une énergie accrue et une réduction du stress* » [h].
- Points Neurovasculaires : « *Si le problème a comme origine une situation de stress, la stimulation des points neurovasculaires provoque une détente bénéfique à la compréhension du problème et favorise la libération du stress* ». [i]
- Points Neurolymphatiques : « *Le stress affecte nos hormones régulant la glycémie et les inflammations chroniques. Il est donc important d'être sûr que votre système lymphatique fonctionne à plein rendement. Une bonne façon de vous en assurer consiste à masser les points réflexes neurolymphatiques ».* [j]

3. Les points neurolymphatiques de nos jours

De nos jours, considérés par les ostéopathes comme « *d'excellents outils diagnostiques et thérapeutiques* » [A2], l'utilisation des points réflexes de Chapman (points meurolymphatiques) est très répandue. On les retrouve dans plusieurs domaines tels que :

- L'Ostéopathie : l'étude des points réflexes de Chapman doit faire partie des programmes de formation (OMS ; 2010 ; [A7]). Leur apprentissage fait parti des programmes de formation des instituts français d'ostéopathie [k].
- La Réflexologie [l]
- La Kinésiologie appliquée (FROST; 2002; [A8])
- La Chiropraxie (R.LEACH; 2003; [A9])
- Ortho-bionomy [m]

Néanmoins, cette technique fréquemment utilisée a-t-elle de réelles preuves scientifiques expliquant une telle diffusion ?

ANALYSE DE LA LITTERATURE EN RAPPORT AVEC LES POINTS NEUROLYMPHATIQUES

Les points réflexes de Chapman (points neurolymphatiques) sont considérés comme « *d'excellents outils diagnostiques et thérapeutiques »* [A2].

Une analyse de la littérature a été réalisée en croisant les mots clés « Chapman / Chapman's ; Reflex / Reflexes ; Neurolymphatics ».

Dans un premier temps, cette analyse a été effectuée à l'aide du moteur de recherche Google afin d'identifier les effets supposés de cette technique. L'article suivant: Chapman's Unique Reflex Techniques [A3] (Document 3) rassemble la plupart des informations existantes depuis les années 1940 sur les points neurolymphatiques. Cependant, la bibliographie sur laquelle s'appuie l'auteur ne comporte aucune publication scientifique.

Dans un second temps, la même analyse a été effectuée sur la base de données publiées sur le moteur de recherche Google Scholar et pubmed.

Cette recherche nous a permis d'identifier trois articles dont l'objet était la mise en évidence de l'efficacité diagnostique ou thérapeutique des points réflexes neurolymphatiques, ainsi qu'une analyse critique de ceux-ci.

1) **Article n°1: Evaluation of chapman's neurolymphatic reflexes via applied kinesiology: a case report of low back pain and congenital intestinal abnormality** (2004; [A])

Cet article est une étude de cas d'un patient lombalgique chronique de 29 ans. Ce patient ne présentait pas de souffrance radiculaire. Les examens radiologiques se sont révélés normaux mais une IRM a mis en évidence une protrusion discale postéro-latérale gauche. Les différents traitements entrepris avant que la personne consulte un chiropracteur-kinésiologue (Anti-inflammatoires, corticoïdes et manipulations vertébrales par un chiropracteur) n'ont eu aucun effet.

Lors de la première séance, le chiropracteur-kinésiologue pratiqua une manipulation vertébrale, et identifia une faiblesse du muscle tenseur du Fascia-Lata (TFL). Le TFL étant associé en kinésiologie appliquée au méridien du Gros Intestin, le thérapeute questionna le patient sur des problèmes gastro-intestinaux éventuels. Celui-ci lui révéla des épisodes de constipation modérés à sévères dans son enfance. Après cet examen, le thérapeute effectua un traitement par accu pression (30 à 40 secondes) du méridien du Gros Intestin.

Lors de la deuxième séance, le patient se présenta au thérapeute avec les mêmes symptômes. Au cours de celle-ci, le thérapeute identifia une sensibilité alimentaire aux produits laitiers (lait de vache en particulier). Le thérapeute effectua de nouveau une manipulation vertébrale et demanda alors au patient de ne plus consommer de produits laitiers, de boire deux litres d'eau par jour en évitant les diurétiques (Alcool-Tabac), et d'augmenter les fibres dans son alimentation.

Lors de la troisième visite, une semaine plus tard, l'état du patient s'était fortement amélioré : douleur divisée par 2, des selles plus régulières et celui-ci avait perdu 2 kg (4 livres). Il lui a alors été demandé de continuer le régime et de revenir 2 semaines plus tard.

Deux semaines plus tard, lors de la 4ème séance, le patient avait de nouveau perdu 2 kg mais il n'y avait eu aucune évolution de ses douleurs lombaires. Le thérapeute diagnostiqua de nouveau une faiblesse du muscle TFL, et remarqua la présence de signes positifs aux points réflexes de Chapman correspondant au gros intestin. Lorsque ces points sont stimulés (30 à 40 secondes par un massage circulaire), le thérapeute observait un effet positif sur le muscle TFL. Il demanda au patient de réaliser ce massage des points de Chapman 2 minutes, 2 fois par jour pendant 2 semaines.

A l'issue de ces 2 semaines, les symptômes du patient avaient disparu et il allait à la selle tous les jours.

L'auteur de l'article conclut qu'il y avait trois explications possibles à cette amélioration :

- la manipulation vertébrale
- le régime alimentaire
- la stimulation des points réflexes neurolymphatiques de Chapman

Cependant, il exclut la manipulation vertébrale compte tenu de l'observation des effets des manipulations précédant son intervention et reconnut un effet certain mais limité du régime proposé.

Il conclut donc que son étude permettait de soutenir une théorie décrite par Goodheart reliant le muscle Tenseur du FaciaLata et le point réflexe de Chapman correspondant au Gros Intestin.

2) **Article n°2: Presence of Chapman reflex points in hospitalized patients with pneumonia** (2003; [B])

(Document 4)

Cet article cherche à évaluer la présence de points réflexes de Chapman positifs chez des patients souffrant de pneumonie. Un recrutement de patients correspondant aux critères d'inclusion s'est étalé sur une période d'un an dans un service de médecine interne. Les critères d'inclusion étaient ceux-ci :

- Age compris entre 18 et 85 ans.
- Ne pas présenter d'antécédent de pathologie broncho-pulmonaire.
- Ne pas présenter de traumatisme ou chirurgie thoracique.
- Ne pas porter de voie veineuse centrale ou drain thoracique.
- Ne pas souffrir de sclérose en plaque.

Deux groupes distincts ont été constitués avec les patients inclus dans l'étude.
Un groupe dit « expérimental », dont les sujets étaient diagnostiqués comme souffrant de pneumonie selon les critères suivants :

- une radiographie thoracique montrant les signes typiques d'une pneumonie.
- une température centrale supérieure à 38°C
- des globules blanc supérieurs à 12000 mg/dl ou un taux de blastes sanguins supérieurs à 10%.

Le deuxième groupe dit « contrôle », regroupait les patients dont le diagnostic n'était pas une pneumonie.
Dans les 72 heures suivant l'arrivée du patient au service de soin, un thérapeute (toujours le même), connaissant les points de Chapman procédait à leur examen ; il ne connaissait pas le groupe auquel appartenait le patient.
Les résultats obtenus font état de 69 patients retenus pour l'étude, 16 d'entre eux appartenaient au groupe expérimental et 53 au groupe contrôle.
Le thérapeute identifia un point de Chapman positif chez 11 des 16 patients appartenant au groupe expérimental et chez 19 des 53 patients appartenant au groupe contrôle. Les évaluateurs ont réalisé un test exact de Fisher qui révéla une relation statistiquement significative entre le diagnostique de pneumonie et la présence du point réflexe de Chapman spécifique au poumon (sensibilité 69%, spécificité 64%).
Ils ont ensuite réalisé une nouvelle étude statistique, enlevant 18 patients souffrant de pathologie cardiaque sur les 53 du groupe contrôle car ils ont pensé que l'étroite relation entre le système cardiaque et le système respiratoire pouvait influencer les résultats.
Les résultats de l'analyse statistique se sont trouvés améliorés par rapport à la première analyse.
Après avoir discuté des résultats, les auteurs de l'article ont conclu que « l'examen des points réflexes de Chapman pouvait être utile pour un diagnostic potentiel de pneumonie ».

Article n°3: Effect of soft tissue technique and Chapman's neurolymphatic réflex stimulation on respiratory function (1990; [C])

(Document 5)

Cet article est une étude expérimentale dont le but était de démontrer les effets des techniques de tissus mous et des points réflexe de Chapman sur la fonction respiratoire.

L'étude a été effectuée sur 30 sujets sains (étudiants en chiropraxie), sur une durée de 2 à 3 semaines par patient.

Les patients ont suivi les traitements suivants :

- technique de mobilisation assistée des tissus mous pour le diaphragme
- stimulation du point réflexe de Chapman antérieure
- stimulation du point réflexe de Chapman postérieure

Pour évaluer la fonction respiratoire, les indicateurs choisis étaient la Capacité Vitale Forcée (CVF) et le Volume Expiratoire Maximal Seconde (VEMS).

Pour l'analyse statistique, les auteurs ont utilisé le test de Student et ont procédé en deux temps

- Une première analyse à été effectuée sur l'effectif total des sujets, les résultats de celle-ci n'ont pas démontré de différence significative entre les valeurs (CFV et VEMS) pré et post traitement. Cependant, les auteurs se sont aperçus que sur les 30 sujets, 8 avaient une CVF et un VEMS inférieures aux valeurs théoriques. Ces sujets ont donc été analysés séparément et sur les 8 sujets, 5 ont signalé un passé d'asthme ou de bronchite.
- Une analyse statistique a donc été réalisée dans un 2^{e} temps sur ce groupe de sujet, celle-ci a montré une différence significative entre les valeurs (VEMS et CVF) pré et post traitement.

Les auteurs sont donc arrivés à la conclusion suivante : « *Ces résultats suggèrent que les technique traditionnelle de chiropraxie sur les tissus mous et les techniques réflexes peuvent avoir une valeur thérapeutique dans le traitement des patients qui présentent une fonction respiratoire en dessous de la moyenne* ».

ANALYSE CRITIQUE DE CES DIFFERENTES PUBLICATIONS

L'OMS décrit dans sont document intitulé : « Méthodologie de la recherche dans le domaine de la santé. Guide de formation aux méthodes de la recherche scientifique » ses prérogatives en terme de recherche scientifique.

Celles-ci sont :

- L'échantillonnage doit être représentatif de la population
- Il doit y avoir une randomisation dans la sélection des groupes d'étude
- Il doit y avoir un groupe de comparaison servant de témoin
- Le traitement doit être effectué en double aveugle
- Des méthodes statistiques et de probabilité doivent être utilisées pour l'analyse et l'interprétation des résultats

1) Article n°1: Evaluation of Chapman's neurolymphatic reflexes via applied kinesiology: a case report of low back pain and congenital intestinal abnormality

En ce qui concerne cet article, plusieurs remarques peuvent être faites.

a. Cet article est une étude de cas où l'auteur se trouve être à la fois examinateur et thérapeute. Par cet effet, il y a une perte totale de l'aveugle nécessaire pour qu'une étude puisse avoir une valeur scientifique.
b. L'auteur n'utilise aucune échelle valide afin d'estimer les douleurs pré et post traitement, ce qui veut dire que l'évaluation de l'évolution de la pathologie est complètement subjective.
c. L'auteur parle de lombalgie chronique. Nous supposons donc que les douleurs du patient sont apparues au moins 3 mois avant la consultation mais nous n'avons aucun renseignement sur le début de la pathologie. Si le début de la pathologie date de moins de 3 mois, nous ne pouvons exclure une guérison spontanée n'ayant aucun rapport avec le traitement reçu par le patient.
d. Le double aveugle n'ayant pas été respecté, on ne peut exclure que les résultats obtenus puissent être dus à un effet placebo.

Etant donné que cet article ne satisfait pas aux exigences de l'OMS pour la recherche scientifique, nous émettons de grandes réserves sur la validité des résultats obtenus et la conclusion de cet article.

2) Article n°2: Presence of Chapman reflex points in hospitalized patients with pneumonia

En ce qui concerne ce second article, plusieurs biais dans sa réalisation sont présents :

a. Un biais concernant l'homogénéité du groupe contrôle :

Ce groupe était constitué de personnes avec des pathologies très variées (blessure à la cheville, ulcère de jambe, de talon).

Nous pouvons donc difficilement penser que l'examinateur qui était censé rechercher des signes chez des patients atteints de pneumonie n'ait pas observé les patients lors de son examen et remarqué la boiterie de l'un, les pansements de l'autre…

b. Un biais concernant les critères d'inclusion dans les deux groupes :

La température centrale des patients inclus dans le groupe expérimental était supérieure à 38°C, alors que les patients du groupe contrôle avaient une température centrale normale.

Etant donné que Jones &Berris dans leur article « The psychophysics of temperature perception and Thermal-Interface Design » ont démontré que la main humaine possédait une formidable capacité de discrimination thermique, nous ne pouvons exclure que le paramètre de la température corporelle puisse être un facteur de confusion des résultats.

c. Un mauvais choix statistique **:**

Les auteurs ont suggéré la possibilité de synthétiser leurs résultats dans un tableau de contingence à deux lignes et deux colonnes :

	Test diagnostic de pneumonie positif	Test diagnostic de pneumonie négatif
Test de Chapman positif	11	18
Test de Chapman négatif	16	53

Ils ont ensuite proposé de faire une analyse statistique à l'aide du test exact de Fisher qui est fait en réalité pour démontrer une différence significative entre deux mesures sur des données qualitatives.

Une analyse critique de cet article a donc été effectuée par N. Pinsault (Masseur-kinésithérapeute, professeur à l'école de kinésithérapie du CHU de Grenoble) et R. Monvoisin (Docteur en didactique des sciences, enseignant à l'Université de Grenoble et Membre du Cortecs). Celle-ci a montré que l'étude avait été construite afin d'avoir un accord entre les mesures des deux groupes constitués.

Dans ce cas, une analyse statistique plus appropriée aurait été l'étude du coefficient kappa de Cohen; ils ont donc réalisé cette analyse avec les données fournies par les auteurs dans leur article. Les résultats indiquent un coefficient de kappa significatif (c'est à dire non lié au hasard) de 0,25, ce qui est considéré comme un accord médiocre.

En conclusion, même si cet article présente certains critères de la recherche scientifique, les biais que nous venons de citer ci-dessus nous engagent à émettre des réserves sur la validité des résultats obtenus et la conclusion de cet article.

3) Article n°3: Effect of soft tissue technique and Chapman's neurolymphatic reflex stimulation on respiratory function

Bien que cet article soit une étude expérimentale présentant une méthodologie de recherche scientifique, certains biais sont néanmoins présents.

a) Pas de groupe contrôle :

Nous pouvons nous apercevoir que cette étude n'a pas été effectuée en regard d'un groupe contrôle, nous ne pouvons donc exclure une part d'effet placebo dans les résultats obtenus lors de celle-ci.

b) Perte de l'aveugle **:**

Les sujets de l'étude étaient tous des étudiants en chiropraxie. L'étude des points réflexes de Chapman faisant partie de leur cursus d'apprentissage il y a de forte chance que ceux-ci connaissaient leur fonction et l'effet recherché, l'aveugle n'est donc pas respecté.

c) Phénomène de régression à la moyenne **:**

Etant donné que les auteurs ont effectué un tri sélectif des données, c'est à dire qu'ils ont choisi un critère à postériori qui leurs a permis de constituer des sous groupes, les auteurs se sont confrontés à un phénomène de régression à la moyenne.

Afin d'expliquer ce phénomène un exemple est cité dans l'analyse critique de cet article effectuée par N.PINSAULT et R.MONVOISIN :

« Imaginons que nous chronométrons une classe d'élève sur une épreuve de 1500 m de course à pied. On leur applique un traitement quelconque (ou rien du tout, d'ailleurs, cela illustre tout aussi bien) et on les fait recourir le 1500m. Il y a de fortes chances qu'il n'y ait pas de différence significative dans le temps moyen mis par le groupe pour parcourir la distance entre les deux courses. Par contre, si on choisit ceux qui ont mis le plus de temps à parcourir les premiers 1500m il y a toutes les chances qu'ils se soient améliorés sur le second, puisqu'ils avaient en quelque sorte raté leur premier essai. »

Les auteurs mettent en avant que dans les groupes de 8 sujets ayant un VEMS et une CVF inférieurs à la moyenne, 5 ont signalé un passé d'asthme ou de bronchite. Il est possible que des sujets ayant un passé d'asthme ou de bronchite fassent partie du groupe ayant un VEMS et une CVF normale.

En effectuant un tri sélectif, les auteurs ont donc faussé les résultats obtenus et par conséquent, leur conclusion ne peut être recevable.

d) Erreur de test statistique **:**

En effet, l'effectif après le tri sélectif étant très faible (8 personnes), le test statistique utilisé par les auteurs est inadapté. Les auteurs ont utilisé le test T de Student, cependant, ce test nécessite deux groupes d'au moins 30 sujets. Ce test n'était donc pas utilisable dans les conditions de l'étude.

En conclusion, bien que présentant une méthodologie expérimentale, les biais décrits ci-dessus nous engagent aussi à émettre des réserves envers la validité des résultats observés et les conclusions évoquées par les auteurs de cette étude.

Conclusion de l'analyse de la littérature :

Malgré que les points réflexes neurolymphatiques soient considérés comme « *d'excellents outils diagnostiques et thérapeutiques* », la conclusion de l'analyse de ces 3 articles nous engage à émettre de sérieuses réserves quant à la validité de cette technique.

D'après l'OMS, les prérogatives pour qu'une technique soit recommandée sont que celle-ci repose sur des bases scientifiques. [A10]

Il est donc surprenant que l'OMS recommande l'apprentissage de ces points réflexes dans les programmes de formations en ostéopathie alors que ceux-ci n'ont à ce jour aucune preuve d'efficacité.

PROBLEMATIQUE

Les promoteurs des points réflexes neurolymphatiques affirment que leur stimulation a un effet sur le relâchement musculaire. Partant de ce postulat, il devrait y avoir une différence entre des mesures d'extensibilité pré et post stimulation des points neurolymphatiques.
Le but de ce mémoire est d'évaluer si la stimulation des points réflexes neurolymphatiques a un effet sur l'extensibilité musculaire dans des conditions strictement scientifiques.

La problématique de ce mémoire est donc :

« La *stimulation* des points réflexes neurolymphatiques a-t-elle une efficacité sur l'extensibilité musculaire des ischio-jambiers? »

Définition des notions clés de notre problématique :

- Stimulation:

  Dans les 3 articles de type scientifiques que nous avons trouver, un seul décrit le temps nécessaire de stimulation des points neurolymphatques (M.CASO ; 2004 ; [A]). Il décrit qu'il faut stimuler ces points 30 à 40 secondes par un massage circulaire.

  De plus, nous pouvons trouver sur certain site internet que la stimulation doit durer environ 60 secondes. [n].

  Avec les données que nous possédons, nous décidons donc d'effectuer une stimulation par un massage circulaire du point neurolymphatique en question d'une durée minimale de 60 secondes afin d'être sûr que le temps de stimulation soit assez long.

- Efficacité :

  Effet obtenu par la stimulation de ces points en dehors des effets placebo et contextuels.

  Une démarche scientifique (Randomisation, double aveugle, en confrontation avec un groupe contrôle qui recevra un traitement placébo et une analyse statistique) nous permettra de mettre en évidence si la technique à un effet supérieur à un traitement placébo.

- Ischio-jambiers:

  La raison pour laquelle nous avons choisi de réaliser cette mesure sur l'extensibilité des ischio-jambiers est que plusieurs articles démontrent que la mesure de leur extensibilité est reproductible en intra et inter testeur :

- Fiabilité inter-testeur de l'évaluation de l'extensibilité des ischio-jambiers selon Kendall ; 2002 [18]
- Straight-Leg-Raising Test: Comparison of Three Instruments; Journal of the American Physiotherapy Association; 1983 [19]
- Reproducibility and concurrent validity of hip joint angle test for estimating hamstring flexibility in recreationally active young men ; Ayala.F et al ; 2012 [20]

ANALYSE DE LA LITTERATURE EN RAPPORT AVEC LA REPRODUCTIBILITE DE LA MESURE D'EXTENSIBILITE DES ISCHIO-JAMBIERS

Nous avons effectué une recherche sur les bases de données Google Scholar et PubMed en croisant les mots clés « hamstring; extensibiliity; reliability / Ischio-jambiers; extensibilité; reproductibilité ».

Parmi les différents articles trouvés, 2 ont attiré notre attention :

1. **Fiabilité inter-testeur de l'évaluation de l'extensibilité des ischio-jambiers selon Kendall ; 2002 [18]** (Document 1)

Description: Cet article a été rédigé en 2002 par un étudiant masseur-kinésithérapeute de Nancy pour l'obtention de son diplôme d'état. Selon lui il était possible d'évaluer l'extensibilité musculaire des ischio-jambiers en effectuant un Straight Leg Rise (SLR) test passif unilatéral (flexion de hanche, genou en extension et cheville libre) et une mesure goniométrique de la flexion de hanche.

Christophe AUREL a voulu vérifier que cette mesure était reproductible en inter-testeur ou inter-observateur; il a donc mis au point un protocole expérimental en aveugle pour effectuer cette évaluation.

Ce protocole est le suivant :

« La prise de mesure fonctionne en binôme d'opérateurs A et B.

Etape 1 : le patient est au repos pendant cinq minutes.

Etape 2 : prise d'une première mesure sur les deux membres inférieurs.

L'opérateur A a le rôle du testeur et le B le rôle d'assistant.

Etape 3 : le patient est de nouveau au repos pendant cinq minutes.

Etape 4 : prise d'une deuxième mesure sur les deux membres inférieurs.

L'opérateur A est maintenant l'assistant tandis que l'opérateur B est le testeur. »

Dans ce protocole, le testeur prend la mesure goniométrique et signale la fin du mouvement par un index lombaire au 2ème opérateur. L'assistant effectue la mise en tension des ischio-jambiers et maintien la jambe en position pour la prise de mesure.

La prise de mesure est faite à l'aide d'un inclinomètre positionné sur la crête tibiale, juste en dessous de la tubérosité tibiale antérieure. Une mise à zéro de celui-ci est effectuée pendant que le patient est au repos en décubitus dorsal.

Ces étapes ont été réalisées sur les deux membres inférieurs et sur 30 sujets.
L'effectif total est donc de 60.
L'analyse des résultats avait pour but de vérifier s'il existait une corrélation entre les mesures effectuées par les deux opérateurs.
Pour cela, l'auteur a effectué plusieurs analyses :

1. Calcul des moyennes et écart-types obtenus par les opérateurs et comparaison dans un tableau de contingence.
2. Calcul du coefficient de corrélation de Pearson qui permet d'établir un lien linéaire entre les deux séries de mesure.
3. Calcul du coefficient de corrélation intraclass qui permet d'étudier la corrélation entre une variable nominale et une variable quantitative.

Le coefficient de corrélation de Pearson a démontré qu'il existait bien une relation linéaire entre les deux séries de mesures.
Le résultat du coefficient de corrélation intraclass était de 0,76 avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 0,63 et 0,85 : ce qui signifie une forte entente entre les deux séries de mesures.
L'auteur conclut : *« la prise de deux mesures sur un même sujet, à cinq minutes d'intervalle, est reproductible et la fiabilité inter-testeur du test de Kendall est donc vérifiée »*.

Analyse critique :

Cette analyse effectuée par Christophe AUREL est une analyse scientifique plutôt bien menée, cependant, nous ne disposons pas de la bibliographie sur laquelle s'est appuyé l'auteur. Nous ignorons donc si celle-ci était scientifique.
Ce qui est intéressant dans ce protocole est qu'il permet de conserver l'aveugle puisque le goniomètre est placé sur la personne en position de mesure par l'assistant et que l'arrêt est défini par le testeur en appréciant l'index lombaire.
Cependant, il aurait été intéressant qu'un drap soit placé entre le testeur et l'assistant afin que le testeur ne soit pas influencé par l'appréciation visuelle de l'angle d'élévation de la jambe, pour la deuxième mesure.
Pour finir, nous pouvons reprocher à l'auteur de ne pas avoir comparé ses résultats à ceux décrits dans la littérature dans sa discussion alors que des études antérieures à la sienne ont montré que cette mesure était reproductible tel que Straight-Leg-Raising Test : Comparison of Three Instruments ; 1983.
L'analyse statistique effectuée a été bien menée, l'auteur utilise les bons tests statistiques et fait une bonne interprétation.

2. **<u>Straight-Leg-Raising Test: Comparison of Three Instruments; Journal of the American Physiotherapy Association; 1983</u> [19]** (Document 2)

<u>Description</u>: L'étude réalisée avait deux objectifs:

- D'une part vérifier que le Straight Lieg Rising (SLR) était reproductible en intra-opérateur à 1 minute d'intervalle et à plusieurs jours d'intervalle avec plusieurs outils de mesure.
- D'autre part tester la précision des différents outils de mesure.

Les auteurs décrivent au début de l'article que le SLR est un outil de mesure fiable pour l'évaluation de la mise en tension du nerf sciatique et de l'extensibilité des ischio-jambiers en s'appuyant une analyse de littérature scientifique.

Ils décrivent ensuite leur protocole expérimental. Celui-ci est effectué sur 10 sujets dont 6 femmes en bonne santé. Après avoir laissé le temps aux sujets de se relâcher, un SLR est effectué sur la jambe droite. Une fois en position, une mesure de la flexion de hanche est effectuée avec un goniomètre, un inclinomètre et un mètre ruban.

La mesure goniométrique est effectuée en plaçant le centre de rotation du goniomètre au niveau du milieu du bord supérieur du grand trochanter, une branche le long du segment jambier et la deuxième sur un axe parallèle à la table. L'inclinomètre est posé sur le segment jambier et mis à zéro au repos et la mesure est lue directement pendant le test.

Pour la mesure centimétrique, 3 mesures ont été prises :

- La distance entre l'épicondyle latéral et le milieu du bord supérieur du grand trochanter
- La distance entre le milieu du bord supérieur du grand trochanter et le sol
- La distance entre l'épicondyle latéral et le sol.

L'angle formé entre la hanche et le sol à été déterminé à l'aide de la formule suivante:

$\theta = \sin\text{-}1\ (b - c)/a.$

Deux opérateurs réalisaient les mesures : une plaçant le sujet en position de mesure et l'autre effectuant les mesures avec les différents outils.

La mesure a été effectuée trois fois sur chaque jambe à une minute d'intervalle et chaque sujet a effectué 3 sessions de mesures avec une semaine d'intervalle entre chaque session.

Les résultats du coefficient de corrélation alpha obtenus sont tous supérieurs à 0,90 pour les mesures effectuées le même jour, à 0,88 pour le goniomètre et l'inclinomètre et à

0,74 pour la mesure centimétrique.

Dans un deuxième temps un calcul de la déviation standard a été réalisé pour chaque outil utilisé.

Les auteurs sont arrivés à la conclusion que la mesure de l'extensibilité des ischio-jambiers lors d'un SLR passif était reproductible en intra session et en intersession et que l'appareil de mesure le moins fiable était le mètre ruban.

Analyse :

Cette étude est une étude scientifique plutôt bien menée avec une bonne analyse statistique. Nous regrettons seulement de ne pas avoir les intervalles de confiance à 95% des différents tests statistiques effectués.

Il aurait été intéressant que ces mesures soient effectuées lors d'un protocole en double aveugle et en inter observateur, mais les résultats obtenus sont comparables à ceux obtenus dans une étude récente qui conclut que le SLR passif à une bonne reproductibilité lors d'un test-retest (ICC : 0,88) pour évaluer l'extensibilité des ischio-jambiers.

En conclusion, malgré que l'étude de Christophe AUREL ne soit pas parfaite, nous pouvons néanmoins nous appuyer sur ses résultats pour notre recherche, d'autant plus que la littérature sur le SLR confirme les résultats obtenus.

Une étude récente a également été mené sur le SLR (F.AYALA et al ; 2012 ; [20])**.** Elle conclut que **le SLR passif à une bonne reproductibilité lors d'un test-retest (**ICC : 0,88) pour évaluer **l'extensibilité des ischio-jambiers.**

MESURES

Plusieurs protocoles expérimentaux ont déjà démontré que la mesure d'extensibilité des ischio-jambiers était reproductible lors d'un test de Straight Leg Rise (SLR) passif unilatéral. Nous effectuerons donc un SLR passif unilatéral lors de ce protocole.
De plus, Dufour dans son livre Examen clinique articulaire et bilan [9] décrit que la mesure angulaire est la seule technique permettant d'évaluer spécifiquement un muscle. Nous optons donc pour une mesure angulaire dans notre protocole expérimental.
Nous choisissons d'utiliser un compas numérique à partir d'une photographie pour réaliser la mesure angulaire, car cette méthode présente les avantages suivants :

- Une réduction de la durée de mesure car le traitement des données est fait à postériori.
- L'emplacement de l'appareil est identique entre les photos, garantissant des conditions d'expérimentation reproductibles entre les mesures et donc d'éviter les erreurs de parallaxes.
- La photographie évite les biais de mesure par rapport à l'utilisation classique d'un goniomètre (erreur de lecture de l'angle par l'opérateur, mauvaise utilisation du goniomètre…)
- Moins d'opérateurs expérimentés mobilisés lors de la prise de mesure .
- Garantie du double aveugle car les photos seront réparties dans un dossier de manière aléatoire avant d'être traitées.

Cependant, cette technique de prise de mesure n'a pas encore été validée.
Ce mémoire sera donc découpé en deux parties.

I. **La mesure de l'extensibilité des ischio-jambiers avec un compas numérique après prise de photo est elle reproductible en intra et inter opérateur ?**
   Le but de cette partie sera de valider si l'outil de mesure utilisé est valide ou non.

II. **La stimulation des points réflexes neurolymphatiques a-t-elle une efficacité sur l'extensibilité musculaire ?**

1) Matériel utilisé :

-Une table de massage

- Un appareil photo numérique avec un pied.

- Un appareil nous permettant d'envoyer un signal.

(Production personnel)

- Un système de triangulation afin que l'appareil photo soit toujours placé de la même façon.

- Crayon dermographique.

- Gel hydro alcoolique pour effacer les points marqués au crayon dermographique entre les mesures.

2) Position de mesure :

(Production personnel)

Le sujet est en décubitus dorsal sur table de massage.

Nous effectuons une flexion passive de hanche, genou en extension, cheville libre.

La jambe controlatérale est maintenue sur la table afin d'éviter la rétroversion du bassin qui pourrait fausser notre mesure.

L'extensibilité des ischio-jambiers est maximale au moment de l'effacement de la lordose lombaire (KENDALL ; 1993 ; [21]).

Nous utiliserons donc comme marqueur de fin de mouvement l'effacement de cette courbure. Cet index lombaire est apprécié par l'opérateur lors de la mise en tension des ischio-jambiers par une main palpatrice placée entre la table et le dos du sujet.

Une fois le sujet en position d'extensibilité maximale, un marquage au crayon dermographique des points de repère (malléole fibulaire et milieu du bord supérieur du grand trochanter) est réalisé, puis nous effectuons une photographie de la position du sujet.

Pourquoi effectuer le test cheville libre ?

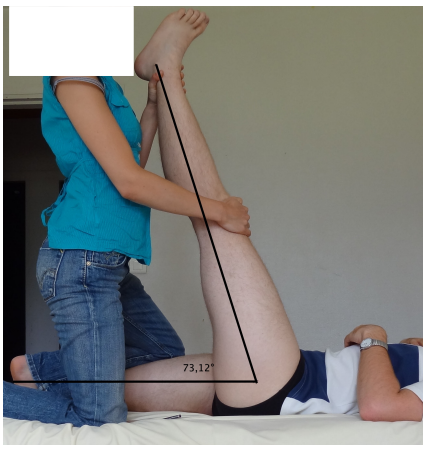
Si lors du SLR la cheville est emmenée en flexion dorsale, nous mettons en tension toute la chaine postérieure sans être spécifique des ischio-jambiers. Dans un tel cas, la mesure effectuée ne représente donc pas la réalité de l'extensibilité des ischio-jambiers (Actukiné ; Le Straight Les Raise Test : décembre 2012).

3) Nombre de thérapeutes pour effectuer une mesure d'extensibilité des ischio jambiers :

Pour effectuer une mesure, un groupe de deux opérateurs est nécessaire :

- Un opérateur (kinésithérapeute) plaçant le sujet en position de mesure et marquant les points de repère au crayon dermographique.
- Un photographe.

4) Traitement des photographies :



(Production personnel)

Une fois les mesures effectuées, les photographies numériques sont classées dans un dossier informatique par le photographe. Celui-ci aura pris soin de renommer les fichiers de manière aléatoire.

Par la suite, avec l'aide des logiciels Photoshop et Graphic Converter, l'opérateur mesurera l'angle formé par la droite passant par la malléole fibulaire et le milieu du bord supérieur du grand trochanter et une droite représentant l'horizontale passant par le milieu du bord supérieur du grand trochanter.

Cette manière de procéder permet de garantir le double aveugle.

5) Locaux utilisés :

3 salles indépendantes :

- Une salle d'attente pour le groupe 1
- Une salle d'attente pour le groupe 2
- Une salle de mesure

6) Critères d'inclusion, non inclusion et exclusion de cette étude :

- *Critères d'inclusions :*

  Toute personne n'ayant pas d'affection musculo squelettique ou neurologique.
- *Critères de non inclusion :*

  Tout sujet ayant eu une affection musculo squelettique ou neurologique dans les 6 derniers mois.
- *Critère d'exclusion :*

  Toute personne ayant une affection musculo squelettique ou neurologique pendant l'étude.

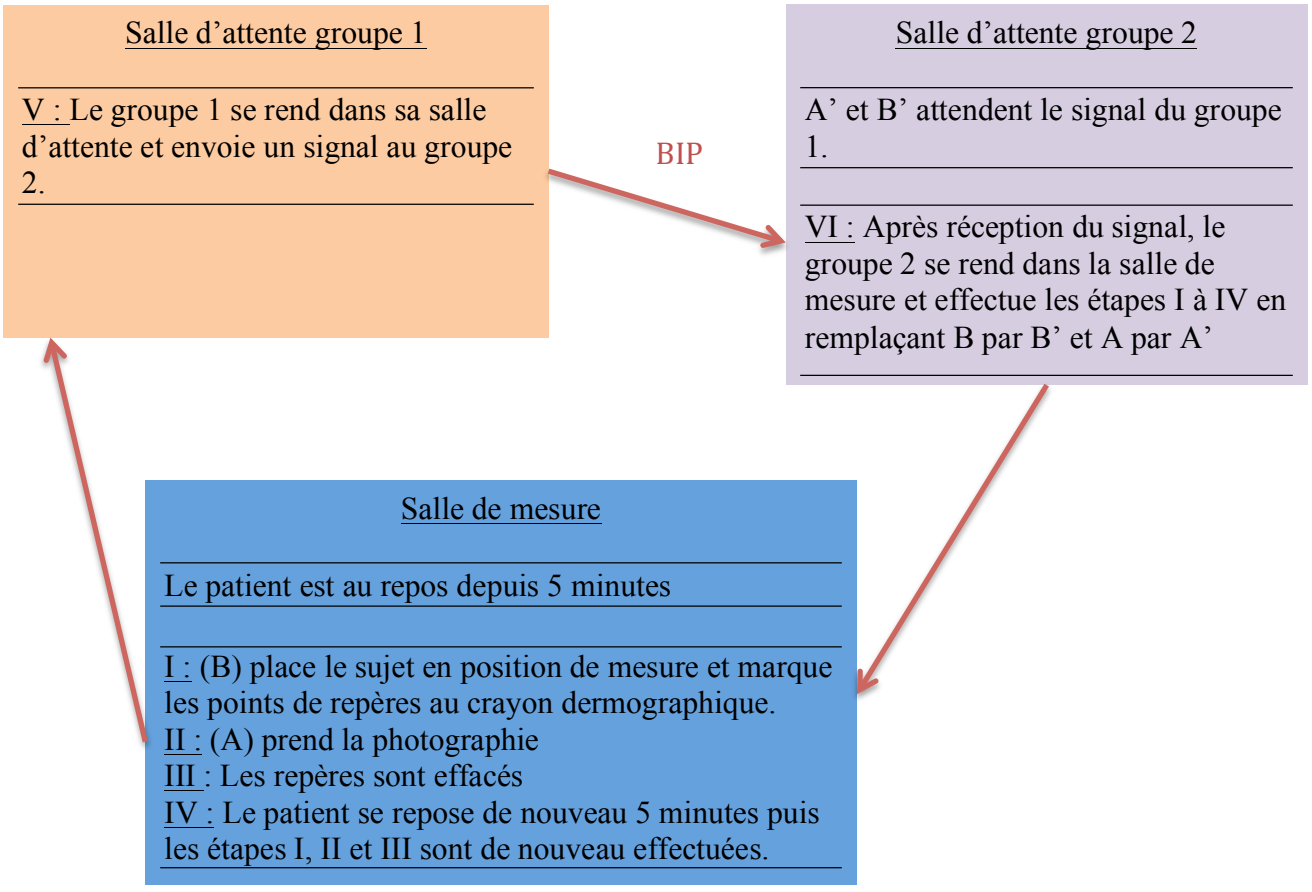
7) Protocoles expérimentaux :

a) *Reproductibilité intra-opérateur et inter-opérateur de la mesure de l'extensibilité des ischio-jambiers*

➢ **Nombre de groupes d'opérateurs :**

Pour effectuer ce protocole, deux groupes de deux opérateurs sont constitués :

- Groupe 1 :
  - Un opérateur (kinésithérapeute) ayant pour rôle de placer le sujet en position pour la mesure et marquant les points de repère. (A)
  - Un photographe. (B)
- Groupe 2 :
  - Un opérateur (kinésithérapeute) ayant pour rôle de placer le sujet en position pour la mesure et marquant les points de repère. (A')
  - Un photographe. (B')



Temps pour 1 personne : environ 30 minutes.

- **Méthode statistique :**

  Pour cette étude, nous utilisons le coefficient de corrélation intra-classe (ICC).

  L'ICC permet d'étudier la corrélation (degré d'association) entre une variable nominale et une variable quantitative.

  Nous obtenons une valeur pour chaque corrélation comprise entre :

  - 1 : correspondant à une reproductivité parfaite entre les mesures.
  - 0 : indiquant que la mesure n'est pas reproductible. Il existe donc la même variance entre les mesures sur un seul patient qu'avec les mesures prises sur 2 patients différents.

  (http://scientific-european-federation-osteopaths.org/fr/les-test-statistiques)

  Ces valeurs seront alors interprétées grâce à l'échelle suivante :

  - 0 à 0,2 qui indique une mauvaise entente
  - 0,3 à 0,4 qui indique juste l'accord
  - 0,5 à 0,6 qui indique une concordance modérée
  - 0,7 à 0,8 qui indique une forte entente
  - > 0,8 qui indique un accord presque parfait.

b) *Effet de la stimulation des points réflexes de Chapman sur l'extensibilité des Ischio-Jambiers.*

- **Nombre de groupes d'opérateurs :**

Groupe 1 :

- Un opérateur (kinésithérapeute) ayant pour rôle de placer le sujet en position pour la mesure et marquant les points de repère. (A)
- Une personne prenant la photo. (B)

Groupe 2 :

- Un thérapeute connaissant la méthode de traitement des points réflexes neurolymphatiques. (C)
- Une personne tirant à pile ou face (randomisation). (D)

- **Points stimulés :**

1) **Le point neurolymphatique correspondant aux ischio-jambiers** = point test (se situant au niveau du processus transverse de L5).
   La stimulation de ce point devrait entrainer un changement de tonus musculaire du muscle ischio-jambier correspondant et par conséquent modifier la mesure d'extensibilité de celui-ci.

2) **Le point neurolymphatique correspondant au muscle sterno-cleïdo-occipito-mastoïdien** = point placebo (se situant au niveau du processus transverse de C2).
   Le stimulation de ce point ne devrait entrainer aucun changement de tonus musculaire du muscle ischio-jambier et par conséquent aucune modification de la mesure d'extensibilité de celui-ci.

- ***Déroulement d'une prise de mesure***

Afin d'augmenter la puissance d'augmenter la puissance de notre recherche, nous effectuons une étude en cross-over.

Le patient est au repos depuis 5 minutes dans la salle de mesure.

1) **Le groupe 1 effectue les étapes suivantes :**

   I : L'opérateur B place le sujet en position de mesure et marque les points de repères au crayon dermographique.

   II : L'opérateur A prend la photographie.

   III : Les repères sont effacés.

   IV : Le groupe 1 retourne dans sa salle d'attente et envoie un signal au groupe 2.

Pendant que le groupe 1 effectue ces étapes, le groupe 2 tire au sort le premier point qui sera stimulé.

2) **Le groupe 2 se rend en salle de mesure après réception du signal envoyé par le groupe 1 et effectue les étapes suivantes :**

   V : Stimulation du premier point réflexe neurolymphatique tiré au sort.

   VI : Le groupe 2 retourne dans sa salle d'attente et envoie un signal au groupe 1.

3) **A la réception du signal envoyé par le groupe 2, le groupe 1 retourne dans la salle de mesure et effectue de nouveau les étapes :**

   I, II, III et IV.

4) **A la réception du signal envoyé par le groupe 1, le groupe 2 retourne dans la salle de mesure et effectue l'étape suivante :**

   VII : Stimulation du 2ème point réflexe neurolymphatique.

   VIII: Le groupe 2 retourne dans sa salle d'attente et envoie un signal au groupe 1.

5) **A la réception du signal envoyé par le groupe 2, le groupe 1 retourne dans la salle de mesure et effectue de nouveau les étapes :**

   I, II, III et IV.

- ***Méthode statistique utilisée :***

1) **Règle de décision :**

   Lors de cette étude nous fixons la règle de décision à 5%, soit 0,05 pour les tests statistiques effectués.

2) Test statistique :

Nous effectuerons un test de comparaison de moyenne pour données appariées. Le choix du test statistique dépend de l'effectif de l'étude :

- Test T de Student si notre effectif est supérieur à 30.
- Test de rang signé de Wilcoxon si notre effectif est compris entre 3 et 30.

Nous fixons les hypothèses suivantes :

Hypothèse H0 :

L'hypothèse nulle selon laquelle la p-value est ≥ à 0,05. Aucune différence significative n'est mise en évidence entre les moyennes des variables comparées.

Il n'existerait donc aucune différence significative entre la mesure effectuée après stimulation du point réflexe neurolymphatique en rapport avec les ischio-jambiers et celle effectuée après stimulation du point placebo.

Hypothèse H1 :

Hypothèse alternative selon laquelle la p-value est < 0,05. Une différence significative est mise en évidence entre les moyennes des variables comparées.

Dans ce cas, il existe une différence significative entre la mesure effectuée après stimulation du point réflexe neurolymphatique en rapport avec les ischio-jambiers et celle effectuée après stimulation du point placebo.

RESULTATS OBTENUS

a) Reproductibilité de la mesure d'extensibilité des ischio-jambiers

Les mesures suivantes ont été calculées en degré

Code nom	Sédentaire	Age	Sexe	Operateur	Mesure1	Mesure2	Mesure3	Mesure4	Mesure1C	Mesure2C	Mesure1Y	Mesure2Y
A	NON	22	H	Y-Y-C-C	91,06	91,91	78,05	77,45	78,05	77,45	91,06	91,91
B	NON	22	H	Y-Y-C-C	86,52	88,02	92,26	85,9	92,26	85,9	86,52	88,02
C	NON	28	H	Y-Y-C-C	91,29	94,91	92,69	95,05	92,69	95,05	91,29	94,91
D	NON	21	F	C-C-Y-Y	77,04	75,16	91,06	71,14	77,04	75,16	69,94	71,14
E	NON	28	H	Y-Y-C-C	78,55	78,29	76,83	75,02	76,83	75,02	78,55	78,29
F	OUI	46	H	C-C-Y-Y	82,12	80,14	91,06	85,14	82,12	80,14	81,39	85,14
G	NON	47	F	Y-Y-C-C	92,99	91,43	101,24	101,92	101,24	101,92	92,99	91,43
H	NON	23	H	C-C-Y-Y	83,01	89,55	91,06	81,94	83,01	89,55	83,7	81,94
I	NON	22	F	Y-Y-C-C	102,71	100,18	102,58	108,1	102,58	108,1	102,71	100,18
J	NON	20	F	Y-Y-C-C	93	93,34	91,11	89,3	91,11	89,3	93	93,34
K	NON	20	H	Y-Y-C-C	74,52	76,41	73,77	73,16	73,77	73,16	74,52	76,41
L	NON	27	F	C-C-Y-Y	86,78	82,7	91,06	80,63	86,78	82,7	80,09	80,63
M	NON	23	H	C-C-Y-Y	73,12	72,47	91,06	70,92	73,12	72,47	75,84	70,92
N	OUI	23	F	Y-Y-C-C	68,18	61,84	65,3	67,46	65,3	67,46	68,18	61,84
O	OUI	26	H	C-C-Y-Y	74,96	73,37	91,06	76,59	74,96	73,37	78,55	76,59
P	NON	20	F	Y-Y-C-C	137,28	131,76	127,77	126,51	127,77	126,51	137,28	131,76
Q	NON	22	F	C-C-Y-Y	76,76	74,53	91,06	83,74	76,76	74,53	84,93	83,74
R	NON	22	F	Y-Y-C-C	64,86	67,43	63,82	64,31	63,82	64,31	64,86	67,43
S	OUI	20	F	C-C-Y-Y	81,51	79,48	79,59	79,04	81,51	79,48	79,59	79,04
T	NON	21	H	C-C-Y-Y	63,83	65,05	71,89	69,79	63,83	65,05	71,89	69,79
U	NON	27	H	C-C-Y-Y	75,89	76,12	78,46	76,29	75,89	76,12	78,46	76,29
V	NON	40	H	Y-Y-C-C	77,89	73,5	75,57	77,02	75,57	77,02	77,89	73,5
W	NON	21	H	C-C-Y-Y	70,83	71,83	79,11	72,09	70,83	71,83	79,11	72,09
X	OUI	22	H	Y-Y-C-C	67,9	66,12	68,58	67,28	68,58	67,28	67,9	66,12
Y	NON	20	F	C-C-Y-Y	85,35	85,42	82,82	83,11	85,35	85,42	82,82	83,11
Z	NON	21	H	Y-Y-C-C	66,77	69,83	71,73	71,43	71,73	71,43	66,77	69,83
AA	NON	26	F	Y-Y-C-C	80,21	78,22	80,04	81,78	80,04	81,78	80,21	78,22
BB	NON	28	H	C-C-Y-Y	69,87	72,36	68,66	71,59	69,87	72,36	68,66	71,59
CC	NON	25	H	Y-Y-C-C	81,17	79,69	77,53	76,04	77,53	76,04	81,17	79,69

- **Puissance de l'étude :**

Pour cette étude, nous avons effectué un test de puissance grâce au logiciel R et la formule pwr.r.test. Cette formule permet de tester la puissance pour les coefficients de corrélation (http://www.statmethods.net/stats/power.html).

Nous avons obtenu un résultat de 0.9999787, ce qui montre que notre étude possède une très grande puissance.

- **Résultats statistiques obtenus :**

  - Moyennes, médianes et écart types obtenus :

	Mesure 1, opérateur 1	Mesure 2, opérateur 1	Mesure 1, opérateur 2	Mesure 2, opérateur 2
Moyenne	82,03	81,08	80,77	80,75
Ecart type	14,09	13,85	13,18	13,25
Médiane	79,11	78,22	77,04	76,66

- Valeurs du coefficient de corrélation intraclasse et de son intervalle de confiance à 95%

		Intra opérateur Opérateur C	Intra opérateur Opérateur Y	Inter opérateur
	ICC	0.98	0.97	0.928
Intervalle de confiance à 95%	Mini	0.94	0.93	0.802
	Maxi	0.98	0.98	0.963

b) *Effet de la stimulation des points réflexes de Chapman sur l'extensibilité des ischio-jambiers*

CODE NOM	Genre	AGE	SEDENTAIRE	Tirage au sort	REFERENCE	Mesure2	Mesure3	PLACEBO	POINT TEST
A	F	24	NON	B/A	80,56	83,1	81,98	83,1	81,98
B	F	23	OUI	B/A	70,08	69,3	70,01	69,3	70,01
C	H	23	OUI	A/B	62,05	63,87	62,54	62,54	63,87
D	H	22	NON	B/A	75,76	75,84	79,8	75,84	79,8
E	H	28	NON	A/B	67,1	67,67	65,94	65,94	67,67
F	H	46	NON	A/B	74,74	74,76	73,4	73,4	74,76
G	F	49	OUI	B/A	106,31	98,15	95,35	98,15	95,35
H	H	18	NON	B/A	80,64	85,71	88,72	85,71	88,72
I	H	18	NON	A/B	95,44	90,61	89,29	89,29	90,61
J	F	30	OUI	A/B	84,9	85,18	87,88	87,88	85,18
K	H	25	OUI	B/A	83,55	85,35	86,43	85,35	86,43

Pile = A ; Point Test
Face = B ; Point Placebo

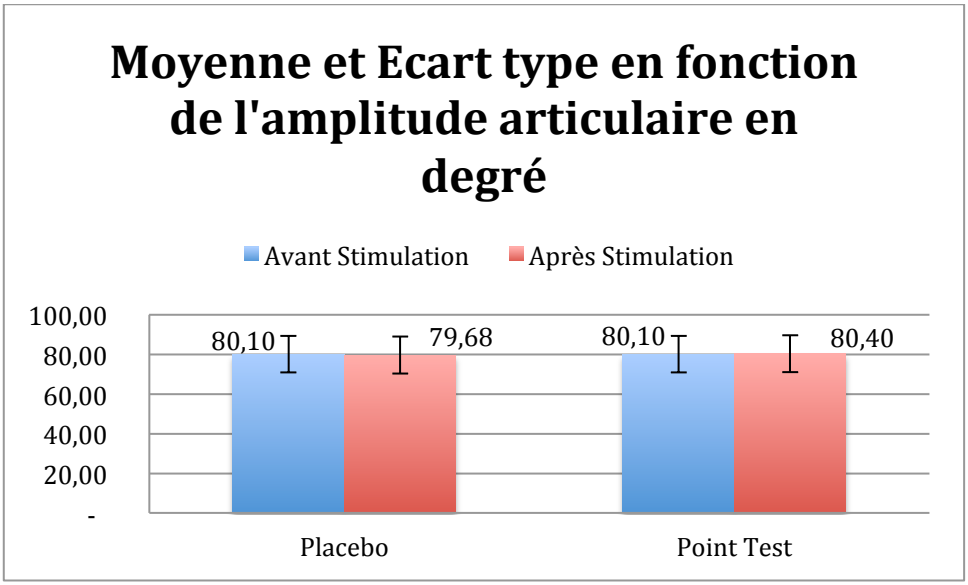
➢ **Puissance de l'étude :**

Il est possible de télécharger sur le site internet www.anastats.fr un utilitaire permettant de calculer la puissance d'un test de wilcoxon :

La puissance trouvée est de : 19%

➢ **Résultats statistique obtenus :**

- Moyennes, et écart types obtenus :



Résultats du test de rang signés de Wilcoxon :

P-value = 0,2783

Rangs : Limite inférieure : 20

Limite supérieure : 46

DISCUSSION

1. Reproductibilité de la mesure d'extensibilité des ischio jambiers à l'aide d'un compas numérique.

a) *Interprétation des résultats :*

Le but de notre travail était de vérifier si la mesure d'extensibilité des ischio jambiers à l'aide d'un compas numérique était reproductible en intra et inter opérateurs.
Nous avons donc recherché les corrélations :

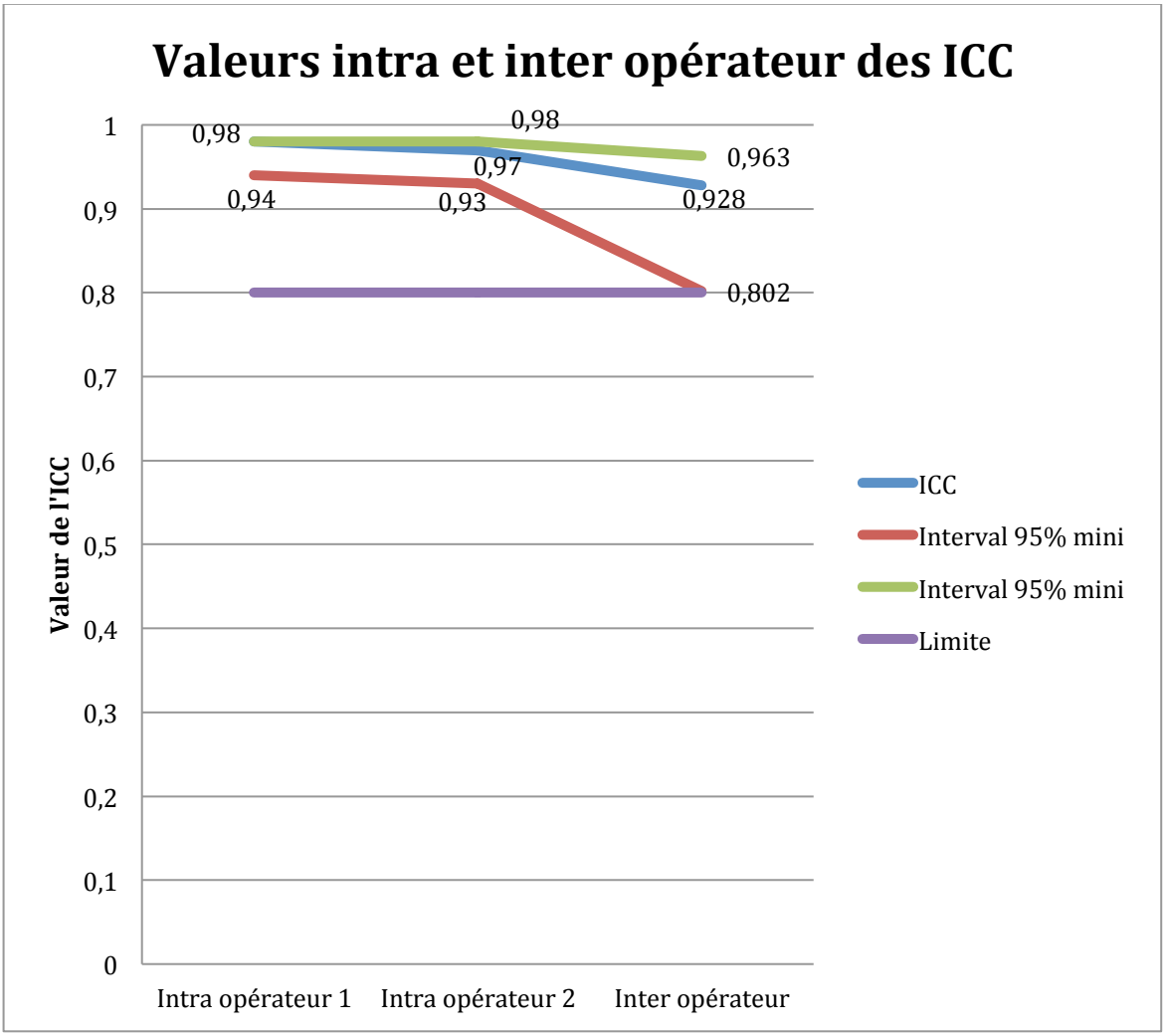
1. Pour le reproductibilité en intra-opérateur
   - entre la mesure 1 de l'opérateur 1 et la mesure 2 de l'opérateur 1.
   - entre la mesure 1 de l'opérateur 2 et la mesure 2 de l'opérateur 2.
2. En ce qui concerne la reproductibilité en inter-opérateur
   - entre la mesure 1 de l'opérateur 1 et la mesure 1 de l'opérateur 2.

Nous remarquons que les moyennes, médianes et écarts types des mesures effectuées par un même opérateur semblent quasiment égales. Nous constatons également qu'il en est de même pour les mesures effectuées par deux opérateurs différents (cf tableau ci-dessous).

	Mesure 1, opérateur 1	Mesure 2, opérateur 1	Mesure 1, opérateur 2	Mesure 2, opérateur 2
Moyenne	82,03	81,08	80,77	80,75
Ecart type	14,09	13,85	13,18	13,25
Médiane	79,11	78,22	77,04	76,66

Il semble donc que la mesure de l'extensibilité des ischio-jambiers telle qu'elle a été présentée dans cette étude soit reproductible en intra-opérateur et en inter opérateur.

Afin de confirmer cela, nous utilisons le coefficient de corrélation intra-classe (ICC).



Comme nous le voyons sur le graphique ci-dessus, les résultats de l'ICC obtenus ainsi que de leur intervalle de confiance à 95% (cf schéma ci-dessus) montrent que ceux-ci sont toujours supérieurs au seuil de 0,80 (seuil indiquant un accord presque parfait entre nos mesures).

La puissance de notre étude étant de 0,99/100, nous pouvons affirmer que la mesure effectuée est reproductible en intra et en inter opérateur.

b) ***Limites et biais de l'étude :***

Cette étude a été effectuée sur une population de 33 sujets, 19 hommes et 14 femmes âgés de 20 ans à 47 ans. Le critère d'exclusion de notre étude est : présence d'une affection musculo squelettique ou neurologique.

78% de notre population n'est pas sédentaire (élèves en kinésithérapie, professeurs de sport, sportifs de haut niveau…).

Etant donné que 54% de la population française ne parvient pas à se maintenir au niveau minimum d'activité (Sédentarité et Activité Physique ou Sportive : les enjeux; Jean-François Toussaint - Hala Nassif ; 2012), notre population n'est pas représentative de la population générale.

c) <u>Conclusion :</u>

Plusieurs études ont déjà prouvé que la mesure de l'extensibilité des ischio-jambiers lors d'un SLR passif était reproductible en intra et en inter-observateur :

« *De nombreuses études ont démontré que la mesure de l'extensibilité des ischio-jambiers était reproductible avec des ICC compris entre 0,86 et 0,91 des intervalles de confiance à 95% compris entre 0,67 et 0,97 »* (J.YlINEN ; 2010 ; [22]).

« *La prise de deux mesures sur un même sujet, à cinq minutes d'intervalle, est reproductible et la fiabilité inter-testeur du test de Kendall est donc vérifiée* » (AUREL; 2002). Les résultats de cette étude sont : ICC = 0,76, Intervalle de confiance à 95% compris entre 0,63 et 0,85

Etant donné que les données existantes dans la littérature confirment les résultats que nous avons obtenus, nous pouvons conclure que la mesure de l'extensibilité des ischio-jambiers lors d'un SLR passif à l'aide d'un compas numérique est reproductible en intra et en inter observateur.

2. Effet de la stimulation des points réflexes neurolymphatiques sur l'extensibilité des ischio-jambiers

a) *Interprétation des résultats :*

Le but de ce travail est de déterminer s'il existe une différence significative entre les mesures post stimulation du point placebo et les mesures post stimulation du point test (point réflexe neurolymphatique en rapport avec les ischio-jambiers).

Nous pouvons constater que les moyennes, médianes et écarts types semblent quasiment égaux (cf tableau et graphique ci-dessus).

	Moyennes		Médianes		Ecarts types	
	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après
Placebo	80,10	79,68	80,56	83,1	12,65	11,06
Point test	80,10	80,39	80,56	81,98	12,65	10,16

Il semble donc qu'il n'y ait quasiment aucune différence entre la mesure effectuée après stimulation du point test et celle effectuée après stimulation point placebo.

Pour confirmer cette tendance, nous corrélons cette analyse au test de rang signé de Wilcoxon, test statistique permettant de comparer deux mesures d'une variable quantitative effectuées sur les mêmes sujets.

Nous obtenons une p-value de 0.2783.

La p-value est supérieure au seuil alpha de 0,05, il semble donc que la stimulation du point reflexe neurolymphatique en rapport avec les ischio-jambiers sur une population dite « saine » n'ait pas d'effet sur l'extensibilité de ce même muscle dans le cadre de ce protocole expérimental.

Cependant, la puissance obtenue lors de cette étude étant très faible (19%), nous ne pouvons pas valider notre hypothèse H0 et affirmer qu'il n'existe aucune différence significative entre la mesure effectuée après stimulation du point réflexe neurolymphatique en rapport avec les ischio-jambiers et celle effectuée après stimulation du point placebo.

b) Limites et biais de l'étude

- **Biais de confusion :**

  Ce protocole présente un biais de confusion lorsque le premier point stimulé correspond aux ischio-jambiers. En effet si la stimulation permettait le relâchement des ischio-jambiers on observeraitl'effet également lors de la mesure suivante. L'analyse ne permettrait donc pas de mettre en évidence une différence significative.

  Afin de remédier à ce biais, les mesures auraient dû êtres effectuées à plusieurs heures ou jours de différence en effectuant une mesure de référence avant chaque stimulation de point réflexe.

  Afin de corriger ce biais, une nouvelle analyse statistique a été effectuée (Annexe 1). Dans un premier temps, le but de cette nouvelle analyse était de déterminer s'il existait une différence significative entre notre mesure de référence et le premier point stimulé.

  Dans un deuxième temps, le but était d'analyser s'il existait une différence significative entre la mesure post stimulation du point test quand celui-ci était tiré au sort en premier et la mesure post stimulation du point placebo quand celui-ci était tiré au sort en premier.

  Les p-value obtenues lors de cette nouvelle analyse statistique sont toutes supérieures au seuil alpha de 0,05 (0,62, 0,68 et 0,33). Ces résultats nous montrent aux aussi qu'il ne semble pas y avoir de différence entre nos mesures.

  Il semble donc qu'il n'y ait **pas de différence significative entre notre mesure de référence et les mesures post stimulation des points test et placebo**.

  Il semble aussi qu'il n'y ait **pas de différence entre notre mesure post stimulation du point test et notre mesure post stimulation du point placebo**.

  Cependant, les puissances obtenues lors des tests précédents sont toutes très faibles (< à 10%, <à 10% et 19%), nous ne pouvons pas confirmer qu'il n'existe aucune différence significative entre nos mesures.

  Nous ne pouvons donc pas affirmer que la stimulation du point réflexe neurolymphatique n'a aucun effet sur l'extensibilité musculaire.

  De plus, étant donné qu'il n'existe à ce jour aucune donnée scientifique en rapport avec les effets de la stimulation des points réflexes neurolymphatiques sur le relâchement musculaire, la comparaison de nos résultats avec la littérature est impossible.

- **Limite liée aux thérapeutes connaissant la méthode de traitement des points neurolymphatiques:**

  Limite : Sur dix thérapeutes contactés, seulement un professionnel a accepté de participer à cette étude.
  Nous n'avons donc pu effectuer que deux demi journée de mesures et obtenir au final un effectif de seulement 11 personnes.

  Comment y remédier : Prendre contact avec encore plus de thérapeutes afin de reproduire cette étude avec plusieurs d'entre eux.
  Effectuer cette étude sur une période plus longue afin d'en augmenter l'effectif , ce qui nous permettrait d'augmenter la puissance de celle-ci.

- **Limite liée à la population étudiée :**
  Cette étude a été effectuée sur une population de11 sujets, 3 femmes et 8 hommes âgés de 18 ans à 56 ans n'ayant aucune affection musculo-squelettique ou neurologique.
  Les utilisateurs des points réflexes neurolymphatiques prétendent que la stimulation de ceux-ci permet d'obtenir un relâchement musculaire. Le relâchement musculaire est défini comme une diminution du tonus musculaire de base [12].
  Notre population étant dite « saine », il n'y a aucune raison que leur tonus musculaire de base soit augmenté.
  Par conséquent, notre mesure est influencée par notre population.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

1. **Reproductibilité de la mesure d'extensibilité des ischio jambiers à l'aide d'un compas numérique :**

   La mesure de l'extensibilité des ischio-jambiers à l'aide d'un compas numérique est donc reproductible en intra et en inter opérateur.

   L'utilisation du compas numérique présente un certain nombre d'avantages et de désavantages.

   Le principal désavantage de cette technique est que le temps de traitement des données sur ordinateur est long. Ce n'est donc pas une technique à privilégier au quotidien.

   Cependant, les avantages de ce type de mesure (garantie du double aveugle, réduction du temps de mesure, garantie que la mesure soit toujours effectuée dans les mêmes conditions…) font qu'ils rendent cette technique plutôt adaptée a la recherche.

   Il serait donc intéressant d'effectuer de nouvelles études afin de démontrer le degré de précision d'une telle méthode de mesure par rapport à l'utilisation d'un goniomètre à deux branches ou d'un inclinomètre.

2. **Effet de la stimulation des points réflexes neurolymphatiques sur l'extensibilité des ischio-jambiers :**

   Le manque de sujets lors de cette étude n'a pas permis d'obtenir une puissance satisfaisante. Nous ne pouvons donc pas conclure notre étude et affirmer que la stimulation du point réflexe neurolymphatique en rapport avec ischio jambiers n'a aucun effet sur l'extensibilité musculaire de ce muscle dans une population « saine ».

   Cependant, les p-value obtenues semblent tendre vers une inefficacité de la stimulation du point neurolymphatique en rapport avec les ischio-jambiers sur leur extensibilité.

   Afin de conclure cette étude, il serait intéressant de la poursuivre sur un plus grand nombre de sujets. Une simulation nous a permis de calculer le nombre approximatif de sujets à inclure. Celui-ci serait d'environ 70 sujets.

   Cette étude pourrait aussi être poursuivie sur une population porteuse de pathologies pouvant influencer le tonus musculaire (maladie de Parkinson, spasticité, crampes musculaires…).

En conclusion, les points neurolymphatiques sont très utilisés dans le monde. Les promoteurs de cette technique leurs attribuent des effets alors qu'aucune publication scientifique ne permet de valider ceux-ci. La stimulation des points neurolymphatiques n'a donc à ce jour aucune preuve de son efficacité. En l'absence de preuve, toute technique doit être rationnellement abandonnée de fait. Cette technique ne doit donc pas être utilisée par les masseurs-kinésithérapeutes tant qu'elle n'aura pas fait la preuve de ses effets.

ANNEXES

a) Mesure de référence / Mesure post stimulation point test si celui-ci a été tiré au sort en premier.

Référence	Point test stimulé en premier
62,05	63,87
67,1	67,67
74,74	74,76
95,44	90,61
84,9	85,18

b) Mesure de référence / Mesure post stimulation point placebo si celui-ci a été tiré au sort en premier.

Référence	Placebo stimulé en premier
80,56	83,1
70,08	69,3
75,76	75,84
106,31	98,15
80,64	85,71
83,55	85,35

c) Mesure post stimulation point test si tiré au sort en premier / Mesure post stimulation point placebo si tiré au sort en premier

Point test stimulé en premier	Ponts Placebo stimulé en premier
63,87	83,1
67,67	69,3
74,76	75,84
90,61	98,15
85,18	85,71
	85,35

Dans ce cas ci, l'analyse statistique cherchera à démontrer les hypothèses suivantes :

a) Mesure de référence / Mesure post stimulation point test

- H0 : Il n'existe aucune différence entre notre mesure de référence et notre mesure post stimulation du point réflexe neurolymphatique en rapport avec les ischio-jambiers.

- H1 : Il existe une différence significative entre notre mesure de référence et notre mesure post stimulation du point réflexe neurolymphatique en rapport avec les ischio-jambiers.

b) Mesure de référence / Mesure post stimulation point placebo

- H0 : Il n'existe aucune différence entre notre mesure de référence et notre mesure post stimulation du point placebo.
- H1 : Il existe une différence significative entre notre mesure de référence et notre mesure post stimulation du point placebo.

c) Mesure post stimulation point test si tiré au sort en premier / Mesure post stimulation point placebo si tiré au sort en premier

- H0 : Il n'existe aucune différence entre notre mesure post stimulation point test et notre mesure post stimulation du point placebo.
- H1 : Il n'existe aucune différence entre notre mesure post stimulation point test et notre mesure post stimulation du point placebo.

Nous obtenons les résultats suivants :

a) Mesure de référence / Mesure post stimulation point test

Afin de réaliser une comparaison de moyennes pour données appariées, nous réalisons un test de Wilcoxon.

p-value = 0,62 Rang inférieur = 5 Puissance inférieure à 10%

b) Mesure de référence / Mesure post stimulation point placebo

Afin de réaliser une comparaison de moyennes pour données appariées, nous réalisons un test de Wilcoxon.

p-value = 0,68 Rang inférieur = 8 Puissance inférieure à 10%

c) Mesure post stimulation point test si tiré au sort en premier / Mesure post stimulation point placebo si tiré au sort en premier

Afin de réaliser une comparaison de moyennes pour données indépendantes, nous réalisons un test de Wilcoxon-Mann et Withney.

p-value = 0,33
Puissance : 16%

LISTE DES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Extensibilité musculaire :

1) Guide pratique des étirements ; C.Geoffroy 2008 ; collection sport +
2) Acute effects of passive stretching on the electromechanical delay and evoked twitch properties ; Medicine and science in sport and exercise – 2010 ; Pablo B et Al 2010
3) Cyclic mechanical stretching modulates secretion pattern of growth factors in human tendon fibroblasts ; Laboratory of Histology and Cell Biology, Department of Trauma Surgery, Hannover Medical School ; SKUTEK Michael et al
4) Halbertsma JP & al 1996 ; Sport stretching: effect on passive muscle stiffness of short hamstrings. Archives of Physical Medicine Rehabilitation
5) The Role of Massage in Sports Performance and Rehabilitation: Current Evidence and Future Direction ; Jason Brummitt
6) Hopper D et al ; Evaluation of the effect of two massage techniques on hamstring muscle length in competitive female hockey players. Phys Ther Sport ; 2005
7) Défi-Santé en éducation physique: Cahier de l'élève ; Edition De Boeck ; 2003 ; Carlier B et al 2003
8) Questionnaire d'autoévaluation de la santé et des dimensions constitutives de la condition physique modifié d'après Borg, Skinner et Bar'Or (1972).
9) Examen clinique articulaire et bilan ; Kinésithérapie Médecine physique Réadaptation ; Dufour ; 2007
10) Effet d'une séance d'étirement sur power plate pour l'extensibilité musculaire des ischio-jambiers et triceps Suraux ; Mathilde FAYARD ; 2011
11) Stretching préventif et curatif : technique et positions ; Mylène Schenk ; Edition Jouvence ; 2002
12) Le stretching musculaire : Mise au point ; N.Guissard ; INSEP.
13) Neurochirurgie de la spasticité ; Ph.Decq, P.Mertens, Y.Keravel, M.Sindou ; 2009 ; http://campus.neurochirurgie.fr
14) Spasticité Physiopathologie et aspects cliniques ; Docteur Jacques Luauté ; 2005
15) Maladie de Parkinson ; F. Zagnoli, F.Rouhart ; 2006
16) Etude sémiologique du tonus musculaire ; André Thomas et J. de Ajuriaguerra ; Flammarion 1949
17) Liens entre les Troubles Musculo-Squelettiques du membre supérieur et le stress, M.Aptel, JC Cnockaert - BTS, 2002 - comprendre-agir.org

18) Fiabilité Inter-testeur de l'évaluation de l'extensibilité des Ischio jambier selon Kendall ; Christophe AUREL ; 2001-2002
19) Straight-Leg-Raising Test : Comparison of Three Instruments ; Journal of the American Physiotherapy Association ; 1983
20) Reproducibility and concurrent validity of hip joint angle test for estimating hamstring flexibility in recreationally active young men ; Ayala.F, Sainz de Baranda P, De Ste Croix M, Santonja F ; 2012.
21) Hamstring Flexibility: Relationship between Straight Leg-Raise and Backsavers-it and Reach ; Kendall, McCreary, &Provance ; 1993
22) Comparaison of active, manual and instrumental straight leg raise in measuring hamstring extensibility; Jari Ylinen, Hannu J.Kautiainen ; 2010

Les points Neurolymphatiques :

Références scientifiques :

A. Evaluation of chapman's neurolymphatic reflexes via applied kinesiology: a case report of low back pain and congenital intestinal abnormality ; Marcello Caso ; 2004
B. Presence of Chapman Reflex Points in Hospitalized Patients With Pneumonia ; Kevin Washington ; Ronald Mosiello ; Michael Venditto ; John Simelaro ; Patrick Coughlin, William Thomas Crow ; Alexander Nicholas ; JAOA (The journal of the American Ostepathic Association) ; Octobre 2003
C. Effect of soft tissue technique and Chapman's neurolymphatic reflex stimulation on respiratory function ; Dean H.Lines, Anda J.McMillan, Gregory J.Spehr ; 1990

Référence littéraire :

A1. Foundations Of Chiropractic: Subluxation ; Meridel I Gatterman ; 1995
A2. An ostheopathic approach to diagnosis and treatment, Capobianco, 2004
A3. Chapman's Unique Reflex Techniques ; Barry Krost ; 2011
A4. Toute la kinésiologie : le corps au service de votre santé ; 2008 ; p.52
A5. An Endocrine Interpretation Of Chapman's reflexes ; Academy for Applied Osteopathy ; 2nd edition ; 1963
A6. The Economics of Welfare; Arthur PIGOU; 1920.
A7. Benchmarks for Training in Osteopathy ; World Health Organisation ; 2010 ; www.who.int/medecines/areas/traditional/BenchmarksforTraininginOsteopathy.pdf
A8. Applied kinesiology : a training manual and reference book of basic principles and practices ; chapitre : Neurolymphatic reflexes ; page 100 ; Frost, 2002.

A9. The Chiropractic Theories: A Textbook of Scientific Research ; Robert LEACH ; 2003 ; p.434

A10. Méthodologie de la recherche dans le domaine de la santé. Guide de formation aux méthodes de la recherche scientifique ; OMS ; 2003

Référence internet :

a. http://www.infogym.com/fr_flash/html/print.php?sid=18
b. http://www.judyyoga.com/blog/?author=3
c. http://fr.wikipedia.org/wiki/Andrew_Taylor_Still ; 13 avril 2013
d. http://www.osteo-osteopathe-osteopathie-paris.fr/Definition-de-l-osteopathie_a20.html
e. http://www.healingbodytherapeutics.com/blog/2011/04/10/Chapmans-Unique-Reflex-Techniques.aspx
f. www.marie-gehant.com/upload/Dr%20Goodheart.pdf
g. http://www.reflexologieplantairelyon.fr/bienfaits-de-la-reflexologie.html
h. http://www.myofascialpaintreatment.com/myofasial-pain-trigger-points
i. http://www.dldilione.com/index.php/la-kinesiologie/20-les-points-reflexes-neurovasculaires-
j. http://www.handsonhealthy.com/2010/08/lymphatic-health.html
k. http://www.osteo.fr/programmes-evaluations-initiale
l. www.reflexology-usa.org/articles/root_of_reflexology.html
m. www.ortho-bionomy.fr/UserFiles/File/ob-formations-chapman-100215.pdf
n. http://atelier.sante.pagespro-orange.fr/kinesio2.html

Statistiques :

Table de rang signé de wilcowon

- http://www.statmethods.net/stats/power.html
- http://scientific-european-federation-osteopaths.org/fr/les-test-statistiques
- http://marne.u707.jussieu.fr/biostatgv/?module=tests/wilcoxon

Ecole de Kinésithérapie du C.H.U. de Grenoble
Hôpital Sud
Avenue de Kimberley
CS 90338
38434 Echirolles cedex
Tél. 04.76.76.89.41 - 04.76.76.52.56
fax 04.76.76.59.18

MINISTERE DES AFFAIRES SOCIALES ET DE LA SANTE

REGION RHONE ALPES

UFR ACTIVITES PHYSIQUES ET SPORTIVES

UNIVERSITE JOSEPH FOURIER-GRENOBLE I

ECOLE DE KINESITHERAPIE

CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE GRENOBLE

EFFET DE LA STIMULATION DES POINTS REFLEXES NEUROLYMPHATIQUES SUR L'EXTENSIBILITE DES ISCHIO-JAMBIERS

(DOCUMENTS)

Rapport de recherche présenté par : Chloé MASIUK
En vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Masseur-Kinésithérapeute

Et du Master 1 Mouvement Performance Santé Ingénierie

Année : 2013

Liste des documents

1) Fiabilité Inter-testeur de l'évaluation de l'extensibilité des ischio-jambiers selon Kendall ; Christophe Aurel ; 2002 **(page 57)**

2) Straight-Leg-Raising Test: Comparison of Three Instruments; Journal of the American Physiotherapy Association; 1983 (**Page 87)**

3) Chapman's Unique Reflex Techniques ; Barry Krost ; 2011 (**Page 93)**

4) Effect of soft tissue technique and Chapman's neurolymphatic reflex stimulation on respiratory function; Dean H.Lines, Anda J.Mc Millan, Gregory J.Spehr; 1990 **(Page 95)**

5) Evaluation of Chapman's neurolymphatic reflexes via applied kinesiology: a case report of low back pain and congenital intestinal abnormality; Marcello Caso; 2004 **(Page 101)**

Document 1

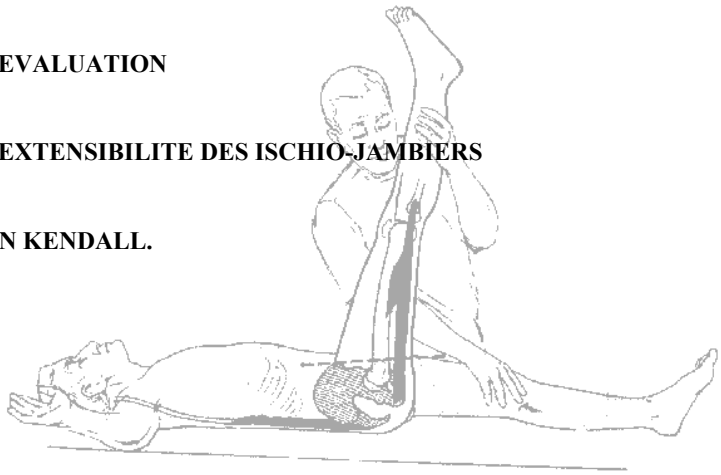
Ministère de la Santé
Région Lorraine
Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie de NANCY

FIABILITE INTER-TESTEUR

DE L'EVALUATION

DE L'EXTENSIBILITE DES ISCHIO-JAMBIERS

SELON KENDALL.



Rapport du travail écrit personnel présenté par Christophe AUREL, étudiant en 3ème année de kinésithérapie en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de masseur-kinésithérapeute 2001 – 2002

SOMMAIRE.

RESUME.

1- INTRODUCTION. 1
1.1- Rappel anatomique des ischio-jambiers. (6) 1
1.1.1- Le muscle semi-tendineux : 1
1.1.2- Le muscle semi-membraneux : 2
1.1.3- Le muscle biceps fémoral : 2
1.2- Pourquoi tester les ischio-jambiers. 3
1.3- Différents tests d'extensibilité. 3
1.4- La méthode d'évaluation de l'extensibilité des ischio-jambiers selon Kendall. 4
1.5- But de ce travail. 5
2- MATERIEL ET METHODE. 6
2.1- Population. 6
2.2- Matériel expérimental. 6
2.3- Méthode ou protocole. 7
2.3.1- Position du sujet au repos. 7
2.3.2- Position de mesure. 7
2.3.3- Repères osseux et calibrage du goniomètre. 8
2.3.4- Rôle de l'assistant. 8
2.3.5- Rôle du testeur. 9
2.3.6- Méthodologie de la mesure. 10
2.3.6.1- Chronologie générale : 10
2.3.6.2- Déroulement de la prise de mesure : 10

3- RESULTATS. 11
3.1-Présentation des résultats. 11
3.2- Traitement statistique des résultats. 12
3.2.1- Le coefficient de corrélation de Pearson. 12
3.2.2- La représentation graphique de la corrélation. 12
3.2.3- Le coefficient de corrélation intra-classe. 13
3.2.4- La représentation graphique de Bland et Altmann. 14
3.2.5- La comparaison de l'ordre de prise de mesure. 15
3.3- Conclusion des résultats. 16
4- DISCUSSION. 16
4.1- Explication des termes utilisés. 16
4.1.1- La traduction du terme : « RELIABILITY ». 16
4.1.2- Différenciation de mots utilisés couramment dans la littérature. 17
4.1.3- L'évaluation de l'extensibilité est différente d'un étirement . 17
4.2- Justification du choix du protocole. 17
4.2.1- Pourquoi utilise t-on un goniomètre de Rippstein ? 18
4.2.2- Une fin de mouvement indiquée par l'index lombaire. 19
4.2.3- L'association de deux personnes pour réaliser le test. 19
4.2.4- Laisser la cheville-libre. 20
4.2.5- La vérification ultérieure de la liberté articulaire de hanche. 20
4.3- Hypothèses des différentes causes d'imprécision. 20
4.3.1- Les erreurs goniométriques. 21
4.3.2- Les problèmes de contraction réflexe de protection. 22
4.4- Améliorations à apporter lors du test d'extensibilité des ischio-jambiers. 22
4.4.1- Vérification de l'horizontalité de la table. 23

4.4.2- Vérification de la rotation du bassin. 23

4.4.3- La suppression de la contre-prise sur le membre controlatéral. 24

4.4.4- Autres améliorations à apporter. 24

5- Conclusion. 24

BIBLIOGRAPHIE.

ANNEXES.

Résumé.

Cette étude a pour but d'évaluer la fiabilité inter-testeur du test de Kendall permettant d'évaluer l'extensibilité des ischio-jambiers par une mesure goniométrique de la flexion de
hanche, genou tendu.

L'étude est réalisée par deux opérateurs, sur les deux membres inférieurs sains de 60 sujets. Les statistiques montrent un coefficient de corrélation intra-classe de 0,7614 et un intervalle de confiance compris entre 0,6303 et 0,8503. Le test de Kendall est donc fiable en inter-testeur.

Le travail cherche ensuite à expliquer les facteurs influençant la fiabilité inter-testeur, vérifiée statistiquement, et à proposer des améliorations possibles à ce travail.

Mots clés : Kendall, ischio-jambiers, fiabilité, intertesteur, bilan.

1- INTRODUCTION.

Au cours de la rééducation d'un patient, les masseurs-kinésithérapeutes utilisent différents bilans, qui orientent et évaluent un traitement. Pour cela, les thérapeutes effectuent un bilan analytique musculo-tendineux qui se compose d'une phase passive et d'une phase active, qui évalue les possibilités d'excitabilité et de contraction du muscle. Parmi les différentes observations de la phase passive, on retrouve des tests d'extensibilité, dont celui des ischio-jambiers. Cette évaluation se réalise par l'intermédiaire de la goniométrie, selon une position de référence nécessitant des repères fiables, en évitant toute compensation possible.

1.1- Rappel anatomique des ischio-jambiers. (6)

Ceci n'est qu'un rappel et n'est pas le but du mémoire ; par conséquent la description anatomique sera globale, uniquement pour en comprendre leur fonctionnement.
Les ischio-jambiers sont situés dans la loge postérieure de la cuisse. Ils se composent de trois muscles : le muscle semi-tendineux, le muscle semi-membraneux et le muscle biceps fémoral.

1.1.1- Le muscle semi-tendineux :

- ✓ Origine : sur la tubérosité ischiatique.
- ✓ Terminaison : sur la face interne de l'extrémité supérieur du tibia.
- ✓ Action : flexion / rotation interne du genou, et extension / rotation interne de la hanche.
- ✓ Innervation : nerf sciatique (L5, S1, S2).

1.1.2- Le muscle semi-membraneux :

- ✓ Origine : sur la tubérosité ischiatique.
- ✓ Terminaison :
  - sur la face postérieure du condyle tibial médial.
  - une expansion sur la face antérieure du condyle tibial médial.
  - une autre expansion sur la face postérieure du condyle fémoral latéral.
- ✓ Action : flexion /rotation interne de genou, et extension / rotation interne de la hanche.
- ✓ Innervation : nerf sciatique (L5, S1, S2).

1.1.3- Le muscle biceps fémoral :

- ✓ Origine : la longue portion sur la face postérieure de la tubérosité ischiatique et la courte portion sur la moitié distale de la lèvre externe de la ligne âpre.
- ✓ Terminaison : sur le versant externe de la tête de la fibula et par des expansions sur le condyle externe du tibia et sur le fascia crural.
- ✓ Action : flexion / rotation externe de genou ; et la longue portion intervient par ailleurs dans l'extension / rotation externe de la hanche.
- ✓ Innervation : nerf sciatique (L5, S2, S1).

1.2- Pourquoi tester les ischio-jambiers.

Les ischio-jambiers sont souvent testés car ils ont une raideur passive due à un pourcentage important de structure non élastiques et à une faible longueur de fibres contractiles, qui ne permet pas simultanément une flexion importante de hanche et une extension complète de genou (3, 4). Des études ont montré que l'extensibilité du tissu fibreux des ischio-jambiers est de 7% et qu'ils ont une longueur moyenne de 45 cm (2). La fourchette de normalité de flexion de hanche, genou tendu, est d'une valeur d'environs 70° (9).

Ce phénomène de raideur passive est normal dans certaines limites qui répondent à une nécessité de stabilisation du bassin en position debout (4). La mise en tension maximale ou insuffisance passive des IJ permet un travail à l'économie lors de la marche ou de la pratique d'un sport (3). De plus, les muscles ont un rôle de protection articulaire lors d'une mise en tension excessive de la capsule articulaire ; ils permettent une meilleure protection de la stabilité du genou (3).

Afin de diminuer le risque d'erreur lors du changement d'opérateur, nous proposons une fiche type pour le test d'extensibilité des ischio-jambiers selon Kendall (8) (annexe 3).

5- Conclusion.

Malgré quelques erreurs lors de la prise de mesure, le test d'évaluation de l'extensibilité des ischio-jambiers selon Kendall reste fiable en inter-testeur dans des conditions strictement contrôlées. Il est à noter que la fiabilité intra-testeur de l'évaluation de Kendall a été démontrée par le mémoire d'un autre étudiant.

Le bilan des rétractions musculaires est une technique essentielle en kinésithérapie permettant une mesure objective d'une déficience, pour concevoir un diagnostic masso-kinésithérapique et un objectif de traitement. En effet les ischio-jambiers ont un rôle sur la statique des membres inférieurs et du bassin (base de la colonne vertébrale) . Leurs rétractions entrent donc dans des chaînes montantes et descendantes. Cependant, il est impératif qu'il soit réalisé de la même façon par tous pour que le suivi des patients soit fiable.

Etant donné l'importance grandissante du bilan masso-kinésithérapique, les techniques d'évaluations doivent devenir fiables et standardisées pour chaque praticien.

1.4- La méthode d'évaluation de l'extensibilité des ischio-jambiers selon Kendall.

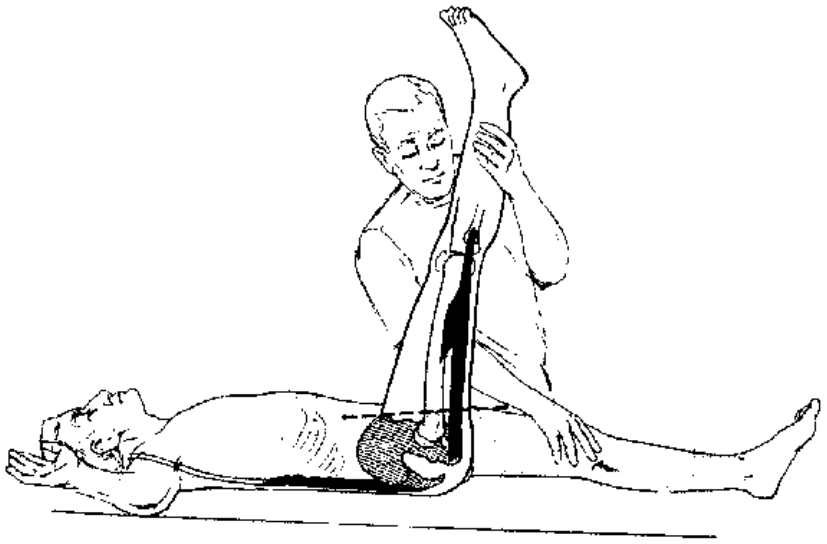


Figure 1: évaluation des ischio-jambiers selon Kendall.

« L'élévation de la jambe tendue que l'on utilise pour évaluer l'extensibilité des ischio-jambiers, associe en réalité une flexion de hanche à un redressement de la lordose lombaire. Le maintien du rachis à plat sur la table est la condition indispensable pour un bilan précis. »

On observe une extensibilité normale des ischio-jambiers lorsque : « Le rachis lombaire repose à plat sur la table, la jambe controlatérale est maintenue pour stabiliser le bassin et éviter une accentuation de la cyphose lombaire, la jambe homolatérale tendue peut être élevée passivement jusqu'à faire un angle de 80 à 85° à la hanche. Amplitude qui indique une extensibilité normale des ischio-jambiers. » (7)

1.5- But de ce travail.

Lorsque différents kinésithérapeutes effectuent la même mesure d'extensibilité des ischio-jambiers, avec un même test (Kendall), avec une même position de référence, un mouvement identique, un signal d'arrêt défini et un placement référencé du goniomètre, ces différents opérateurs doivent donc obtenir les même amplitudes sur le même sujet.

Pour ce travail, nous nous proposons d'évaluer la fiabilité inter-testeur des mesures d'extensibilité des ischio-jambiers par le test de Kendall.

2- MATERIEL ET METHODE.

2.1- Population.

- **Opérateurs :**

Deux étudiants de 3° année dont l'auteur du mémoire (un juge et un examinateur, chaque examinateur procédera à toutes ces mesures avec le même juge).

- **Population :**

30 sujets dont l'âge est compris entre 19 et 27 ans, avec une moyenne d'âge de 21 ans et demi. Cette population comprend 21 sujets de sexe féminin et 9 sujets de sexe masculin, sans pathologie connue (musculaire, articulaire, neurologique,…) des membres inférieurs, ni pathologie du complexe lombo-pelvi-fémoral, sans limitation de la liberté de flexion de hanche genou fléchi et sans restriction de leur activité (cette population ne comprend aucun sportif de haut niveau). Elle comprend aussi 17 sujets dont le pied d'appel est le pied droit et 12 sujets pour le pied gauche. On testera les deux membres inférieurs, soit une population de N= 60.

2.2- Matériel expérimental.

Dans cette étude, nous avons utilisé le matériel suivant :

- Un goniomètre de Rippstein (système d'inclinomètre en plastique donnant en permanence la référence verticale) .
- Un tabouret réglable en hauteur.
- Une table d'examen à hauteur variable (électrique).
- Un chronomètre.
- *(un thermomètre)*

2.3- Méthode ou protocole.

2.3.1- Position du sujet au repos.

Le sujet se place en décubitus sur la table d'examen, sans inclinaison du dossier, avec uniquement un coussin triangulaire sous la tête. Il prend une position de confort, spontanée ; la position des membres est indifférente (une légère flexion de genou et rotation externe des hanches est donc autorisée).

2.3.2- Position de mesure.

Le sujet est maintenant en décubitus strict, c'est à dire que le dossier ne doit en aucun cas être relevé, le regard est au zénith, les membres supérieurs sont en chandelier, le bassin est en rotation neutre, les patellas sont au zénith et les talons sont joints.

2.3.3- Repères osseux et calibrage du goniomètre.

Le goniomètre est positionné le long de la crête tibiale, en dessous de la limite inférieure de la tubérosité tibiale antérieure. Cette saillie osseuse est une des plus proéminente du membre inférieur. Cependant ce placement interpose l'articulation du genou entre la

hanche et le goniomètre. Il faut donc que le fémur et le tibia soit parfaitement alignés pour que la mesure soit fiable. On ne doit donc tolérer aucune flexion de genou.
Calibrage en position de test : le testeur place le goniomètre sur les repères osseux et effectue la mise à zéro degré.

2.3.4- Rôle de l'assistant.

L'assistant se situe en position homolatérale par rapport au membre inférieur à tester. Il vérifie au préalable la liberté articulaire de flexion de hanche, genou libre, c'est à dire qu'il ne s'oppose pas à la flexion de genou. Cela permet une détente des ischio-jambiers durant la mobilisation.

Pendant la phase de test, l'assistant repose le segment jambier au niveau de son 1/3 moyen, sur son épaule, et place une prise au 1/3 inférieur, face antérieure de la cuisse avec une main. L'autre main exerce une contre-prise sur le membre inférieur controlatéral, au niveau de la face antérieure de la cuisse à sa partie inférieure. L 'articulation de la cheville reste libre. Lors du mouvement, il exécute passivement une flexion de hanche, genou tendu. Par sa double prise au niveau de la face antérieure de la cuisse, et de la face postérieure du segment jambier, l'assistant empêche la flexion de genou. Il ne doit en aucun cas permettre une légère flexion car :

- les ischio-jambiers seraient en partie relâchés ; la flexion de hanche permise serait donc augmentée.
- la mesure prise considéreraient la flexion de genou et de hanche ; la pseudo-flexion de hanche mesurée serait donc diminuée.

Le test serait donc faussé. A la fin de la mesure, il repose le membre inférieur sur la table.

2.3.5- Rôle du testeur.

Le testeur se situe en position controlatérale par rapport au membre inférieur à tester, assis sur un tabouret à hauteur réglable. La hauteur de celui-ci est réglée de façon à ce que la lecture de mesure articulaire se fasse à hauteur des yeux du testeur. Il place une main sous le rachis lombaire pour prendre l'index lombaire et donne le signal d'arrêt. Il fait arrêter la mobilisation passive dès que la lordose lombaire s'est effacée, c'est à dire quand le rachis lombaire repose à plat sur la table, et ce, selon la description du test de Kendall.

Il place alors le goniomètre sur les repères osseux et effectue la lecture de la mesure articulaire, en ayant le regard à l'horizontale. La mesure se fait en lecture directe et au degré près, par rapport à la position de référence ou position de test, définie précédemment. Une fois la lecture effectuée, il retranscrit les résultats sur la fiche d'évaluation. Il ne doit en aucun cas, communiquer ses résultats aux autres testeurs ni aux cobayes.

2.3.6- Méthodologie de la mesure.

2.3.6.1- Chronologie générale :

La prise de mesure fonctionne en binôme d'opérateurs A et B.

Etape 1 : le patient est au repos pendant cinq minutes.

Etape 2 : prise d'une première mesure sur les deux membres inférieurs.

L'opérateur A a le rôle du testeur et le B le rôle d'assistant..

Etape 3 : le patient est de nouveau au repos pendant cinq minutes.

Etape 4 : prise d'une deuxième mesure sur les deux membres inférieurs.

L'opérateur A est maintenant l' assistant tandis que l'opérateur B est le testeur.

2.3.6.2- Déroulement de la prise de mesure :

Le sujet se place en position de test. L'assistant vérifie la liberté articulaire, puis il repose le membre inférieur sur la table.

Le testeur effectue la mise à zéro du goniomètre.

La prise de mesure commence et l'assistant effectue la flexion passive de hanche, genou tendu. Le testeur contrôle l'arrêt du mouvement. A cet instant, l'assistant stoppe la mobilisation passive et maintient le membre inférieur en position.

Le testeur place le goniomètre et effectue la lecture angulaire.

Une fois la prise de mesure effectuée, l'assistant peut reposer le membre inférieur du sujet sur la table d'examen.

Le testeur retranscrit le résultat obtenu sur la fiche de bilan.

Les deux opérateurs effectuent à nouveau les mêmes actes sur l'autre membre inférieur.

3- RESULTATS.

3.1-Présentation des résultats.

Les résultats sont présentés par moyenne et par écart-type, en fonction des amplitudes mesurées par l'opérateur A, l'opérateur B et de la différence trouvée par les deux opérateurs.

Tableau I : Présentation des résultats.

	Opérateu A.	Opérateur B.	Op A / Op A/B.
Moyenne.	56,17	53,63	5,6
Ecart-type.	10,42	10,18	5,02

3.2- Traitement statistique des résultats.

3.2.1- Le coefficient de corrélation de Pearson.

Le coefficient de corrélation permet d'établir un lien linéaire entre les deux séries de mesure.

Dans le cas de l'étude présente, et selon le nombre de sujets étudiés, il faut utiliser le test de corrélation de Pearson.

Un autre indice entre en jeu : le coefficient de corrélation intra-classe (C.C.I.C. ou I.C.C.). Ici, ce coefficient est bon, et il n'est donc pas nécessaire d'établir la corrélation de Pearson.

En effet, dans le cas où l'I.C.C. n'est pas correcte, la corrélation permet de montrer si les deux testeurs présentent toujours le même écart entre leurs mesures. Dans ce contexte, les testeurs ne mesurent pas la même rétraction, mais ils observent la même évolution au cours d'un traitement.

3.2.2- La représentation graphique de la corrélation.

Les points sont placés selon la mesure de l'opérateur A en abscisse et celle de l'opérateur B en ordonné.

La régression linéaire est représentée par la droite rouge.

On peut ajouter que, plus la pente de la droite rouge se rapproche de la pente de la droite verte (représentation de la fonction y=x) et que le coefficient de corrélation est bon, plus l'I.C.C. est bon.

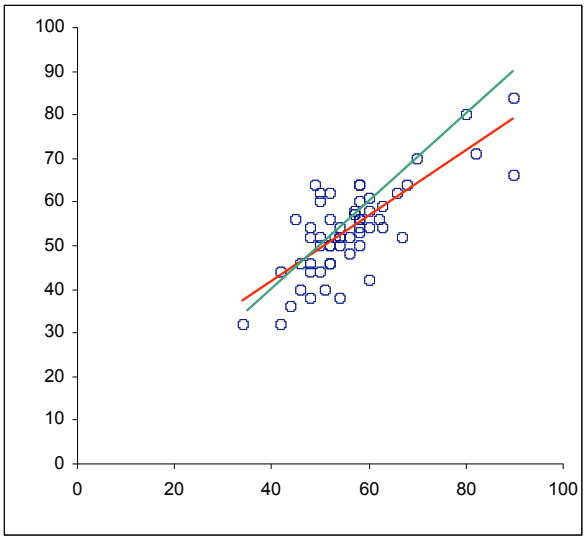


Figure 2 : Représentation de l'indice de corrélation.

3.2.3- Le coefficient de corrélation intra-classe.

Il permet d'évaluer la concordance des mesures de l'opérateur A et l'opérateur B. Un I.C.C. égal à 1 montre une concordance parfaite des deux mesures. Mais cela n'est jamais possible dans ce genre d'étude.

Ici le coefficient est de 0,76, ce qui montre une bonne reproductibilité.

Il existe de plus, un intervalle de confiance, qui est l'espace où se trouve 95% des points représentants l'écart de mesure entre l'opérateur A et l'opérateur B. L'intervalle est compris entre 0,63 et 0,85.

L'intervalle ne comprend pas le zéro. L'I.C.C. est donc significativement différent de zéro et la concordance est valable. On qualifie l'intervalle de bonne qualité car il est supérieur à 0,6.

3.2.4- La représentation graphique de Bland et Altmann.

C'est un autre moyen de calculer la concordance.

Le graphique présente en abscisse la moyenne des mesures trouvées par les deux opérateurs et en ordonnée les écarts de chaque mesure.

La droite rouge représente l'écart moyen observé. Plus cette droite est proche de zéro et plus les mesures trouvées par les deux opérateurs sont similaires.

L'intervalle de confiance se trouve entre les deux lignes en pointillés. L'espace entre ces deux lignes doit contenir 95% des points. Ici, il y a quatre points à l'extérieur. 93,33% des points sont compris dans l'intervalle, ce qui représente un bon résultat.

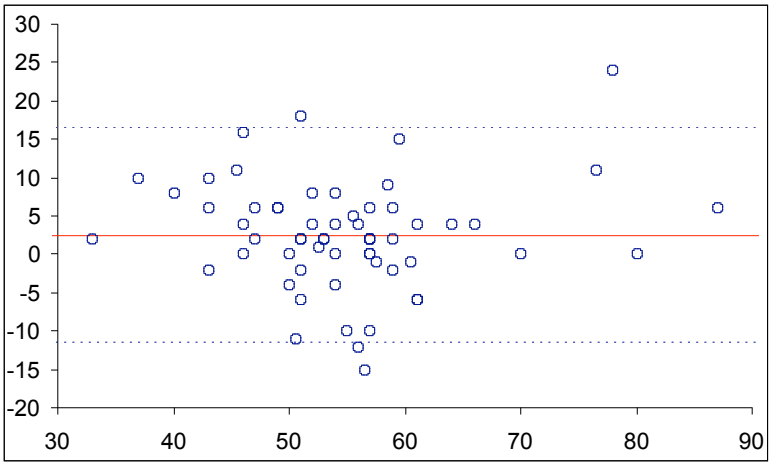


Figure 3 : Graphique de Bland et Altmann.

Il est important d'ajouter qu'il n'y a pas une tendance à une plus grande discordance lorsque la mesure est élevée.

3.2.5- La comparaison de l'ordre de prise de mesure.

La moyenne de la première prise de mesure, quel que soit l'opérateur, est de 54,80° ; alors que celle de la seconde mesure est de 55,10°. La différence des deux moyennes est donc de 0,3°.

Le test T donne un résultat de p = 0,857, ce qui est non significatif.

L'ordre de passage lors de la mesure n'a donc aucune influence sur le résultat obtenu.

3.3- Conclusion des résultats.

La prise de deux mesures sur un même sujet, à cinq minutes d'intervalle, est reproductible et la fiabilité inter-testeur du test de Kendall est donc vérifiée.

4- DISCUSSION.

4.1- Explication des termes utilisés.

4.1.1- La traduction du terme : « RELIABILITY ».

Certains des articles de référence sont en anglais. C'est pourquoi il est important de définir le terme de Reliability.

Ce terme correspond au mot fiabilité : c'est le degré avec lequel une mesure rend le même résultat quand elle est prise à 2 occasions différentes ou, au minimum par 2 testeurs différents. La fiabilité inter-testeur est essentielle car les patients sont traités et évalués par des thérapeutes différents (5).

4.1.2- Différenciation de mots utilisés couramment dans la littérature.

Certains termes ne sont pas à confondre et pourtant, ils sont utilisés à même titre dans le langage courant : (10)

- Flexibilité : caractère de ce qui peut se courber, se plier sans peine ; qui est souple.
- Extensibilité : propriété d'un corps qui peut être étendu, allongé. C'est l'objet de ce travail, l'extensibilité est objectivée par l'angle mesuré.
- Elasticité : propriété d'un corps de reprendre sa forme, après une compression ou une extension subie.
- Longueur : dimension d'un objet d'une extrémité à l'autre.

4.1.3- L'évaluation de l'extensibilité est différente d'un étirement .

L'examen passif et l'étirement musculo-tendineux sont à différencier : le premier consiste à connaître la longueur maximale du muscle ciblé en s'arrêtant aux premières compensations ; le second vise à améliorer l'extensibilité musculaire en cas de rétraction, il sert de moyen thérapeutique (4).

4.2- Justification du choix du protocole.

Il a été apporté dans le protocole, quelques modifications au test de Kendall, qu'il est nécessaire de justifier.

4.2.1- Pourquoi utilise t-on un goniomètre de Rippstein ?

Lors de son évaluation, Kendall ne cite à aucun moment l'utilisation d'un goniomètre. On ne sait donc pas s'il objective l'extensibilité des ischio-jambiers avec un goniomètre, ou s'il l'apprécie uniquement subjectivement. Il a donc été décidé pour plus de précision, d'utiliser un goniomètre.

Bien que le goniomètre de Houdre (avec deux branches métalliques) permette d'éliminer toute compensation lombo-pelvi-fémorale, grâce à une prise de mesure centrée sur l'articulation coxo-fémorale, nous avons choisi de mener cette étude avec un goniomètre de

Rippstein. En effet, la goniométrie orthocentrique apporte une précision accrue par rapport à la mesure angulaire et présente une grande rapidité d'exécution car :

- Elle permet une remise à 0 dans n'importe quelle position de départ (9).
- Il n'est pas nécessaire de faire coïncider le centre du goniomètre avec le centre articulaire, car on détermine des angles à côtés parallèles (4).
- Le goniomètre est plus facile à manier avec sa seule branche placée selon l'axe longitudinal du segment corporel mobile (4).

Cependant, elle repose sur le principe de l'indication permanente de la verticale c'est à dire que le mouvement doit se réaliser dans ce plan strict.

4.2.2- Une fin de mouvement indiquée par l'index lombaire.

L'exploration du complexe lombo-pelvi-fémoral est un cas particulier, car la jonction lombaire, bassin et membres inférieurs possède un lien aponévrotique, ligamentaire et musculaire (les ischio-jambiers entre autres) qui rend ces articulations interdépendantes (9). La compensation du mouvement de flexion par une rétroversion de bassin est donc quasiment automatique.

Lors de son test, Kendall évite cette compensation en bloquant le membre controlatéral sur la table. Selon l'auteur, l'extensibilité des ischio-jambiers est maximale au moment où la lordose lombaire s'efface, il semble l'apprécier visuellement.

Pour être plus objectif, nous avons décidé d'ajouter à cela un index lombaire. Ainsi en plus de visualiser cette rétroversion, le testeur peut ressentir une légère pression de la colonne sur sa main.

4.2.3- L'association de deux personnes pour réaliser le test.

Kendall réalise son évaluation seul. Cependant, devant les paramètres ajoutés, nous avons choisi d'associer un assistant au testeur pour plus de précision et de facilité dans la réalisation du test. Il est alors plus simple d'effectuer la lecture horizontale du goniomètre et de vérifier la délordose.

4.2.4- Laisser la cheville-libre.

Comme dans le test original, nous laissons la cheville libre. Cela différencie l'évaluation de l'extensibilité des ischio-jambiers du test de sciatalgie de Lassègue, ou évite une mise en tension des gastrocnémiens.

4.2.5- La vérification ultérieure de la liberté articulaire de hanche.

Kendall ne spécifie pas cette vérification. Cependant, nous la réalisons pour attribuer une limitation due au tissu musculo-tendineux et non une origine capsulo-ligamentaire, osseuse ou cutanée (4).

4.3- Hypothèses des différentes causes d'imprécision.

Bien que cette étude démontre la fiabilité inter-testeur, des écarts significatifs se sont révélés. Ils peuvent être dus à plusieurs causes.

4.3.1- Les erreurs goniométriques.

Le goniomètre permet la mesure des positions angulaires extrêmes délimitant le secteur mobile. Cette technique demande le respect de règles bien précises, et peut être source d' erreurs commises.

Le goniomètre doit être placé de façon rigoureuse par rapport à des points de repères segmentaires fiables, tels que des saillies osseuses caractéristiques (la crête tibiale) ou les axes longitudinaux corporels (4). Son positionnement est identique pour les deux positions extrêmes. Lors de la mobilisation passive dans les différents secteurs angulaires, le goniomètre n'est pas appliqué sur la peau, car celle-ci glisse sur les plans sous-jacents et cela correspond à une source d'erreur supplémentaire (2, 4).

La littérature apporte différentes valeurs d'erreur lors de la prise de mesure angulaire :

- Selon Debrunner (3), il y a un risque d'erreur dû à la goniométrie de 5° (4).

- D'après Boone, en intra-testeur, les mesures varient de 3° aux membres supérieurs et de 4° aux membres inférieurs. En inter-testeur, cette différence est supérieure à 5° aux membres supérieurs et 6° aux membres inférieurs (1). Cette mesure est donc moins fiable que la précédente, et le membre inférieur amène une source d'erreur supplémentaire.
- Certains auteurs pensent que la goniométrie traditionnelle est faussée, car elle ne tient pas compte des déplacements segmentaires dans le plan orthogonal du mouvement réalisé (8, 4).
- Pour des examinateurs entraînés et consciencieux, il existe une erreur goniométrique de 10° (5° en plus ou en moins) et une erreur linéaire de 1 cm (0.5 cm en plus ou en moins) (9).
- Une étude de Gogia a démontré une fiabilité et une validité inter-testeur de la mesure goniométrique au niveau du genou (5).

4.3.2- Les problèmes de contraction réflexe de protection.

Lors de la mise en tension des muscles, une contraction réflexe de protection peut apparaître empêchant la mise en course externe maximale. Les muscles du genou, tels que les ischio-jambiers, ont une action protectrice dynamique des éléments fibreux et capsulaires postérieurs. Ces récepteurs ont un seuil d'excitabilité très bas, ce qui provoque un déclenchement précoce du réflexe. La mesure prise peut être source d'erreurs (2).

De la même façon, l'innervation sensitive de la partie postérieure de la capsule du genou étant issue de la même branche que les nerfs moteurs des ischio-jambiers, l'étirement de celle-ci provoque également une contraction réflexe de protection (3).

4.4- Améliorations à apporter lors du test d'extensibilité des ischio-jambiers.

La fiabilité inter-testeur, dans des lieux différents, demande des vérifications préalables à l'évaluation. Dans notre étude, le sujet restant couché entre les deux mesures, ces améliorations n'influencent pas la démonstration.

4.4.1- Vérification de l'horizontalité de la table.

Le goniomètre de Rippstein est un goniomètre orthocentrique, c'est à dire qu'il montre toujours la verticale. Il est donc nécessaire de prendre la mesure sur une table horizontale. Pour cela, nous vérifions l'horizontalité avec un niveau à bulle au préalable. Une remise à niveau est apportée si nécessaire.

Ici l'étude vise à comparer la différence entre deux mesures prises par des opérateurs différents. L'horizontalité de la table n'a donc pas d'influence sur le résultat, à condition que l'angle de la table ne varie pas entre les deux mesures.

4.4.2- Vérification de la rotation du bassin.

Lors du test, le sujet se place en décubitus en rotation neutre de bassin. Pour plus d'efficacité, l'opérateur place un niveau à bulle sur les épines iliaques antéro-supérieures du patient. En cas de ptose abdominale, l'opérateur peut intercaler ses doigts entre le niveau à bulle et les épines iliaques.

Dans le cas où la rotation n'est pas neutre, le bassin est repositionné sur la table et de nouveau vérifié avec le niveau.

4.4.3- La suppression de la contre-prise sur le membre controlatéral.

Dans le test original de Kendall, il est placé une contre prise sur la cuisse controlatérale pour éviter la compensation en rétroversion de bassin. Cependant, le risque est de repousser la délordose en cas de flexum de hanche controlatérale. Nous conseillons d'utiliser uniquement l'index lombaire.

4.4.4- Autres améliorations à apporter.

D'après Dubreil et Neiger, l'échauffement musculaire doit précéder de quelques minutes les tests d'extensibilités (3).

Afin de diminuer le risque d'erreur lors du changement d'opérateur, nous proposons une fiche type pour le test d'extensibilité des ischio-jambiers selon Kendall (8) (annexe 3).

5- Conclusion.

Malgré quelques erreurs lors de la prise de mesure, le test d'évaluation de l'extensibilité des ischio-jambiers selon Kendall reste fiable en inter-testeur dans des conditions strictement contrôlées. Il est à noter que la fiabilité intra-testeur de l'évaluation de Kendall a été démontrée par le mémoire d'un autre étudiant.

Le bilan des rétractions musculaires est une technique essentielle en kinésithérapie permettant une mesure objective d'une déficience, pour concevoir un diagnostic masso-kinésithérapique et un objectif de traitement. En effet les ischio-jambiers ont un rôle sur la statique des membres inférieurs et du bassin (base de la colonne vertébrale) . Leurs rétractions entrent donc dans des chaînes montantes et descendantes. Cependant, il est impératif qu'il soit réalisé de la même façon par tous pour que le suivi des patients soit fiable.

Etant donné l'importance grandissante du bilan masso-kinésithérapique, les techniques d'évaluations doivent devenir fiables et standardisées pour chaque praticien.

Afin de diminuer le risque d'erreur lors du changement d'opérateur, nous proposons une fiche type pour le test d'extensibilité des ischio-jambiers selon Kendall (8) (annexe 3).

5- Conclusion.

Malgré quelques erreurs lors de la prise de mesure, le test d'évaluation de l'extensibilité des ischio-jambiers selon Kendall reste fiable en inter-testeur dans des conditions strictement contrôlées. Il est à noter que la fiabilité intra-testeur de l'évaluation de Kendall a été démontrée par le mémoire d'un autre étudiant.

Le bilan des rétractions musculaires est une technique essentielle en kinésithérapie permettant une mesure objective d'une déficience, pour concevoir un diagnostic masso-kinésithérapique et un objectif de traitement. En effet les ischio-jambiers ont un rôle sur la statique des membres inférieurs et du bassin (base de la colonne vertébrale) . Leurs rétractions entrent donc dans des chaînes montantes et descendantes. Cependant, il est impératif qu'il soit réalisé de la même façon par tous pour que le suivi des patients soit fiable.

Etant donné l'importance grandissante du bilan masso-kinésithérapique, les techniques d'évaluations doivent devenir fiables et standardisées pour chaque praticien.

Physical Therapy
Journal of the American Physical Therapy Association

Straight-Leg-Raising Test : Comparison of Three Instruments

Chang-Yu Hsieh, Joan M Walker and Katie Gillis

PHYS THER. 1983; 63:1429-1433.

The online version of this article, along with updated information and services, can be found online at:
http://ptjournal.apta.org/content/63/9/1429

Collections	This article, along with others on similar topics, appears in the following collection(s): Injuries and Conditions: Lower Extremity Tests and Measurements
e-Letters	To submit an e-Letter on this article, click here or click on "Submit a response" in the right-hand menu under "Responses" in the online version of this article.
E-mail alerts	Sign up here to receive free e-mail alerts

Downloaded from http://ptjournal.apta.org/ by guest on April 9, 2013

Straight-Leg-Raising Test

Comparison of Three Instruments

CHANG-YU HSIEH,
JOAN M. WALKER,
and KATIE GILLIS

The purpose of this study was to compare three instruments in the assessment of the passive straight-leg-raising test: a standard plastic goniometer, a flexometer, and a tape measure. Hip flexion angles at the initial point of pelvic tilt were measured in 10 healthy subjects. All three methods showed excellent intrasession reliability with alpha coefficients greater than .94. The intersession reliabilities were identical for the goniometer and the flexometer (.88) and were higher than the reliability of the tape measure (.74). The tape measure had improved intersession reliability (.93) when a distance was used for calculation of the angle. Significantly lower hip flexion angles were obtained with the trigonometric method through use of tape measures than from use of either of the other two instruments. The flexometer is recommended for use in assessment of passive straight leg raise because it permits measurement by a single therapist without assistance.

Key Words: *Leg, Physical therapy.*

The straight-leg-raising (SLR) test is of great value in assessing normality of the roots of the sciatic nerve[1, 2] and tightness of the hamstring muscles.[3–6] The value of the SLR test can be determined with a goniometer,[7, 8] a gravity-type goniometer,[1, 9] or a tape measure.[10, 11]

Breig and co-workers have demonstrated that the position of the hip,[1] neck,[12] and lumbar spine[13] affected nerve root tension during SLR test and suggested that standardization of testing positions would increase the test reliability in patients with low back pain. No study, however, has been reported comparing the use of different instruments with test reliability.

Tanigawa[3] and Erickson and Coney[5] considered the goniometric method inaccurate for measurement of SLR and proposed use of a tape measure or yard stick to obtain the hip flexion angle through trigonometry. However, the goniometric method was shown to be reliable for both intrasession[4] (on the same day) and intersession[8] (over different days) measurements of SLR. When the SLR was measured directly with a tape measure without angular transformation, the reliability was good for intrasession measurements but poor for intersession measurements.[11]

Identifying the reliability of measurement tools used to asesss SLR will permit physical therapists to select a more reliable method and improve their ability to determine a change of SLR in patients. This study was designed to 1) compare, in healthy adult subjects, the reliability of SLR measurements made with three different instruments that may be available in clinics; and 2) determine whether significant differences in the measurements exist because of variations of methods, sessions, and trials. Validity of the three instruments was not studied.

METHOD

Subjects

Subjects were 10 healthy volunteers, four men and six women ranging in age from 26 to 30 years. They

Mr. Hsieh was a graduate student, Department of Physical Therapy, University of Southern California, when this study was completed in partial fulfillment of the MS degree requirements. He is currently a staff physical therapist at Glendale Adventist Medical Center, 1509 Wilson Terrace, Glendale, CA 91206 (USA).

Dr. Walker is Associate Professor, Departments of Physical Therapy and Anatomy, University of Southern California, 12933 Erickson Avenue, Downey, CA 90242.

Ms. Gillis is Assistant Professor, Department of Physical Therapy, University of Southern California, Downey, CA 90242.

This paper was presented in a poster session at the American Physical Therapy Association Annual Conference, Anaheim, CA, June 1982.

This article was submitted January 11, 1982; was with the authors for revision 26 weeks; and was accepted for publication April 15, 1983.

Downloaded from http://ptjournal.apta.org/ by guest on April 9, 2013

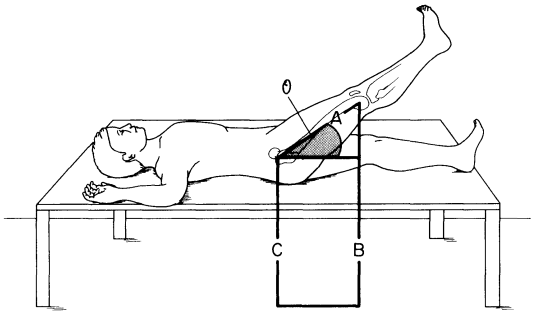


Figure. Calculation of hip flexion angle in tape measurement method.

were instructed to continue their usual routines but not to begin any new hamstrings and back extensor muscle stretching activities during the one-week study period.

Instrumentation

The three instruments used were a standard plastic goniometer, a flexometer,* and a steel tape measure with a plumb line. The new plastic goniometer used had stiff arms and consisted of a 360-degree protractor, in one-degree increments. The stationary and moving arms were both 30.5 cm (12 in) long. Masking tape covered the scale facing the operator to prevent any bias resulting from knowledge of the values as the operator adjusted the arms for repeated measurements.

The flexometer consisted of a weighted 360-degree dial and weighted pendulum indicator, both mounted in a circular case. The dial and indicator could move freely and independently. At rest, the flexometer showed zero degree. Two locking devices could lock the dial and the indicator separately at any given position. A 2.5 cm (1 in) webbed strap provided attachment of the flexometer to the body.

The steel tape measure, 200 cm (6.5 ft) in length with 0.1-cm (.04 in) increments, was connected with a cotton string to a 0.18 kg plumb. The tape, straightened by the weight of the plumb, served as the line of gravity during measurement.

Measurement

We measured the hip flexion angle only on the right side at the limit of the SLR test. All the scores of hip flexion angle were recorded in whole degrees.

Goniometer. The goniometer was placed with the stationary arm parallel to the edge of the table, the moving arm along the lateral midline of the thigh, and the axis over the superior half of the greater trochanter.

Flexometer. The dial of the flexometer was locked at the initial resting position when the pendulum indicator showed zero degree. The hip flexion angle at the limit of the SLR test was read directly from the pendulum indicator without further adjustment.

Tape Measure. Three distances were measured: a) the distance between the anterosuperior margin of the greater trochanter and the lateral femoral epicondyle, b) the distance between the lateral femoral epicondyle and the ground, and c) the distance between the anterosuperior margin of the greater trochanter and the ground. The lateral femoral epicondyle was selected to avoid influence of knee position on the measurement. The hip flexion angle (θ) was determined by the following formula (Figure):

$$\theta = \sin^{-1} (b - c)/a \qquad (1)$$

Procedure

Subjects, wearing loose shorts, were positioned supine with the right side of the body parallel with the edge of a firm, level table. The trunk and pelvis were placed in the anatomical position as determined by visual inspection. Landmarks required for reading of measurements were marked on the skin, and the flexometer was attached to the lateral aspect of the lower leg, 10-cm (4 in) inferior to the distal margin of the patella. Before testing, the dial of the flexometer was locked with the hip at neutral and the knee fully extended. The distances from the greater trochanter to the lateral femoral epicondyle and from the greater trochanter to the ground were measured.

Each subject was instructed to relax as much as possible. The assistant raised the subject's straight leg to the point in the range when small amount of pelvic rocking movement was palpated by the investigator. Then, the leg was slowly lowered and raised several times in a small arc of its total range until the onset of pelvic tilt was detected. At this point, measurements were taken with the three instruments in random order and recorded by the investigator. The flexometer was read directly without being adjusted. Because the goniometer was masked, the investigator had no knowledge of the value while adjusting the arms during measurement. Once the angle was measured, the goniometer was removed, reversed, and read. The tape measure was read when the plumb weight contacted the ground and provided a visual straight line. After measurement by all methods, the leg was returned to the starting position. The SLR test was identically repeated three times, with a one-minute rest interval between two consecutive measurement sets. The skin marks were washed off after each session.

Each subject was tested in three different sessions within one week, with an average testing period of 3.2 days. The same procedure was repeated at each

* J. Leighton, E 1321 55th Ave, Spokane, WA 99203.

Downloaded from http://ptjournal.apta.org/ by guest on April 9, 2013

session. To avoid bias, data for each session were recorded on a separate page.

Variability

A pilot study was conducted to assess the investigator's measurement techniques. We chose a second physical therapist with the same level of expertise and followed the methods and procedures described above except that a single subject's right leg was raised 20 times, 10 times per tester. Testing of the subject began when coefficients of variation of 10 measurements for the goniometer, flexometer, and tape measure were 1.7, 2.4, and 2.7 percent, respectively.

Data Analysis

Intrasession and intersession reliabilities were obtained with the use of the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) computer program through analysis of variance (ANOVA), which yields alpha coefficients and a correlation matrix between each set of trials.[14] The intrasession reliability for each method was derived from 30 sets of data (3 sessions × 10 subjects). Each set of data consisted of the scores of three trials obtained at each of the three sessions in the 10 subjects. The intersession reliability for each method was calculated from 10 sets of data. Each set of data consisted of the three session means obtained from each of the 10 subjects.

The intrasession and intersession standard deviations of the measurement errors were obtained from appropriate square roots of the residual mean squares in the ANOVA table of the SPSS program.[15]

Analysis of variance with repeated measures, using the biomedical computer program (BMDP-2V),[16] tested whether differences resulted from methods, sessions, or trials. The Newman-Keul multiple comparison tests were also used to compare the differences. The level of significance used was $p \leq .05$.

RESULTS

All three methods showed excellent intrasession reliability. Alpha coefficients were the following: goniometer .95, flexometer .97, and tape measure .99. The intersession reliabilities were smaller: .88 for the goniometer and the flexometer and .74 for the tape measure. The intersession reliability for the tape measure, however, was .93 when calculated directly from the lateral femoral epicondyle to the ground.

The standard deviations of intrasession measurement errors were similar for all three methods: goniometer, ±1.9°; flexometer, ±1.5°; and tape measure, ±1.5°. The standard deviations of intersession measurement errors were larger than those of intrasession: goniometer, ±2.8°; flexometer, ±2.6°; and tape measure, ±4.3°.

TABLE 1
Analysis of Variance with Repeated Measures by Session and Method

Source	*df*	*SS*	*MS*	*F*
Session (S)	2	8.16	4.08	.15[a]
Error	18	501.90	27.88	
Method (M)	2	1333.02	666.51	56.42[b]
Error	18	212.64	11.81	
S × M	4	3.39	0.85	.36[a]
Error	36	84.72	2.35	

[a] Nonsignificant.
[b] $p < .0001$.

The three-way ANOVA with repeated measures showed some variability existed across the trials depending on the methods and sessions. After averaging the trials and repeating a two-way ANOVA, we found no significant difference across three sessions and a significant difference ($p < .0001$) across three methods (Tab. 1). Newman-Keul multiple comparison tests revealed that, on the average, the values of the tape measurements were significantly lower ($p < .02$) than either of the other two measurements for all sessions. The mean measurements of hip flexion angle for each method and session are listed in Table 2.

DISCUSSION

The results of this study, although conducted on a small sample of subjects, confirmed reports that the goniometric method was reliable for both intrasession,[4] and intersession measurements[8] of passive SLR. Although measurement criteria and statistical analyses differed between studies, intrasession and intersession reliabilities were similar: intrasession 0.99[4] and intersession 0.84.[8]

The flexometer appeared to be as reliable as the goniometer for both intrasession and intersession measurements of passive SLR. One advantage of the flexometer over the goniometer is that a single therapist can perform the passive SLR test and measure the hip flexion angle without assistance. Furthermore, test-retest reliability in the use of flexometer has been reported to be greater than .83 in measurements of many joints of the body.[17, 18] In spite of the advantages of the flexometer, its present size is too bulky for a therapist to carry and use routinely; the considerably higher cost of this instrument compared with a goniometer will also affect its universal usage.

Our results do not support the conclusions of Tanigawa[3] and Erickson and Coney[5] that the trigonometric method produces more reliable data than the goniometric method. When measurements are taken over different days, the trigonometric method is predicted to yield more variable scores. Furthermore,

Downloaded from http://ptjournal.apta.org/ by guest on April 9, 2013

TABLE 2

Hip Flexion Angle during Straight-Leg-Raising Test for Each Method and Session (N = 10)

Method	Hip Flexion Angle (°)		
	Session 1 ($\bar{X}$ ± SEM)	Session 2 ($\bar{X}$ ± SEM)	Session 3 ($\bar{X}$ ± SEM)
Goniometer	54.4 ± 5.2	53.3 ± 5.4	53.3 ± 5.0
Flexometer	53.1 ± 4.8	52.5 ± 5.2	52.5 ± 4.6
Tape measure	45.2 ± 3.5	45.2 ± 6.7	44.8 ± 6.9

this method requires mathematical calculations that a busy therapist may not have the time or inclination to perform.

In this study, the trigonometric method was less reliable when measurements were taken over different days. This difference in reliability may have resulted from removal of skin markings at each session. Although consistency might be improved by the use of a more permanent skin marking, this procedure would not be practical in most clinical settings. The tape measure method (from an anatomical landmark to the ground) was more reliable than the goniometric method. This finding supports the clinical practice of recording the SLR by measuring a distance.[10] Frost et al, however, found the tape measure had low reliability for intersession measurements (r = .44) when a distance from the lateral malleolus to the table was recorded.[11] The low reliability found by Frost et al may have resulted from their use of multiple testers and the use of different criteria of the limit of SLR test. We used a single investigator.

Variability in measurement values shown in this study is probably a result of differences in applying the three instruments. Variability also may occur when different criteria of the limit of the SLR test are used. For example, the mean hip flexion angle measured at the onset of pelvic tilt in this study was smaller than when movement of the opposite thigh was used for detection in another study.[8] Perception of pain[19] and the limit of tolerance[20] also have been used to define the limit of the SLR test in patients with low back pain. Clinicians should recognize these variabilities and be consistent in the use of an instrument and the criterion to detect the limit of SLR if valid measures of change in SLR are to be obtained. Identical criterion should be used when different therapists assess the same patient. Further study is required to determine which criterion provides a valid and reliable indicator of the end point of SLR and which instrument yields highest measurement objectivity among different testers.

CONCLUSIONS

A standard goniometer, a flexometer (a gravity-type goniometer), and a tape measure have high reliability for measurements taken on the same day (intrasession) of the hip flexion angle during passive SLR test. The goniometer and flexometer were more reliable than the tape measure for measurements taken on different days (intersession). For clinicians, the flexometer, although more expensive and bulkier than a goniometer, has the advantage of enabling assessment of passive SLR without an assistant.

Acknowledgment. We thank Stanley Azan, PhD, Department of Family and Preventive Medicine, University of Southern California, for assistance in the statistical analysis, and Arthur Hsu for serving as the second tester in the pilot study.

REFERENCES

1. Breig A, Troup JDG: Biomechanical considerations in the straight-leg-raising test. Cadaveric and clinical studies on the effects of medial hip rotation. Spine 4:242–250, 1979
2. Urban LM: The straight-leg-raising test: A review. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy 2:117–133, 1981
3. Tanigawa MC: Comparison of the hold-relax procedure and passive mobilization on increasing muscle length. Phys Ther 52:725–735, 1972
4. Medeiros JM, Smidt GL, Burmeister LF, et al: The influence of isometric exercise and passive stretch on hip joint motion. Phys Ther 57:518–523, 1977
5. Erickson K, Coney C: The effectiveness of release mechanisms on tight hamstrings. Hold-relax, repeated contractions and hamstring squat release. Unpublished paper, Department of Physical Therapy, University of Southern California, 1979
6. Halkovich LR, Personius WJ, Clamann HP, et al: Effect of Fluori-Methane® spray on passive hip flexion. Phys Ther 61:185–189, 1981
7. Moore ML: Clinical assessment of joint motion. In Licht S and Johnson EW (eds): Therapeutic Exercise, ed 2. Baltimore, MD, Williams & Wilkins Co, 1965, pp 128–162g

Downloaded from http://ptjournal.apta.org/ by guest on April 9, 2013

8. Troup JDG, Hood A, Chapman AE: Measurements of the sagittal mobility of the lumbar spine and hips. Annals of Physical Medicine 9:308–321, 1968
9. Sweetman BJ, Anderson JAD, Dalton ER: The relationships between little-finger mobility, lumbar mobility, straight-leg-raising, and low back pain. Rheumatology and Rehabilitation 13:161–166, 1974
10. Edgelow PI: Physical examination of the lumbosacral complex. Phys Ther 59:974–977, 1979
11. Frost M, Stuckey S, Smalley LA, et al: Reliability of measuring trunk motions in centimeters. Phys Ther 62:1431–1437, 1982
12. Breig A, Marions O: Biomechanics of the lumbo-sacral nerve roots. Acta Radiol [Diagn] (Stockh) 1:1141–1160, 1963
13. Breig A: Adverse Mechanical Tension in the Central Nervous System: An Analysis of Cause and Effect, Relief by Functional Neurosurgery. Stockholm, Sweden, Almqvist & Wiksell International Publishers, 1978, pp 159–163
14. Hull CH, Nie NH (eds): SPSS Update: New procedures and Facilities for Releases 7 and 8. New York, NY, McGraw-Hill Book Co, 1979, pp 110–144
15. Winer BJ: Statistical Principles in Experimental Design, ed 2. New York, NY, McGraw-Hill Book Co, 1971, pp 191–196, 283–296
16. Jennrich R, Sampson P: Analysis of variance and covariance including repeated measures. In Dixon WJ, Brown MB (eds): BMDP-79. Biomedical Computer Programs. P-Series. Berkeley, University of California Press, 1979, pp 540–580
17. Leighton JR: An instrument and technic for the measurement of range of joint motion. Arch Phys Med Rehabil 36:571–578, 1955
18. Leighton JR: The effect of dial and indicator oscillation dampening devices on the time required to measure flexibility with the Leighton Flexometer. Journal of Association of Physical and Mental Rehabilitation 21:100–101, 1967
19. Fahrni WH: Observations on straight-leg-raising with special reference to nerve root adhesions. Can J Surg 9:44–48, 1966
20. Grieve GP: Sciatica and the straight-leg-raising test in manipulative treatment. Physiotherapy 56:337–346, 1970

Downloaded from http://ptjournal.apta.org/ by guest on April 9, 2013

Document 3

Healing Body Blog

Chapman's Unique Reflex Techniques

Barry Krost: Posted on Sunday, April 10, 2011 1:06 AM

I have been working with Chapman's Reflexes for many years. I spent considerable time researching the topic and have gathered most of the information that still exists from the 1940's. This has deepened my effectiveness and allowed me to write the following.

What are Chapman's Reflexes?

Chapman's reflexes are a series of points that can help stimulate normal function in the lymphatic and endocrine systems. Restoration of these two systems to their natural functioning has a profound impact on our natural balance. They also help to find hidden connections between painful symptoms.

Most of these points are located on the front of the body between the ribs next to the sternum and on the back along the spine between the spinous processes and the tips of the transverse processes.

Easily palpated, these points can help restore the circulation of lymph and support the endocrine glands to supply the optimum amount of hormones that are necessary to the biological function of every cell in the body. By creating a map of these points we can often discover hidden connections between painful symptoms and conditions. Chapman's reflexes have influenced a number of developments including: Travell's Myofascial Trigger Points, Eunice Ingham's Reflexology, and Dr. George Goodheart's Applied Kinesiology.

Chapman's Reflexes can:

- Release contraction in muscles and joints
- Promote balance in the endocrine systems and various organs
- Stimulate specific lymph vessels to increase or decrease their function
- Help with thyroid conditions
- Decrease hormonal imbalances

How was Chapman's Reflexes developed?

Frank Chapman, D.O., discovered the "Chapman reflexes" in the early part of the 20th century. He found that there were specific points on the body that when stimulated had a positive effect on many kinds of health conditions. He believed that these points excited sympathetic nerve fibers that can cause specific lymph vessels to increase or decrease their function. He correlated these reflexes with specific organs and illnesses.

http://www.healingbodytherapeutics.com/

Chapman graduated from the American School of Osteopathy in 1897 and began locating and working with reflex points in 1901. He diligently kept notes and case studies over twenty years, eventually documenting over 200 separate and distinct reflexes. 1 After Chapman's death, his wife Ada Hinckley Chapman, DO, and his brother in law, Charles Owen, D.O., gathered together Chapman's materials in a book released in 1932. The book was full of charts and recipes for locating and using Chapman's Reflex Points to stimulate the lymphatic system.

At the time of Chapman's death Owen "had but little opportunity for more than a cursory experience" with the reflexes. 2 After working with the reflexes for a five years Owen put out a revised version of the book along with his own findings entitled **An Endocrine Interpretation of Chapman's Reflexes** in 1937. Owen focused on the effect of specific reflexes on the endocrine system and the many health problems resolved by appropriate treatment.

Owen also added his discovery that he called the “pelvic thyroid syndrome.” He found that imbalances of the pelvis could directly affect endocrine function. In particular, imbalance of the pelvis was associated with dysfunction in the ovary/testes reflexes causing an imbalance in the thyroid gland and the rest of the endocrine system. This meant that by restoring pelvic balance and stimulating related Chapman Reflexes, normal endocrine function could return.

How does Chapman’ Reflexes effect the body?

Chapman’s reflexes affect the endocrine and lymphatic systems. The glands of the endocrine system and the hormones they release influence every cell, organ and function of our bodies. The endocrine system is instrumental in regulating mood, growth and development, tissue function, and metabolism as well as sexual function and reproductive processes. The endocrine system is very active when we are in danger releasing the hormones that help our bodies react. The hormones move through the circulatory and enter the interstitial fluids the surround all of our cells.

The lymphatic system is an “extensive network” of vessels, nodes, and tissues that transport interstitial fluids throughout the body, removes toxins, proteins, chemicals, and other elements that need to be moved out of tissue spaces. The lymphatic system also helps defend the body against invasion by disease-causing agents such as viruses, bacteria, or fungi. Harmful foreign materials are filtered out by small masses of tissue called lymph nodes that lie along the network of lymphatic vessels.

Chapman theorized that lymphatic stasis in the organ produced the irritation that created reflex phenomenon at tender points. 3 He believed that stimulation of specific reflex points excites sympathetic nerve fibers that can cause specific lymph vessels to increase or decrease their function. This affects the drainage of lymph in specific areas and throughout the lymphatic system affecting specific organs and tissues and potentially all the body systems.

Owen stressed the importance of the endocrine dysfunction he called the, “pelvis-thyroid-adrenal syndrome.” 4 Owen believed that imbalances of the pelvis could directly affect endocrine function. “The pelvic structural lesion causes gonad dysfunction which in turn by way of the adrenals and pituitary perverts the function of the thyroid,” causing metabolic disturbances. When the endocrine glands are out of balance you have “incomplete oxidation in each body cell, body fluids move more slowly and lymphatic engorgement with retention of toxins follows.” 5 Owen recommended correction of the pelvic bones along with proper stimulation of specific reflex points to improve endocrine function.

Can we prove the existence of Chapman's Reflexes?

Today, there is no solid scientific basis for the Chapman’s Reflex or how they work physiologically. There are, however, some indications that Chapman was correct:

"While its cellular structure has yet to be described, the anatomic location of a Chapman’s reflex is predictable and consistent. These anatomical sites are typically viserosomatic representation in our on somatic structures. This suggests that the sympathetic nervous systems may play an important role in the generation and maintenance of the reflexes. It further suggests that treatment of the reflexes may alter sympathetic influences on any related viscus." 6

Effects of Soft Tissue Technique and Chapman's Neurolymphatic Reflex Stimulation on Respiratory Function

DEAN H. LINES, ANDA J. McMILLAN and GREGORY J. SPEHR

ABSTRACT: Thirty asymptomatic subjects were treated on four separate occasions using soft tissue technique and Chapman's neurolymphatic reflex stimulation for the diaphragm. Spirometric assessment of respiratory function before and after each treatment was performed. Measurements of forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in one second (FEV1) and FEV1/FVC% over the whole sample showed no significant improvement following the treatment regime. Eight of the thirty subjects had lower than predicted initial FVC and FEV1 values. Five of these subjects reported a past history of asthma or bronchitis. When the results for this group of eight subjects were analysed separately, it was found that a significant improvement was attained from the first pre-treatment FVC to last post-treatment FVC (paired t-test significant at alpha = 0.02). These results suggest that traditional chiropractic soft tissue and reflex techniques may have therapeutic value in the treatment of patients who exhibit below average respiratory function.

INDEX TERMS: Chapman's reflexes, diaphragm, respiratory function, soft tissue techniques.

J Aust Chiropractors' Assoc 1990; 20:17-22

INTRODUCTION

According to Maklem, "The inspiratory muscles are the last remaining essentially uninvestigated vital organs."[1]

As long ago as ancient Greek times, the action of the diaphragm and other inspiratory muscles were recognised as components of a vital pump.[2] In those times, the diaphragm was considered the seat of the soul, and indeed the phrenic nerves derive their name from the Greek word for soul, *phrenes*. Nevertheless, to the present day the specific role of the diaphragm has been neglected in the pursuit of research on pulmonary physiology and the physiological properties of skeletal muscles.

Respiratory muscles work against elastic and resisitive loads, which become excessive in diseases where there is decreased lung compliance or increased airway resistance. Little is known about how these loads influence respiratory muscle function, what their energy requirements are in health and disease, and how these demands are met. Furthermore, what implications this has for oxygen circulation and tissue perfusion for the body as a whole is also unkown at this time.

This investigation was prompted by the observation that many people exhibit poor breathing habits which appear to be related to diaphragm function. Chiropractic sources imply that a relationship exists between diaphragm function and lung capacity, and the manipulative professions have devised indications for and methods of soft tissue treatment for diaphragm and/or lung dysfunction.[3] [4] The osteopath, Owen, researched and wrote extensively on Chapman's neurolymphatic reflexes. Chapman's work, promulgated by Walther and Goodheart amongst others, suggests a relationship between consistently identifiable surface loci of the body and anatomically distant organ functions. In this connection, Chaitow[5] points to research evidence which reinforces the usefulness of this technique.

The two most commonly used clinical measurements of lung function are forced vital capacity (FVC) and forced expiratory volume in one second (FEV1). FVC is the greatest volume of air that can be forcibly expired after a maximal inspiratory effort. It gives useful information about the strength of respiratory muscles and pulmonary compliance.[6] [7] FEV1 is the volume of vital capacity forcibly expired in the first second after a maximal inspiratory effort. This gives an indication of the flow rate through the bronchial tree. In

Dean H. Lines, DC, Dip(Tert)Ed
Senior Lecturer
Department of Chiropractic Science
School of Chiropractic and Osteopathy
Phillip Institute of Technology
Bundoora, Victoria 3083

Anda J. McMillan, Year 5 student BAppSc(Chiro)
Phillip Institute of Technology

Gregory J. Spehr, Year 5 Student BAppSc(Chiro)
Phillip Institute of Technology

Received 15 June 1989, accepted in revised form 15 January 1990

health, the percentage of the FVC that is expired in the first second (FEV1/FVC) is about 80. FEV1/FVC percentages are used as indices of obstructive pulmonary diseases; for example in acute asthma, FEV1/FVC can be decreased to less than 20%[7]

Figure 1 illustrates respiratory excursions during normal breathing and during maximal inspiration and expiration.

Our aim, therefore, was to determine if stimulation of the diaphragm by relevant soft tissue and Chapman's neurolymphatic reflex techniques would produce a change in lung capacity as measured by FVC and FEV1.

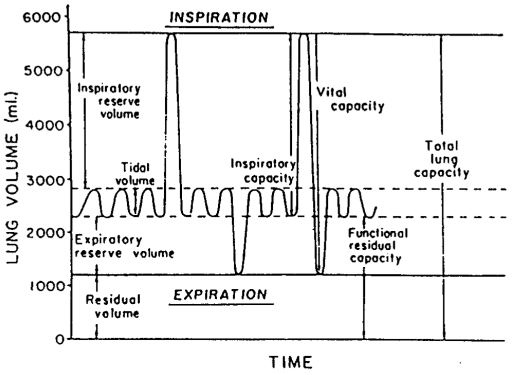


Fig. 1. Diagram showing respiratory excursions during normal breathing and during maximal inspiration and maximal expiration. Reproduced from Guyton AC. Textbook of medical physiology. Philadelphia: Saunders, with permission of the author and publishers.

LITERATURE SURVEY

Most of the medical work in this area to date has been circumstantial, although Dureuil[8] reports that "diaphragm dysfunction has long been speculated upon as a possible cause of the altered lung function."

The main targets of prior medical research have been chronic diseases which secondarily reflect diaphragmatic dysfunction, and although this has also been expressed in various volume or pressure measurements associated with breathing, little work has been done to directly correlate diaphragm function and changes in lung volumes.

A number of studies, however, have been done on diaphragm function following upper abdominal surgery (in most cases, cholecystectomy), which leads to a change from diaphragmatic to costal breathing during quiet tidal breathing. Spirometry measurements of vital capacity (VC) and functional residual capacity (FRC) and other diaphragm indices were found to be reduced compared with pre-operative measurements. Simmoneau *et al*[9] concluded that lowered VC and FRC and other signs following upper abdominal surgery were probably caused by post-operative diaphragm dysfunction. The most popular mechanism postulated for this has been reflex inhibition of the phrenic nerve *via* splanchnic or other sympathetic or parasympathetic (vagal) afferents.[10] This is a similar picture to that seen in supine obese patients or in diaphragm paralysis.[11]

In phrenectomy studies, whether surgically or accidentally induced, and in animal models, the resultant diaphragm dysfunction leads to respiratory failure as an inevitable consequence. This can be overcome by phrenic pacemaker[12] and/or the drug aminophylline, which appears to affect the force of muscular contraction.[13] In such patients whose diaphragm length did not shorten on inspiration, that is did not contract, tidal volume and other lung parameters were found to be reduced.[14]

Patients with connective tissue diseases, particularly systemic lupus erythematosus (SLE) have also been a source of information on diaphragm function. The 'shrinking lung' phenomenon and high sluggish diaphragm, loss of lung volume and basilar atelectasis seen in SLE were considered to be due most likely to diaphragm dysfunction[15] of an extrapulmonary aetiology. One group of researchers[16] postulated that the combination of post-pleuritic adhesions and widespread myopathy, including that affecting the diaphragm, was the mechanism. Lung volumes, including VC, were found to be low.[17] This further correlated in another study[18] with both the degree of dyspnoea reported and the level of diaphragmatic fatigue. When dyspnoea is allowed to continue, respiratory failure is expected.[19] Administration of the drug albuterol to SLE patients produced a 58% increase in FEV, a 50% increase in FVC and a 47% increase in total lung capacity (TLC). This drug is believed to target beta-2 or beta-2-like receptors in the diaphragm, thus further illustrating the relationship between diaphragmatic function and lung volumes.

The only reference in the literature to massage therapy is a treatment for lung disease, related to connective tissue massage (after Ebner) in subacute adult asthma.[20] FEV1 was measured before and after treatment on a once-only basis and compared with a control. No effect on bronchoconstriction was found.

Pathophysiology

Mier-Jedrzejowic *et al* state that the diaphragm is responsible for about two-thirds of tidal volume during quiet respiration.[21] The diaphragm consists of 3 muscle fibre types, two of which (75%) are fatigue resistant. However, if blood flow is reduced, as in cor pulmonale or right heart failure, anaerobic metabolism takes over and fatigue and failure will soon occur.[22]

Macklem[1] gives 3 clinical manifestations of inspiratory muscle fatigue, all leading to hypercapnia:

- rapid, shallow breathing,
- paradoxical abdominal movement, and
- change from predominantly abdominal to predominantly rib cage displacement during inspiration.

He states that the strength of inspiratory muscle is proportional to its fibre length, and the length is a function of lung volume. This is clearly demonstrated in chronic obstructive pulmonary disease (COPD), where there is permanent lung hyperinflation and a low, shortened diaphragm which is incapable of generating tension.

Conversely, abdominal conditions, *e.g.* ascites, which produce a high diaphragm can also lead to dyspnoea. Schafer[23] states that dysfunction due to a high diaphragm can lead to pulmonary engorgement, infarct and bronchopneumonia and handicap the heart and lower the blood pressure because of the lowered, negative intrathoracic pressure.

In a healthy, compliant lung, the lung volume varies with changes in diaphragm length.

Mier-Jedrzejowicz *et al*[21] reported that orthopnoea is seen in severe diaphragm weakness, where the diaphragm fails to meet the load produced by cranial displacement of abdominal contents when supine. Respiration thus becomes dependent upon intercostal and accessory muscles, drawing the abdominal contents cranially and exacerbating the abdominal paradox. These researchers concluded that diaphragm weakness could not be predicted from pulmonary function tests in many of their patients. They claim that this is only observed in severe cases of respiratory muscle weakness, and that supine tests appear to have greater predictive value. Nevertheless, abnormal values most frequently seen were a low vital capacity (VC) (especially when supine) and FEV1, while TLC and residual volume (RV) were more or less normal.

Changes in vital capacity from standing to supine were found to decrease up to 55% in diaphragm paralysis, 24% in restrictive lung disease and 19% in normal subjects.

Pathomechanics and Implications

In the chiropractic literature, the diaphragm has been acknowledged to be the most important muscle of respiration. It has been accorded a role in digestive function and, by virtue of its attachment to the pericardium, may influence heart action and the circulation of blood and lymph. It has also been implicated in emotional states.[23–25]

Resulting from its embryological origin in the neck, not only does it derive its nerve supply from there, (phrenic nerve C3, 4 & 5), but its suspensory ligament is in continuity with the cervical fascia, thus decreasing the craniocaudal dimension of the neck with each inspiration. Because the spine is a closed kinetic chain, Janse contends that this activity has a compression-distraction effect on the entire spine. Functional disturbance of the diaphragm, therefore, can lead to weakness, loss of endurance, dizziness, fainting and other cardioneurotic symptoms, and stammering.[3] Epstein[25] adds to the list with claims that diaphragm dysfunction is capable of producing thoracic subluxation and neural and circulatory changes in the upper extremities by tightening the rib cage and changing the calibre of the blood vessels. He claims that it can affect the nerves which pass through it and therefore the effector organs, in particular those supplied by the vagus, iliolumbar and sciatic nerves; it may produce sacro-iliac subluxation *via* an effect on the lumbar vertebrae and psoas muscle; and last he claims it is functional in emotional states, mediated by the thalamus.

Ng[26] supports the contention that stress and tension are believed to cause muscle spasm, although he does not refer specifically to the diaphragm. He reports Feldenkrais' and Jacquet's belief that anxiety, if not expressed, results in muscle tension.

The psychiatrist Lowen, originator of bioenergetic therapy, drew attention to the central role of the diaphragm as the main respiratory muscle and very much subject to emotional stress.[27 28] He states that it reacts to situations of fear by contracting, and should this become chronic, a predisposition to anxiety is created. This has a number of implications. Physiologically this limits breathing and therefore results in an inadequate oxygen supply and lowered metabolism with the sequelae of loss of vitality, complaints of exhaustion and depression. On an emotional level, an immobilised diaphragm blocks the expression of feeling: upward, in laughing, crying, screaming, *etc;* and downward, in integrated sexual expression. Lowen believes that these problems are caused by the fear of experiencing the feeling and that this repression cannot be lifted until full respiration is restored.

Altose,[24] in his work on breathlessness, also observed that where dyspnoea is disproportionately severe in relation to the extent of lung impairment, such individuals frequently suffer from depressive illness, anxiety and hysterical reactions, and any emotional disturbance worsens their symptoms.

MATERIALS AND METHODS

Thirty healthy subjects were used in the study. There were 19 males and 11 females. The age range was 21 to 40 years with a mean of 26.57 years and standard deviation of 5.77 years. All except two were senior chiropractic students. The treatment regime consisted of soft tissue technique on the diaphragm and stimulation of Chapman's neurolymphatic reflex points for the diaphragm. Four treatments within 2-3 weeks were performed on each patient. Spirometric measurements of FVC and FEV1 were recorded before and after each treatment. Spirometry measurement was performed using a Vitalograph Model S. Twenty-eight of the 30 subjects had had previous experience in the use of a spirometer. Before measurement, patients were asked to inhale maximally, place their lips around the outside of the mouthpiece and blow as hard and as quickly as they could into the tube. They were then asked to continue exhaling for the duration of the chart recording, which was six seconds.

Predicted values for FVC and FEV1 were obtained for each subject using prediction nomograms prepared by Vitalograph Ltd.

The patients were concurrently receiving maintenance chiropractic care as required, but not during diaphragm treatment sessions. The order of treatment was as follows:

1. soft tissue technique to diaphragm
2. stimulation of anterior Chapman's reflex
3. stimulation of posterior Chapman's reflex

The soft tissue technique for the diaphragm proceeded as follows: The patient was supine with knees flexed, with the doctor standing laterally to the patient and facing cephalad. While the patient inspired fully, bilateral thumb contacts were taken over the upper abdomen, taking slack from below under the ribs and as the patient exhaled, pressure was increased upwards and laterally under the rib cage. With increasing pressure (to patients' tolerance) a search was made for trigger areas under the ribs and costal cartilages at diaphragmatic dome insertions.[3,4]

Chapman's reflexes for the diaphragm are located anteriorly over the entire sternum and posteriorly over the tenth right costotransverse joint.[29] The treatment procedure is quoted from Owen:[30] "After the surface locus (gangliform contraction, or otherwise) has been contacted by the pad of the middle (or index) finger, firm, gentle contact is maintained and a rotary motion imparted to the finger through the arm and hand so as to express the fluid content of the locus into the surrounding tissues (*i.e.*, dissipate the swelling). The finger is not allowed to slip about, but is held firmly in contact with the locus." Treatment time varied from 20 seconds to 2 minutes, the determining factors being decrease in oedema, dissolution of gangliform contracture and subsidence of tenderness.

Each subject was asked to fill out a questionnaire on completion of the study. This asked for information on history of lung/chest disease/abnormalities, smoking habits, activity and stress levels and change in tenderness findings during the treatment regime, as well as details of age, gender, height and weight.

RESULTS

Fully tabulated results are too long for inclusion in this paper but are available from the principal author on request.

The spirometer printout gave values including FVC, FEV1, and FEV1/FVC%. Predicted values were obtained using the Vitalograph prediction nomograms.

Paired t-tests were performed on the following comparision: The first pre-treatment values with the last post-treatment values for each subject for FVC, FEV1, and FEV1/FVC%; and the average of the pre-treament values with the average of the post-treatment values of each subject for FVC, FEV1, and FVE1/FVC%. None of the above comparisons were statistically significant at alpha = 0.05.

Eight of the thirty subjects showed both lowered initial FVC and initial FEV1 compared with predicted values for the height, age and sex (subjects 2, 8, 10, 11, 14, 18, 19 and 21). Two further paired t-tests were performed on data from this subgroup: first pre-treatment values with last post-treatment values of each subject for FVC and FEV1. The FEV1 comparison was not statistically significant at alpha = 0.05, however, the FVC comparison showed statistical significance at alpha = 0.02.

Of these eight subjects, seven showed an overall increase in FVC (88% of the sample) and six showed an overall increase in FEV1 (75% of the sample), compared with 15 out of the original 30 showing an overall increase in FVC (50%) and 19 of the 30 showing an overall increase in FEV1 (63%).

There were no apparent trends discernible from the questionnaire. Subjective rating (scale 0-5) of activity and stress levels approximated a normal distribution. There were 12 smokers, 10 of whom reported that they were either occasional smokers or had given up more than 5 years ago; one smoked up to 10 cigarettes per day and one up to 20 per day, but there were no correlations with the spirometric performance. For the 5 who reported some history of asthma or bronchitis, FVC and/or FEV1 were found to be below predicted values. After completion of the treatment regime, changes in tenderness of the treatment areas were reported as being reduced by 11 respondents (6 significantly, and 5 minimally); 18 reported no change, and 1 reported a slight increase.

DISCUSSION

The aims of this investigation were to determine the effect of soft tissue technique and related Chapman's reflex technique to the diaphragm, on lung function. The investigation was performed using subjects asymptomatic for respiratory dysfunction, and from analysis of the data, the null hypothesis, that the treatment does not effect any change in respiratory function, cannot be rejected. These statistics assume a normal distribution. If the sample size is small and the distribution of variables is not normal, non-parametric analysis is recommended.[31]

Polgar *et al*[32] suggest the following reasons why the researcher may obtain a null result:

- There isn't the trend that the researcher believes exists;
- The sample of cases and observations included in the analysis are biased;
- There are insufficient cases in the sample to detect the trend (this is especially a problem if the trends are subtle);
- The measurements chosen have very high or very low inherent variability.

Selecting out the subjects with lower than predicted FVC and FEV1, however, allowed the alternate hypothesis to be accepted for FVC in this subgroup, *i.e.*, that the treatment regime did produce a significant change in this respiratory parameter. This agrees with the observation that FVC is more of an indication of the strength of the respiratory muscles than FEV1, as mentioned previously. These results indicate that the treatment regime may be likely to benefit patients with below predicted lung function, but unlikely to benefit subjects with above predicted lung function (for age, height and sex). This is at variance with Masarsky and Weber,[33] whose results suggested that chiropractic treatment does improve lung volumes in 'lung-healthy' patients, although their treatment procedure specific for the diaphragm, if any, was not revealed. They routinely measured their patients for FVC and FEV1 at the initial consultation and at subsequent progress examinations (4-6 visits later). From their apparently significant results, they concluded various possibilities:

- Patients had a better understanding of the spirometric procedure during progress exam;
- Patients sensed that improved performance was desired and tried harder;
- Patients had decreased anxiety due to familiarity with the therapeutic environment; and/or
- Improved lung function was a *bona fide* effect of chiropractic treatment.

They also report that patients made unsolicited remarks about the ability to breathe more deeply immediately following treatment.

In the current study, considering that the sample was of essentially asymptomatic individuals, and that t-test analyses of the subgroup of eight subnormals for predicted values were of greater magnitude than for the group as a whole, the authors believe some credence may be given to the therapeutic benefits of the procedures investigated. In order to substantiate this claim, further investigations need to be undertaken. A larger sample size may yield more conclusive results. The selection of subjects chosen specifically for diaphragm symptomatology, subnormal lung volumes or a category of lung disease, *e.g.* asthma, and compared with controls, is also suggested.

Modifications to the experimental procedure for any future investigations of this nature should also be considered. For more meaningful results, totally naive subjects would be preferred. Perhaps two expirations for each measurement, taking the larger of the two on each occasion, as done by Masarsky and Weber, may give a more accurate representation. The subjects ought also to have the instructions repeated verbally to them prior to each test to reinforce the desired behaviour. Since the results are effort-dependent, this may assist in producing uniform effort over the series.

Use of abdominal musculature should also be standardised, since it was observed by Vanmeenen[34] that protrusion of the abdomen prior to maximum inspiratory effort resulted in a marked increase in abdominal and transdiaphragmatic pressure. This may be associated with an increase in lung volumes and therefore be pertinent to the present investigation. An observation made by the investigators involved in the present study was that most tenderness of the diaphragm reported by subjects was in the epigastric area, which also coincides with the cephalad attachment of the rectus abdominis muscle which Guyton[7] states is a primary muscle used in expiration. This muscle is thought to act to pull down the lower ribs and compress abdominal contents upward against the diaphragm. As our soft tissue treatment included this part of the costal margins, some improvement in expiratory performance may have been due to its effect on the rectus abdominis.

Spector[37] and Christensen[36] showed that visual biofeedback was useful in producing a maximal expiratory effort or improved technique. In our procedure we shielded the chart recorder from the view of the subject.

Bryner[4] advocates assessing and correcting, as indicated, any dysfunction of the cervical, thoracic and costovertebral articulations and cervical, intercostal and psoas musculature prior to treating the diaphragm. In our study, the diaphragm was treated in isolation.

Further work could be done in the future to differentiate the effects of soft tissue technique to the diaphragm and Chapman's neurolymphatic reflexes, or to determine whether a synergistic effect is evident.

The results obtained do not indicate that soft tissue technique and neurolymphatic reflex stimulation benefit lung-normal individuals, however the fact that a significant result was obtained for FVC for a group of 8 subaverage subjects, 5 of whom reported a history of asthma or bronchitis, gives some encouragement that this type of research should be pursued, and that these strategies could be incorporated into broader treatment regimes for respiratory dysfunction.

If such research were found to be significant on a greater scale, the clinical effects of improved lung function on the total health picture of patients might become more apparent. These benefits include increased oxygenation of tissues, removal of metabolic wastes, and decrease in stress-associated disorders.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank Mr Paul Brown of the Phillip Institute of Technology Physiology Department for kind assistance in providing spirometry equipment and giving technical advice, Dr Dennis Middendorp and staff for making available facilities at Abbotsford Chiropractic Centre, and the Phillip Institute Computer Centre for assistance with statistical analysis.

We are also indebted to Mrs Jan Pearse and Mrs Lina Carrafa for patient and skilful typing of this manuscript.

Effects of Soft Tissue Technique and Chapman's Neurolymphatic Reflex Stimulation on Respiratory Function

DEAN H. LINES, ANDA J. McMILLAN and GREGORY J. SPEHR

ABSTRACT: Thirty asymptomatic subjects were treated on four separate occasions using soft tissue technique and Chapman's neurolymphatic reflex stimulation for the diaphragm. Spirometric assessment of respiratory function before and after each treatment was performed. Measurements of forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in one second (FEV1) and FEV1/FVC% over the whole sample showed no significant improvement following the treatment regime. Eight of the thirty subjects had lower than predicted initial FVC and FEV1 values. Five of these subjects reported a past history of asthma or bronchitis. When the results for this group of eight subjects were analysed separately, it was found that a significant improvement was attained from the first pre-treatment FVC to last post-treatment FVC (paired t-test significant at alpha = 0.02). These results suggest that traditional chiropractic soft tissue and reflex techniques may have therapeutic value in the treatment of patients who exhibit below average respiratory function.

INDEX TERMS: Chapman's reflexes, diaphragm, respiratory function, soft tissue techniques.

J Aust Chiropractors' Assoc 1990; 20:17-22

INTRODUCTION

According to Maklem, "The inspiratory muscles are the last remaining essentially uninvestigated vital organs."[1]

As long ago as ancient Greek times, the action of the diaphragm and other inspiratory muscles were recognised as components of a vital pump.[2] In those times, the diaphragm was considered the seat of the soul, and indeed the phrenic nerves derive their name from the Greek word for soul, *phrenes*. Nevertheless, to the present day the specific role of the diaphragm has been neglected in the pursuit of research on pulmonary physiology and the physiological properties of skeletal muscles.

Respiratory muscles work against elastic and resisitive loads, which become excessive in diseases where there is decreased lung compliance or increased airway resistance. Little is known about how these loads influence respiratory muscle function, what their energy requirements are in health and disease, and how these demands are met. Furthermore, what implications this has for oxygen circulation and tissue perfusion for the body as a whole is also unkown at this time.

This investigation was prompted by the observation that many people exhibit poor breathing habits which appear to be related to diaphragm function. Chiropractic sources imply that a relationship exists between diaphragm function and lung capacity, and the manipulative professions have devised indications for and methods of soft tissue treatment for diaphragm and/or lung dysfunction.[3] [4] The osteopath, Owen, researched and wrote extensively on Chapman's neurolymphatic reflexes. Chapman's work, promulgated by Walther and Goodheart amongst others, suggests a relationship between consistently identifiable surface loci of the body and anatomically distant organ functions. In this connection, Chaitow[5] points to research evidence which reinforces the usefulness of this technique.

The two most commonly used clinical measurements of lung function are forced vital capacity (FVC) and forced expiratory volume in one second (FEV1). FVC is the greatest volume of air that can be forcibly expired after a maximal inspiratory effort. It gives useful information about the strength of respiratory muscles and pulmonary compliance.[6] [7] FEV1 is the volume of vital capacity forcibly expired in the first second after a maximal inspiratory effort. This gives an indication of the flow rate through the bronchial tree. In

Dean H. Lines, DC, Dip(Tert)Ed
Senior Lecturer
Department of Chiropractic Science
School of Chiropractic and Osteopathy
Phillip Institute of Technology
Bundoora, Victoria 3083

Anda J. McMillan, Year 5 student BAppSc(Chiro)
Phillip Institute of Technology

Gregory J. Spehr, Year 5 Student BAppSc(Chiro)
Phillip Institute of Technology

Received 15 June 1989, accepted in revised form 15 January 1990

Document 5

JAOA ORIGINAL CONTRIBUTION

Presence of Chapman Reflex Points in Hospitalized Patients With Pneumonia

Kevin Washington, DO; Ronald Mosiello, DO; Michael Venditto, DO; John Simelaro, DO; Patrick Coughlin, PhD; William Thomas Crow, DO; Alexander Nicholas, DO

The authors undertook a case control study to determine whether hospitalized patients with pneumonia had reflex points in the anterior chest wall as described by Frank Chapman, DO, specifically those classified as relating to the lung. Sixty-nine hospitalized patients were enrolled in the study. Patients with an admitting diagnosis of pneumonia were compared to those without pneumonia as their admitting diagnosis. All patients were examined to determine if Chapman reflex points for the lungs were present. The study controlled for potential confounding diagnoses by excluding patients with lung pathology other than pneumonia. Results demonstrated a statistically significant relationship between the presence of Chapman reflex points and pneumonia in hospitalized patients.

Frank Chapman, DO, discovered discrete tissue texture changes that were consistently palpable at specific anatomic landmarks for specific organ pathology. These reflexes have been described as "small pearls of tapioca" that are firm, partially fixed, and located under the skin in the deep fascia.[1,2] Chapman theorized that organ-specific pathology would cause these small palpable masses or "gangliform contractions."[3] When present, these contractions occur at specific loci and correspond to specific organs; they denoted the presence of organ-specific pathology and had both posterior and anterior manifestations.[3,4] In the upper lung, the anterior reflex is located in the third intercostal space bilaterally, adjacent to the sternum.[3-5] In the lower lung, the anterior reflex is located in the fourth intercostal space bilaterally adjacent to the sternum.[3-5] The corresponding posterior points are located between the third and fourth transverse processes for the upper lung and the fourth and fifth transverse processes for the lower lung, midway between the tip of the transverse process and the spinous process bilaterally. Any disease process in the lung (eg, pneumonia, chronic obstructive pulmonary disease, asthma) could cause these palpable reflexes to appear. Chapman believed that as these reflexes were predictable, they could be used as an aid in diagnosis as well as a modality of manipulative treatment.

Most of the information available on Chapman reflexes has been anecdotal, pertaining to clinical observation only.[2,6] Tissue biopsy studies have been unable to demonstrate the reflex change.[2,3,7] However, in a study by Mannino,[8] the Chapman reflex for the adrenal glands was treated with manipulation in an attempt to lower serum aldosterone concentrations in patients with hypertension. A significant decrease in aldosterone levels was demonstrated. However, the study failed to demonstrate any decrease in blood pressure.

Chapman reflexes are included in the general osteopathic education and appear repeatedly on osteopathic board examinations. Though familiar, many osteopathic physicians have generally given little credence to their existence. Even when recognized, the reflexes are often used solely for differential diagnostic purposes and are rarely incorporated into treatment.[2] One reason that Chapman reflexes may not be more commonly used is lack of evidence for their existence and potential diagnostic and therapeutic benefit.[6]

In today's world of evidence-based medicine, it is paramount that osteopathic physicians strive to demonstrate clinical evidence to arm our profession's future generations, giving scientific strength to what has clinically been held as true for decades. Therefore, we undertook an investigation to evaluate the existence of Chapman reflex points in patients with pneumonia.

Methods

Patients for the study were recruited from the Philadelphia College of Osteopathic Medicine inpatient internal medicine service at Allegheny University Hospital, Philadelphia, Pa. Patients were placed into either the control group or the experimental group. Patients in the control group had a diagnosis other than pneumonia. Patients in the experimental group had an admitting diagnosis of pneumonia. The specific etiologic factor of the pneumonia was not considered in the selection process. The inclusion criteria for the experimental group were as follows:

From the Philadelphia College of Osteopathic Medicine, where Drs Venditto and Simelaro are professors in the Department of Internal Medicine, Dr Coughlin is a professor in the Department of Anatomy, and Drs Crow and Nicholas are professors in the Department of Osteopathic Manipulative Medicine. Dr Washington is a family practice resident in Allentown, Pa. Dr Mosiello is in private practice in Saco, Maine.

Address correspondence to William Thomas Crow, DO, Department of Osteopathic Manipulative Medicine, Philadelphia College of Osteopathic Medicine, 4190 City Line Ave, Philadelphia, PA 19131.

E-mail: ThomasCr@pcom.edu

muscle testing, Goodheart[2] clinically correlated specific NLs to specific muscular inhibition patterns. This was accomplished by observing that rotary massage of certain NLs would facilitate certain inhibited muscles with a greater probability than other inhibited muscles. Similarly, stimulation of certain NLs would facilitate certain inhibited muscles with a greater probability than the stimulation of other NLs or unrelated sites on the body.

Although the aforementioned muscle testing system of Kendall et al[4] is generally used in orthopedic examination to rate gross degrees of muscular strength,[5] applied kinesiology manual muscle testing (AK MMT) interprets this integer of motor strength from a functional neurological perspective. As such, what would customarily be graded as a 4/5 nonpathological muscular "weakness" by standard orthopedic procedures would be the equivalent of a functional muscular "inhibition" pattern, as determined by AK MMT. This muscular inhibition is thought to reflect the central integrative state of the alpha motor neuronal pool. Furthermore, the introduction of sensory challenges or stimuli, such as treatment to a NL, would theoretically impact this central integrative state via central or peripheral neural mechanisms, yielding a change in the extent of facilitation or inhibition of motor pathways. Thus, a muscle that meets the demands of AK MMT, appearing strong, is termed *conditionally facilitated*. A muscle that fails in response to AK MMT, appearing weak, is termed *conditionally inhibited*. These terms will be used throughout, though the terms *strong* and *weak*, respectively, may be found in the relevant literature, in keeping with the habits of applied kinesiology practitioners.[6]

As stated above, Goodheart[2] used manual muscle testing to clinically correlate specific NLs to specific muscular inhibition patterns. In doing so, he began to extrapolate what has become known in AK as the *muscle-organ/gland relationship*, ie, a viscerosomatic relationship of specified viscera to specified muscles. Interest in these novel AK ideas was further piqued by the clinical evidence of acupuncture meridians and other reflex procedures sharing similar viscerosomatic relationships.[3,7]

This case report describes a patient whose primary therapy was the treatment of these NLs. The results were extremely rewarding, but what makes this case noteworthy is the definitive documentation, by way of barium enema, of a congenital intestinal abnormality. When therapy was directed at improving the function of the viscus in question by using the NLs purported to affect the digestive tract, not only did bowel function improve, but so too did the musculoskeletal concomitants.

Case Report

A 29-year-old man had chronic low back pain of 6 months' duration. The patient described the pain as a relatively persistent "dull ache," centrally located in the lower lumbar spine, though occasionally more accentuated in the area of the left erector spinae muscle group. No radiation or referral of pain was noted in the lower extremities. The condition appeared relatively unaffected by activity level, positioning, and temporal factors. Sporadically, less intense episodes of low back pain had occurred over the last several years.

In the past, this affliction had been addressed with oral anti-inflammatory agents and local cortisone injections. Presently, however, these measures were ineffective at penetrating the symptoms. As such, radiographs and, later, magnetic resonance imaging (MRI) were performed. The radiographs were unremarkable. MRI demonstrated a mild disk protrusion at the fifth lumbar (L5) level, posterolateral on the left; no other abnormalities were noted. In light of these imaging findings, the patient was referred to a chiropractor for treatment. After a clinical trial of 12 treatments involving chiropractic manipulative therapy in concert with the standards of motion palpation and diversified techniques, little progress was observed. The patient was then directed to my office for an applied kinesiology evaluation.

The patient stood 170 cm tall; weighed 165 lb; and had a respiratory rate of 16, a pulse rate of 76, and blood pressure of 120/80 mm Hg (seated). Postural analysis revealed a high left iliac crest. No other postural discrepancies were noted. Leg length evaluations, both prone and supine, were equivocal. Baseline neurological evaluation was unremarkable. Orthopedic evaluation revealed a positive Kemp's test bilaterally, though more severe on the left. Palpatory tenderness and tension were noted over the erector spine muscle groups bilaterally, though again more prominent on the left.

Before discussing the applied kinesiology findings, it is important to stress that the procedures performed with applied kinesiology manual muscle testing can be quite involved and require a great deal of study. Furthermore, the development of significant psychomotor skills necessary to meet the demands of accurate AK MMT is a prerequisite.[8] Even with a sound knowledge of these procedures, AK findings are meant to be correlated with other established diagnostic parameters.[9] Moreover, because a discussion of the individual procedures is beyond the scope of this article, clinicians are encouraged to avail themselves of these theories.[7]

Acupuncture meridian analysis, as performed in applied kinesiology, was conducted. Pulse point diagnosis and alarm point analysis are familiar features of traditional Chinese medicine.[7,10,11] Goodheart[12] has speculated that these points may be evaluated by AK MMT. The indication from this type of evaluation, in the present case, was an underactive large intestine meridian on the left. The tensor fascia lata, theorized by Goodheart[12] to be associated with the large intestine acupuncture meridian, the large intestine Chapman's NL reflex, and the organ itself,[2,7,12] was conditionally inhibited bilaterally.

In light of these examination findings, the patient was further queried about the presence of any gastrointestinal issues that he did not initially disclose. Although he was in good physical condition and pursued a generally balanced diet, he reported that since infancy he had suffered from moderate to severe constipation, averaging 1 bowel movement per week. This was attributed to a congenital intestinal abnormality, identified by means of a barium enema.

On this first visit, the aforementioned large intestine meridian on the left was addressed by acupressure of its tonification point,[7,10,11] which is Large Intestine 4, located at the radial elbow crease with the elbow in full flexion. The acupressure employed basically consists of firm, digital pressure by the examiner on the acupuncture point in question for approximately 30 to 60 seconds. The stimulus resulted in conditional facilitation of both tensor fascia lata muscles. Chiropractic manipulative therapy was applied to the lumbopelvic region. No other therapy was instituted.

On returning for the second visit several days later, the patient brought the results of the last barium enema, performed about 20 years earlier. The radiologist cited an "abnormally long sigmoid colon with an excessively tortuous and twisting course." It was further noted that the "entire digestive tract presented with hypotonic dilatation." It was concluded that the malady, which was not given a specific diagnosis, was innocuous. Although nothing could be done, it was suggested that he be seen occasionally by his gastroenterologist to monitor any change in his bowel habits.

The patient reported no change in his symptomatic picture on this second visit. At that time, he was tested for food sensitivities, using applied kinesiology methods. Essentially, this entails the stimulation of the lingual gustatory receptors with common foodstuffs, tested 1 at a time, and observation for changes in the conditional facilitation or inhibition of the muscles being manually tested. Through this process, it was determined that the patient was sensitive to dairy, specifically cow's milk. This procedure was discussed in an interesting pilot study[13] that had recently been published, indicating that AK MMT may be of value in determining food sensitivities. (The subject of food sensitivities, in and of itself, is controversial, although the indexed literature is replete with papers on the concept.) As a result, the patient was asked to temporarily eliminate all dairy products from his diet. In addition, he was asked to drink at least 2 liters (eight 8-oz glasses) of water per day and limit the consumption of diuretic liquids, such as coffee and alcohol, in an effort to improve tissue hydration. Dietary roughage was increased to speed bowel evacuation time. Chiropractic manipulative therapy in the lumbopelvic region was again performed.

The patient's third visit, 1 week later, was met with a notable improvement in his overall health status. The pain and stiffness in his lower back had decreased by an estimated 50%, and for the first time in as long as he could recall, he had had 2 well-formed, voluminous bowel movements in a single week. He had also lost over 4 pounds with no other dietary changes than those hitherto described. Consequently, it was advised that he continue with a dairy-free diet and report for a follow-up 2 weeks later.

By the next and fourth visit, 2 weeks later, the patient's condition had leveled off. While it seemed encouraging that an additional weight loss of 4 pounds had taken place and the patient noted feeling "lighter" and "less bloated," a plateau in his symptomatic complex had been reached. That is to say, abstaining from dairy products initially accounted for a striking change, but the patient still only perceived an estimated 50% decrease in low back pain and stiffness, with respect to the first visit, and was evacuating his bowels about twice a week. The tensor fascia lata muscles were again inhibited bilaterally, as determined by AK MMT. Based on this inhibitory pattern, the Chapman's neurolymphatic reflexes for the small and large intestines were evaluated. Chapman,[1] through clinical trial and error, proposed that the NLs for the colon lie along the anterolateral borders of the thighs, roughly along the lengths of the iliotibial bands. There were multiple small intestine NL loci described by Chapman[1] and Goodheart,[2] 2 of which were linear centers along the anteromedial borders of the thighs, roughly along the lengths of the adductors longus and magnus muscles. When active, they present as focal, nodular areas of tenderness, described as a "gangliform contraction."[1] In this patient's case, these areas indeed had a boggy, nodular quality on palpatory inspection and were quite sore to the touch. They were stimulated with a firm, rotary massage along their entire lengths for approximately 30 to 60 seconds on each reflex, as advocated by Chapman[1] and Goodheart.[2] This resulted in the conditional facilitation of the tensor fascia lata muscles, bilaterally. As a result, the patient was shown the locations of these reflex centers and instructed to begin stimulating them twice daily at home. At home, he or an assistant (in this case, his wife) was to apply firm rotary massage for 2 minutes to each NL for a total of 8 minutes of therapy, twice daily. (It should be noted that although AK exam findings implicated the large intestine more directly, a clinical decision was made to undertake stimulation of the small intestine NLs as well, in light of the hypotonic dilatation of the entire digestive tract noted on barium enema.)

Two weeks after NL stimulation at home was instituted, the patient returned to report remarkable improvements. A few days after faithfully initiating home therapy, he began evacuating his bowels nearly every day. Such a feat had never been accomplished in his lifetime, not even with laxative medication. In addition, the pain and stiffness in his low back had almost completely subsided. On examination, the Chapman's NL reflex areas were much less tender to palpation, as were the erector spinae muscles. AK MMT now yielded normal facilitation of the tensor fascia lata muscles, bilaterally. Kemp's test was now negative,

would be heightened, leading to greater tonic muscle activity.[14] These considerations may give insight into the nodular palpatory quality of the NLs.

Recently, Schmitt[3,22] set forth the most complete neurological model, specific to the NL mechanism, known to date. Because the palpable nodules of the NL are thought to represent areas of ischemia and hyperirritability, increased afferent activity would be transmitted to the spinal cord during weight bearing and movement, including respiration. Since nociceptors and many other fibers have direct contact with the intermediolateral cell column's (IML) primary autonomic neurons,[23] an involved NL would create a local focus of irritation, thus driving the IML to a heightened state of activity. From the first thoracic to the second lumbar vertebrae, an increase in IML firing will result in an increase of sympathetic outflow. By treating the NLs through rotary massage and normalizing sensory feedback from the NLs in the intercostal spaces (and possibly throughout the body), the bombardment, which is driving the local IML neurons to increased sympathetic activity, would be decreased. Increased sympathetic activity results in vasoconstriction to most viscera and decreased secretion of most organs. Consequently, correction would result in decreased sympathetic activity to those organs that are influenced by the local level of sympathetic outflow. If parasympathetic outflow to those organs remains unchanged, the net result of treating a NL would be a relative increase in the parasympathetic activity of the affected organs. Furthermore, because parasympathetic activity causes vasodilation to the viscera plus increased organ secretion and increased peristalsis, the effect of treating a NL would be to increase the functionality of the organ(s) treated. After treating a NL, the resultant changes in a muscle's conditional inhibition, as determined by AK MMT, can be attributed to the collateral connections from the IML axon that reach α-motor neurons. These are the same α-motor neuron connections utilized by all flexor reflex afferent pathways in the flexor withdrawal and crossed extensor reflexes. As a result, it is reasonable to expect changes in muscular facilitation, as well as the reflex inhibition of hypertonic antagonists, reflecting an altered central integrative state of the α-motor neuronal pool.[22]

In this case, a net increase in the parasympathetic activity of the digestive tract, resulting from NL treatment, would support Schmitt's[3,22] theory. The intestinal tract of this patient had hypotonic dilatation. Increasing local parasympathetic activity would have an effect of increased smooth muscle tone and a greater probability of peristaltic action, resulting in the increased frequency of bowel movements. Again, this would appear more plausible than lymphatic drainage of the intestinal mesentery via the stimulation of NLs.

Beyond the various theoretical models presented, little academic research has been carried out thus far. One study worthy of note is that of Mannino,[24] investigating the possible use of NLs in the control of some types of hypertension. It was found that prolonged stimulation of a posterior NL, theorized to relate to the adrenal glands, resulted in the lowering of aldosterone in low-renin, high-aldosterone hypertension.

In another study by Lines et al,[25] NLs were suggested to be of therapeutic value in the treatment of patients who exhibited below average respiratory function. Thirty asymptomatic subjects were treated on 4 separate occasions, employing stimulation of the NL theorized to relate to the diaphragm. Of the 30 subjects, 5 reported a past history of asthma or bronchitis. Spirometric assessment of respiratory function before and after each treatment was performed. Measurements of forced vital capacity (FVC) and forced expiratory volume in 1 second (FEV_1) over the whole sample showed no significant improvement following the treatment regimen. Eight of the 30 subjects had lower than predicted initial FVC and FEV_1 values. When the results for the group of 8 subjects were analyzed separately, it was found that a significant improvement was attained from the first pretreatment FVC to last posttreatment FVC (paired *t* test significant at $\alpha = .02$). Such research, combined with the observations of practitioners utilizing Chapman's NL reflexes, provide us with a glimpse of the clinical possibilities.

Though some of the knowledge of the basic sciences may theoretically confirm the existence of these somatovisceral and viscerosomatic relationships, the specificities remained ill-defined. Chapman[1] reported that these NLs appear to be viscerosomatic windows. Goodheart[2] expanded on these ideas by clinically correlating NLs to specific muscle inhibition patterns. Thus, the notion of a "muscle-organ/gland relationship" was born in AK nearly 4 decades ago. Though all the far-reaching implications of these and other AK procedures are beyond the scope of the current discussion, it is nonetheless logical to ask: Could the NLs provide some supporting evidence for such proposed viscerosomatic relationships? Furthermore, if these NLs are valid phenomena, what do they actually represent and can AK MMT serve as a means toward their diagnostic identification and the appropriate delivery of therapeutics? Indeed, these questions and numerous others could be asked, in light of the current findings. Because no case study on applied kinesiology or Chapman's NL reflexes has ever appeared in the indexed literature, these questions and related concepts are meant to serve as bases for further academic and clinical investigations.

Conclusion

As clinical experience dictates, low back pain can have a multitude of causes. In this case, the role of a congenital intestinal anomaly was crucial. It should also serve to remind us that, oftentimes, even pathological conditions such as the one present in this case, may be changed from a functional standpoint. In this instance, not only was Chap-

man's neurolymphatic therapy instrumental in eliminating the patient's musculoskeletal manifestations, but it also ameliorated a lifelong struggle with constipation. This is highly significant when we consider that increased bowel evacuation time has been implicated in decreased oncogenesis and a slew of other health benefits.[26]

It could be argued that 3 main variables were at play in the recovery of this patient, specifically, chiropractic manipulative therapy, dietary modification, and NL stimulation. However, while chiropractic manipulative therapy was indeed executed, a previous clinical trial of 12 visits with another chiropractor, utilizing similar manipulative techniques as the sole therapy, was ineffective. Second, the dietary modifications, most importantly the elimination of dairy (to which the patient appeared sensitive), only accounted for an initial and partial improvement in his condition. The patient improved during his first week on a dairy-free diet, after which his progress reached a plateau and his condition remained largely stationary for 2 weeks. It was only after employing daily stimulation, at home, of Chapman's NL reflexes were the following phenomena witnessed: (1) his bowel evacuation time became regular; (2) his back pain completely subsided; (3) applied kinesiology manual muscle testing revealed conditional facilitation of the tensor fascia lata muscles, bilaterally; (4) postural distortions were eliminated; and (5) orthopedic evaluation (Kemp's test) was normal.

One could further contend that progress resulting from dietary modification was simply stalled and that the patient may very well have made a recovery without NL stimulation, if given adequate time. In my opinion, it is certainly possible; however, it does not seem probable. By comparison, one could state that the clinical trial of 12 visits with another chiropractor had indeed made progress, but that it was only manifested by a decrease in symptoms after 3 visits with the author. Yet, few in clinical practice would think it reasonable to expect an almost complete recovery with 3 applications of lumbopelvic manipulation, when 12 nearly identical applications had previously failed. In other words, unless there are alterations in the treatment protocol, we would generally expect progress to be steady and predictable. When such stark changes occur while a patient is under care, the logical question becomes, what has been modified to effect this recovery? As such, the fact that the patient observed no change for 2 weeks on a dairy-free diet but then experienced an estimated 300% increase in the speed of bowel evacuation and a nearly complete abolition of musculoskeletal discomfort in a matter of a few days after initiating NL therapy is quite telling. Rather than the steady, predictable progress we would expect, there was a disproportionate improvement, which would appear to be the direct result of the addition to the treatment plan. Incidentally, it bears repeating that the degree of subjective tenderness noted by the patient, as well as the degree of palpatory nodularity of the NLs reported by the examiner, would closely parallel his bowel habits. Such an observation might not only give credence to the notion that the NLs are sensitive viscerosomatic windows of function but also that their stimulation in this case was essential in recovery.

This particular case report may lend support to one of the viscerosomatic relationships proposed by Goodheart,[2,12] that being the tensor fascia lata muscle, the large intestine, the large intestine Chapman's NL reflex, and perhaps the large intestine acupuncture meridian, which was used in this case as a diagnostic adjunct. Consequently, the diagnostic identification and subsequent utilization of NLs, through AK methods, might broaden our clinical possibilities and allow our applications to better the quality of life for our patients. Further clinical investigation and well-designed research of these complex phenomena are warranted.

Acknowledgments

Many thanks to those who reviewed this manuscript and assisted in its preparation, namely Rita Azzam, DO, Richard Belli, DC, Scott Cuthbert, DC, Jan Hambrick, and Walter Schmitt, DC.

References

1. Owens C, compiler. An endocrine interpretation of Chapman's reflexes. 2nd ed. Indianapolis: American Academy of Osteopathy; 1937. p. i-iv, 1-2, 86-90.
2. Goodheart GJ. Applied kinesiology workshop procedure manual. Detroit: Privately published; 1965.
3. Schmitt WH, Yanuck SF. Expanding the neurological examination using functional neurologic assessment: part II neurologic basis of applied kinesiology. Int J Neurosci 1999;97:77-108.
4. Kendall FP, Kendall-McCreary E, Provance PG. Muscles: testing and function. 4th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1993.
5. Magee DJ. Orthopedic physical assessment. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1997. p. 24.
6. Motyka TM, Yanuck SF. Expanding the neurological examination using functional neurologic assessment: part I methodological considerations. Int J Neurosci 1999;97:61-76.
7. Walther DS. Applied kinesiology: synopsis. 2nd ed. Pueblo (CO): Systems DC; 2000.
8. Lawson A, Calderon L. Interexaminer agreement for applied kinesiology manual muscle testing. Percept Mot Skills 1997; 84:539-46.
9. International College of Applied Kinesiology status statement. Shawnee Mission (KS): Privately published; 1992.
10. The Academy of Traditional Chinese Medicine. An outline of Chinese acupuncture. Peking, China: Foreign Languages Press; 1975.
11. Mann F. The meridians of acupuncture. London: Wm. Heinemann Med Books; 1964.
12. Goodheart GJ. Applied kinesiology workshop procedure manual. 11th ed. Detroit: Privately published; 1975.
13. Schmitt WH, Leisman G. Correlation of applied kinesiology manual muscle testing findings with serum immunoglobulin levels for food allergies. Int J Neurosci 1998;96:237-44.
14. Beal MC. Viscerosomatic reflexes: a review. J Am Osteopath Assoc 1985;85:786-801.

15. Peterson B. The collected papers of Irvin M. Korr. Indianapolis: American Academy of Osteopathy; 1979.
16. Goodheart GJ. Applied kinesiology. Detroit: Privately published; 1964.
17. Guyton AC, Hall JE. Textbook of medical physiology. 9th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1996. p. 193-196.
18. Yoffey JM, Courtice FC. Lymphatics, lymph and the lymphomyeloid complex. New York: Academic Press; 1970.
19. Eble JN. Patterns of response of the paravertebral musculature to visceral stimuli. Am J Physiol 1960;198:429-88.
20. Schoen RE, Finn WE. A model for studying a viscerosomatic reflex induced by myocardial infarction in the cat. J Am Osteopath Assoc 1978;78:62-3.
21. Hunt CC. The effect of sympathetic stimulation on mammalian spindle cells. J Physiol 1959;151:332-41.
22. Schmitt WH. A model for the applied kinesiological/clinical kinesiological response. Proceedings of Clinical Kinesiology Research Conference; 1993 Nov 4. Dallas.
23. Coote JH, Downman CB, Weber WV. Reflex discharges into thoracic white rami elicited by somatic and visceral afferent excitation. J Physiol 1969;202:147-59.
24. Mannino JR. The application of neurological reflexes to the treatment of hypertension. J Am Osteopath Assoc 1979;79: 225-30.
25. Lines D, McMillan A, Spehr G. Effects of soft tissue technique and Chapman's neurolymphatic reflex stimulation on respiratory function. J Aust Chiropr Assoc 1990;20:17-22.
26. Burkitt DP, Walker AR, Painter NS. Effect of dietary fibre on stools and the transit times, and its role in the causation of disease. Lancet 1972;2:1408-12.

- Puissance de l'étude de corrélation

```
pwr.r.test(n=33,r=.80)
approximate correlation power calculation (arctangh transformation)
      n = 33
           r = 0.8
sig.level = 0.05
power = 0.9999787
alternative = two.sided
```

- Coefficient de Corrélation Intraclass

```
intraC<-read.table("intraC.txt")
>icc(intraC)
$nb.subjects
[1] 33

$nb.raters
[1] 2
$subject.variance
[1] 173.0152

$rater.variance
[1] -0.08333333

$residual
[1] 3.128788

$icc.consistency
[1] 0.9822373

$icc.agreement
[1] 0.9827022

>local({pkg<- select.list(sort(.packages(all.available = TRUE)))
+ if(nchar(pkg)) library(pkg, character.only=TRUE)})
>icc.boot<- function(data,x) { icc(data[x,])$icc.agreement }
>res<- boot(intraC,icc.boot,1000)
>variance.totale<-icc(intraC)[[3]]/(icc(intraC)[[4]]+icc(intraC)[[5]])
>min<-quantile(res$t,0.025)
```

```
>max<-quantile(res$t,0.975)
> SEM<-(variance.totale*(1- icc(intraC)[[7]]))^(1/2)
>min
    2.5%
0.9468594
>max
  97.5%
0.993577
> SEM
[1] 0.9913134
>intraY<-read.table("intraY.txt")
>icc(intraY)
$nb.subjects
[1] 33

$nb.raters
[1] 2

$subject.variance
[1] 189.9943

$rater.variance
[1] 0.4100379

$residual
[1] 3.983902

$icc.consistency
[1] 0.9794621

$icc.agreement
[1] 0.977396

>icc.boot<- function(data,x) { icc(data[x,])$icc.agreement }
>res<- boot(intraY,icc.boot,1000)
>variance.totale<-icc(intraY)[[3]]/(icc(intraY)[[4]]+icc(intraY)[[5]])
>min<-quantile(res$t,0.025)
>max<-quantile(res$t,0.975)
> SEM<-(variance.totale*(1- icc(intraY)[[7]]))^(1/2)
> MIN
Erreur : objet "MIN" non trouvé
>min
    2.5%
```

```
0.9318534
>max
  97.5%
0.988833
> SEM
[1] 0.9886334
>inter<-read.table("inter.txt")
>icc(inter)
$nb.subjects
[1] 33

$nb.raters
[1] 2

$subject.variance
[1] 171.7330

$rater.variance
[1] 0.3712121

$residual
[1] 13.21970

$icc.consistency
[1] 0.9285239

$icc.agreement
[1] 0.926664

>icc.boot<- function(data,x) { icc(data[x,])$icc.agreement }
>res<- boot(inter,icc.boot,1000)
>variance.totale<-icc(inter)[[3]]/(icc(inter)[[4]]+icc(inter)[[5]])
>min<-quantile(res$t,0.025)
>max<-quantile(res$t,0.975)
> SEM<-(variance.totale*(1- icc(intraY)[[7]]))^(1/2)
>min
    2.5%
0.8028063
>max
   97.5%
0.9633123
> SEM
[1] 0.5344346
```

- Test de rang signé de Wilcoxon

```
>tableau<-
matrix(c(83.1,81.98,69.3,70.01,62.54,63.87,75.84,79.8,65.94,67.67,73.4,74.76,98.15,95.35,85.71,88.7
2,89.29,90.61,87.88,85.18,85.35,86.43),ncol=2,byrow=T)
>
>tableau
      [,1]  [,2]
 [1,] 83.10 81.98
 [2,] 69.30 70.01
 [3,] 62.54 63.87
 [4,] 75.84 79.80
 [5,] 65.94 67.67
 [6,] 73.40 74.76
 [7,] 98.15 95.35
 [8,] 85.71 88.72
 [9,] 89.29 90.61
[10,] 87.88 85.18
[11,] 85.35 86.43
>

> a<-c(83.1,69.3,62.54,75.84,65.94,73.4,98.15,85.71,89.29,87.88,85.35)
> b<-c(81.98,70.01,63.87,79.8,67.67,74.76,95.35,88.72,90.61,85.18,86.43)
>wilcox.test(a,b, paired=TRUE)

    Wilcoxon signed rank test
data:  a and b
V = 20, p-value = 0.2783
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

>diff<- c(a - b)
>diff<- diff[ diff!=0 ]
>diff.rank<- rank(abs(diff))
>diff.rank.sign<- diff.rank * sign(diff)
>ranks.pos<- sum(diff.rank.sign[diff.rank.sign> 0])
>ranks.neg<- -sum(diff.rank.sign[diff.rank.sign< 0])
>ranks.pos
[1] 20
>ranks.neg
[1] 46
```

Mesure de référence / Mesure post stimulation point test

```
>m=matrix(c(62.05,63.87,67.1,67.67,74.74,74.76,95.44,90.61,84.9,85.18),5,2, byrow=TRUE)
>wilcox.test(m[,1], m[,2], paired=TRUE)
```

Wilcoxon signed rank test

data: m[, 1] and m[, 2]
V = 5, p-value = 0.625
Alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

Mesure de référence / Mesure post stimulation point placebo

```
a<-c(80.56,70.08,75.76,106.31,80.64,83.55)
>b<-c(83.1,69.3,75.84,98.15,85.71,85.35)
>wilcox.test(a,b, paired=TRUE)
```

Wilcoxon signed rank test

data: a and b
V = 8, p-value = 0.6875
Alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0