

MINISTÈRE DE LA SANTÉ
RÉGION LORRAINE
INSTITUT LORRAIN DE FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE
DE NANCY

Influence sur le contrôle postural du kinesio-taping posé sur les muscles trapèzes

Mémoire présenté par **Elise FRAISSE**
étudiante en 3ème année de Masso-Kinésithérapie
en vue de l'obtention du Diplôme d'État
de Masseur-Kinésithérapeute 2013-2014

1	INTRODUCTION	1
2	RAPPELS	3
2.1	Anatomie du muscle trapèze	3
2.2	La méthode kinesio-taping	5
2.2.1	Les bandes de kinesio-taping	5
2.2.2	Fonctionnement, biomécanique et effets engendrés :	5
2.3	Posturologie	8
2.3.1	Présentation de la posturologie	8
2.3.2	Le contrôle postural	8
2.3.3	La plateforme	9
3	MATERIEL ET METHODE	12
3.1	Population	12
3.1.1	Critère d'inclusion	12
3.1.2	Critères de non inclusion	12
3.1.3	Critères d'exclusion	12
3.1.4	Répartition de la population	13
3.2	Matériels	13
3.2.1	Pour les mesures	13
3.2.2	Pour la réalisation du tape	14
3.3	Protocole expérimental	14
3.3.1	Description des conditions d'enregistrement lors des épreuves posturographiques	15
3.3.2	Application des bandes	17
3.4	Méthode statistique	20
4	RESULTATS	21

4.1	Description de l'échantillon.....	21
4.2	Présentation et description des résultats.....	21
5	DISCUSSION.....	24
6	CONCLUSION.....	28

Résumé :

Introduction : Les bandes de kinesio-taping, initialement réservées aux sportifs, sont de plus en plus utilisées dans le domaine médical. Cette méthode de contention permet d'avoir une action sur la douleur, la circulation, la posture et la proprioception.

Objectif : notre étude vise à évaluer l'influence sur le contrôle postural de ces bandes posées en inhibition musculaire sur les muscles trapèzes.

Matériel et méthode : 20 sujets sains ont été inclus à notre étude. Ils ont participé dans un ordre aléatoire aux deux séances : témoin et expérimentale. Lors de la séance expérimentale, l'analyse sur plateforme stabilométrique en conditions yeux ouverts puis yeux fermés est réalisée avant et 30 minutes après la pose des bandes. Lors de la séance témoin, aucune bande n'est appliquée.

Résultats : sur les 20 sujets, il n'y a pas d'effet significatif du kinesio-taping sur les paramètres longueur et surface. Cependant, on remarque une diminution significative du paramètre longueur en condition yeux fermés chez les sujets présentant des douleurs modérées ou fortes au niveau des trapèzes.

Conclusion : les bandes de kinesio-taping n'influent pas sur le contrôle postural sur l'ensemble de la population testée. Mais elles semblent avoir un effet chez les sujets douloureux. Il serait intéressant de poursuivre cette étude en incluant un nombre plus élevé de sujets ou des personnes cervicalgiques.

Mots clés : kinesiotaping, posturographie, contrôle postural

Key words: kinesiotaping, posturography, postural control

1 INTRODUCTION

Le contrôle de la posture orthostatique est dépendant de multiples afférences : visuelle, vestibulaire et somesthésique. Parmi les afférences somesthésiques, se trouve celles en provenance du rachis cervical. Des études ont montré que « les tensions musculaires, les sollicitations du système nociceptif, associées aux troubles du rachis cervical notamment, peuvent induire des informations tronquées et fausser la proprioception, voire donner des vertiges et des troubles subjectifs de l'équilibre » (1). Afin de minorer ce phénomène, on peut utiliser deux types de techniques masso-kinésithérapiques : des techniques à visée antalgique ou à visée musculaire.

Une méthode inventée par le chiropraticien japonais Kenzo Kase peut agir sur ces deux composantes : c'est le kinesio-taping. Cette méthode utilise des bandes de couleur aux propriétés analogues à celles de la peau (2-4).

Le but de ce mémoire est d'évaluer l'influence sur le contrôle postural des bandes de kinesio-taping placées sur les muscles trapèzes à travers un montage en inhibition musculaire. Nous utilisons pour cela une plateforme stabilométrique.

Méthode de recherche bibliographique

La littérature concernant le kinesio-taping devient de plus en plus abondante. Cependant, peu d'études ont un niveau de preuve élevé.

Nous avons réalisé une recherche de la littérature de septembre 2013 à avril 2014. Pour cela, nous avons consulté 4 moteurs de recherche (Kinedoc, PubMed, em-consult, PEDro), les sites internet de référence de chaque domaine, la littérature grise et la documentation présente à l'Institut Régional de médecine physique et de Réadaptation et à la bibliothèque universitaire de médecine. En obtenant des informations concernant le kinésio-taping et la posturologie, cette recherche nous a permis de réaliser notre protocole.

La plus part des références citées dans ce mémoire sont extraites de la littérature anglo-saxonne et française.

Les mots clés utilisés sont les suivant :

- en français : kinesiotaping, contrôle postural, posturographie
- en anglais : kinesiotaping, postural control, posturography.

La période de recherche notamment pour les publications de référence n'est pas limitée dans le temps.

Nous avons ensuite sélectionné les articles dont le titre, le résumé et les mots clés étaient en lien direct avec notre sujet.

2 RAPPELS

2.1 Anatomie du muscle trapèze

Le trapèze, muscle le plus superficiel de la région postérieure du tronc, est un muscle de la région cervico-thoraco-scapulaire : il est large, triangulaire plutôt que trapézoïde, assez épais à sa partie moyenne, à angle supérieur tronqué et à angle inférieur très aigu et allongé.

Les fibres supérieures s'insèrent au niveau du ligament nuchal, à la protubérance occipitale externe et au tiers interne de la ligne nuchale supérieure et se dirigent vers le bas et le dehors pour se terminer sur le tiers externe du bord postérieur et de la face supérieure du corps de la clavicule. Si le point fixe est à l'épaule, ces fibres permettent une extension, une inclinaison homolatérale et une rotation controlatérale de la tête. Le point fixe au rachis, ces fibres permettent une élévation de la clavicule et par conséquent du moignon de l'épaule.

Les fibres moyennes s'insèrent au niveau des processus épineux des vertèbres C7 à T4 et des ligaments inter-épineux correspondant pour se diriger horizontalement vers le versant supérieur du bord postérieur de l'épine de la scapula. Si le point fixe est au rachis, ces fibres, lorsqu'elles se contractent, assurent la rétropulsion et l'adduction de la scapula. Le point fixe à la scapula, elles permettent une translation homolatérale du rachis.

Les fibres inférieures se détachent des derniers processus épineux thoraciques, superficiellement au grand dorsal et se dirigent vers le haut et latéralement vers le tubercule trapézien. Elles vont permettre une adduction de la scapula ainsi qu'un abaissement du moignon de l'épaule (5).

Agissant ensemble, les fibres supérieures et inférieures du trapèze produisent une sonnette latérale de la scapula, déplaçant la cavité glénoïdale vers le haut pour permettre l'abduction complète de l'épaule (6).

Du point de vue de ses rapports, le trapèze est recouvert par la peau dont il est séparé par une lame aponévrotique, excepté supérieurement, où il lui adhère intimement.

Il recouvre :

- au niveau du cou : les muscles splénius, semi-épineux et élévateur de la scapula
- au niveau du dos : les muscles petit et grand rhomboïde, supra-épineux, dentelé postéro-supérieur, spinaux et grand dorsal

Son bord antérieur forme la limite postérieure du triangle cervical latéral (également nommé région cervicale latérale) du cou qui permet le passage du nerf accessoire.

Il est innervé par la racine spinale du nerf accessoire (XI) et par le troisième et le quatrième nerf cervical qui jouent un rôle dans la proprioception et la douleur (5).

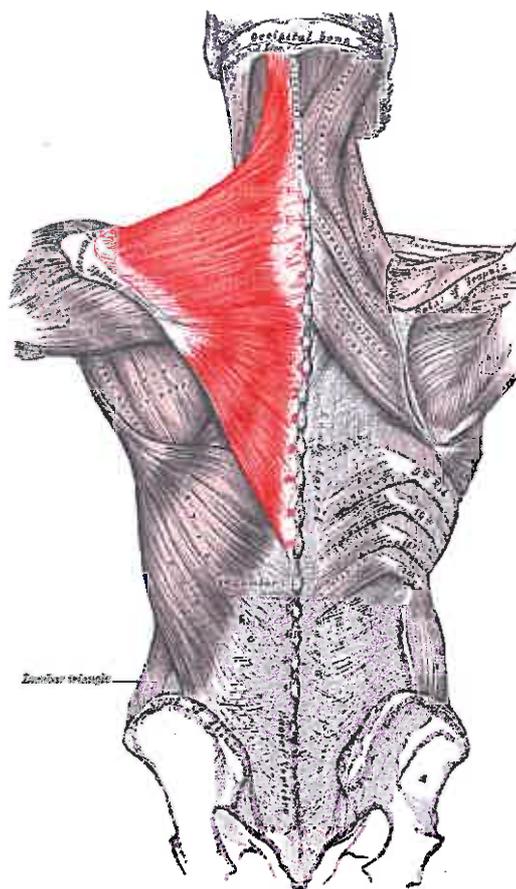


Figure 1: anatomie du muscle trapèze en vue postérieure

2.2 La méthode kinesiio-taping

2.2.1 Les bandes de kinesiio-taping

Les bandes de kinesiio-taping sont constituées de coton (97%) et de colle acrylique (3%) qui doit être activée par la chaleur. La colle, répartie en ondulation, permet une adhérence maximale, ne gêne pas la mobilité du sujet et permet à l'humidité de s'échapper (7).



Figure 2: bandes de kinesiio taping

Modifiées depuis leur création pour ressembler à la qualité de la peau, les bandes sont étirables dans le sens longitudinal mais pas dans le sens horizontal. Elles sont également caractérisées par leur épaisseur voisine de celle de l'épiderme ce qui limite sa perception (8).

2.2.2 Fonctionnement, biomécanique et effets engendrés :

- **Drainage et restauration des flux :**

Par opposition à la contention classique compressive, le taping, en formant des circonvolutions au niveau de l'épiderme, permet de générer par traction et soulèvement, une augmentation de l'espace interstitiel et ainsi une augmentation de

la circulation sanguine et lymphatique (2) (9). En effet, on remarque une augmentation du diamètre des vaisseaux locaux sous cutanés ce qui améliore la perfusion du muscle en oxygène et en nutriments (10). Cette propriété est favorisée par la mobilité du segment à traiter ce qui entraîne au niveau cutané des vaguelettes.

- **Effet antalgique :**

Il est dû en partie grâce à la décompression tissulaire qui permet la libération des éléments stimulant les récepteurs nociceptifs.

Les substances nocives sont éliminées ce qui permet d'améliorer l'afflux de substances nutritives.

D'après la théorie du Gate Control de Melzack et Wall, les signaux véhiculés par les fibres A alpha et A bêta de gros diamètre inhibent ceux véhiculés par les fibres A delta et C de petit diamètre qui permettent la transmission des messages nociceptifs. Le taping excitant les récepteurs de flux d'information à gros diamètre serait donc prioritaire sur ceux de la douleur (2).

- **Modification de la tension musculaire :**

L'action musculaire peut-être modifiée en fonction du sens de pose et de la tension appliquée :

- Lorsque nous appliquons la bande de l'insertion proximale vers l'insertion distale, le rappel de tension du kinesio-taping vers sa base va dans le sens de la contraction ce qui la favorise. Il facilite le mouvement provoqué par ce muscle.
- Lorsque nous appliquons la bande de l'insertion distale vers l'insertion proximale, le rappel de tension du kinesio-taping vers sa base va dans le sens inverse de la contraction musculaire ce qui l'inhibe (11).

- **Effet proprioceptif :**

Selon Murray, la bande de kinésio-taping optimise la proprioception : par sa pression et en étirant la peau, elle va stimuler les mécanorécepteurs cutanés qui envoient des informations au système nerveux central (S.N.C.) sur l'ensemble des positions du corps entraînant si besoin un ajustement des contractions musculaires pour favoriser le mouvement et le maintien des postures et de l'équilibre (12).

Deux types de mécanorécepteurs cutanés agissent sur la proprioception : les corpuscules de Pacini et de Ruffini. Les corpuscules de Pacini sont des récepteurs phasiques sensibles à l'étirement. Les corpuscules de Ruffini, quant à eux, sont des récepteurs toniques sensibles à la tension et à la pression. Ils ne s'adaptent pas aussi rapidement que les précédents mais répondent à une pression prolongée. Ils sont activés tant que la bande est appliquée sur la peau (13).

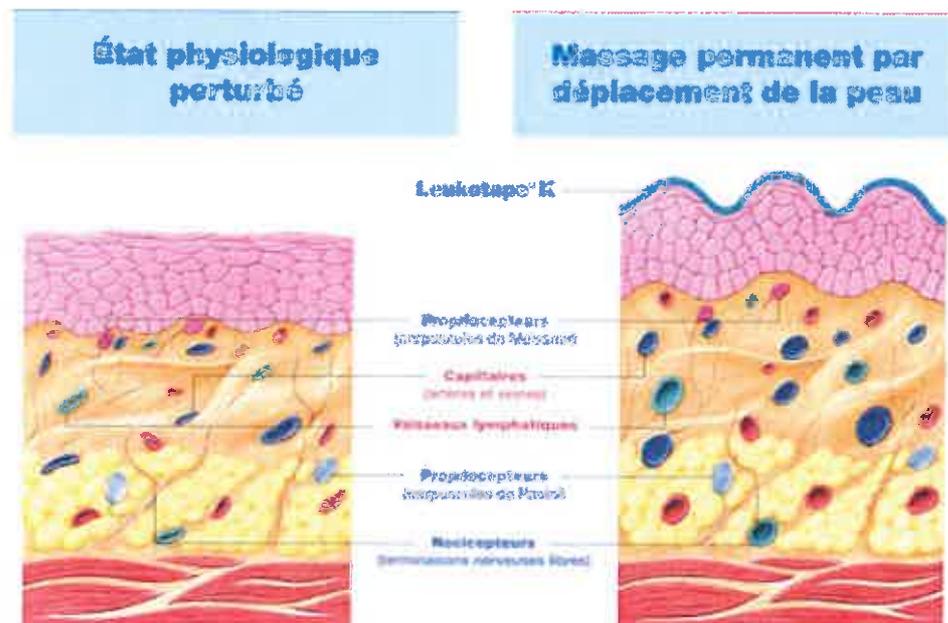


Figure 3 : mécanisme de fonctionnement des bandes

2.3 Posturologie

2.3.1 Présentation de la posturologie

La Haute Autorité de Santé définit la posture comme «un maintien de toute ou partie du corps dans une position de référence caractérisée par deux propriétés : l'orientation et la stabilisation qui renvoie à la notion d'équilibre du corps»(14). Ce terme va donner naissance au mot « posturologie » par Pierre Marie Gagey, docteur en médecine et président d'honneur de l'Association de Posturologie Internationale. Il la définit comme l' «étude du système de régulation de la posture, de sa stabilité et de son orientation» et écrit en collaboration avec le docteur Bernard Weber un livre : «Posturologie : Régulation et dérèglements de la station debout» (15), qui nous servira de référence dans ce mémoire.

2.3.2 Le contrôle postural

Le système postural fait appel à des entrées sensorielles et sensitives et au système nerveux central qui va élaborer une réponse.

Parmi les entrées sensorielles et sensitives, on retrouve les exo-entrées et les endo-entrées. Les exo-entrées sont au nombre de trois : l'œil, l'oreille interne et la sole plantaire. Elles sont en relation avec l'environnement. Les endo-entrées quant à elles font le lien entre les différentes exo-entrées : grâce aux systèmes proprioceptif et oculomoteur, le S.N.C. sera alors averti de la position des différentes exo-entrées.

Le S.N.C. traite les informations envoyées par les entrées sensorielles et sensitives puis il élabore une réponse qui lui semble la plus adaptée à la situation. On pourra avoir comme réponse une modification du tonus postural.

Durant notre étude, nous demandons au sujet de maintenir la position érigée. Il y aura une modulation des mécanismes impliqués dans le contrôle de la posture. Elle se caractérise par une «dominance de l'activité tonique, une prédominance de la boucle de rétroaction, une discontinuité du fonctionnement des entrées du système postural» (16).

Une modification de fonctionnement de trois entrées est à signaler :

- le système vestibulaire et labyrinthique n'est sensible qu'aux accélérations, il ne fournit alors aucune information lorsque le sujet est immobile.
- Les fuseaux neuromusculaires sont plus sensibles. En effet, leur gain est beaucoup plus important pour des étirements de l'ordre du dixième de millimètre que pour des étirements de l'ordre du millimètre.
- La durée de l'information extéroceptive plantaire est plus longue : le système postural peut alors prendre en compte cette donnée.

2.3.3 La plateforme

La plateforme SATEL® utilisée pour nos mesures est une plateforme de force statique. Elle répond aux normes de 1985 de l'Association Française de Posturologie

Elle permet :

- de réaliser une analyse de la posture en conditions orthostatiques,
- d'évaluer les adaptations posturales d'un sujet installé dans une condition particulière : en appui unipodal, assis sur la plateforme, en balancement maximal antéro-postérieur,
- de rééduquer des personnes atteintes de troubles de l'équilibre à l'aide de biofeedback visuels et sonores.

C'est la réalisation de bilans en appui bipodal qui va nous intéresser dans ce mémoire : la plateforme, composée d'un plateau rigide reposant sur trois capteurs de forces disposés en triangle et d'un ordinateur, calcule les coordonnées du centre de pression podale du sujet.

Le traitement du signal se présente sous deux formes : le stabilogramme et le statokinésigramme.

Le statokinésigramme représente les positions successives échantillonnées du centre de pression de l'ensemble des deux pieds dont l'origine est située au barycentre du polygone de sustentation. Une « pelote » est ainsi dessinée.

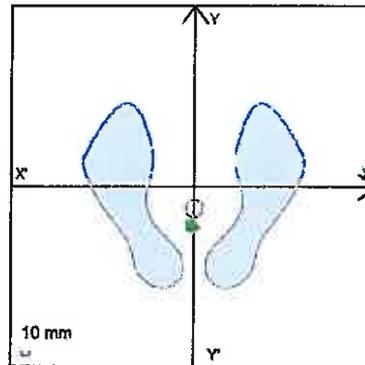


Figure 4: le statokinésigramme

Le stabilogramme, quant à lui, représente les composantes vectorielles des oscillations du patient dans les plans frontal et sagittal pendant toute la durée de l'examen : il y aura donc 2 graphiques : un pour les mouvements droite-gauche et un pour les mouvements avant-arrière.

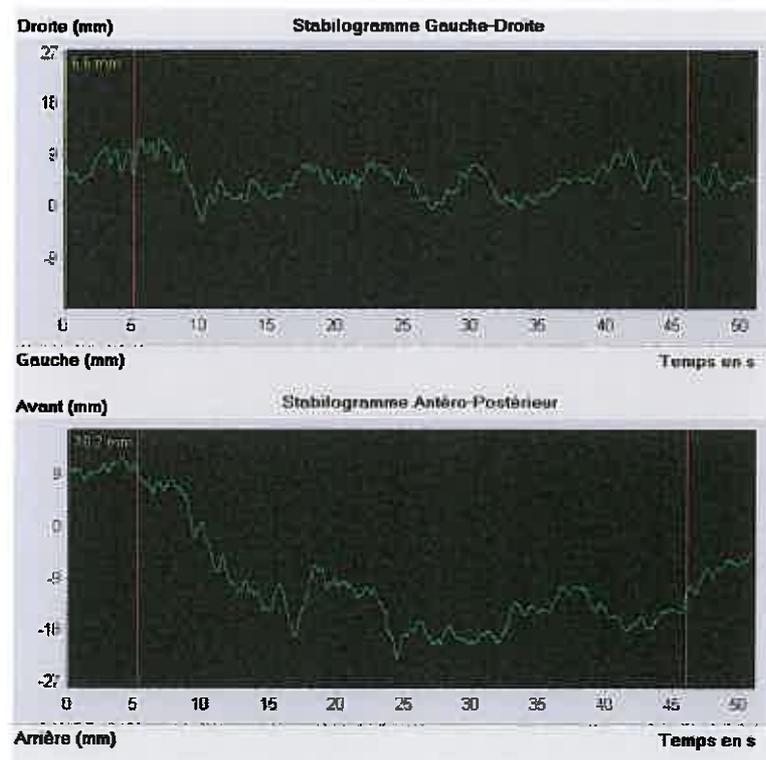


Figure 5 : le stabilogramme

De nombreux paramètres peuvent-être extraits de cet enregistrement. Seulement deux d'entre eux sont retenus pour notre étude :

- La longueur : elle correspond au chemin parcouru par le centre de pression au cours de l'enregistrement et fournit une évaluation de l'énergie dépensée par le sujet pour contrôler sa posture orthostatique.
- La surface : elle correspond à la surface de l'ellipse de confiance qui contient 90% des positions échantillonnées du centre de pression. Elle reflète la stabilité du patient.

3 MATERIEL ET METHODE

3.1 Population

La population est composée en grande partie d'étudiants provenant de l'Institut Lorrain de Formation en Masso-Kinésithérapie âgés de 21 à 28 ans.

3.1.1 Critère d'inclusion

Sujet volontaire sain ayant signé un formulaire de consentement éclairé.
(Annexe I)

3.1.2 Critères de non inclusion

Toute personne présentant des troubles de l'équilibre connus, des troubles neurologiques, une atteinte d'un des organes de l'équilibre (oreille, somesthésie, yeux), une lésion ostéo-articulaire et/ou musculaire de l'appareil locomoteur, prenant des médicaments ou des substances altérant l'équilibre ou ayant eu un traumatisme du rachis cervical.

Tout sujet présentant une plaie ouverte, une cicatrice en cours de guérison, des infections cutanées (dermatites, eczéma, psoriasis,...) en regard de la zone de pose du kinesio-taping, des œdèmes volumineux généraux d'origine cardiaque ou rénale, des thromboses à risque.

Tout sujet allergique à la colle acrylique.

3.1.3 Critères d'exclusion

Tout sujet ne respectant pas les consignes données lors des mesures sur la plateforme ou présentant un décollement d'une des bandes.

Toute personne se présentant à la première séance mais pas à la deuxième.

3.1.4 Répartition de la population

Les vingt sujets ont effectué la séance témoin et la séance expérimentale dans un ordre aléatoire.

Lors de la séance expérimentale, nous réalisons une première mesure sur la plateforme stabilométrique sans bande puis une seconde, 30 minutes après la pose.

Lors de la séance témoin, le déroulement est identique mais nous n'appliquons pas de bandes.

La première mesure réalisée sera qualifiée de pré-test, la seconde de post-test

Les deux séances, réalisées à la même heure, sont espacées d'au moins soixante-douze heures afin d'éliminer l'effet de la séance précédente.

Dix sujets ont commencé par la séance témoin, les dix autres par l'autre séance.

Un tirage au sort a été effectué auparavant pour savoir par quelle séance commence chaque sujet.

3.2 Matériel

3.2.1 Pour les mesures

- Une plateforme Satel® et les cales de placement des pieds
- Un ordinateur portable avec le logiciel Satel® installé
- Un fil à plomb
- Des lingettes désinfectantes pour décontaminer la plate-forme.

3.2.2 Pour la réalisation du tape

- Une paire de ciseaux
- 10 bandes bleues de kinesio-taping de longueur 5m et de largeur 5cm
- Des compresses et de l'alcool modifié
- Un crayon dermographique noir



Figure 6: matériel utilisé pour la réalisation du kinesio-taping

3.3 Protocole expérimental

Après une explication succincte du déroulement du test, le sujet signe le formulaire de consentement éclairé.

Ensuite, nous saisissons des informations propres au sujet (Annexe II) tout en vérifiant que le sujet n'ait pas de critères de non inclusion à l'étude. Cette prise de données comporte : nom, prénom, sexe, âge, taille, poids, pointure, présence ou non de contractures du trapèze, présence de douleurs à la palpation (sont-elles absentes, faibles, modérées ou fortes ?), le résultat du tirage au sort indiquant l'ordre des séances, la date et les horaires de ces dernières.

Nous réalisons par la suite une première acquisition sur la plateforme.

3.3.1 Description des conditions d'enregistrement lors des épreuves posturographiques

- **Environnement :**

Les mesures sont effectuées au sein l'Institut Lorrain de Formation en Masso-Kinésithérapie.

Le sujet est face à un mur de couleur unie. Devant lui est placé un fil à plomb. La distance entre l'œil du sujet et le fil à plomb est de 90cm ce qui correspond à la distance du repos oculaire.

La plateforme est placée sur un sol dur et parfaitement horizontal

Aucune source lumineuse ne se trouve dans le champ visuel du sujet au cours de l'enregistrement. De plus, la salle est éclairée en lumière artificielle, la luminosité sera donc identique pour chaque essai.

Le niveau sonore moyen est maintenu bas et nous évitons toute source sonore qui procurerait une information auditive directionnelle.

- **Position du sujet :**

Le sujet, en sous-vêtement, monte pieds nus sur la plateforme tout en plaçant ses pieds contre les cales. Les pieds forment ainsi un angle de 30 degrés, ses talons sont espacés de 2 centimètres. Ses bras sont placés le long du corps, sa tête est droite. Une fois le sujet bien installé, nous enlevons les cales.

- **Situation:**

Nous effectuons deux mesures : la première acquisition a lieu les yeux ouverts. Nous demandons ensuite au sujet de fermer les yeux. 15 secondes après, nous déclenchons la seconde acquisition ce qui permet d'éliminer l'image résiduelle.

- **Consignes :**

Les consignes données au patient sont les suivantes :

« Mettez les bras le long du corps" (Contrôle d'exécution),

« Restez aussi tranquille que possible, détendu, sans bouger, en regardant dans la direction du fil à plomb (ou en fermant les yeux) et en comptant dans votre tête jusqu'à ce qu'on vous dise que c'est fini. C'est bien compris?" (Contrôle de la réponse),

« Vous n'avez pas besoin de bouger, d'éternuer, de vous gratter ?... On peut y aller? » (Contrôle de la réponse),

« Regardez dans la direction du fil ! Commencez à compter ! C'est parti ! ».

Chaque consigne est donnée sur le ton d'un ordre ferme, un peu sec.

Une à deux secondes après on commence l'enregistrement.

- **Durée et fréquence d'acquisition :**

L'acquisition, réalisée avec une fréquence de 40 hertz, dure 51,2 secondes. Une sonnette retentit au début et à la fin de l'acquisition.



Figure 7: conditions d'enregistrement

3.3.2 Application des bandes

- **Choix du montage**

Nous réalisons un montage qui permet l'inhibition musculaire des 2 muscles trapèzes :

- Les bandes de kinesio-taping sont donc appliquées du distal vers le proximal.
- Le docteur Kaze dans son ouvrage «*Clinical Therapeutic Applications of the Kinesio Taping Method 2nd édition*» préconise une tension comprise entre 15 et 25%. Nous utilisons la technique «paper off»

Les bandes de kinesio-taping sont déjà pré-étirées sur le support papier. La technique paper off est une technique qui consiste à appliquer la bande directement en la retirant de son support papier ce qui correspond à une tension d'au minimum de 10%. Ce pourcentage est différent selon les laboratoires pharmaceutiques : en utilisant des bandes de kinesio-taping du laboratoire BSN médical, nous remarquons qu'une bande de dix centimètres peut s'étendre jusqu'à dix-huit centimètres. La capacité totale d'allongement est de l'ordre de 180% de sa longueur initiale c'est-à-dire qu'en tirant dessus au maximum, nous allons l'allonger de huit centimètres et ainsi obtenir une mesure maximale de dix-huit centimètres équivalant à 100% de son élasticité.

Lorsque nous utilisons la technique paper off, nous obtenons un allongement de un centimètre et demi ce qui équivaut à une tension de 18,75%.

- **Préalable au montage**

La peau du sujet doit être exempte d'huile et de lotion : nous commençons donc par nettoyer la peau du sujet à l'aide d'une compresse et d'une solution d'alcool modifié. Ceci permet une meilleure adhérence du tape à la peau et augmente l'efficacité et la durée de l'application.

Par la suite, nous réalisons un repérage à l'aide d'un crayon dermographique des épineuses de C7, T4 et T11 et de l'acromion

- **Le montage**

Le patient est assis à califourchon sur une chaise, bras le long du corps, la tête droite. Cette position évite la fatigue musculaire du patient qui pourrait fausser les résultats

Pour le faisceau supérieur :

La bande est découpée en forme de I. Les angles sont arrondis pour conforter le collage et augmenter la durée de vie du montage. L'application débute par la mise en place sans tension de l'embase de 4cm environ au niveau de l'acromion. Puis nous appliquons la bande en paper off en direction de la base de l'occiput : le rachis cervical est en inclinaison controlatérale, en flexion et en rotation homolatérale. La bande se termine par une embase sans tension le plus prêt possible de l'occiput hors des cheveux. Nous frotons la bande appliquée sur la peau pour activer la colle.



Figure 8: montage pour le faisceau supérieur

Pour les faisceaux moyen et inférieur, nous procédons de la même manière mais nous découpons la bande en forme de Y.

Pour le faisceau moyen :

La bande est appliquée en dessous de l'acromion en direction de C7 pour le brin supérieur et en direction de T4 pour le brin inférieur : la main du sujet est sur son épaule controlatérale, le coude à l'horizontale.

Pour le faisceau inférieur :

La bande est appliquée au niveau de la partie inférieure du bord médial de la scapula en direction de la vertèbre T11 sur une épaule fléchie à 130°. Le brin supérieur se dirige d'abord vers la vertèbre adjacente puis descend jusqu'au niveau de T11. Le brin inférieur suit le bord inféro-latéral du trapèze.



Figure 9 : Montage pour les faisceaux moyen et inférieur

30 minutes après la pose des bandes, nous réalisons une deuxième mesure sur la plateforme stabilométrique dans les mêmes conditions que celles décrites précédemment.

3.4 Méthode statistique

Pour chaque épreuve sur la plateforme stabilométrique, 2 paramètres sont recherchés :

- la longueur qui correspond à la distance en millimètres parcourue par le centre de pression durant l'acquisition
- la surface qui correspond à l'ellipse de confiance contenant 90% des positions échantillonnées du centre de gravité.

Pour chaque paramètre, nous calculons le gain qui exprime le pourcentage de variation entre le pré-test et le post test par la formule suivante :

$$\text{Gain} = \frac{\text{post test} - \text{pré test}}{\text{pré test}} \times 100$$

Durant cette étude, nous souhaitons comparer deux conditions « sans bandes » et « avec bandes » effectuées chez les mêmes sujets.

Confirmé par les tests de Skewness et Kurtosis, les paramètres posturaux suivent une loi normale pour toute la population ayant participé à l'étude. Nous utilisons alors un test paramétrique : le test de Student sur séries appariées.

Puis nous utilisons un test non paramétrique : le test de Wilcoxon lorsque nos statistiques se porteront sur des sous-groupes de la population.

On désignera le résultat du test comme « statistiquement significatif » si p est inférieur ou égal à 0,05 et comme tendance significative si p est compris entre 0,05 et 0,10.

4 RESULTATS

4.1 Description de l'échantillon

20 sujets ont été inclus dans cette étude (60% de femmes et 40% d'hommes) dont l'âge moyen est de 23 ans (± 2).

Parmi eux, 75% des sujets présentent des contractures au niveau des trapèzes.

A la palpation, on note que 10% des personnes ne présentent pas de douleur, 40% présentent des douleurs faibles, 40% des douleurs modérées et 10% des douleurs intenses.

4.2 Présentation et description des résultats

Les tableaux ci-dessous montrent la moyenne et l'écart type des deux paramètres posturaux mesurés: la longueur et la surface, en pré et post-test ainsi que les gains lors de la séance témoin et expérimentale, durant les épreuves stabilométriques en condition yeux ouverts (tab. 1) et yeux fermés (tab.2).

Tableau 1 : Epreuve stabilométrique en condition yeux ouverts : présentation de la moyenne et de l'écart type des paramètres posturaux mesurés pour l'ensemble des sujets :

	Séance témoin			Séance expérimentale			Test de Student :
	pré test	Post test	gain(%)	Pré Test	post test	gain(%)	valeur de p:
surface	441 \pm 98	460 \pm 82	(-6) \pm 15	447 \pm 82	443 \pm 87	0 \pm 19	0,316
longueur	136 \pm 47	159 \pm 48	(-23) \pm 41	162 \pm 47	157 \pm 45	(-4) \pm 39	0,236

Tableau II: Epreuve stabilométrique en condition yeux fermés : présentation de la moyenne et de l'écart type des paramètres posturaux mesurés pour l'ensemble des sujets

	Séance témoin			Séance expérimentale			Test de Student :
	Pré Test	Post Test	gain(%)	pré test	post test	gain (%)	valeur de p:
surface	626 ± 175	610 ± 171	1 ± 16	630 ± 140	584 ± 130	6 ± 20	0,339
longueur	210 ± 92	208 ± 86	(-3) ± 36	225 ± 63	208 ± 82	3 ± 37	0,48

Les valeurs de p constatées sont supérieures à 0,05 : il n'y a pas d'effet significatif du kinesio-taping sur l'équilibre chez une population saine

Les membres du comité de recherche nous indiquent sur le site officiel de kinesio-taping que cette méthode est censée n'avoir qu'un effet minimal sur les muscles et les tissus sains. Suite à cette publication, nous nous sommes demandés si un résultat significatif était présent chez les sujets présentant des douleurs modérées ou fortes à la palpation: nous avons utilisé pour cela le test de Wilcoxon.

Tableau III : Epreuve stabilométrique en condition yeux ouverts : présentation de la moyenne des paramètres posturaux mesurés pour l'ensemble des sujets présentant des douleurs modérées ou fortes à la palpation.

	Séance témoin			Séance expérimentale			Test de Wilcoxon
	Pré Test	post test	gain(%)	pré test	post test	gain(%)	valeur de p:
Surface	436,057	451,934	5,87	438,656	431,979	(-1,31)	0,322
longueur	129,292	155,637	25,71	153,35	150,29	5,08	0,322

Tableau IV : : Epreuve stabilométrique en condition yeux fermées : présentation de la moyenne des paramètres posturaux mesurés pour l'ensemble des sujets présentant des douleurs modérées ou fortes à la palpation

	Séance témoin			Séance expérimentale			Test de Wilcoxon
	pré test	post test	Gain(%)	pré test	post test	gain (%)	valeur de p:
surface	614,268	635,31	4,03	627,913	558,742	-10,73	0,0097
longueur	200,261	189,448	0,22	219,433	177,781	-17,88	0,1308

Nous remarquons un p significatif pour le paramètre longueur, yeux fermés. Nous avons réalisé par la suite un graphique représentant ce paramètre :

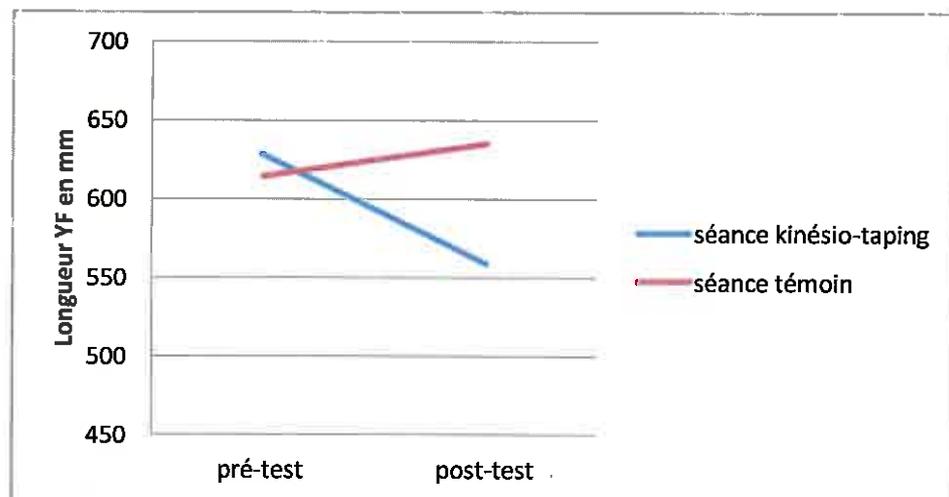


Figure 10 : Graphique représentant le paramètre longueur en conditions yeux fermés

5 DISCUSSION

Cette étude, initialement réalisée chez une population jeune et saine, met en évidence l'absence d'influence statistiquement significative des bandes de kinesio-taping sur le contrôle postural.

Cependant, nous remarquons en post-test une diminution significative du paramètre longueur chez les sujets présentant des douleurs modérées ou fortes à la palpation uniquement les yeux fermés. Ceci peut-être expliquée par l'hypothèse suivante :

Les influx nociceptifs du trapèze excitent le neurone moteur ce qui altère les afférences en provenance des fuseaux neuromusculaires qui sont très nombreux au niveau de ce muscle. Le kinesio-taping libère les éléments stimulant les récepteurs nociceptifs grâce à la décompression tissulaire et excite les récepteurs de flux d'information à gros diamètre qui sont prioritaires sur ceux de la douleur. Les informations, envoyées au S.N.C., concernant la longueur et la vitesse d'allongement du trapèze ne sont plus erronées. L'équilibre postural est alors amélioré. Le système proprioceptif a un rôle plus important lorsque le patient a les yeux fermés, c'est pourquoi ces résultats sont observables uniquement en situation yeux fermés.

Ces résultats obtenus sur un faible effectif sont à nuancer. Il serait intéressant de poursuivre cette étude avec un nombre de sujets plus important et de la réaliser chez une population qui n'a pas de connaissance sur cette technique. En effet, les mesures ont été réalisées essentiellement chez des étudiants de troisième année qui ont pour la plus part d'entre eux déjà utilisée cette technique durant leur stage. Ils ont supposé l'effet recherché ce qui a pu influencer les résultats de l'étude.

Pour réduire la variabilité des mesures, nous avons réalisé les différentes mesures sur la plateforme stabilométrique au même moment de la journée. Cependant certains événements indépendants de notre volonté ont pu modifier l'équilibre des sujets entre deux séances : sport intensif la veille, rendez vous chez l'ostéopathe,...

Il aurait été plus judicieux de réaliser 3 enregistrements dont on aurait fait la moyenne. C'est ce que préconise P. M. GAGEY dans son écrit concernant les nouvelles normes en posturologie apparues en 2013 (17). Les plateformes dont nous disposons actuellement répondent aux normes 1985. Plusieurs modifications auraient pu avoir un impact sur notre étude : tout d'abord, la durée de l'enregistrement a diminué. En effet, il passe de 51,2 secondes à 31,6 secondes. Par ailleurs, le paramètre stabilité remplace le paramètre surface. Il évalue l'écart moyen à la position moyenne du sujet et ne sera plus caractérisé par seulement la position du centre gravité mais aussi par sa vitesse et son accélération (18).

Notre étude aurait pu être complétée par une troisième séance durant laquelle on aurait posé des bandes de façon non conventionnelle (avec une tension ou un montage différent) ou utilisé des bandes élastiques de type Elastoplast®. Les effets engendrés auraient-ils été les mêmes ?

Par ailleurs, un bilan plus précis aurait pu être réalisé en pré-test et en post-test concernant la contracture et la douleur en utilisant pour l'un, un inclinomètre et pour l'autre, une échelle visuelle analogique. S. Hernandez (19) et J. Gonzalez-Iglesias (20) ont recherché ces paramètres chez des sujets atteints de problèmes cervicaux. S. Hernandez compare dans son étude menée en 2012 sur 80 sujets, l'efficacité de la manipulation vertébrale à celle du kinesio-taping chez des personnes présentant des douleurs cervicales : dans les deux groupes, la douleur a diminué de manière cliniquement significative et les amplitudes articulaires ont augmenté de la même manière sauf pour les rotations. J. Gonzalez-Iglesias a étudié l'efficacité du kinesio-taping chez les patients victimes du coup de fouet cervical. Il a montré que le groupe recevant le kinesio-taping avec une tension appropriée a connu une diminution plus importante des douleurs cervicales et une augmentation des amplitudes articulaires immédiatement et 24 heures après l'application des bandes. Cependant, les améliorations concernant la douleur et les amplitudes articulaires ne peuvent pas être considérées comme cliniquement significatives

Ainsi, on remarque que les études présentes dans la littérature donnent des résultats contradictoires, ceci est dû à l'absence de consensus sur le montage, le sens d'application, la tension à appliquer et le délai d'action des bandes. Nous nous sommes donc interrogés sur ces points lors de la réalisation de notre protocole.

Concernant le **montage** : nous avons réalisé celui proposé par la formation de référence car il cible spécifiquement le trapèze. Nous avons appliqué la bande grâce à la méthode paper off ce qui nous a permis d'avoir une tension comprise entre 15 et 25% comme le préconise le docteur Kase. Mais il est à noter que la tension déjà présente sur le support papier initiale est différente selon les laboratoires médicaux. Les bandes utilisées pour notre mémoire sont pré-étirées de 18,75%.

Concernant le **temps de latence** nécessaire entre la pose du kinesio-taping et la mesure sur la plateforme de stabilométrie : de nombreuses études montrent un effet immédiat sur la douleur et sur la diminution du tonus musculaire (21) et un effet maximal 24h après la pose de bandes sur le tonus musculaire (22). L'adhérence maximale de la bande, indispensable aux résultats escomptés, est acquise en 20 à 30 minutes. Nous avons donc décidé de faire notre deuxième mesure sur la plateforme 30 minutes après la pose des bandes. Il aurait été intéressant de réaliser d'autres mesures : 12, 24, 48 et 72 heures après la pose pour voir à quel moment l'effet du kinesio-taping était maximal mais la disponibilité des sujets ne nous l'a pas permis.

Concernant le **décal entre les séances témoin et expérimentale** : A. Slupik (22) met en évidence que l'effet du kinesio-taping perdure pendant 48 heures après le retrait des bandes. Nous avons donc enlevé les bandes immédiatement après la séance expérimentale et nous avons décidé de laisser un délai de minimum 72 heures entre les 2 séances.

Concernant le **choix de couleur des bandes**, nous avons choisi d'utiliser des bandes bleues car cette couleur a un effet plutôt calmant et relaxant. Cependant il est nécessaire de préciser que le choix de la couleur n'est en aucun cas un élément clé de cette technique.

Notre étude peut être rapprochée de celle menée par Jacques Vaillant(23). Il évalue dans sa thèse l'effet d'un massage cervical de 20 minutes associé à un étirement passif manuel du trapèze sur le contrôle postural en station bipodal sur trois échantillons de population. Nous nous intéressons essentiellement à celui composé de sujets recrutés parmi les étudiants de l'université de Grenoble. Une différence significative existe entre la valeur moyenne des pré-tests et la longueur de déplacement yeux ouverts du centre de pression à 2, 4 et 6 minutes après la fin du massage. Ceci montre l'«effet immédiat du massage par la mise en jeu d'afférence proprioceptive facilitant la position du rachis cervical de la tête par rapport aux autres segments du corps». Ce résultat, non obtenu dans notre étude, nous interroge sur l'influence du kinesio-taping sur la proprioception.

En 2004, Halseth (12) réalise un test de repositionnement de la cheville sur 30 sujets sains. Il n'y a pas d'amélioration significative des résultats du test lorsque le sujet a un taping de cheville.

En 2010, S. FABRI (24) réalise un bilan sur plateforme stabilométrique sur 38 sujets jeunes présentant au moins un antécédent d'entorse de cheville de plus de trois mois avec une laxité positive sur la manœuvre de tiroir et de varus forcé. Il en conclut que les «limites de la stabilité ne sont pas améliorés par la pose de ces bandes».

Ainsi, on remarque que le kinesio-taping ne semble pas avoir d'influence sur la proprioception du sujet sain. Cependant cette technique peut être utile en cas de trouble de la proprioception important grâce à l'utilisation d'un stimuli cutané.

6 CONCLUSION

Les résultats obtenus lors de cette étude mettent en évidence que les bandes de kinesio-taping posées en inhibition musculaire au niveau des muscles trapèzes n'influent pas sur le contrôle postural sur l'ensemble de la population testée.

Cependant nous remarquons une diminution significative de l'énergie dépensée pour contrôler la posture orthostatique en conditions yeux fermés chez les sujets présentant des douleurs modérées ou fortes à la palpation.

Ces résultats obtenus sur un faible effectif restent cependant à nuancer, il serait judicieux d'étendre cette étude avec un nombre plus élevé de sujets voir de la réaliser chez des personnes atteintes de cervicalgies.

Le kinesio-taping est un outil masso-kinésithérapique dont les champs d'application sont très nombreux et variés. Cependant certaines indications parfois excessives donnent lieu à des échecs ce qui est également le cas lorsque le montage réalisé n'est pas en adéquation avec l'objectif thérapeutique : une formation adaptée est alors indispensable pour pouvoir utiliser cette technique à bon escient.

BIBLIOGRAPHIE

1. VAILLANT J., PINSAULT N., VUILLERME N., ROS G., ROUSSET R.

Implication du rachis cervical dans le contrôle de la posture : des évidences expérimentales aux conséquences pratiques. Kiné scientifique, 2006, 467, p.29-39

2. BRUCHARD A., MOURAILLE O. Applications raisonnées du Taping par la

Physiotaping Therapy : Tome 1, bases scientifiques et méthodologiques. 2de éd : K-Sport, 2011. 287p. ISBN 9782919258024

3. DELAIRE M. - Les bandages adhésifs de couleur : un nouveau concept.

Kinésithérapie la revue, 2014, 14, 147, p.17-21

4. VEY D. – Bandage adhésif de couleur ou taping : matériel et méthodes.

Kinésithérapie la revue, 2014, 14, 147, p. 22-26

5. DUFOUR M. Anatomie de l'appareil locomoteur : Tome 3 Membre Tête et

tronc. 2e édition. Paris : Elsevier Masson, 2009, p.215-216. ISBN 9782294710483

6. L. DRAKE R., WAYNE VOGL A., MITCHELL A., Gray's anatomie pour les

étudiants. 2e édition. Paris : Elsevier, p676 ISBN 9782810101511

7. KASE K. United States Patents: Body adhesive tape

<http://www.google.fr/patents/US5861348?hl=fr&dq=kinesio+taping+tension+off> (page consultée le 13/04/2014)

8. KASE K., WALLIS J., KASE T. Clinical Therapeutic Application of the

Kinesio Taping Method. 2de éd. Tokyo: Ken'lkain Information, 2003. 249p.

9. KAHANOV L. –Kinesio Taping : an overview of use with athletes, part II. Athletic Therapy Today, 2007, p. 5-7

10. KASE K., HASHIMOTO T. Changes in the volume of the peripheral blood flow by using kinesio taping. http://www.sportmedicine.ru/articles/changes_in_the_volume_of_the_peripheral_blood_flow_by_using_kinesio_taping.htm (page consultée le 07/04/2014)

11. DELAUNEY L. – Comment prolonger l'action manuelle du kinésithérapeute?. Kiné actualité, 2009, 1172

12. HALSETH T., W. MCCHESENEY J., DE BELISO M., VAUGHN R. - The effects of kinesio taping on proprioception at the ankle. Journal of Sports Science and Medicine, 2004, 3 p.1-7

13. ROLIN C. – Le kinésio-taping et le contrôle postural. 2012. Mémoire de 3^{ème} année en masso-kinésithérapie : Nancy

14. HAUTE AUTORITE DE SANTE – Analyse de la posture statique et/ou dynamique sur plate-forme de force (posturographie), statokinésigraphie informatisée. Service évaluation des actes professionnels. 2007

15. GAGEY P.M, WEBER B. Posturologie, régulation et dérèglements de la station debout. 3^{ème} édition. Paris : Elsevier Masson, 2004, p. 201, ISBN : 978-2-294-01448

16. GAGEY, Pierre-Marie. « Système postural d'aplomb » : que signifie cette expression ? <http://ada-posturologie.fr/SignificationduSPF.htm> (page consultée le 30 mars 2014)

17. GAGEY, Pierre-Marie. Normes 2013 : directives. http://ada-posturologie.fr/Normes13_Directives.pdf (page consultée le 30 mars 2014)

18. GAGEY, Pierre-Marie. Commentaires sur les nouveaux paramètres stabilométriques. http://ada-posturologie.fr/Normes13_Commentaires.pdf (page consultée le 30 mars 2014)

19. SAAVEDRA-HERNANDEZ M., CASTRO-SANCHEZ A., ARROYO-MORALES M. - Short-Term Effects of Kinesio Taping Versus Cervical Thrust Manipulation in Patients With Mechanical Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 2012, 42, 8

20. GONZALEZ-IGLESIAS J., FERNANDEZ-DE-LA-PENAS C., CLELAND J., HUIJBREGTS P., GUTIERREZ-VEGA M. - Short-Term Effects of Cervical Kinesio Taping on Pain and Cervical Range of Motion in Patients With Acute Whiplash Injury: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 2009, 39, 7 p.515-521.

21. SARTRE A., FABRI A., MORANA C. – Effet du sens de pose du kinesio taping sur les épicondylens. *Journal de traumatologie du sport*, 2013, p.141-145

22. SLUPIK A., DWORNIK M., BIALOSZEWSKI D., ZYCH E. - Effect of Kinesio Taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle. Preliminary report. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 2007, 9 p.644-651

23. VAILLANT J. Kinésithérapie et amélioration du contrôle de l'équilibre du sujet âgé : effets de traitements cognitifs, manuels et instrumentaux. 2004. Thèse Sciences et Techniques des Activités Physiques : Grenoble

24. DORIE P., FABRI S., LAGNIAUX F. - Du strapping mécanique au taping postural : étude de la SFMKS à propos de 45 cas. Kiné scientifique, 2010, 514, p17-22

Autres références :

<http://www.kinesiotaping.com>

<http://www.kinesiotaping-france.fr/>

<http://www.satel.fr/>

ANNEXES

ANNEXE I :

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT:

Je, soussigné _____ déclare accepter, librement, et de façon éclairée, de participer comme sujet à l'étude intitulée : «Influence sur le contrôle postural du kinesio-taping posé sur les muscles trapèzes »

=>J'ai reçu oralement et par écrit toutes les informations nécessaires pour comprendre l'intérêt et le déroulement de l'étude

=>J'ai la possibilité d'obtenir des informations supplémentaires concernant cette étude et ce dans les limites des contraintes du plan de recherche.

=> J'ai disposé d'un délai de réflexion suffisant entre les informations reçues et ce consentement avant de prendre ma décision

=> Je suis libre de refuser de participer à cette étude

=> Je peux interrompre ma participation à tout moment

En foi de quoi, j'accepte librement et volontairement de participer à cette étude.

=> Toutes les données me concernant demeurent strictement confidentielles.

=> J'ai bien été informé(e) que mes données personnelles seront rendues anonymes avant d'être intégrées dans un rapport

Fait à _____ le _____

Signatures :

Le participant :

L'investigateur principal :

ANNEXE II :

FICHE DE RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LE SUJET:

Numéro d'anonymat :

Nom :

Prénom :

Sexe : Homme

Femme

Age : ans

Taille : cm

Poids : kg

Pointure :

Contracture des trapèzes : Oui

Non

Douleur à la palpation : Absence

Faible

Modérée

Forte

Ordre des séances : Débute par la séance témoin

Débute par la séance avec la pose de bandes

SEANCE EXPERIMENTALE :

Date :/...../.....

Heure :

AVANT LA POSE DES BANDES	YEUX OUVERTS	X moyen	
		Y moyen	
		Longueur	
		Surface	
	YEUX FERMES	X moyen	
		Y moyen	
		Longueur	
		Surface	

30 MINUTES APRES LA POSE DES BANDES	YEUX OUVERTS	X moyen	
		Y moyen	
		Longueur	
		Surface	
	YEUX FERMES	X moyen	
		Y moyen	
		Longueur	
		Surface	

SEANCE TEMOIN:

Date :/...../.....

Heure :

1^{ère} MESURE	YEUX OUVERTS	X moyen	
		Y moyen	
		Longueur	
		Surface	
	YEUX FERMES	X moyen	
		Y moyen	
		Longueur	
		Surface	

30 MINUTES APRES	YEUX OUVERTS	X moyen	
		Y moyen	
		Longueur	
		Surface	
	YEUX FERMES	X moyen	
		Y moyen	
		Longueur	
		Surface	

ANNEXE III :
BASE DE DONNEES

		SEANCE EXPERIMENTALE																		
		AVANT LA POSE DES BANDES									APRES LA POSE DES BANDES									
sujets	sexe	âge	contracture	douleur palpation	YEUX OUVERTS				YEUX FERMES				YEUX OUVERTS				YEUX FERMES			
					sb_yo_X moy	sb_yo_Y moy	sb_yo_X Surf	sb_yo_Y Surf	sb_yf_X moy	sb_yf_Y moy	sb_yf_X Surf	sb_yf_Y Surf	b_yo_X moy	b_yo_Y moy	b_yo_X Surf	b_yo_Y Surf	b_yf_X moy	b_yf_Y moy	b_yf_X Surf	b_yf_Y Surf
1	1	22	1	3	0,93	-52,15	601	140,97	4,12	-53,5	920	180,56	8,73	-36,73	605,62	113,35	5,04	-51,65	625,9	160,84
2	2	21	0	1	1,77	19,94	575,58	134,12	2,92	19,47	881,44	239,68	3,32	22,75	542,74	176,8	5,56	23,94	715,98	230,47
3	2	22	1	2	-7,56	-41,87	566,41	216,52	-5,25	-36,84	762,34	221,2	-2,09	-32,82	518,32	218,64	-4,52	-38,01	743,17	239,73
4	2	22	1	2	-2,6	-56,02	343,32	73,54	-0,45	-59,64	602,79	232,33	-2,86	-52,7	423,69	152,64	-1,9	-55,57	521,01	159,78
5	2	26	1	2	-2,39	-43,25	363,01	135,74	-9,35	-36,92	501,74	203,85	-0,52	-56,5	368,18	66,84	0,26	-44,23	401,86	92,58
6	1	28	1	3	0,87	-47,07	475,3	132,78	-0,18	-45,07	554,56	157,5	-0,22	-46,77	488,44	152,51	3,14	-50,74	562,19	123,95
7	2	22	1	2	10,65	-46,25	395,75	192,74	6,01	-49,91	559,41	251,77	2,45	-45,4	384,38	158,08	-4,8	-49,07	495,83	211,37
8	2	22	1	1	8,01	-43,62	442,52	234,92	9,94	-44,96	506,56	210,12	-0,7	-53,55	389,09	128,39	7,56	-47,31	593,76	305,31
9	2	22	1	2	1,45	-40,7	472,21	121,3	1,35	-41,88	726,19	288,37	5,36	-25,67	464,82	86,45	3,31	-37,56	679,84	202
10	2	22	1	2	-2,62	-45,79	479,62	217,4	-0,57	-42,79	701,92	281,48	-1,65	-42,07	465,14	191,9	-1,87	-41,44	757,69	261,69
11	2	21	1	2	-1,11	-54,84	340,61	121,33	0,74	-55,51	490,25	220,17	9	-39,44	320,92	206,2	-0,57	-43,07	357,57	128,93
12	1	27	0	0	5,62	-66,68	468,29	166,85	3	-66,58	612,65	272,23	7,96	-52,46	459,51	187,04	6,81	-48	702,85	468,09
13	1	23	1	1	1,19	-46,9	411,05	185,58	-4,87	-55,11	627,33	236,37	2,34	-48,23	344,85	220,39	-3,07	-52,3	528,31	284,7
14	2	22	0	1	9,85	-62,14	511,84	137,66	12,8	-54,74	589,22	180,88	13,42	-54,4	554,23	175,38	9,58	-46,15	697,27	186,17
15	1	21	0	1	-1,91	-22,89	390,46	77,21	-1,59	-16,11	599,64	148,35	-1,04	-9,12	427,2	100,44	3,21	-11,32	401,52	130,13
16	1	22	1	1	-6,75	-54,45	329,14	235,07	-5,75	-48,03	519,73	387,63	4,25	-40,78	531,12	148,73	-1,77	-54,36	739,9	157,69
17	2	26	1	1	-1,76	-43,18	490,92	184,84	-6,82	-41,23	714,49	195,29	6	-41,35	332,18	136,88	9,06	-36,61	510,43	203,08
18	1	23	0	0	1,21	-53,18	500,63	177,48	0,52	-48,43	836,79	310,87	0,43	-42,54	498,56	137,22	3,59	-35,48	718,05	221,16
19	2	27	1	1	5,75	-45,22	438,61	176,56	1,53	-52,84	440,38	117,22	0,45	-37,94	463,97	231,65	2,4	-59,21	484,96	204,96
20	1	21	1	2	-7,2	-34,42	349,33	181,18	-10,07	-39,75	459,93	157,1	-7,13	-24,53	280,28	156,29	-8,08	-33,52	442,36	196,94

SEANCE TEMON

1ère MESURE

2ème MESURE : 30 min après

sujets	sexe	contracture	douleur palpation	YEUX OUVERTS				YEUX FERMES				YEUX OUVERTS				YEUX FERMES			
				m1_yo_X moy	m1_yo_Y moy	m1_yo_Long	m1_yo_Surf	m1_yf_X moy	m1_yf_Y moy	m1_yf_Latib	m1_yf_Surf	m2_yo_Xmoy	m2_yo_Ymoy	m2_yf_Latib	m2_yf_Surf	m2_yo_Xmoy	m2_yo_Ymoy	m2_yf_Latib	m2_yf_Surf
1	1	22	1	-2,53	-53,89	602,29	166,43	-4,47	-59,89	883,88	294,34	-7,45	154,59	670,01	154,59	-52,76	860,95	227,39	
2	2	21	0	-3,27	-47,47	482,85	114,7	-1,39	-46,33	603,13	373,93	1,76	-45,39	462,02	137,78	-40,13	481,03	349,04	
3	2	22	1	0,8	-31,18	682,23	178,99	-3,78	-25,58	1034,7	431,62	-1,07	-33,91	520,38	216,31	-34,8	981,19	361,56	
4	2	22	1	-4,43	-53,34	475,9	142,36	-2,29	-58,66	654,9	271,59	-5,59	-53,29	492,47	122,51	-53,78	555,15	132,89	
5	2	26	1	2,99	-45,79	330,59	89,97	5,71	-34,95	442,93	123,61	7,37	-32,41	386,33	203,66	-31,38	394,79	103,22	
6	1	28	1	1,95	-40,86	417,69	76,1	2,84	-46,1	545,34	110,95	3,84	-49,22	488,64	130,79	-45,96	603,62	111,93	
7	2	22	1	6,03	-57,82	324,31	128,22	1,41	-60,15	525,97	257,12	3,46	-53,7	412,74	205,21	-57,79	660,61	340,34	
8	2	22	1	5,07	-33,49	341,71	106,53	3,78	-35,81	486,69	196,76	14,44	-48,11	471,99	212,61	-45,5	603	182,32	
9	2	22	1	-0,38	-33,12	363,16	105,92	0,94	-38,43	550,64	115,75	2,99	-23,87	445,09	89,4	-28,24	541,88	108,38	
10	2	22	1	-0,01	-49,13	456,97	208,35	0,39	-44,91	644,14	148,94	-3,4	-51,84	460,32	211,04	-42,51	866,53	247,9	
11	2	21	1	-0,68	-43,85	371,51	81,39	1,38	-43,33	404,73	131,5	3,24	-42,42	289	55,11	-47,51	361,71	76,59	
12	1	27	0	-3,84	-58,07	563,79	142,11	-4,76	-40,75	831,99	234,62	5,36	-55,99	552,3	162,85	-52,59	851,91	265,47	
13	1	23	1	8,36	-29,45	459,78	164,21	6,58	-39,69	648,89	140,69	3,53	-47,31	448,89	151	-41,37	500,52	260,79	
14	2	22	0	11,48	-46,33	524,94	117,64	6,76	-51,07	718,31	263,95	6,8	-64,66	530,98	165,6	-58,27	627,18	227,91	
15	1	21	0	4,48	-31,89	432,85	112,6	6,15	-36,46	562,78	132,85	-6,32	-20,21	399,71	112,12	-30,27	507,34	156,33	
16	1	22	1	-1,77	-45,72	385,69	150,46	-5,8	-54,51	534,1	179,14	-4,58	-43,95	392,57	149,14	-43,05	518,49	110,82	
17	2	26	1	-6,53	-49,91	403	83,16	-3,31	-50,77	589,78	153,15	-4,73	-56,3	449,5	108,47	-56,15	496,11	187,16	
18	1	23	0	6,84	-42,49	503,08	264,46	2,38	-37,95	936,59	276,92	5,24	-47,7	546,2	241,28	-36,79	782,73	250,95	
19	2	27	1	7,88	-41,91	369,76	169,32	2,17	-37,51	455,57	244,9	2,99	-39,94	419,63	180	-36,42	482,78	264,25	
20	1	21	1	-7,06	-39,27	335,92	115,19	-6,55	-42,22	455,45	117,19	-9,32	-27,53	354,36	167,75	-27,61	526,67	184,28	

Sexe : 1= masculin 2= féminin ; contracture : 0= non, 1= oui ; douleur à la palpation : 0= non, 1= d'intensité faible, 2= d'intensité modérée, 3= de forte intensité