

MINISTERE DE LA SANTE
REGION LORRAINE
INSTITUT DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE
DE NANCY

LE KINESIO-TAPING et le contrôle postural

Mémoire présenté par **Camille ROLIN**
Étudiante en 3^{ème} année de masso-kinésithérapie
en vue de l'obtention du
Diplôme d'Etat de Masseur-Kinésithérapeute.
2011-2012

REMERCIEMENTS

A **Mr. Thierry BUSSMANN** et **Mr. Jean-Pierre CORDIER** pour l'intérêt porté à ce travail écrit, leur aide et leur suivi au sein de l'IFMK.

A **Mr. Joël DESJARDIN** pour l'apport de ses connaissances sur l'équilibre, pour le prêt de son matériel et l'initiation à l'utilisation de sa plate-forme de posturologie.

A **Mr. Loïc SCWARTZE** pour le suivi qu'il m'a apporté et pour m'avoir fait découvrir et explorer la méthode Kinesio-taping.

A **Mr. Alexis LION** pour le temps qu'il m'a accordé et pour ses conseils concernant l'analyse statistique.

Aux soixante étudiants de l'IFMK de Nancy pour leur participation à cette étude.

Et à tous les professionnels et proches qui ont discuté, apprécié et contribué à l'élaboration de ce mémoire.

SOMMAIRE

RESUME

1.	INTRODUCTION	1
2.	RAPPELS	2
2.1.	La méthode kinesio-taping (K.T.).....	2
2.1.1.	Constitution et propriétés des bandes Leukotape®K.....	2
2.1.2.	Mécanismes physiologiques en action musculaire	3
2.2.	Le moyen fessier	5
2.2.1.	Anatomie.....	5
2.2.2.	Remarques sur le plan mécanique et pathologique.....	7
2.3.	La posturologie.....	8
2.3.1.	Présentation.....	8
2.3.2.	Le contrôle postural	8
2.3.3.	La plate-forme Satel®.....	9
2.3.4.	Mesures et paramètres retenus	10
2.4.	Hypothèse d'efficacité	12
3.	METHODE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE	12
3.1.	Problématique	12
3.2.	Stratégie de recherche	13
4.	MATERIEL ET METHODE.....	13
4.1.	Population	13
4.1.1.	Critères d'inclusion.....	14
4.1.2.	Critères de non inclusion	14

4.1.3.	Critères d'exclusion	14
4.2.	Matériel expérimental	14
4.3.	Protocole expérimental.....	15
4.3.1.	Prise de données.....	15
4.3.2.	Premier passage sur plate-forme Satel® sans bandes.....	15
4.3.3.	Pose des bandes Leukotape®K.....	16
4.3.4.	Deuxième passage sur la plate-forme avec les bandes posées.....	18
4.4.	Analyse statistique	18
5.	RESULTATS	19
6.	DISCUSSION	22
6.1.	Concernant nos résultats	22
6.2.	Concernant la littérature	23
6.3.	Réflexion sur notre étude	27
7.	CONCLUSION.....	30

BIBIOGRAPHIE

ANNEXES

RESUME

Introduction : les bandes de kinesio-taping (K.T.) sont à présent couramment utilisées par les professionnels formés dans le domaine de la rééducation. La technique de pose de ces bandes en stimulation des muscles moyens fessiers est décrite dans la littérature [1], mais aucune recherche n'en démontre l'impact sur l'équilibre dans la position orthostatique.

Objectif : notre étude analyse l'influence du K.T. chez le sujet sain sur le déplacement latéral du centre de gravité (C.D.G.). La finalité de cette recherche est de démontrer la pertinence d'une telle application sur nos patients atteints de déficits posturaux latéralisés.

Matériel et méthode : le groupe d'étude inclut 60 sujets sains. Une première analyse sur plate-forme posturographique est réalisée en position statique bipodale sans bandes, puis une deuxième, 30 minutes après la pose des bandes. Le K.T. est appliqué en inhibition musculaire d'un côté, en activation de l'autre. L'étude est prospective, comparative (les sujets sont leurs propres témoins) et en simple aveugle (ils ne connaissent pas l'action des bandes).

Résultats : aucune différence significative n'a pu être observée quant au déplacement du centre de gravité vers le côté activé. Par ailleurs, la longueur parcourue par le centre des pressions était significativement plus faible ($p=0,02$) avec les bandes les yeux fermés. Avec les bandes, la diminution des variables surface et longueur était significativement plus importante chez les sportifs que chez les non sportifs ($p=0,04$ et $p=0,01$).

Conclusion : le K.T. appliqué ne permet pas de déplacer le C.D.G. du côté activé. Il faudrait étudier l'effet d'un montage plus étendu sur des personnes présentant une asymétrie des appuis. Par ailleurs, nous constatons que le K.T. entraîne une facilitation de stabilisation lors de la position orthostatique. Nous pouvons proposer ce montage comme soutien proprioceptif à certains de nos patients (sportifs de haut niveau, personnes âgées etc.).

Mots-clés : kinesio-taping, moyen fessier, équilibre, posturologie.

1. INTRODUCTION

La technique kinesio-taping (« kinêsis » en grec = mouvement, « tape » en anglais = ruban adhésif) est célèbre aujourd'hui grâce à son utilisation médiatisée dans le domaine du sport. Bien que leur arrivée en France soit récente (moins d'une dizaine d'années), ces bandes élastiques adhésives de couleurs se répandent dans le monde entier depuis leur création en 1973 par le Dr. Kenzo Kase, chiropraticien japonais. Les techniques de contentions souples limitent la mobilité des patients sportifs. Il trouvait alors une alternative efficace avec ces bandages qui permettent une pleine liberté de mouvements [1]. Leurs applications thérapeutiques sont maintenant couramment proposées dans les établissements de soins et dans les cabinets libéraux par les professionnels formés (masseurs-kinésithérapeutes, médecins, ostéopathes et chiropraticiens).

Selon la découpe, la technique de pose, via la peau, les bandes de K.T. peuvent influencer la fonction circulatoire, lymphatique, nociceptive, ainsi que les fonctions articulaires et musculaires. Ces bandages ne remplacent pas une séance de thérapie, mais permettent de faire perdurer l'action des mains du praticien entre deux prises en charge.

La multiplicité des applications décrites entraîne beaucoup de questionnement et la recherche se développe de plus en plus. Des résultats encourageants des recherches sur ces bandes en action musculaire ont pu être mis en évidence. Mais leurs effets, plus ou moins importants selon les techniques et protocoles appliqués, sont sources de contradictions et limitent les conclusions des chercheurs.

Nous avons étudié l'influence des bandes Leukotape®K en action sur les muscles moyens fessiers. Notre étude se base sur des critères de force et de proprioception par l'analyse des réactions posturales dans la station bipodale.

2. RAPPELS

2.1. *La méthode kinesio-taping (K.T.)*

2.1.1. *Constitution et propriétés des bandes Leukotape®K*

Les bandes de K.T. appelées Leukotape®K utilisées dans ce mémoire sont subventionnées par la société allemande BSN Médical. La bande Leukotape®K est en coton (97%), elle est donc perméable, laisse respirer la peau, et autorise le sport, la fréquentation des douches, piscines, saunas... La colle (3%) est un acrylate hypoallergique dont les propriétés d'adhérence augmentent avec la chaleur, sa répartition en ondulations sur la bande (fig.1) permet une adhérence maximale à la peau quelle que soit la tension imposée dans la bande [2].

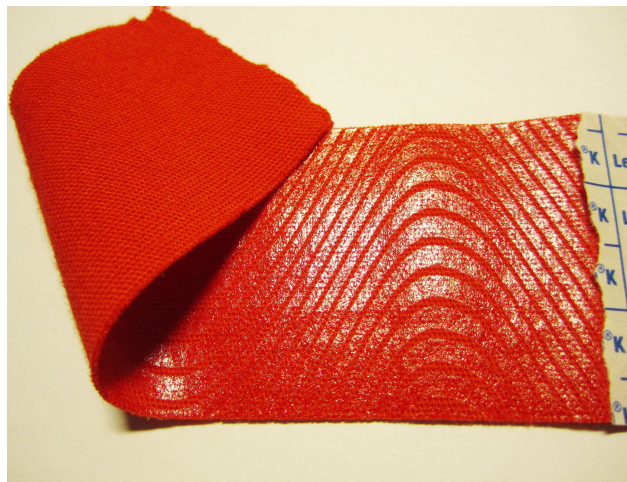


Figure 1: bande Leukotape®K

Ces bandes sont étirables dans un seul sens à plus de 100% de leur longueur de repos. Elles diffèrent des autres bandages adhésifs élastiques (Tensoplast®, Elastoplast®) car elles décompressent les structures du derme plutôt que de les comprimer [3] si la tension est inférieure à 50%. L'effet des bandes est parfois visible immédiatement (antalgie, force...) et peut perdurer jusqu'à 4 à 5 jours après leur application.

2.1.2. Mécanismes physiologiques en action musculaire

Pour rédiger ce chapitre, nous nous sommes inspirés des rares justifications scientifiques de la méthode K.T., ainsi que des principes généraux de la physiologie du corps humain.

Amélioration de la perfusion du muscle : les bandes de K.T. réalisent des circonvolutions qui entraînent une décompression des structures sous cutanées. La mobilisation de la peau lorsque le corps est en mouvement induit un massage permanent de la zone traitée (fig.2). Le diamètre des vaisseaux locaux sous cutanés augmente, ce qui améliore la perfusion du muscle en oxygène et en nutriments [4].

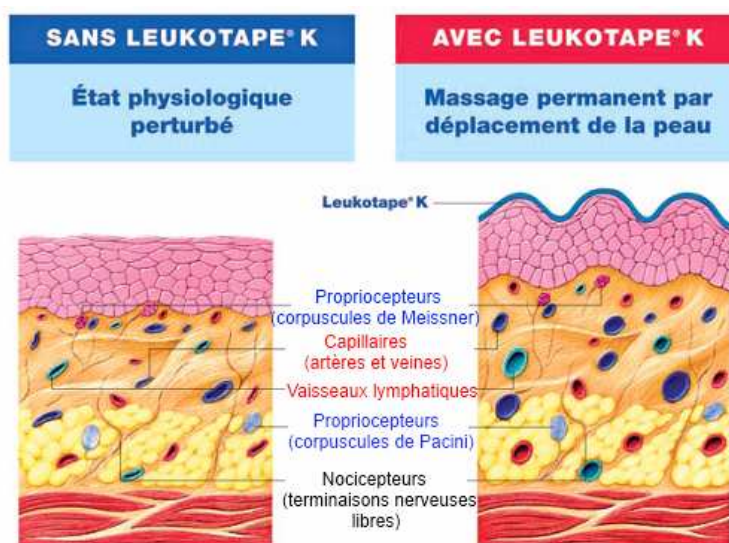


Figure 2 : action de décompression des bandes

Amélioration de la tension musculaire : la tension totale que peut produire une seule fibre musculaire dépend principalement de la fréquence à laquelle les influx nerveux parviennent à la jonction musculaire. Certaines conditions telles que l'apport en oxygène et en nutriments peuvent influencer la tension que peut générer une fibre [5]. La dilatation des structures dermiques va engendrer une modification de l'excitabilité nerveuse de la zone concernée et peut moduler la puissance musculaire [6].

Le sens de pose de la bande, ou « direction thérapeutique », modifie l'action musculaire en jouant sur la tension perçue par les fascias et les aponévroses. Une bande posée de *l'insertion proximale vers l'insertion distale* du muscle cible entraîne un rappel élastique vers le proximal permettant *une activation* du muscle. De *l'insertion distale vers l'origine*, la bande *inhibe* l'action musculaire.

Modification de la proprioception : la proprioception correspond à l'ensemble des systèmes impliqués dans la sensibilité profonde, la perception de notre corps dans l'espace. L'action de la bande de K.T. peut être comparée à celle des fuseaux neuromusculaires dans le sens où elle permet l'envoi d'informations entraînant une adaptation posturale [7]. Peu de recherches approfondies ont été menées sur l'aspect proprioceptif, la plupart des praticiens impliquent la stimulation des récepteurs cutanés.

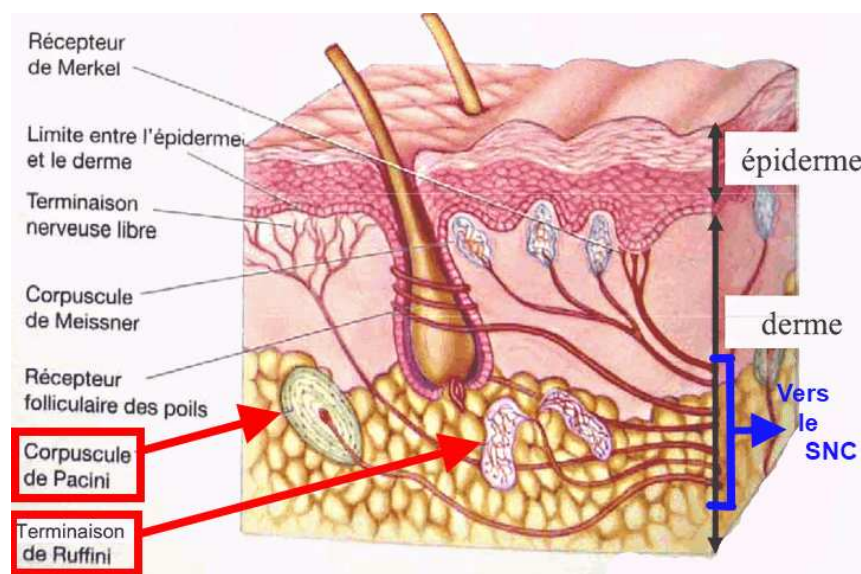


Figure 3 : les structures nerveuses intradermiques

La peau est munie d'une multitude de mécanorécepteurs (fig.3). Ce sont des capteurs très sensibles qui nous donnent des informations extrêmement précises sur l'ensemble des positions de nos articulations dans l'espace. La bande de K.T. est susceptible d'agir sur ces capteurs et de modifier la proprioception. Plus précisément, une modification de tension dans

le derme entraîne la dépolarisation des mécanorécepteurs. Il y a ouverture des canaux ioniques et un influx nerveux parcourt la voie somesthésique vers le système nerveux central. L'activité synaptique déclenchée va entraîner un changement de perception de la position des structures musculaires et articulaires dans l'espace [8].

Nous supposons que les structures concernées sont les mécanorécepteurs cutanés de type II ou corpuscules de Ruffini (fig.3), surtout sensibles à l'étirement suscité par les mouvements des membres, ainsi que les récepteurs de Pacini présents dans les aponévroses, sensibles à la pression et à la tension. Ils donnent lieu entre autre à la proprioception et à l'équilibre [5]. Les corpuscules de Ruffini à adaptation lente continuent d'émettre tant que le stimulus persiste, donc tant que la bande est appliquée sur la peau. Ceci peut expliquer l'action immédiate et continue de la méthode K.T.

2.2. *Le moyen fessier*

2.2.1. *Anatomie*

Le moyen fessier (du latin : *gluteus medius*) appartient au groupe des muscles fessiers, il se situe sur la partie latérale de la hanche, à gauche comme à droite. Il forme un triangle à sommet inférieur, se fixant sur l'os coxal et le fémur (fig.4) [9].

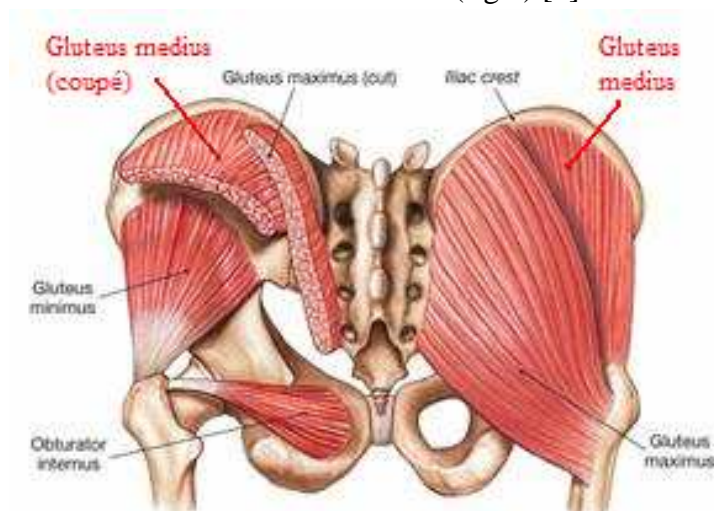


Figure 4: anatomie du Moyen fessier (*Gluteus medius*) en vue postérieure

Insertion proximale : par ses fibres charnues, il s'insère sur la face externe de l'os coxal dans le champ moyen de la surface glutéale entre les lignes glutéales antérieure et postérieure.

Insertion distale : il se termine par un tendon sur la face latérale du grand trochanter.

Trajet : le muscle forme un éventail, épais et aplati. Ses fibres convergent vers le bas, les plus postérieures se dirigent vers le bas et l'avant, les plus antérieures vers le bas et l'arrière.

Topographie : il forme la couche intermédiaire des fessiers, recouvrant entièrement la hanche et le petit fessier.

Rapports pour la palpation : la crête iliaque comprenant le tubercule du moyen fessier forme le rapport supérieur. En avant, les fibres longent le muscle tenseur du fascia lata dont l'insertion proximale se situe sur l'épine iliaque antéro-supérieure. Le fascia glutéal recouvrant la saillie du grand trochanter forme le rapport inférieur. En arrière, elles sont partiellement recouvertes par le muscle grand fessier et longent le muscle piriforme en profondeur. Son galbe, convexe en tout sens, est facilement palpable à sa contraction [10].

Actions sur la hanche : en chaîne ouverte, il fait l'abduction. Les fibres extrêmes ont des composantes de flexion en avant et d'extension en arrière. En flexion de hanche, le moyen fessier est rotateur médial. Le moyen fessier est un muscle puissant, fonctionnant surtout en chaîne fermée sur un mode stato-dynamique (faibles variations de courses, concernant le membre en appui lors du passage du pas). Il semble spécialement responsable de l'endurance dans le mouvement de la marche.

Innervation, vascularisation : innervé par le nerf glutéal supérieur de racines L4, L5, S1. Ce muscle est nourri par l'artère glutéale supérieure.

2.2.2. Remarques sur le plan mécanique et pathologique

Ce muscle agit comme un hauban actif et est garant de l'horizontalité du bassin lors de l'appui monopodal (fig.5 (A)). Lors de l'appui hanché (position de repos sur une hanche), ce hauban latéral actif s'en remet à un système de haubanage passif donc plus économique : le fascia lata.

La défaillance du moyen fessier se traduit par une incapacité à horizontaliser le bassin lors de l'appui monopodal (fig.5 (B)). Il apparaît une claudication caractéristique : la boiterie de « Trendelenburg ». Le sujet peut aussi compenser en inclinant préventivement son buste du côté homolatéral à la faiblesse au moment de l'appui. Nous parlons alors de boiterie d'épaule ou de « Duchenne de Boulogne ».

Ces boiteries peuvent apparaître dans de nombreuses pathologies traumatiques, orthopédiques, rhumatismales et neurologiques atteignant l'intégrité du moyen fessier.

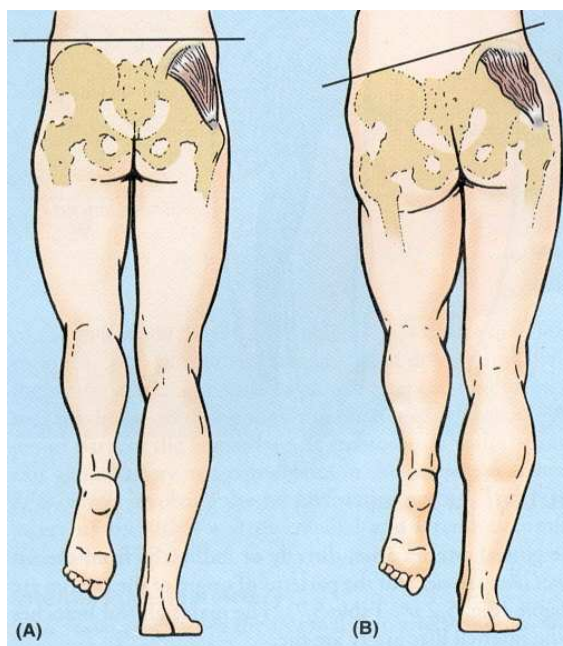


Figure 5 : position du bassin en appui unipodal avec un moyen fessier fort (A) et faible (B)

2.3. *La posturologie*

2.3.1. *Présentation*

Le terme « posturologie » est un néologisme créé en 1980 [11] par Pierre-Marie GAGEY, docteur en médecine et président d'honneur de l'Association de Posturologie Internationale. Il est l'auteur, avec Bernard WEBER, de l'ouvrage « *Posturologie, régulation et dérèglement de la station debout* » [12] qui nous sert de référence pour cette étude. De « posture » qui signifie « *position du corps ou d'une de ses parties dans l'espace* » [13], la posturologie statique consiste en l'observation de la station bipodale immobile, l'analyse et la théorisation de la déficience posturale sur une plate-forme de force. La posturographie représente la partie graphique quantifiée de l'analyse. Dans l'évaluation des actes professionnels, la Haute Autorité de Santé indique que la posturographie informatisée quantifie le trouble de l'équilibre et documente chacune des composantes sensorielles (proprioceptive, visuelle, vestibulaire) contribuant au maintien de la stabilité posturale. Cet outil analyse aussi les anomalies posturales et les risques de chutes [14].

2.3.2. *Le contrôle postural*

Pour maintenir la station érigée, le système postural coordonne les entrées sensorielles, les voies et les centres nerveux de traitement de l'information ainsi que le tonus musculaire. Les différentes entrées sensorielles sont l'oreille interne, la vision et la sensibilité proprioceptive. Les récepteurs proprioceptifs sont situés dans les muscles (fuseaux neuromusculaires), dans les tendons (organes tendineux de Golgi), dans les ligaments des articulations, dans la peau et les aponévroses (récepteurs cutanés *cf. : chapitre 2.1.2*). De ces différents organes partent des fibres nerveuses qui cheminent dans les nerfs. Elles parviennent, via la moelle épinière, au cortex cérébral et au cervelet qui intègrent et traitent

les informations. C'est la cohérence entre les différentes entrées sensorielles et le schéma corporel (représentation mentale du corps) qui assure la stabilité et le maintien de l'équilibre. Par l'analyse de ces informations, le tonus musculaire est directement ajusté, consciemment ou inconsciemment, selon les besoins. Le réflexe myotatique, contraction réflexe d'un muscle en réponse à son propre étirement, contribue au maintien de l'équilibre dans la station bipodale. Aussi, le système postural doit sans cesse gérer la gravité du corps soumis aux forces de réaction du sol. Le corps debout décrit des oscillations constantes pour maintenir la projection verticale du centre de gravité (en avant de la troisième vertèbre lombaire) à l'intérieur du polygone de sustentation (surface entre les 2 pieds). L'homme en station bipodale n'est donc jamais complètement stable et la posturographie permet de détecter la stratégie corporelle qu'utilise le patient pour rester en équilibre et se stabiliser.

2.3.3. *La plate-forme Satel®*

La plate-forme Satel® est munie d'un plateau rigide reposant sur trois capteurs de pression disposés en triangle, qui permettent de mesurer au cours du temps l'évolution de la distribution du poids du corps sur la plate-forme. Le centre des pressions (C.D.P.) est le point d'application des forces exercées sur les trois jauges par la masse corporelle et nous permet d'étudier les mécanismes de régulation de l'équilibration. Dans les conditions de stabilométrie normalisée, nous pouvons assimiler la position du C.D.P. à une verticale passant par le centre de gravité du sujet avec une marge d'erreur de 1% [15]. Connectée à un logiciel spécialisé, la plate-forme envoie des informations sur les coordonnées du C.D.P. et leurs variations dans le temps. Les conditions d'acquisition des informations transmises par la plate-forme lors de la posture orthostatique ont été définies dans un cahier des charges, les « Normes 85 ». L'intégral de ce document est disponible auprès de l'Association Française de Posturologie

(A.F.P.), les informations nécessaires à la mise en place du protocole sont décrites dans l'ouvrage des docteurs GAGEY et WEBER [15].

2.3.4. Mesures et paramètres retenus

Le statokinésigramme (fig.6) permet de visionner la « pelote », tache entre les deux pieds qui correspond aux positions successives du C.D.P. échantillonnées au cours de l'enregistrement.

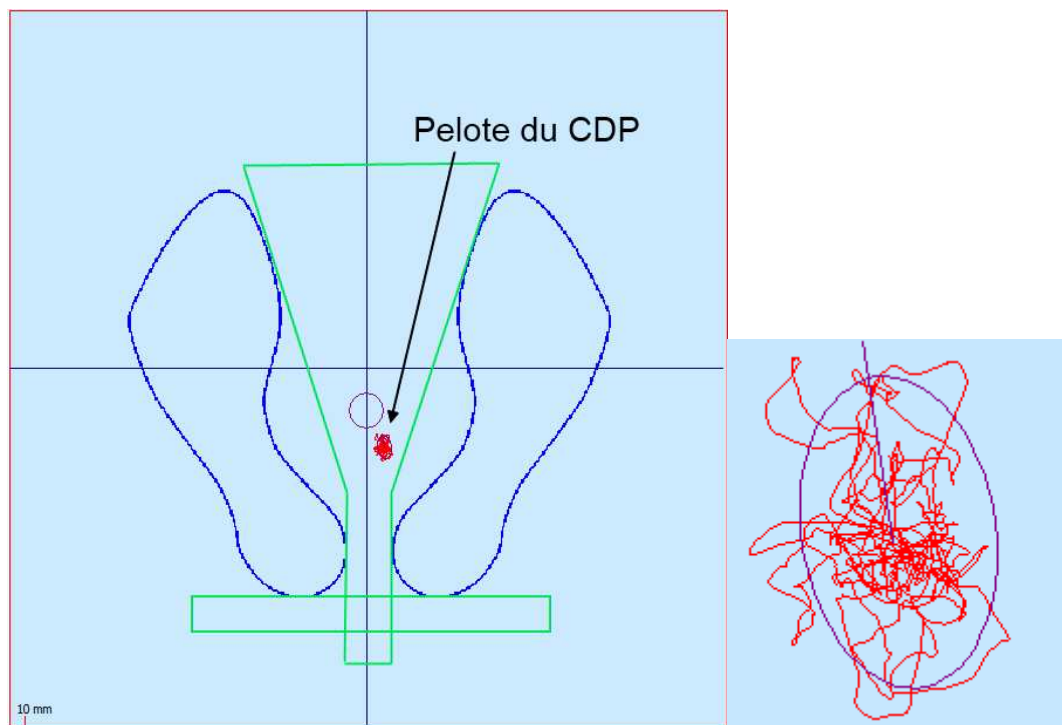


Figure 6 : le statokinésigramme avec un zoom x10 sur la pelote

L'origine du référentiel correspond au barycentre du polygone de sustentation. Les rectangles verts ajoutés sur le statokinésigramme représentent les sabots de stabilométrie amovibles permettant de positionner le sujet sur la plate-forme.

Le stabilogramme (fig.7) nous renseigne sur l'amplitude des oscillations du corps droite-gauche (les ordonnées) de part et d'autre de l'axe sagittal, et des oscillations avant-arrière (les abscisses) de part et d'autre de l'axe frontal.



Figure 6 : le stabilogramme

Pour l'étude, nous relevons plusieurs paramètres :

- X moyen: correspond à la moyenne des valeurs des abscisses du C.D.P.,
- Y moyen: correspond à la moyenne des valeurs des ordonnées du C.D.P.,
- la Surface : surface de l'ellipse de confiance qui contient 90% des positions échantillonnées du C.D.P.,
- la Longueur : distance en millimètres parcourue par le C.D.P. durant le temps de l'acquisition pour maintenir sa posture. Cette valeur reflète l'énergie que le sujet dépense

pour maintenir son équilibre : plus elle est faible, moins le sujet oscille, et en conséquence moins il dépense d'énergie pour se stabiliser.

- Le quotient de Romberg : rapport de la surface les yeux fermés sur la surface les yeux ouverts. Il permet d'apprécier l'importance de l'utilisation de la vue dans l'équilibration. Un quotient très élevé signifie que l'absence de la vue ne perturbe pas la posture.

2.4. Hypothèse d'efficacité

Nous avons choisi d'appliquer les bandes de K.T. sur une population saine afin d'activer le muscle moyen fessier considéré comme « faible » (muscle du côté du pied dominant) et d'inhiber le moyen fessier « fort » (muscle du côté du pied d'appel). Ainsi, en se rappelant les propriétés stabilisatrices dans le plan frontal de ce muscle, le montage pourrait permettre de déplacer le centre de gravité du côté activé, ce qui faciliterait la mise en charge du membre considéré comme faible.

3. METHODE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

3.1. Problématique

Les bandes de K.T. en action musculaire sur les moyens fessiers peuvent-elles faire varier la position du centre de gravité dans la position orthostatique bipodale vers le côté activé et, de ce fait, modifier la répartition de mise en charge sur les membres inférieurs chez des sujets sains ?

3.2. Stratégie de recherche

La littérature est encore peu abondante au sujet du K.T., et les niveaux de preuves des études sont rarement définis. Pour sélectionner les documents pertinents, il a fallu préalablement établir des critères : dans les articles présentant la méthode K.T., seules les études concernant l'incidence du K.T. sur l'appareil musculo-squelettique (vascularisation du muscle, force, gain d'amplitudes, vitesse et réflexivité musculaire) et sur la proprioception ont été retenues. Les types d'études et leurs contenus sont détaillés dans le chapitre « *Discussion* » p. 22. Les études de cas n'ont pas été prises en compte car leur puissance ne semblait pas suffisante pour référencer nos travaux. Pour sélectionner un article sont analysés : le titre, l'objectif, la méthode expérimentale puis l'objectivité des résultats et les conclusions de l'étude. Les recherches ont été effectuées sur une période allant de 2001 à 2012, 80% environ des publications citées datent de moins de 5 ans. La majorité des articles utilisés concernant le K.T. est anglo-saxonne, certaines publications françaises et espagnoles ont également été retenues.

Dans l'ANNEXE I sont décrits les résultats retenus et obtenus parmi les bases de données consultées (PEDro, Science Direct, Kinedoc, Em-consult, PubMed). Nous utilisons aussi la recherche manuelle à partir de Google, Google Scholar, Google Books, Kiné-actu, Kiné-scientifique, Journal of Sport Science and Medicine. Nous avons aussi exploré les sites Internet de référence de chaque domaine, la littérature grise et des ouvrages en bibliothèque, notamment pour la description et l'explication des supports physiologiques et biomécaniques.

4. MATERIEL ET METHODE

4.1. Population

L'étude a été menée sur 60 sujets sains, 33 femmes et 27 hommes âgés de 19 à 26 ans.

4.1.1. Critères d'inclusion

Population saine.

4.1.2. Critères de non inclusion

Sujet ayant subi une intervention chirurgicale d'au moins un des deux membres inférieurs, personne ayant une plaie ouverte, cicatrice non fermée dans la zone de pose du tape, allergie au coton, à l'acryl, affection cutanée.

4.1.3. Critères d'exclusion

Décollement de la bande, mouvement des membres supérieurs ou autre déséquilibre anormal lors de la mesure sur la plate-forme.

4.2. Matériel expérimental

Les mesures ont été effectuées à l'IFMK de Nancy.

La posturographie (fig.8) :

- une plate-forme Satel® et les sabots amovibles,
- un ordinateur portable,
- le logiciel Satel®,
- un drap blanc pour donner un fond uni,
- un fil à plomb rouge pour indiquer la verticalité au sujet,
- des lingettes désinfectantes pour nettoyer la plate-forme à chaque nouveau passage.

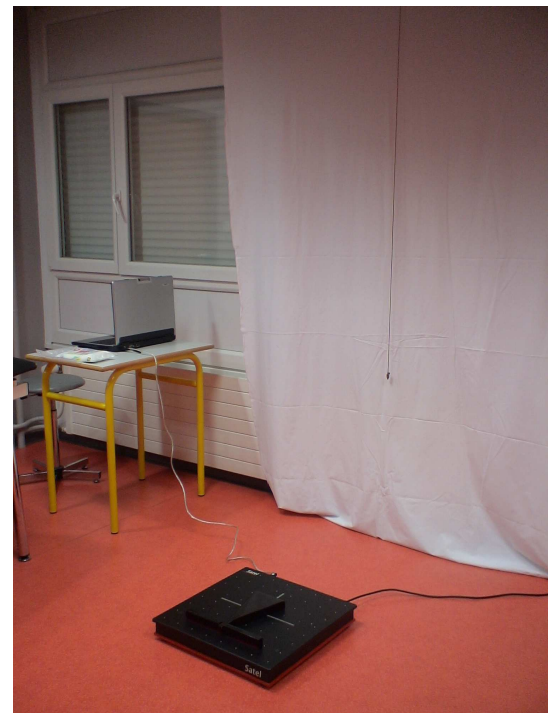


Figure 8 : matériel de posturologie



Figure 9 : matériel utilisé pour la pose des bandes

Le Kinesio-taping (fig.9) :

- une paire de ciseaux,
- un crayon dermographique noir,
- une table de massage, coussins et alèses,
- 15 bandes Leukotape®K rouges 5m x 5cm et 15 bandes Leukotape®K bleues 5m x 5cm,
- désinfectant (Biseptine®) et cotons.

4.3. Protocole expérimental

4.3.1. Prise de données

- Nom, prénom, sexe, âge, taille et pointure (pour l'étalonnage de la plate-forme).
- Latéralité des membres inférieurs : le test [16] consiste à déstabiliser le sujet debout vers l'avant. Le pied qui avance en premier est le pied dominant.
- Sportif : pas du tout, une fois par semaine, plus d'une fois par semaine.
- Antécédents médicaux, chirurgicaux, pour des critères de non inclusion.

4.3.2. Premier passage sur plate-forme Satel® sans bandes

Les différents critères énumérés ci-dessous respectent les Normes 85, et permettent d'obtenir des résultats comparables entre eux.



Prise de la mesure (fig. 10)

- La cible visuelle doit être située à 90cm du sujet (distance entre le fil à plomb et le centre de la plate-forme).
- Des sabots de stabilométrie amovibles nous permettent de répondre précisément aux normes d'acquisition : les pieds nus doivent s'écarter de 30°, les talons doivent être séparés de deux centimètres. Une fois le sujet positionné, les sabots sont retirés.

Figure 10 : position du sujet sur la plate-forme

- Consignes données par l'examineur : *« Vous devez rester debout, immobile, décontracté, ce n'est pas le garde à vous, les bras le long du corps, vous regardez dans la direction de la cible visuelle, sans la fixer, et vous comptez lentement et à voix haute jusqu'à ce vous entendiez la sonnerie ».*

- Durée de l'acquisition : 51.2 secondes. Une sonnette d'alarme indique la fin de l'acquisition.

- Premier passage les yeux ouverts puis les yeux fermés (attendre environ 15 secondes avant l'acquisition pour éliminer l'image résiduelle).

4.3.3. Pose des bandes Leukotape®K

Les bandes de K.T. sont utilisées pour faciliter la contraction d'un muscle affaibli, et diminuer la contraction d'un muscle trop sollicité. Pour suivre cette technique chez une

population saine, nous considérons que le moyen fessier le plus fort à inhiber correspond au pied d'appel (celui qui reste au sol lors d'un déséquilibre vers l'avant, lors d'un shoot, etc.) car il est le plus souvent sollicité en appui unipodal. L'autre côté correspond au pied dominant où le muscle sera activé. Les bandes de K.T. sont toujours appliquées selon l'orientation des fibres du muscle cible étiré au maximum. Elles présentent une zone d'ancrage et de fin toutes les deux sans tension, ainsi qu'une zone thérapeutique avec tension.

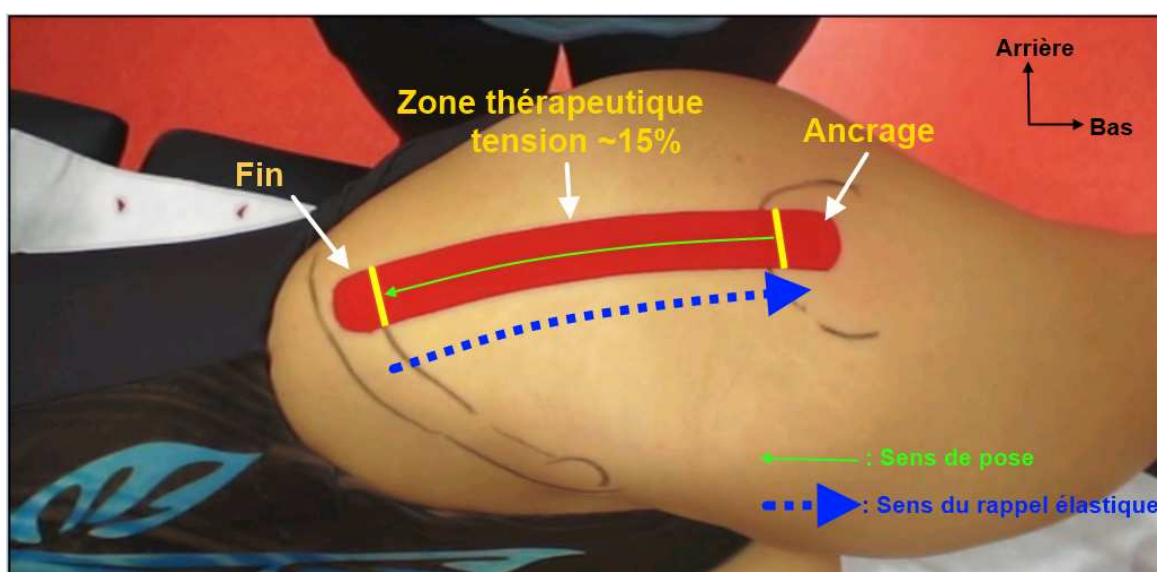


Figure 11 : Bande posée en **inhibition** sur les fibres palpables postérieures du moyen fessier gauche

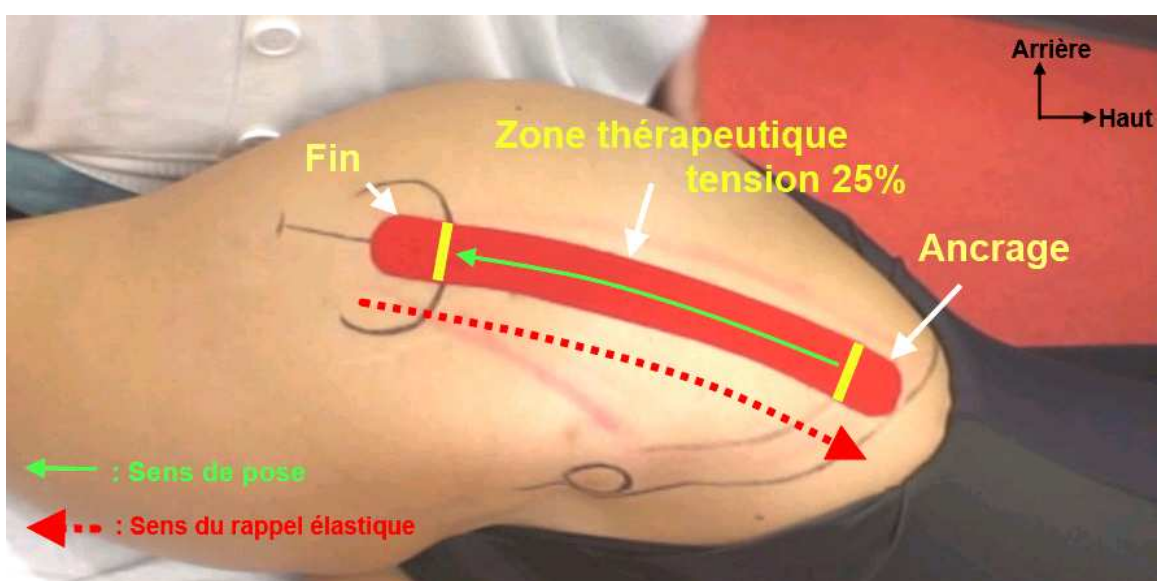


Figure 12 : Bande posée en **activation** sur les fibres palpables postérieures du moyen fessier droit

Ainsi appliquée, la bande de K.T. va exercer une force de rappel vers le point d'ancrage (première partie de tape posée) : c'est l'action thérapeutique.

Pour l'inhibition (fig.11) : coller du point mobile (grand trochanter) vers le point fixe (bassin).

Pour l'activation (fig.12) : coller du point fixe vers le point mobile.

Le détail du protocole concernant le repérage osseux, la découpe et la pose des bandes est exposé dans l'**ANNEXE II**.

4.3.4. Deuxième passage sur la plate-forme avec les bandes posées

Vérification de l'intégrité du montage. Même protocole d'acquisition qu'au premier passage.

4.4. Analyse statistique

Les résultats ont été exprimés par la médiane et l'interquartile (différence entre le premier et le troisième quartile). En raison de l'anormalité des distributions, des tests non paramétriques ont été utilisés. Les gauchers et les droitiers ont été regroupés ($n = 60$). Afin d'éviter une erreur d'analyse du X moyen, le signe des valeurs de X moyen des gauchers a été inversé. De cette manière les gauchers ont été considérés comme des droitiers. Une fois la fusion effective, un test de Mann et Whitney a été utilisé pour vérifier que les bandes ont un effet identique dans les deux groupes (droitiers vs. gauchers) et qu'ils constituent une population homogène. Des indices de variation (I. Var) ont été calculés pour apprécier l'évolution entre les conditions « sans bandes » et « avec bandes ». Pour les variables X moyen et Y moyen, la valeur « sans bandes » a été soustraite à la valeur « avec bandes ». Pour les variables surface et longueur, le quotient « avec bandes » / « sans bandes » a été calculé. Les indices de variation ont été calculés uniquement dans la situation « yeux fermés » qui est

davantage sensibilisée que la situation yeux ouverts. Cette situation (yeux fermés) pourrait être représentative de l'effet intrinsèque des bandes, et reflèteraient mieux leurs actions sur la sensibilité profonde et la proprioception. Ainsi, des tests de Mann-Whitney ont été utilisés pour comparer les indices de variation des différents paramètres posturographiques (X moyen, Y Moyen, Surface et Longueur) entre les droitiers et les gauchers, entre les femmes et les hommes de même que entre les sportifs et les non-sportifs. Enfin, le test de Wilcoxon a été utilisé pour effectuer les comparaisons entre les deux conditions « sans bandes » et « avec bandes » pour les différents paramètres posturographiques.

Les différences ont été considérées comme significatives au seuil de $p \leq 0,05$. La tendance à la significativité a été considérée au seuil de $p \leq 0,10$.

5. RESULTATS

Aucune différence significative n'a été observée pour les comparaisons des indices de variation entre les droitiers et les gauchers (tab. I). De même, aucune différence significative n'a été observée pour les comparaisons des indices de variation entre les femmes et les hommes (tab. II). Chez les sportifs, la diminution de la surface et la longueur étaient significativement plus importante après la pause des bandes que chez les non sportifs (tab. III). Pour les conditions « avec bandes » vs « sans bandes » (tab. IV), les variations des valeurs du C.D.P. dans le plan frontal, dans le plan sagittal, les variations de la surface et du coefficient de Romberg n'étaient pas significatives. Par contre, la longueur parcourue par le C.D.P. était significativement plus faible « avec bandes » les yeux fermés.

Remarque : pour 26 sujets (43,3% de la population), sous la condition « yeux fermés », le C.D.P. s'est déplacé dans le plan frontal du côté inhibé. Le tableau (tab. I ann.III) indiquant les mesures de base (X moyens des gauchers déjà inversés) est présent dans l'ANNEXE III.

L'effet des bandes était-il différent dans le groupe des gauchers (« actifs » à gauche) par rapport au groupe des droitiers (« actifs » à droite)?

Tableau I : Médianes et interquartiles des indices de variations les yeux fermés comparés chez les droitiers et chez les gauchers.

N=60	Indices de Variation (I. Var.)		Test de Mann et Whitney	
	Droitiers (n=41)	Gauchers (n=19)	Valeur z	Valeur p
	Médiane (IQ)	Médiane (IQ)		
I. Var. X moyen	0,03 (5,84)	0,59 (6,07)	z = -0,001	p = 0,9
I. Var. Y moyen	-1 (8,67)	-2,58 (5,25)	z = -0,03	p = 0,6
I. Var. Surface	0,91 (0,59)	1,03 (0,39)	z = -0,52	p = 0,97
I. Var. Longueur	0,92 (0,16)	0,99 (0,2)	z = -0,36	p = 0,71

Les bandes ont-elles eu plus d'effets sur les personnes d'un des deux sexes ?

Tableau I : Médianes et interquartiles des indices de variations des différentes variables comparées chez les hommes et chez les femmes.

N=60	Indices de Variation (I. Var.)		Test de Mann et Whitney	
	Femmes (n = 27)	Hommes (n = 33)	Valeur z	Valeur p
	Médiane (IQ)	Médiane (IQ)		
I. Var. X moyen	-0,11(8,08)	1,37(5,14)	z = -0,93	p = 0,35
I. Var. Y moyen	-1,47 (8,9)	-1,14 (7,44)	z = -0,42	p = 0,67
I. Var. Surface	1,01 (0,36)	0,99 (0,53)	z = -0,13	p = 0,89
I. Var. Longueur	0,94(0,26)	0,92 (0,16)	z = -0,41	p = 0,67

Les bandes ont-elles eu plus ou moins d'effets chez les sportifs ?

Tableau III: Médianes et interquartiles des différentes variables comparées chez les sportifs et chez les non sportifs.

N=60	Indices de Variation (I. Var.)		Test de Mann et Whitney	
	Non Sportifs (n=14)	Sportifs (n=46)	Valeur z	Valeur p
	Médiane (IQ)	Médiane (IQ)		
I. Var. X moyen	0,79 (3,96)	0,33 (7,87)	z = 0,06	p = 0,95
I. Var. Y moyen	1,03 (9,295)	-1,55 (7,83)	z = 0,97	p = 0,33
I. Var. Surface	38,08 (128,10)	-19,1 (96,47)	z = 2,05	p = 0,04
I. Var. Longueur	8,82 (118,64)	-59,21 (104,25)	z = 2,58	p = 0,01

Les bandes de K.T. ont-elles eu un effet significatif sur les différentes variables mesurées ?

Tableau IV: Médianes et interquartiles de la position moyenne frontale (X moyen) et sagittale (Y moyen) du C.D.P., ainsi que de la surface et de la longueur observés sans bandes puis avec bandes.

N = 60	Variables	Sans bandes	Avec bandes	Test de Wilcoxon	
		Médiane (IQ)	Médiane (IQ)	Valeur z	Valeur p
<i>Yeux ouverts</i>	X moyen (mm)	0,2 (5,92)	0,90 (6,50)	z = -0,06	p = 0,94
	Y moyen (mm)	-43,00 (12,28)	-43,57 (14,72)	z = -0,47	p = 0,63
	Surface (mm ²)	137,73 (81,92)	143,56 (76,59)	z = -1,08	p = 0,27
	Longueur (mm)	433,78 (154,51)	423,93 (139,48)	z = -0,13	p = 0,89
<i>Yeux fermés</i>	X moyen (mm)	0,74 (9,04)	0,77 (6,27)	z = -0,68	p = 0,49
	Y moyen (mm)	-41,34 (12,54)	-41,86 (14,46)	z = -1,11	p = 0,26
	Surface (mm ²)	218,84 (148,72)	212,03 (121,21)	z = -0,42	p = 0,66
	Longueur (mm)	605,14 (246,20)	572,45 (246,26)	z = -3,04	p = 0,002
	Romberg	1,57 (0,85)	1,32 (1,04)	Z = -1,45	p = 0,14

6. DISCUSSION

6.1. Concernant nos résultats

Le montage de K.T. utilisé dans cette étude a été réalisé sur des sujets sains dans le but d'induire un déport latéral du C.D.P. vers le côté où le muscle moyen fessier était activé. Les résultats statistiques n'ont révélé aucune différence significative quant à l'action des bandes sur le déplacement frontal du sujet. Pour 26 sujets (43,3% de la population), le C.D.P. s'est déplacé du côté inhibé. **Le montage utilisé n'était donc pas efficace pour déplacer le centre de gravité du côté activé.**

La longueur étant significativement diminuée à l'aide des bandes les yeux fermés, nous pouvons considérer que le montage de K.T. utilisé apporte une facilité à contrôler ces oscillations. Il apporte une information proprioceptive supplémentaire au système postural lorsque le sujet est privé de la vision. Nos résultats démontrent que les bandes entraînent une diminution significative de la surface et de la longueur chez les personnes sportives. L'effet de l'activité sportive sur le développement des stratégies d'équilibration est bien connu : l'exercice physique permet de modifier les stratégies sensori-motrices, ce qui a généralement pour conséquence l'amélioration de la qualité du contrôle postural [17]. Nous pouvons en déduire que les personnes sportives sont plus sensibles à l'action des bandes de K.T. sur les moyens fessiers que les personnes non-sportives.

Le coefficient Romberg représente l'importance de la vue dans le maintien de la posture. Pour une grande majorité de la population testée, la surface est majorée les yeux fermés. C'est une situation « normale ». Selon nos résultats, la différence de ce quotient sous les conditions « avec » et « sans bandes » n'est pas significative ($p = 0,14$). Le montage de

K.T. utilisé ne permet pas de réduire significativement la surface les yeux fermés pour pallier à l'absence de vision.

6.2. Concernant la littérature

Voici les éléments que nous avons sélectionnés pour trier les articles : *le(s) muscle(s) ciblé(s), l'action recherchée, le type d'étude, le nombre de sujets, le type de population, le type de découpe, de pose, de tension des bandes de K.T. et le temps de latence entre la pose et les mesures, ainsi que les résultats significatifs obtenus.*

Remarque : un essai contrôlé randomisé a plus de puissance qu'un essai non-contrôlé.

Ci-dessous, un aperçu des études qui nous ont permis de construire et d'argumenter nos travaux. Le K.T. est utilisé en action musculaire sur :

- **les spinaux cervicaux [18]** : essai contrôlé randomisé, 41 sujets ayant eu le « coup du lapin ». K.T. en « Y » en activation, 15% de tension, avec un « space-tape » sur C3–C6. Groupe témoin avec K.T. sans tension. Mesures immédiates puis à 24h.

Résultats subjectifs (Echelle Visuelle Analogique et Neck Disability Index) : diminution instantanée de la douleur dans les 2 groupes.

Résultats objectifs (Inclinométrie) : amélioration des amplitudes cervicales plus importante dans le groupe expérimental.

- **les spinaux lombaires [19]** : essai clinique non-contrôlé, 30 sujets sains. K.T. en « Y » appliqué en activation, 15% de tension.

Résultats objectifs (Centimétrie) : amélioration de la flexion antérieure du tronc.

- **les spinaux lombaires + les ischio-jambiers [20]** : essai clinique non-contrôlé, étude pilote, 10 triathlètes sains. K.T. en « Y » en activation sur les spinaux lombaires, en « X » en inhibition sur les ischio-jambiers. Mesures à 5 minutes.

Résultats objectifs (Centimétrie) : amélioration de la flexion antérieure du tronc.

- **le trapèze inférieur [21]** : essai contrôlé randomisé, 70 joueurs de baseball avec douleur d'épaule. K.T. en « Y » en inhibition, 15% de tension. Un groupe témoin sans tension.

Résultats objectifs (Electromyogramme et suivi électromagnétique) : augmentation de la sonnette médiale lors du mouvement de scaption < 90° d'élévation.

- **le supra-épineux, le deltoïde, le petit rond [22]** : essai contrôlé randomisé, 55 patients avec des douleurs d'épaule. K.T. en inhibition sur les trois muscles avec un programme d'exercice particulier (Home Exercise Program). Groupe témoin sans K.T., avec le même programme d'exercice et de la physiothérapie (ultra-sons, électrothérapie à visée antalgique, hot pack).

Résultats subjectifs (échelle visuelle analogique, échelle Disability of Arm, Shoulder and Hand) : amélioration sur les deux échelles dans le groupe avec K.T. dès la première semaine, puis résultats identiques au groupe sans K.T. les deuxième et troisième semaines.

- **le supra épineux, le deltoïde [23]** : essai contrôlé randomisé en double aveugle, 42 étudiants avec une douleur d'épaule. K.T. en inhibition sur les muscles avec une bande

corrective sous acromiale d'avant en arrière. Groupe témoin avec une fausse application de K.T. Mesure après 24h.

Résultat objectif (Goniométrie) : le premier jour il y a une amélioration de l'amplitude d'abduction sans douleur, puis plus aucune différence les jours suivants entre les 2 groupes.

- **le vaste médial [24]** en isocinétisme : essai contrôlé randomisé, 36 sujets sains. K.T. en « Y » en activation. 2 protocoles : K.T. gardé 96h et K.T. enlevé après 48h.

Résultats objectifs (électromyographie) : augmentation maximale significative du tonus après 24h, diminuée à 72h avec une significativité plus importante dans le groupe qui garde le K.T., puis retour à la norme après 96h.

- **les vastes médiaux et latéraux [25]** lors du squat jump : essai non-contrôlé randomisé, 30 sujets sains. K.T. en « Y » en activation sur les 2 muscles.

Résultats objectifs (Myotest) : tendance à l'augmentation de la puissance des vastes.

- **le vaste médial, le tibial antérieur, le soléaire [26]** lors du squat jump : essai clinique non-contrôlé, 31 sujets sains, K.T. en activation. Mesures à 30 minutes.

Résultats objectifs (électromyographie, plate-forme de force) : augmentation de la force de réaction au sol sur triceps sural.

- **le droit fémoral du quadriceps [27]** en isocinétisme : essai clinique non-contrôlé, étude pilote, 14 sujets sains. K.T. en « I » avec 2 zones de fin qui contournent la patella. Tension de 120% !

Résultats objectifs (dynamomètre) : pas d'augmentation de la puissance du muscle.

- **le triceps sural à gauche et les fibulaires à droite [28]** : essai clinique non-contrôlé randomisé, 29 sujets sains. K.T. en « Y » ancrages sur la plante du pied.

Résultats objectifs (pédobarographe) : augmentation du temps de contact du pied gauche (K.T. sur le triceps).

Les résultats sont souvent controversés dans la littérature. Ceci vient du fait qu'il n'y a toujours pas de consensus clair et que souvent, les aspects essentiels de la technique ne sont pas assez détaillés (comme le montage à effectuer pour un but précis, le délai d'action, ou la tension à induire dans la bande).

Une méta-analyse anglo-saxonne a examiné les preuves d'efficacité du K.T. dans le traitement et la prévention des blessures sportives [29]. Ces conclusions pertinentes ont montré que les bandes pouvaient avoir un effet bénéfique sur l'amélioration de la force, sur l'amplitude de mouvement chez des patients blessés. Concernant la proprioception, il y avait un effet probablement bénéfique pour le membre supérieur, mais aucun effet positif sur la proprioception de cheville.

Les résultats de nos recherches bibliographiques et les conclusions d'une revue espagnole de la littérature [30] ainsi que de cette méta-analyse anglo-saxonne, prouvent qu'il faut continuer les études pour enfin affirmer le mode d'action, l'efficacité et les bénéfices de l'utilisation du K.T.

6.3. *Réflexion sur notre étude*

Cette étude a été menée dans le but de nous initier à la recherche. Elle nous a permis de déceler les biais à éviter, les améliorations à apporter au protocole et les conditions nécessaires à la mise en œuvre d'une étude d'une puissance supérieure. Nous exposons dans ce chapitre les différents obstacles protocolaires auxquels nous avons été confrontés.

Concernant **le montage**, nous avons restreint notre application sur la zone palpable du moyen fessier pour cibler spécifiquement ce muscle : la partie postérieure du moyen fessier est recouverte par les fibres supérieures du grand fessier, et nous ne connaissons pas la profondeur d'action des bandes. Nous aurions pu garder la largeur initiale des bandes (5 cm), multiplier les bandes, et déborder largement sur le tenseur du fascia lata et sur le grand fessier. Un tel montage aurait permis de recruter d'avantage de fibres sensibles, afin d'obtenir une réaction posturale accrue. Mais l'action spécifique du muscle ciblé n'aurait pas pu être mise en évidence. En complément de la plate-forme de stabilométrie, il serait donc intéressant de mesurer la réaction du moyen fessier par électromyographie.

A propos de **la tension** appliquée dans les bandes, nous avons suivi les instructions données par le Dr. Kase dans son ouvrage [1]. Les tensions à appliquer varient selon les auteurs et ne sont pas très précises même d'après l'inventeur. Dans son livre, il préconise 25 à 50% pour l'activation et 15 à 25% pour l'inhibition. Cependant, sur son site internet [31], il apparaît qu'il ne faut ajouter aucune tension. Il garde seulement les 10 à 15% de tension déjà présents lorsque la bande est sur son support papier (application en « paper off ») pour toute technique musculaire. Des formateurs de K.T. en France [32] préconisent aussi l'application en « paper off ». En l'absence de recommandations validées, nous avons dû choisir et nous avons décidé de garder les valeurs minimales décrites dans l'ouvrage, car selon le Dr. Kase, il

ne faut pas aller dans l'excès pour ne pas changer de catégorie de stimulation et diminuer les résultats.

Nous avons hésité sur **la direction thérapeutique** des bandages du fait de la prédominance du travail en chaîne fermée du moyen fessier. Pendant la marche, il stabilise le bassin lors de l'appui unipodal grâce à un point fixe sur le fémur. La logique voudrait que les points d'ancrage et de fin soient inversés dans notre montage. Cependant, aucune des techniques d'applications de K.T. sur le moyen fessier ne retient cette notion dans la littérature, c'est pourquoi nous avons décidé de considérer le grand trochanter comme point mobile et l'os iliaque comme point fixe.

Concernant **le temps de latence** entre la pose et la mesure, certaines études ont montré que les bandes avaient une action antalgique immédiate [18] et maximale sur le tonus musculaire 24 heures après l'application [24]. Cependant, toutes les démonstrations pratiques auxquelles nous avons assisté, en milieu de soins ou en congrès, attestaient un effet immédiat et préconisaient une pose 30 minutes avant l'effort (avant un match sportif par exemple). Afin de respecter un protocole strict, d'éviter les problèmes de disponibilité des sujets de l'étude et en suivant les conseils pratiques des utilisateurs, nous avons décidé de laisser un délai de 30 minutes après la pose du K.T.

L'étude a été faite en aveugle : les sujets ne connaissaient ni le protocole ni l'action des bandes. Aucun d'entre eux n'était gêné par les bandes et la plupart ne les sentaient pas sur la peau une fois posées. Certains d'entre eux se doutaient que l'étude portait sur les modifications de la posture (tous étaient étudiants en kinésithérapie). Cette idée reçue peut avoir une influence sur la diminution de la longueur parcourue par le C.D.P. par une réaction consciente. Le phénomène d'apprentissage peut aussi biaiser les résultats.

Nous n'avons pas différencié les couleurs des bandes pour l'inhibition ou l'activation, chaque sujet avait des couleurs de bandes identiques des deux côtés. Certains thérapeutes utilisent la chromothérapie : les couleurs chaudes augmenteraient le flux énergétique et tonifieraient les tissus, les couleurs froides ralentiraient ce flux. Ils appliquent des bandes rouges pour l'activation musculaire et bleues pour l'inhibition.

Pour différencier l'action activatrice ou inhibitrice des bandes, il serait intéressant d'effectuer un seul des deux montages par sujet. Pour éviter les biais dus au phénomène d'apprentissage et à la réaction de stabilisation consciente, il faudrait reprendre notre protocole en y intégrant un groupe témoin qui aurait bénéficié de bandes de K.T. sans aucune tension.

Lors de la prise des mesures sur la plate-forme, certains stimuli extérieurs ont pu déstabiliser les sujets (bruits dans la salle, claquement de porte, vision périphérique perturbé) car un autre mémoire d'étude était mené au fond de la pièce.

Les sujets de l'étude étaient sains, il faudrait étudier la technique que nous proposons sur des sujets présentant une asymétrie de mise en charge des membres inférieurs. Chez des patients hémiplegiques, ou porteurs d'une prothèse de hanche par exemple, les stimuli externes pourraient déclencher des réponses plus concluantes.

L'effet psychologique est aussi à prendre en compte dans notre mode de rééducation : le style « sportif de haut niveau » attribué à ces bandes était apprécié par les sujets et la plupart tenaient à garder les bandes une fois les mesures terminées. Le K.T. mis en place pour plusieurs jours est un atout : il peut permettre d'entretenir la motivation et améliorer la compliance au traitement, le patient peut se sentir mieux pris en charge.

7. CONCLUSION

Le montage utilisé n'est pas adapté au déplacement du centre de gravité des sujets vers le côté activé, mais permet une diminution significative de l'énergie dépensée pour maintenir la position bipodale statique. Une réponse exacerbée a été mise en évidence chez les sujets sportifs. **Nous pouvons donc conclure que le kinesio-taping peut avoir un effet sur le contrôle postural** et que l'activité physique influence la qualité de la proprioception. D'un point de vue thérapeutique, l'emploi d'un tel montage peut être destiné à des patients souffrants de déséquilibres, en phase aiguë ou chronique, comme soutien proprioceptif. L'usage de ces bandes peut être intéressant dans les sports où un contrôle postural de qualité est primordial comme le biathlon, la danse ou le patinage artistique.

Dans toutes les études analysées, aucun méfait du K.T. n'a pu être révélé. C'est un complément de rééducation qui ne peut être que bénéfique du point de vue circulatoire et antalgique. Bien que les effets qualitatifs et quantitatifs varient selon les protocoles utilisés en action musculaire, beaucoup de résultats encouragent l'utilisation de ces bandes. Il faut cependant procéder à un bilan précis des déficiences du patient et utiliser des montages adaptés pour obtenir de bons résultats. L'utilisation professionnelle nécessite une formation pour comprendre et maîtriser les nombreuses techniques.

Il faut continuer à étudier la méthode kinesio-taping pour en déceler tous les bienfaits. L'idéal serait de mettre en place une cellule d'Etude des Techniques Professionnelles pour valider un consensus sur l'application de ces bandes.

BILIOGRAPHIE

[1] KASE K., WALLIS J., KASE T. - *Clinical Therapeutic Applications of the Kinesio Taping Method*. 2^{ème} édition. Tokyo, Japan, Ken'i-kai Information, 2003, p.249

[2] KASE K. *United States Patents: Body adhesive tape*

<<http://www.google.fr/patents?lr&vid=USPAT5861348&dq=kinesio%20taping%20tension%20off&printsec=abstract&id=odEYAAAAEBAJ&output=text&pg=PA6>> (5 novembre 2011)

[3] DELAUNAY L. - *Comment prolonger l'action manuelle du kinésithérapeute? Kiné Actualité*, 2009, 1172, p. 18 – 21

[4] KASE K, HASHIMOTO T. - *Changes in the volume of peripheral blood flow by using kinesio tape*. 13 march 2005

<http://www.sportmedicine.ru/articles/changes_in_the_volume_of_the_peripheral_blood_flow_by_using_kinesio_taping.htm> (5 Novembre 2011)

[5] TORTORA, GRABOWSKI - *Principes d'anatomie et de physiologie*. 3^e édition. DeBoeck Université, 2001, ISBN: DBU 2-8041-3792-9

[6] WEN-CHI CHEN, WEI-HSIEN HONG, TIEN FEN HUANG, HORNG-CHAUNG HSU
- *Effect of Kinesio taping on the timing ration of vastus medialis obliquus and vastus lateralis*

muscle for person with patellofemoral pain. Clinical Rehabilitation, 2005, vol.19, issue 1, p.12-19

[7] BRUCHARD A., MOURAILLE O. - *Contention, Strapping, Taping, et...* Profession Kinésithérapeute, 2008, 22, p.41-45

[8] BERNATETS J.P. - *Influence de l'orthopraxie sur les mesures stabilométriques.* 2001, 12, D.U de posturologie

[9] DUFOUR M. - *Anatomie de l'appareil locomoteur : Tome 1 Membre Inférieur.* 2^e édition. Paris : Elsevier Masson, 2007, p.479. ISBN : 978-2-294-08055-5

[10] JENNY J.-Y., RAPP E., KERHR P.- *La pente méniscale de l'extrémité supérieure du tibia : comparaison avec la pente osseuse.* Revue Chirurgie Orthopédie, 1997, 83, p. 435-8.

[11] VILLENEUVE P. - *Posture, posturologie, posturopodie.* Revue du podologue, 2007, 3, 17, p.8

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

[13] LAROUSSE, Définition du dictionnaire français, 2011

<<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/posture>> (20 novembre 2011)

[14] HAUTE AUTORITE DE SANTE - *Analyse de la posture statitique et/ou dynamique sur plate-forme de force (posturographie), statokinésigraphie informatisée*. Service évaluation des actes professionnels. Juin 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 : 978-2-294-01448-2

[16] HELBERT S. - *Latéralité et asymétrie de la posture orthostatique*.

<<http://serge.helbert.free.fr/publication-science.htm>> (07 décembre 2011)

[17] LION A. - *Modification des stratégies sensori-motrices de l'équilibration en fonction du type d'exercice et de perturbations de l'homéostasie*. 2010, p. 141, Thèse BioSE, Nancy.

[18] GONZALES-IGLESIAS J., ROSARIO GUTIERREZ-VEGA M., FERNANEZ-DE-LAS-PENAS C., HUILBREGTS P., CLEHAND J.A. - *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 & Sports Physical Therapy*, 2009, 39, 7, p. 515-521

[19] YOSHIDA A., KAHANOV L. - *The Effect of Kinesio Taping on Lower Trunk Range of Motions*, *Research in Sports Medicine*, 2007, 15, 2, p. 103-112

[20] MERINO R., MAYORGA D., FERNANDEZ E., TORRES-LUQUE G. - *Efecto del kinesio taping en el rango de movimiento de la cadera y zona lumbar en triatletas, un estudio piloto*. Journal of Sport and Health Research, 2010, 2(2), p.109-118

[21] HSU Y-H, CHEN W-Y, LIN H-C, W-T-J WANG, Y-F SHIH. - *The effects of taping on scapular kinematics and muscle performance in baseball players with shoulder impingement syndrome*. Journal of Electromyography and Kinesiology, 2009, volume 19, issue 6, p.1092-1099

[22] KAYA E, ZINNUROGLU M, TUGCU I. - *Kinesio taping compared to physical therapy modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome*. Clinical Rheumatology, 2011, Volume 30, 2, p.201-207

[23] THELEN MD, DAUBER JA, STONEMAN PD. - *The clinical efficacy of kinesio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial*. Journal of Orthopedics and Sports Physical Therapy, 2008, 38, p. 389-395

[24] SLUPIK A., DWORNIK M., BIALOSZEWSKI D., ZYCH E. - *Effect of Kinesio Taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle*. MED SPORT PRESS, 2007, 6(6), Volume 9, p. 644-651

[25] GIESSINGER L. - *Effet du kinesio taping sur la puissance des vastes lors d'un squat jump*. 2011, mémoire de fin d'études, D.E. Masso-kinésithérapie. IFMK de Nancy.

[26] T.S HSIEH, P.L WU, J.H LIAO, T.Y KUO, T.Y WU, C.Y HUANG, S.K CHANG, H. CHAI, F.C SU. - *Does elastic taping on the triceps surae facilitate the ability of vertical jump?* Journal of Biomechanics, 2007, 40, 2, p.412

[27] Fu TC, Wong AM, Pei YC, Wu KP, Chou SW, Lin YC. - *Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes-a pilot study.* Journal of Science and Medicine in Sport. 2008, 11, 43. p.198-201.

[28] PEREZ P. - *Influencia del vendaje neuromuscular sobre la presión plantar durante la marcha.* Fisioterapia. 2010, 32, p. 111-115.

[29] WILLIAMS S., WHATMAN C., HUME PA., SHEERIN K. - *Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries: a meta-analysis of the evidence for its effectiveness.* Sports Medicine. 2012 Feb 1, 42(2), p. 153-164

[30] ESPEJO L., APOLO MD. - *Revisión bibliográfica de la efectividad del kinesiotaping.* Rehabilitación, Madrid, 2011, doi : 10.1016/j.rh.2011.02.002

[31] KINESIO ® - *Kinesio taping application* (10 novembre 2011)

<<http://www.kinesiotaping.com/us/global/corporation/about/kinesio-taping.applications.html>>

[32] KERKOUR K., MEIER J.-L. - *Bandages adhésifs élastiques de couleurs : description et application pratique.* Revue Médicale Suisse, 2009, 5, 0-0

Pour en savoir plus :

La méthode Kinesio-taping :

- Site internet : <http://www.kinesiotaping.com/> , <http://originalkinesio.wordpress.com/> ,
<http://www.kinesiotaping-france.fr/> ,
- Bandes Leukotape ®K : <http://www.bsnmedical.fr/>
- Formation officielle kinesio taping et actualités: [http://www.facebook.com/ groupe
“Le Kinesio Taping”](http://www.facebook.com/groupe-Le-Kinesio-Taping)

La plate-forme de force :

- Site internet officiel de la plate-forme Satel: <http://www.satel.fr/>
- SOURDAIN G., *Stabilométrie statique : place de la plate-forme de force en kinésithérapie*, mémoire de 3^{ème} année en masso-kinésithérapie, 2010-2011
http://www.ifpek.org/pmb/opac_css/doc_num.php?explnum_id=368

La chromothérapie :

- Site internet : <http://www.chromotherapie.net/>

Gradation et puissance d'étude :

- Guide d'analyse de la littérature et gradation des recommandations :
<http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/analiterat.pdf>
- Site internet : <http://www.essai-clinique.net/>

ANNEXES

ANNEXE I

Tableau I : Résultats de notre recherche bibliographique concernant le

↪ Mots clés	Kinesiotaping		Kinesio+taping		Musculoskeletal + tape		Vendaje neuromuscular	
	Obtenus	Retenus	O	R	O	R	O	R
↪ Résultats ↵ Base de données								
PEDro	5	0	16	6	66	1	0	0
PubMED	3	0	20	8	47	6	0	0
EM-Consult	3	1	3	1	0	0	0	0
Kinedoc	2	1	0	0	0	0	0	0
Science Direct	25	5	64	7	2	2	43	7

ANNEXE II

Technique de pose des bandes sur les moyens fessiers

utilisée dans notre protocole.

La peau est préalablement nettoyée avec du coton alcoolisé.

- **Repérages palpatoires (fig.1) :**

Patient en latérocubitus, le membre inférieur infralatéral est en flexion pour le confort du sujet et la stabilité du bassin. Le membre inférieur supralatéral est en position neutre sur le coussin rectangulaire. Nous repérons les bords antérieurs et postérieurs du grand trochanter, l'épine iliaque antéro-supérieure sur la bande antérieure et le tubercule du moyen fessier pour la bande postérieure.

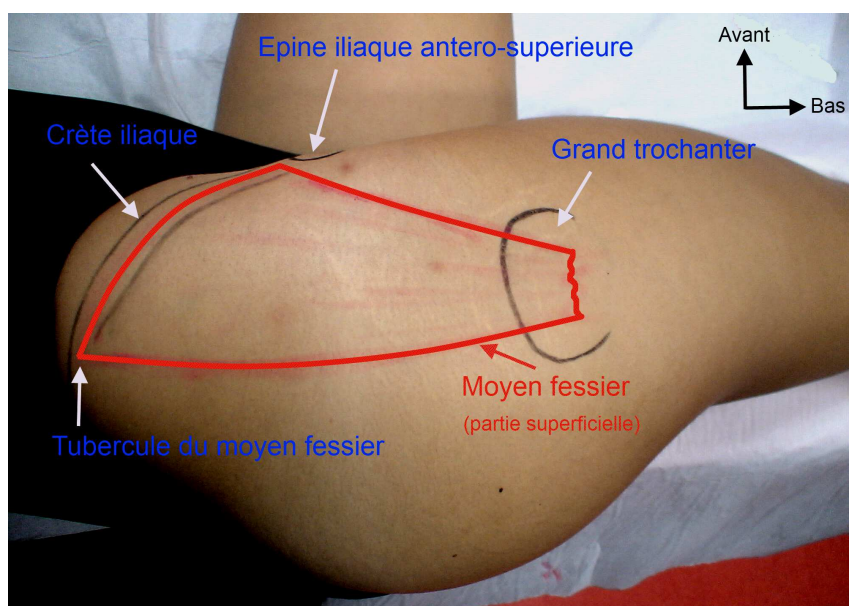


Figure 1: Repérage de la partie palpable du moyen fessier

- **Technique de découpe :**

Pour découper une longueur appropriée de bande, nous placons le patient en adduction maximale du membre inférieur supralatéral en le faisant tomber en arrière en dehors de la

table. Pour un sujet, nous utilisons la découpe en « I » avec des bandes de 2,5cm de large d'une longueur correspondant à la distance grand trochanter / tubercule du moyen fessier, et une correspondant à la distance épine iliaque antéro-supérieure /grand trochanter. Les bords sont arrondis pour éviter le décollement. Déchirer les papiers supports à chaque extrémité en respectant les longueurs des ancrages et des fins (4 cm).

- **Ancrage**

Remettre le membre inférieur en position neutre. Retirer le morceau de papier support correspondant à l'ancrage, puis coller cette partie de la bande, sans tension. Frotter pour activer la colle.

En activation, les ancrages sont posés sur l'épine iliaque antéro-supérieure pour la bande antérieure, et sur le tubercule du moyen fessier pour la branche postérieure.

En inhibition, les ancrages sont posés sur le grand trochanter. Il faut éviter le chevauchement des bandes, c'est pourquoi nous avons coupé les bandes de 5cm de large en deux bandes plus fines de 2,5cm.

La direction thérapeutique correspond au rappel de la zone de tension de la bande vers son ancrage (uniquement sous 50% de tension).

- **Zone thérapeutique et fin**

Emmener en adduction maximale. Tension : Activation avec 25%, Inhibition avec 15%.* Pour une bonne reproductibilité, il faut que la longueur de la zone thérapeutique (=zone T= sans l'ancrage et sans la fin) soit mesurée facilement et rapidement. Voici la technique que nous proposons :

Inhibition : sachant que environ 15% de pré-tension sont présents lorsque la bande est sur le support papier, il faut repérer, avant d'ôter le support en papier, la longueur de la zone T exacte par un repère sur la peau au crayon dermographique (qui devrait correspondre au repère osseux).

Retirer le papier-support de la zone T en laissant le morceau de 4 cm à la fin pour éviter de mettre les doigts dessus (la bande perdrait de son adhésivité).

Tendre la bande jusqu'au trait de crayon en maintenant fermement l'ancrage, coller progressivement en glissant les doigts de l'ancrage vers la fin.

Retirer en dernier le morceau de support papier restant pour coller la fin sans tension.

Chauffer pour activer la colle.

Activation : retirer le support papier de la zone T, tracer un trait pour repérer la longueur de la bande avec 0% de tension, tracer un autre trait pour repérer la longueur en étirant la bande à 100%. Ensuite, prendre un quart de la distance entre les 2 traits pour connaître la longueur souhaitée avec 25% de tension.

Coller la zone T et la fin de la même manière que précédemment.

ANNEXE III

Tableau I: Données de base, Xmoy des droitiers et des gauchers fusionnés

N°	sb_yo Xmoy	sb_yo Ymoy	sb_yo surf	sb_yo long	sb_yf Xmoy	sb_yf Ymoy	sb_yf surf	sb_yf long	sb romb	ab_yo Xmoy	ab_yo Ymoy	ab_yo surf	ab_yo long	ab_yf Xmoy	ab_yf Ymoy	ab_yf surf	ab_yf long	ab_ romb	Se.	Sp.	Lat.
1	0,54	-52,9	160,83	493,63	-0,1	-50,94	127,24	596,8	0,79	1,07	-47,87	314,13	429,49	1,48	-56,62	246,35	584,27	0,78	2	1	2
2	-2,27	-41,61	158,74	333,72	-5,04	-36,4	249	485,41	1,57	1,3	-36,72	177,3	323,91	1,96	-39,98	414,31	485,12	2,34	2	1	1
3	0,12	-47,07	80,85	398,87	0,14	-39,02	113,02	576,27	1,4	0,56	-43,76	119,49	403,97	5,01	-39,78	129,82	473,28	1,09	2	1	2
4	-2,53	-53,89	166,43	602,29	-0,64	-60,83	155,17	671,55	0,93	0,82	-57,39	141,96	648,76	2,4	-59,89	294,34	883,88	2,07	1	0	2
5	3,37	-33,21	171,18	594,39	5,54	-46,22	353,9	778,91	2,07	9,72	284,98	133,62	498,91	14,41	-35,23	286,56	809,54	2,14	1	1	2
6	-2,06	-46,72	132,84	498,71	-5,54	-35,51	366,71	687,89	2,76	-1,93	-53,46	134,73	477,65	-4,11	-41,76	229,55	582,54	1,7	2	1	2
7	-6,83	-59,55	163,82	527,09	-3,07	-66,89	212,09	703,74	1,29	-2,78	-61,6	197,88	607,01	-3,25	-63,8	226,16	620,24	1,14	1	2	2
8	2,51	-46,29	93,32	333,94	2,11	-42,12	219,02	432,48	2,35	4,51	-34,4	111,52	376,8	0,99	-33,29	111,05	396,95	1	2	1	2
9	-1,52	-39,68	189,78	577,86	-6,93	-39,8	341,36	1010,63	1,8	-0,06	-60,82	145,53	491,72	-5,2	-50,62	205,05	732,54	1,14	1	2	2
10	-2,19	-39,81	241,08	376,79	-4,11	-25,94	405,51	630,75	1,68	0,21	-43,77	116,5	336,14	-0,85	-41,95	255,13	659,66	2,19	1	2	2
11	-0,81	-64,36	70,26	362,99	-0,58	-60,91	155,8	449,33	2,22	2,63	-68,23	84,92	279,6	-4,35	-62,98	139,52	337,78	1,64	1	1	2
12	5,5	-62,77	168,16	1000,18	6,36	-47,43	445,66	1003,18	2,65	4,67	-51,96	137,69	488,65	7,76	-43,45	269,31	755,32	1,96	1	2	2
13	12,7	-25,92	83,6	378,08	11,64	-28,2	121,48	391,7	1,45	10,06	-23,41	83,27	296,09	14,04	-25,79	71,99	292,67	0,86	2	2	2
14	-2,51	-40,61	243,22	334,14	-3,87	-32,16	240,88	532,49	0,99	0,83	-40,49	95,64	335,79	0,68	-38,18	190,62	445,87	1,99	2	2	2
15	2,84	-52,02	192,96	641,23	5,68	-47,53	161,56	765,33	0,84	-2,66	-51,14	131,08	531,19	-0,69	-50,11	189,42	783,36	1,45	1	2	1
16	-4,49	-62,95	229,69	627,06	-4,29	-63,01	428,99	902,23	1,87	-1,62	-72,45	276,56	658,81	-2,75	-66,92	442,62	985,09	1,6	1	0	1
17	-3,61	-34,34	351,63	524,9	2,08	-27,27	311,6	867,48	0,89	-5,53	-40,86	264,17	472,43	-3,81	-42,53	262,6	570,92	0,99	1	2	2
18	9	-50,56	228,69	585,22	1,78	-35,25	245,14	1046,11	1,07	3,2	-40,35	174,69	441,54	-1,05	-28,59	325,49	774,61	1,86	1	2	2
19	3,69	-41,45	151,49	484,48	-1,09	-54,23	987,08	857,74	6,52	5,16	-39,09	463,84	477,98	-3,22	-41,51	1084,63	813,07	2,34	1	0	1
20	0,04	-33,01	81,39	364,99	-0,14	-30,03	113,14	393,04	1,39	0,11	-24,53	138,52	377,85	-0,06	-31,67	183,83	458,19	1,33	2	1	1
21	15,22	-55,24	207,68	315,93	14,11	-60,4	266,45	455,52	1,28	11,4	-65,17	151,36	297,2	9,2	-61,87	241,5	401,78	1,6	1	2	2
22	-11,72	-53,49	113,08	359,37	-14,48	-52,44	192,98	604,63	1,71	-12,35	-57,48	233,69	418,37	-14,26	-51,39	192,18	426,73	0,82	1	0	1
23	1,59	1,59	78,7	317,21	1,56	-43,15	257,66	645,43	3,27	2,19	-44,87	80,89	333,07	-0,07	-46,32	189,24	569,43	2,34	2	2	2

N°	sb_yo Xmoy	sb_yo Ymoy	sb_yo surf	sb_yo long	sb_yf Xmoy	sb_yf Ymoy	sb_yf surf	sb_yf long	sb romb	ab_yo Xmoy	ab_yo Ymoy	ab_yo surf	ab_yo long	ab_yf Xmoy	ab_yf Ymoy	ab_yf surf	ab_yf long	ab_ romb	Se.	Sp.	Lat.
24	-1,21	-51,45	139,17	467,89	-3,82	-47,74	242,57	736,42	1,74	4,78	-38,97	119,68	527,05	2	-33,06	183,17	650,42	1,53	2	1	1
25	-1,04	-35,4	280,23	498,1	-0,98	-36,09	315,42	664,31	1,13	0,7	-54,58	267,35	450,1	0,46	-47,33	182,07	471,05	0,68	2	1	2
26	-11,96	-43,45	131,7	351,02	-11,12	-37,86	328,38	532	2,49	-10,06	-48,25	76,45	330,41	-5,69	-48,68	258,84	538,27	3,39	2	1	1
27	-0,14	-33,91	355,95	522,31	-1,1	-30,55	423,53	725	1,19	-3,68	-38,41	217,63	458,42	-1,62	-31,55	380,45	670,45	1,75	2	2	2
28	-0,62	-42,7	57,61	302,32	4,56	-30,93	109,06	526,6	1,89	8,81	-31,55	57,34	312,63	10,74	-28,75	126,95	452,88	2,21	1	2	2
29	0,43	-41,06	245,12	363,1	3,31	-41,7	210,76	499,52	0,86	1,8	-48,43	196,39	390,69	-0,64	-44,54	239,24	557,83	1,22	2	2	1
30	-1,49	-47,77	101,35	350,35	-0,26	-42,13	176,45	577,94	1,74	2,18	-41,33	100,62	350,81	4,8	-43,27	216,17	505,75	2,15	2	2	2
31	2,73	-72,77	135,57	450,31	6,34	-73,11	124,12	457,67	0,92	-0,37	-69,45	154,28	392,7	0,84	-67,68	123,53	380,83	0,8	2	0	2
32	-4,57	-52,39	96,64	313	-9,4	-48,57	168,09	472,27	1,74	1,63	-43,7	120,34	370,41	0,48	-46,8	146,17	511,52	1,21	2	2	1
33	-5,89	-39,7	125,44	371,12	-8,92	-41,56	326,6	531,61	2,6	-9,67	-31,67	155,9	368,27	-2,11	-22,61	199,7	478,8	1,28	1	2	2
34	-1,54	-51,39	180,85	434,83	-1,89	-47,79	250,4	716,45	1,38	-9,28	-39,43	141,43	487,04	-0,16	0,16	304,94	785,92	2,16	2	0	1
35	5,03	-38,72	185,92	457,09	5,77	-41,69	284,96	635,24	1,53	2,53	-37,05	217,21	442,19	4,34	-49,97	201,04	612,74	0,93	2	0	2
36	1,88	-38,86	185,13	503,09	3,27	-34,61	235,35	767,62	1,27	1,09	-40,68	176,3	501,35	0,83	-37,21	284,59	749,36	1,61	2	2	2
37	11,46	-37,42	113,21	507,16	9,21	-32,95	252,7	858,59	2,23	2,21	-55,43	318,09	661,11	3,38	-38,73	195	712,4	0,61	2	1	1
38	-2,02	-50,17	104,1	427,63	-3,92	-50,18	198,67	556,72	1,91	-8,26	-50,5	143,87	354,4	-4,65	-47,9	270,72	573,98	1,88	1	0	2
39	-3,54	-45,93	86,35	523,87	-5,28	-39,59	161,44	865,21	1,87	-2,82	-46,11	102,26	519,36	-5,25	-34,66	338,26	1015,09	3,31	2	0	2
40	-4,84	-44,23	105,14	333,48	-0,03	-45,95	214,75	574,51	2,04	2,57	-36,35	116,93	326	5,62	-42,56	352,04	574,9	3,01	2	0	2
41	-3,79	-51,56	114,25	617,87	-4,78	-38,77	320,94	908,77	2,81	-3,49	-41,74	387,07	549,48	-8,73	-28,27	338,67	856,85	0,87	2	2	2
42	1,53	-41,37	136,29	340,51	1,53	-41,37	136,29	340,51	3,59	5,57	-36,36	124,76	393,02	4,77	-37,51	151,16	657,29	1,21	1	2	2
43	3,3	-41,94	116,6	338,36	3,07	-41,31	178,77	490,82	1,53	-0,5	-40,71	143,25	411,82	1,05	-42,75	164,36	426,94	1,15	2	2	2
44	3,74	-34,29	85,17	295,13	6,84	-35,9	209,65	491,24	2,46	6,47	-35,5	65,82	341,93	6,73	-40,79	84,65	377,02	1,29	1	2	1
45	1,72	-53,62	131,21	358,24	5,03	-49,75	218,66	605,64	1,67	-0,6	-48,82	134,56	382,67	0,27	-50,12	130,92	472,63	0,97	2	1	2
46	-6,08	-30,47	107,68	385,42	-7,42	-32,45	180,21	574,62	1,67	-7,95	-33,7	267,19	337,65	-3,7	-35,63	145,37	359,03	0,54	1	1	1
47	3,56	-31,72	153,2	432,73	8,43	-35,11	200,8	553,38	1,31	4,86	-29,21	149,53	470,84	3,23	-35,28	146,86	531,15	0,98	1	2	2
48	10,04	-42,55	84,25	382,94	10,97	-38,11	120,59	534,56	1,43	7,47	-50,27	226,76	464,14	1,61	-45,33	168,28	516,51	0,74	1	2	2
49	-10,27	-44,52	305,89	664,18	-9,57	-31,88	741,18	1198	2,42	-4,78	-43,43	435,79	748,15	-3,12	-36,38	550,12	1091,57	1,26	1	2	2

N°	sb_yo Xmoy	sb_yo Ymoy	sb_yo surf	sb_yo long	sb_yf Xmoy	sb_yf Ymoy	sb_yf surf	sb_yf long	sb romb	ab_yo Xmoy	ab_yo Ymoy	ab_yo surf	ab_yo long	ab_yf Xmoy	ab_yf Ymoy	ab_yf surf	ab_yf long	ab_ romb	Se.	Sp.	Lat.
50	5,53	-43,3	154,01	572,24	8,3	-41,21	176,57	974,91	1,15	-2,27	-47,49	160,22	624,25	2,27	-53,5	198,2	992,9	1,24	1	0	2
51	-0,19	-25,01	449,02	557,66	-0,75	-28,83	488,79	644,14	1,09	-2,85	-29,68	525,75	610,73	-2,61	-25,95	819,98	751,3	1,55	2	1	2
52	1,33	-52,15	182,75	501,25	1,33	-53,56	284,13	666,51	1,55	3,68	-56,81	142,68	438,22	2,7	-52,54	188,81	569,59	1,32	2	0	1
53	4,07	-40,8	181,84	461,61	1,56	-35,88	329,47	661,46	1,81	0,96	-47,7	179,61	516,1	4,92	-40,91	222,21	652,75	1,24	2	0	2
54	2,88	-36,97	60,83	271,06	1,96	-36,43	49,54	237,68	0,81	-5,83	-28,87	62,68	271,08	-2,79	-30,26	50,11	236,53	0,8	1	2	1
55	-4,67	-67,34	181,27	367,63	-4,33	-64,05	129,09	350,47	0,71	0,79	-67,13	169,66	383,62	2,55	-70,02	137,13	397,34	0,81	1	2	2
56	2,54	-40	75,22	306,34	2,28	-43,38	237,02	445,13	3,15	0,61	-38,31	128,38	418,22	0,71	-41,61	300,91	482,32	2,34	2	2	2
57	7,71	-32,67	190,88	360,88	10,64	-36,15	164,59	562,17	0,86	4,01	-31,84	135,34	361,19	11,23	-36,39	245,43	471,22	1,81	2	2	1
58	6,89	-56,46	124,28	493,22	6,02	-57,06	153,01	483,7	1,23	8,64	-57,67	153,86	383,09	9,53	-62,37	320,34	656,66	2,08	2	0	2
59	12,56	-26,39	81,71	504,02	10,81	-28,92	219,2	660,2	2,68	7,97	-31,22	142,66	544,64	3,03	-38,44	339,66	655,43	2,38	1	2	1
60	4,61	-47,9	131,84	469,96	3,42	-41,52	191,04	768,59	1,45	7,44	-43,7	175,77	499,14	5,76	-45,29	207,88	698,36	1,18	2	2	1

Tableau II : CODAGE DES VARIABLES

Conditions & Variables	Description	Normes	Unité, code
sujet	Numéro du sujet	–	–
Se	Sexe : masculin ou féminin	–	M : 1 F : 2
Sp	Sport : intensité de l'activité physique	–	0 : non 1 : un peu 2 : 2x ou + par semaine
Lat	Latéralité des membres inférieurs : gaucher ou droitier	–	G : 1 D : 2
sb	Sans bande	–	–
ab	Avec bandes	–	–
yo	Yeux ouverts	–	–
yf	Yeux fermés	–	–
Xmoy	X moyen : position moyenne du C.D.P. sur l'axe des abscisses (droite-gauche)	[-9,6; 11,7]	mm
Ymoy	Y moyen : position moyenne du C.D.P. sur l'axe des ordonnées (avant-arrière)	[-1,5; -57]	mm
surf	Surface de l'ellipse de confiance comprenant 95% des positions du C.D.P.	[39; 210]	mm ²
longueur	Distance parcourue par le C.D.P.	[307; 599]	mm
romb	Coefficient de Romberg : $QR = (Syf/Syo)$	[1,12; 6,77]	%