

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

Effet du K-Taping sur l'endurance musculaire des quadriceps

Mémoire présenté par **Antoine FLORES**
étudiant en 3^{ème} année de masso-kinésithérapie
en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de
Masseur-Kinésithérapeute.

2012-2013

SOMMAIRE

	Pages
1. INTRODUCTION	1
2. RAPPELS	2
2.1. Le K-Tape®	2
2.1.1. Constitution et propriétés du K-Tape®	2
2.1.2. Actions thérapeutiques et physiologiques	3
2.1.3. Pose des bandes	5
2.2. Le quadriceps	6
2.2.1. Anatomie	6
2.2.2. Plan mécanique et pathologique	7
2.3. La physiologie musculaire	9
2.3.1. Les filières énergétiques	9
2.3.2. Notion d'endurance musculaire	12
2.3.3. Le travail statique	13
2.4. Le test de la chaise	13
3. METHODES DE RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES	14
3.1. Problématique	14
3.2. Stratégie de recherche	15
4. MATHERIEL ET METHODE	15
4.1. Hypothèse d'efficacité	15
4.2. Choix du muscle	16
4.3. Population	16
4.3.1. Critères d'inclusions	16
4.3.2. Critères de non inclusions	16
4.3.3. Critères d'exclusions	17
4.4. Matériel expérimental	17

4.5. Protocole expérimental	17
4.5.1. Prise de données	17
4.5.2. Modalité de pose des bandes	18
4.5.3. Réalisation du test	18
5. RESULTATS	19
5.1. Analyses statistiques	19
5.2. Tests statistiques utilisés	19
5.3. Exploitation des résultats	20
6. DISCUSSIONS	23
6.1. Concernant notre étude	23
6.2. Réflexions sur notre étude	24
6.3. Concernant la littérature	26
7. CONCLUSION	30

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

RESUME

De nombreuses études se sont consacrées aux effets du K-Taping sur la force musculaire, mais très peu se sont intéressées à ses effets sur l'endurance musculaire.

L'objectif de cette étude est d'observer les effets que peut avoir le K-Tape® sur l'endurance musculaire des quadriceps, notamment en augmentant ou en diminuant le temps de contraction d'un muscle.

L'étude s'est faite sur une population de 22 sujets sains, 9 hommes et 13 femmes. Chaque participant a effectué un test d'endurance des quadriceps sur un mode de contraction statique continu : le sit wall test. Les bandes ont été placées en activation, inhibition et en position « neutre » (placébo) sur chaque sujet. Un quatrième test a été réalisé sans les bandes. Chaque sujet a effectué quatre fois le test, un pour chaque condition. Nous avons retenu le temps de contraction jusqu'à l'épuisement total pour chaque test.

Aucune différence significative n'a été observée chez les hommes quant à l'augmentation ou à la diminution du temps de contraction dans les différentes conditions de pose des bandes. Des différences significatives ont pu être observées chez les femmes et dans la population totale. Ces résultats restent encourageants mais il est nécessaire de réaliser des études complémentaires pour pouvoir valider définitivement les effets du K-Tape® sur cette performance neuromusculaire.

MOTS CLES : kinesio taping, kinesio taping and quadriceps, kinesio taping and endurance

1. INTRODUCTION

Depuis une trentaine d'années, une nouvelle technique de traitement par contention fait parler d'elle dans le monde entier : le K-Taping. Ces bandes multicolores appelées aussi par leur marque : K-Tape®, Kinesio®-Tex, Physio Taping Therapy®, Leucotape® et bien d'autres encore ont été créés en 1973 par le chiropraticien Japonais, le Dr Kenzo Kase. Arrivée en France depuis une dizaine d'années environ, cette méthode de traitement dont l'objectif premier était de traiter les traumatismes chez le sportif, présente une utilisation thérapeutique très variée permettant de traiter les désordres musculaires, circulatoires, tendineux et ligamentaires. Ayant une action sur plusieurs jours et 24h/24 de manière à prolonger l'action manuelle du masseur-kinésithérapeute [1], cette récente technique de traitement est utilisée uniquement par des professionnels de santé ayant suivis une formation spécifique.

Observée surtout chez les sportifs professionnels, une des actions les plus remarquables du K-Tape® est celle au niveau de la fonction circulatoire et musculaire. En fonction de la manière dont on pose les bandes, elles peuvent soit stimuler, soit inhiber un muscle ou un groupe musculaire.

De nombreuses études sont aujourd'hui réalisées sur l'effet qu'ont ces bandes sur la fonction musculaire. Cependant les résultats des recherches effectuées sont souvent contradictoires et il existe encore trop peu de preuves pour démontrer la réelle efficacité de cette nouvelle technique de traitement. Très peu d'études sont entièrement consacrées aux effets que peut avoir le K-Tape® sur l'endurance d'un muscle ou d'un groupe musculaire.

Dans ce mémoire nous nous sommes donc intéressés aux effets que peut avoir la technique de K-Taping sur l'endurance musculaire, et en particulier sur les quadriceps grâce à un test simple d'endurance en contraction statique : le test de la chaise.

2. RAPPELS

2.1. Le K-Tape®

2.1.1 Constitution et propriétés du K-Tape®

Le matériel utilisé dans ce mémoire est la bande K-Tape® (fig. 1). Elle est composée de coton (97%) et présente un revêtement acrylique (3%) qui lui permet d'être adhérente à la peau pendant plusieurs jours. Ce revêtement est non irritant et activé grâce à la chaleur. La technique est non médicamenteuse. Les ondulations présentes sur la face adhérente à la peau permettent d'optimiser l'adhérence du K-Tape® (fig. 2). Les bandes ont des propriétés élastiques comparables à celles de la peau avec une tension de conditionnement préexistante de 10% pouvant s'étirer jusqu'à 130 à 140 % de leur longueur initiale [2]. La tension utilisée lors de la pose est fonction de l'action thérapeutique recherchée. De plus, les bandes sont résistantes à l'eau, autorisent l'évaporation de la sueur et permettent à la peau de respirer [3]. Les couleurs existantes sont variées, la chromothérapie (thérapie par la couleur) joue un rôle placebo car les bandes ont toutes les mêmes propriétés d'élasticité: le bleu aurait un effet relaxant, souvent utilisé pour inhiber le muscle, le rose un effet tonifiant utilisé pour stimuler un muscle affaibli, le beige et le noir utilisés pour un effet neutre [2].

Dans ce mémoire seul le K-Tape® de couleur beige est utilisé pour limiter tout effet placebo lors des différents tests.



Figure 1: bandes de K-Tape® beiges



Figure n° 2 : ondulations des bandes de K-Tape®

2.1.2 Actions thérapeutiques et physiologiques

La technique de K-Taping est une récente méthode de traitement par contention souple. Contrairement aux autres contentions souples actuellement utilisées (Tensoplast® par exemple) elle permet de maintenir une grande liberté de mouvements, de faciliter la circulation sanguine et de créer des stimulations neuromusculaires et proprioceptives. L'idée principale de cette méthode est basée sur le plus grand organe sensoriel du corps qui est la peau. Celle-ci donne les informations sur la douleur, la mobilité, la position du corps dans l'espace. Par le biais de la peau, le champ thérapeutique devient alors très étendu grâce à ces bandes. L'avantage majeur du K-Tape® est qu'il décomprime les structures sous cutanées (vaisseaux lymphatiques, capillaires, propriocepteurs, nocicepteurs) au lieu de les comprimer en entraînant des circonvulsions au niveau de l'épiderme (fig. 3). Il « soulève » ainsi la peau et crée une augmentation de l'espace interstitiel (fig.4) [4]. La circulation sanguine périphérique et lymphatique est alors facilitée. Une étude réalisée par le créateur de la technique a montré une réelle efficacité des bandes dans l'amélioration de la circulation sanguine [5]. Nous supposons donc que les apports nutritionnels nécessaires à la contraction musculaire seraient également facilités. Un effet antalgique est présent rapidement en diminuant la pression sur les récepteurs nociceptifs sous cutané [1]. Dans ce mémoire nous nous intéressons essentiellement aux effets des bandes au niveau de la fonction musculaire et circulatoire.



Figure 3 : circonvulsions des bandes sur la peau

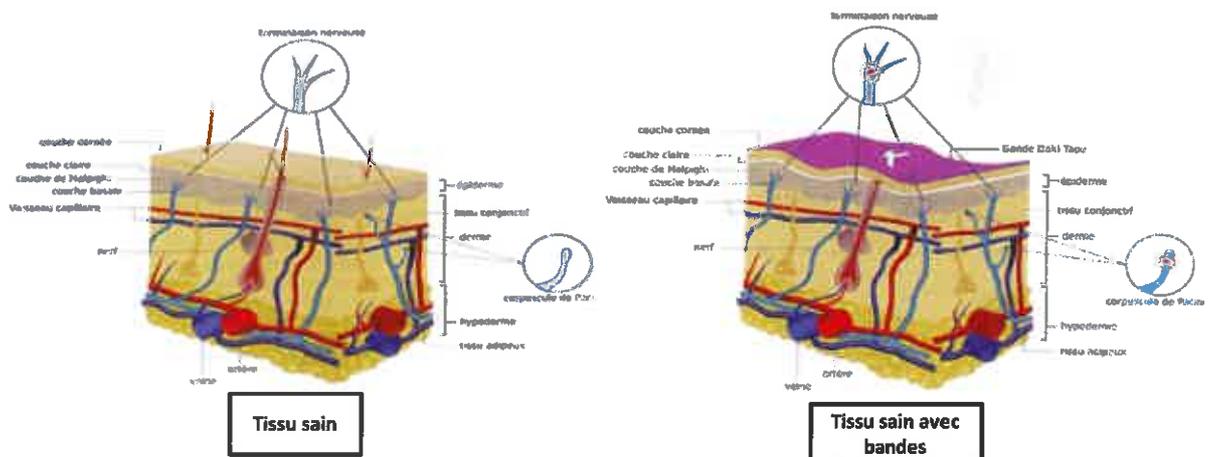


Figure 4: Action décompressante du k-tape® sur la peau

En fonction du type de pose du K-Tape® et de la tension appliquée, les bandes agissent sur la fonction musculaire soit en inhibant un muscle trop fort permettant de lutter contre les crampes et les contractures musculaires, soit en stimulant un muscle trop faible. Le sens de rappel élastique des bandes vers leur base détermine la propriété de stimulation ou d'inhibition musculaire. Ainsi le K-Tape® placé dans le sens inverse de sa contraction musculaire (c'est-à-dire en inhibition) va limiter les contractures, les crampes, inhiber et limiter les mouvements provoqués par le muscle. Inversement, placé en activation (c'est-à-dire dans le sens de la contraction musculaire) le rappel de tension élastique de la bande va faciliter le muscle à se contracter [1] [4].

L'explication neuro musculaire quant au fonctionnement du K-Tape® en activation est très simple : lors du mouvement la peau est étirée. Cet étirement est une information qui va être transmise au muscle en regard de cette structure en étirement. Les mécanorécepteurs de ce muscle sont ainsi stimulés. La tension et la traction du K-Tape® sur la peau va amplifier cette information stimulant d'autant plus les mécanorécepteurs. Ceux-ci augmentent alors leurs activités entraînant une augmentation du tonus musculaire et le recrutement supplémentaire d'unités motrices [3].

2. 1. 3 Pose des bandes

Dans ce mémoire, nous avons appliqué le K-Tape® selon la méthode décrite par les concepteurs de la technique. La démonstration de la pose des bandes nous a été faite par notre référent de mémoire, masseur-kinésithérapeute ayant été formé à la technique. Les détails sont donnés en Annexe I.

Les bandes de K-Tape® sont placées avec leur tension initiale de 10% sur les chefs musculaires [2]. L'embase est placée sur un muscle en position neutre, le reste de la bande est appliqué sur le corps musculaire en course externe jusqu'à sa terminaison. Deux applications différentes sont définies en fonction de l'effet thérapeutique recherché (stimulation ou inhibition) :

- **pour stimuler le muscle : sens centrifuge :** la bande est posée de son insertion proximale vers son insertion distale (= en direction du point mobile).
- **pour inhiber le muscle : sens centripète :** la bande est posée de son insertion distale vers son insertion proximale (= en direction du point fixe).

Dans notre étude, le point fixe a été déterminé comme l'insertion proximale du muscle et le point mobile comme l'insertion distale.

Les bandes ont été également placées sur le muscle sans respecter les explications données par les concepteurs de la technique dans le but d'observer s'il existe ou non un effet psychologique. Nous avons appelé cette application du K-Tape®: **la position « neutre »**. Les bandes ont alors été placées du centre de celles-ci vers leurs embases sur un muscle en course intermédiaire. Aucun rappel élastique n'est alors présent et donc aucun effet stimulateur ou inhibiteur de la bande n'existe dans ce cas. Le test sans les bandes a été appelé test « contrôle ».

2.2 Le quadriceps

2.2.1 Anatomie

Le quadriceps (fig. 5) est un muscle de la face antérieure de la cuisse, paire et bi articulaire. Il fait partie de l'appareil extenseur du genou. Ce muscle est composé de quatre chefs musculaires : le droit fémoral, le vaste médial, le vaste intermédiaire et le vaste latéral. Seul le droit fémoral est bi articulaire [6].

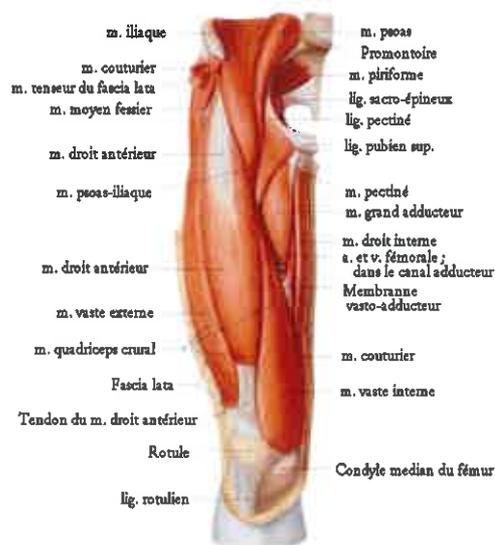


Figure 5 : le muscle quadriceps.

ORIGINE :

_ pour le droit fémoral : son insertion proximale se situe au niveau du bassin par l'intermédiaire de trois tendons : un tendon direct s'insérant sur la partie supérieure de l'épine iliaque antéro inférieure (EIAI), un tendon réfléchi s'insérant au fond du sillon supra acétabulaire et un tendon direct se fixant sur la face antérieure du grand trochanter.

_ pour le vaste latéral : l'insertion se situe sur le versant latéral de la lèvre latérale du corps de la ligne âpre du fémur, se prolongeant sur le versant latéral de la lèvre latérale de la zone de trifurcation en haut et sur le versant latéral de la branche latérale de la zone de bifurcation en bas.

_ pour le vaste médial : l'origine de ce chef se trouve sur la lèvre médiale du corps de la ligne âpre du fémur, se prolongeant en haut sur la branche médiale de la ligne de trifurcation et en bas sur la lèvre médiale de la ligne de bifurcation de la ligne âpre du fémur.

_ pour le vaste intermédiaire : ce chef s'insère sur la face antérieure et latérale du fémur sur ses 2/3 supérieur.

TRAJET : le droit fémoral est dirigé verticalement, le vaste intermédiaire suit l'axe de la diaphyse fémorale et se dirige donc vers le bas et le dedans. Les vastes latéral et médial enroulent la diaphyse fémorale vers le bas et axialement. Le vaste intermédiaire est le chef le plus profond du quadriceps.

TERMINAISON : Les quatre chefs musculaires se terminent sur la base de la patella débordant sur son bord médial pour le vaste médial et son bord latéral pour le vaste latéral formant ainsi pour ces quatre chefs le tendon quadricipital oblique en bas et en dedans. Certaines fibres tendineuses du droit fémoral sont tendues de l'apex de la patella à la tubérosité tibiale antérieure du tibia accompagnées d'expansions croisées et de fibres directes du vaste latéral et médial formant ainsi le tendon patellaire. Celui-ci est alors orienté vers le bas et le dehors.

ACTIONS : *_ sur la hanche :* seul le droit fémoral a une action sur la hanche. Il est fléchisseur de hanche en chaîne ouverte et stabilisateur de la hanche.

_ sur le genou : le quadriceps est extenseur du genou en chaîne ouverte. Les vastes ont une composante rotatoire, rotateur médial pour le vaste médial et rotateur latéral pour le vaste latéral.

INNERVATION / VASCULARISATION : le quadriceps est innervé par le nerf du quadriceps qui est une branche terminale du nerf fémoral de racines L2, L3, L4. Il est vascularisé par l'artère du quadriceps.

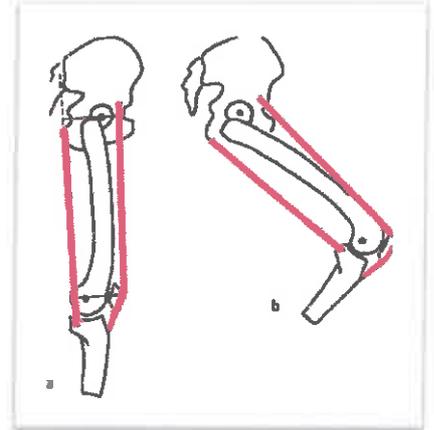
2.2.2 Plan mécanique et pathologique

Le quadriceps est un muscle polyarticulaire ayant une fonction à la fois motrice, stabilisatrice et équilibratrice au niveau de la hanche et du genou dans les trois plans de l'espace:

_ grâce à ses trois insertions proximales, le droit fémoral permet de jouer un rôle de sangle au niveau de la hanche stabilisant ainsi la tête fémorale en la plaquant vers l'arrière, majoré lors de la flexion de genou [6].

_ le quadriceps est le muscle principal permettant de lutter contre la pesanteur lors de la flexion de genou en chaîne fermée. Il contrôle ainsi le degré de flexion à la fois en concentrique mais surtout en excentrique. Ce muscle agit donc comme un freinateur en chaîne fermée, ayant une action plutôt « anti-fléchisseur » que « extenseur » du genou [6].

_ au niveau du genou, l'ensemble du quadriceps forme l'appareil extenseur antérieur. En chaîne fermée, cet appareil est couplé à un appareil extenseur postérieur composés des muscles ischio-jambiers et gastrocnémien n'intervenant qu'entre 0° et 60° de flexion [7]. Le couple musculaire quadriceps/ischio-jambiers forme une chaîne dite « parallèle ». Ces muscles agissent simultanément pour réaliser une extension des segments concernés ce qui semble paradoxal et qui porte le nom de « paradoxe de Lombard » (fi.6). Celui-ci permet de maintenir ce couple musculaire en course moyenne [7].



**Figure 6 : paradoxe de Lombard
genou tendu (a) et genou fléchi (b)**

_ à proximité du genou, les fibres musculaire du quadriceps se présentent sous forme d'éventail à sommet patellaire assurant un système d'équilibration bilatéral. L'axe moyen de ce muscle est grossièrement vertical alors que le tendon patellaire est oblique en bas et en dehors. L'angle ainsi formé entre ces deux tendons est de 165° genou tendu et est appelé « angle Q » (fig. 7). Un déséquilibre de ce système porte alors atteinte à la stabilité fémoro-patellaire. Ceci est à l'origine de syndromes fémoro-patellaires nécessitant un rééquilibrage rééducatif voire chirurgical [7].

_ le rôle de la patella est d'augmenter le bras de levier du quadriceps, tout comme une avancée de la TTA en chirurgie. Ceci permet d'augmenter la force du quadriceps [7]. Lors d'une intervention chirurgicale de type patellectomie, on retrouve une diminution du bras de levier du quadriceps. La force de ce muscle se retrouve ainsi diminuée (fig. 8).

_ au niveau vasculaire, les chefs du quadriceps notamment le vaste latéral ont un rôle important sur la mécanique de la circulation veineuse. L'activité de ce muscle (sa contraction, son étirement) participe au phénomène de chasse veineuse des veines intramusculaires mais également intermusculaire par plaquage des aponévroses [7].

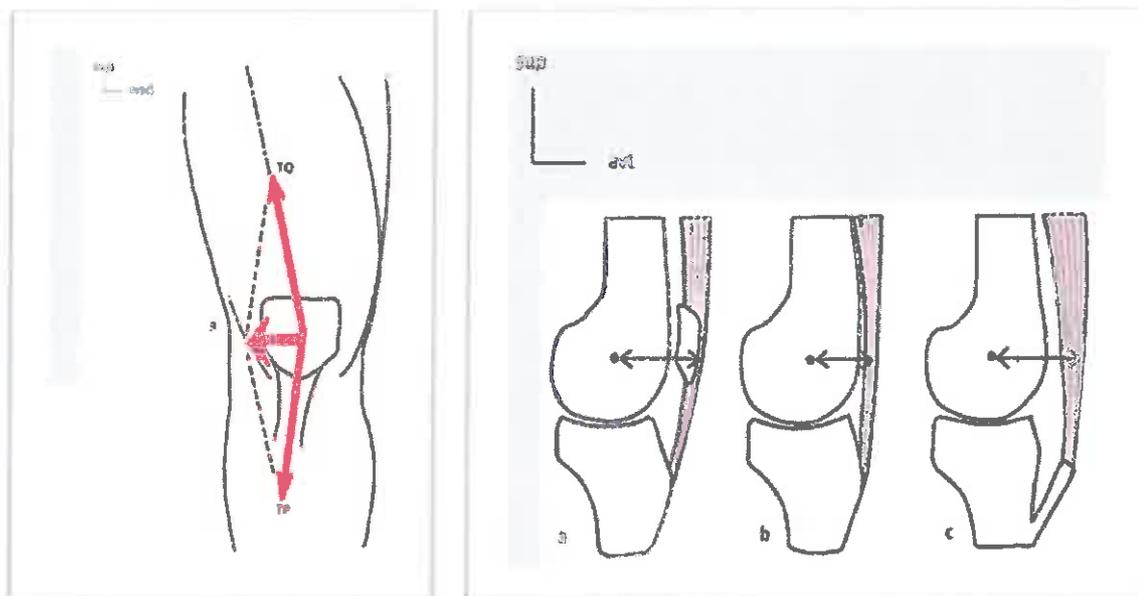


Figure 7 : angle Q du quadriceps. Figure 8 : bras de levier du quadriceps avec patella (a), sans patella (b) et avec avancement de la TTA (c).

2.3 La physiologie musculaire

2.3.1 Les filières énergétiques

Pour pouvoir se contracter, la fibre musculaire a besoin d'énergie : l'ATP (adénosine tri phosphate). Cependant ces réserves musculaires se trouvent en très faible quantités et ne permettent pas d'assurer un effort musculaire de plus de quelques secondes. Il faut donc régénérer ces molécules d'ATP pour permettre une contraction prolongée dans le temps. Pour cela, il existe différents substrats énergétiques nécessaire à la synthèse d'ATP utilisés selon l'effort musculaire (intensité, temps). On différencie alors trois filières : la filière anaérobie alactique, la filière anaérobie lactique et la filière aérobie.

La filière anaérobie alactique : elle permet un effort de courte durée (moins de 10 secondes) et intense. Au début de l'exercice physique, le muscle utilise l'ATP disponible pour pouvoir se contracter. La quantité d'énergie initialement présente est faible (5mmol.kg^{-1}).

1) et sera vite utilisée lors de l'effort. La réserve de phosphocréatine (PC) également présente dès le début de l'exercice mais en quantité faible (20 mmol.kg^{-1}) va permettre de synthétiser de l'ATP en présence d'ADP (adénosine di phosphate) (fig. 9). Lorsque toutes les réserves de PC sont épuisées, celles-ci sont reconstituées dès la première minute de repos (88% après un exercice dynamique, 66% après un exercice statique). Le blocage de la circulation sanguine bloque la resynthèse de PC. La filière anaérobie alactique ne nécessite pas la présence d'oxygène et on ne retrouve pas de formation d'acide lactique [8].

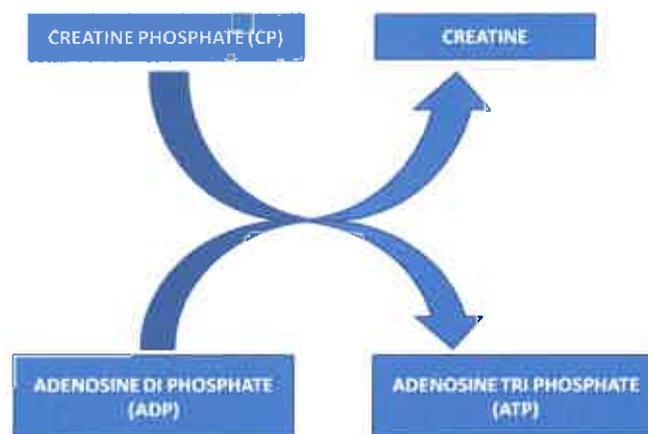


Figure 9: synthèse d'ATP en exercice anaérobie alactique

La filière anaérobie lactique : elle intervient lors d'effort intense mais de courte durée (de 30 secondes à 2-3 min). La source d'énergie utilisée pour synthétiser de l'ATP est le glycogène par l'intermédiaire de la glycolyse. Le glycogène présent est alors dégradé pour former de l'acide lactique et 3 molécules d'ATP sans utilisation d'oxygène au préalable (fig. 10). Cependant, la glycolyse nécessite de grandes quantités de glucose pour produire de faibles quantités d'ATP nécessaire à la contraction musculaire. De plus, la production d'acide lactique dans le muscle entraîne une diminution du pH du sang entraînant une réduction de la capacité fonctionnelle du muscle. Le maintien de la contraction et de la tension des cellules musculaires est alors difficile même avec un apport suffisant en ATP [8].

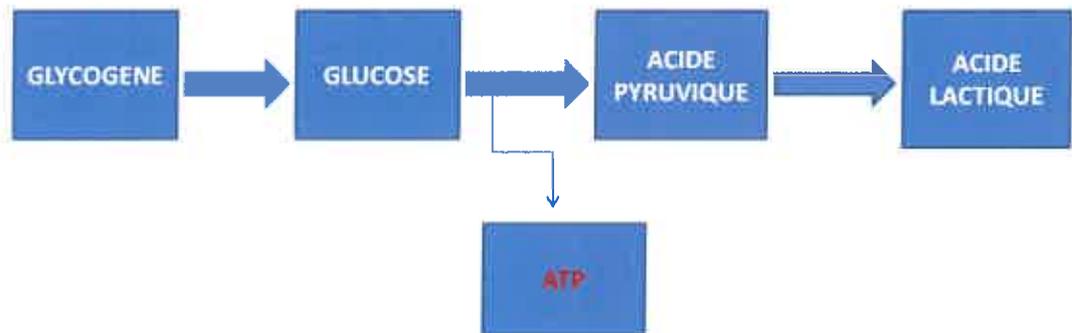


Figure 10: Synthèse d'ATP en exercice anaérobie lactique

La filière aérobie : elle intervient lors des efforts de longues durées (jusqu'à plusieurs heures) d'intensité moyenne à faible. La source d'ATP fournie par cette filière est importante (39 molécules d'ATP). La présence d'oxygène, d'acides gras provenant des lipides et de l'acide pyruvique formée lors de la glycolyse anaérobie lactique est nécessaire à la création des nouvelles molécules énergétiques. La synthèse d'ATP est accompagnée par la formation d'H₂O et de dioxyde de carbone. La réaction permettant la synthèse d'ATP a lieu dans la mitochondrie (fig. 11).

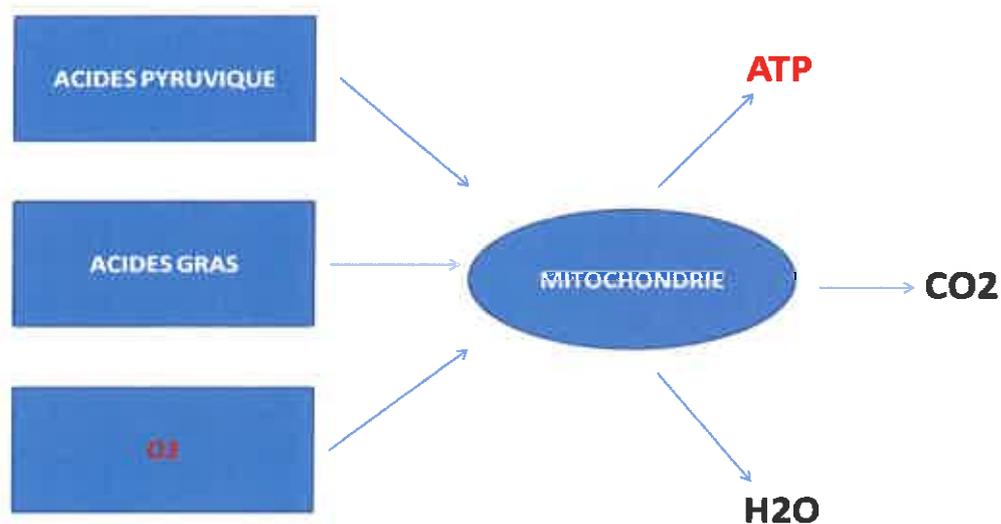


Figure 11 : synthèse d'ATP en exercice aérobie

2.3.2 Notion d'endurance musculaire

L'endurance musculaire est une notion difficile à définir. On la décrit comme l'aptitude à résister aux fatigues physiques ou aux épreuves morales [9]. Elle constitue la capacité à maintenir un effort donné aussi longtemps que possible, ou comme la capacité à résister à la fatigue et à accomplir le travail demandé à l'organisme pendant une durée déterminée. Elle est variable d'un individu à l'autre et d'un effort à l'autre. De nombreux facteurs propres à chaque sujet influencent l'endurance : la capacité physique, les facteurs neuropsychiques (motivation du sujet par exemple), la concentration et la motricité fine [10].

Il existe plusieurs types d'endurance en fonction des muscles sollicités. On retrouve deux grands types : *l'endurance musculaire locale* qui correspond à un recrutement de masse musculaire de moins d'1/6 de la musculature totale du corps humain (un groupe musculaire d'un membre inférieur par exemple) et *l'endurance musculaire générale* qui correspond à un recrutement de plus d'1/6 de l'ensemble de la musculature squelettique totale [10].

L'endurance peut également être divisée en *endurance aérobie* ou en *endurance anaérobie* selon les substrats utilisés pour obtenir l'énergie dont le muscle a besoin. Elle est subdivisée en endurance à *court terme* (effort de quelques secondes dont la filière anaérobie alactique fournit l'énergie), *moyen terme* (effort d'environ 2 min et dont l'énergie est fournie par la filière anaérobie lactique) *et long terme* (effort de plus de 10 min à plusieurs heures dont l'énergie est fournie par la filière aérobie) selon la durée de l'effort (voir chapitre les filières énergétiques) [10].

Dans notre étude, nous considérons que l'effort demandé lors du test de la fausse chaise correspond à un effort intense et une endurance de type musculaire locale anaérobie lactique statique à moyen terme recrutant la musculature de la cuisse (essentiellement les quadriceps) qui dure quelques minutes (variant de 1 min à 5 min environ).

2.3.3 Le travail statique

Le travail statique ou isométrique (littéralement « même longueur ») correspond à une contraction musculaire dont la longueur du muscle reste constante, contrairement au travail dynamique dont la contraction musculaire entraîne un mouvement de segment de membre avec une variation de la longueur musculaire [11]. *Dans ce mémoire le travail musculaire demandé est de type statique continu. Nous nous attarderons donc sur ce type de travail plutôt que sur le travail dynamique.*

Lors d'un travail isométrique, les myofilaments d'actine ne glissent pas les uns par rapport aux autres car une résistance s'oppose au raccourcissement du muscle [11]. On définit deux types de travail statique : le travail **statique continu** qui correspond au maintien d'une charge dans une position segmentaire que le sujet doit s'efforcer de maintenir sans période de repos, et le travail **statique intermittent** qui présente des périodes de repos entre chaque efforts musculaires sans mouvements de segments de membres [8].

Dans un effort statique continu d'intensité élevée, la contraction musculaire entraîne une pression sur les capillaires qui vascularisent le muscle. Cette pression provoque alors une ischémie totale des vaisseaux. **L'apport des substrats nécessaire à la contraction musculaire n'est alors plus possible. Cette ischémie est un des facteurs entraînant l'arrêt du travail musculaire local et est responsable de la *fatigue musculaire locale* (ensemble des phénomènes qui limitent la poursuite d'une activité motrice réalisée par un petit nombre de muscles) [8].**

3.1. Le test de la chaise.

Le test de la chaise (ou « sit-wall test » ou « test de Killy ») est un test de terrain appréciant l'endurance des muscles quadriceps [12]. Il est le plus souvent utilisé lors de la réalisation des bilans pour les patients atteints de lombalgies. Ce test consiste à maintenir le plus longtemps possible la position suivante : dos au mur, pied à plat de la largeur du bassin, 90° de flexion de hanches et de genoux (fig. 12) [13]. Les mains du sujet ne doivent pas reposer sur ses cuisses mais rester le long du corps.



Figure 12 : position du test de la chaise.

Dans ce mémoire nous avons choisi le « test de Killy » car c'est un test simple à réaliser sans besoin de matériel onéreux évaluant l'endurance du quadriceps.

3. Méthodes de recherche bibliographique.

3.1 Problématique

L'objectif de notre étude est de savoir si l'action « activatrice » ou « inhibitrice » du K-Tape® est capable d'augmenter ou de diminuer l'endurance musculaire en posant les bandes sur les trois chefs superficiels des quadriceps d'une population saine, suite à un effort en contraction statique jusqu'à l'épuisement total du sujet. Si une différence de temps de contraction est observée, la technique de K-Taping pourrait avoir un rôle très intéressant dans le domaine de la kinésithérapie du sport et sur des pathologies entraînant une fatigue musculaire rapide.

3.2 Stratégie de recherche

De plus en plus de publications s'intéressant à la technique de K-Taping font leur apparition. Cependant les niveaux de preuves de ces études sont encore rarement définis et l'efficacité certaine de la technique non prouvée scientifiquement. Les recherches ont été réalisées selon différents critères que nous avons déterminés de manière à obtenir les articles les plus appropriés à notre étude parmi ceux existant. Les publications qui lient la technique de K-Taping et l'endurance musculaire ont été les premières à avoir retenu notre attention. Du fait de la pauvreté des études réalisées dans ce domaine, la recherche s'est étendue sur la technique de K-Taping et la force des quadriceps dans un premier temps, puis sur la force d'autres muscles dans un second temps. Les articles concernant les études sur la technique de K-Taping sont retenus selon le résultat obtenu de l'étude, le type de montage des bandes utilisé et se situent dans une période allant de 2007 à 2013.

La recherche bibliographique a été effectuée à la bibliothèque Inter Universitaire de Médecine de Paris. Les supports de recherche utilisés ont été PubMed, Kinedoc, Pedro, google scholar, Em Consult par l'intermédiaire de mots clés tel que kinesio taping, kinesio taping and endurance, kinesio taping and quadriceps. La recherche manuelle et les sites internet nous ont permis d'obtenir des articles décrivant la méthode de traitement par le K-Tape®, le test utilisé dans le protocole et l'anatomo-patho-physiologie des quadriceps. La littérature expliquant la méthode est essentiellement française et elle est décrite par les formateurs de la technique. Les articles s'appuyant sur les études que nous avons retenus sont majoritairement anglo-saxons.

4. Matériel et méthode

4.1 Hypothèse d'efficacité

La fatigue musculaire suite à une contraction isométrique continue et sans repos jusqu'à épuisement (comme le test de la chaise) est due, entre autre, à une ischémie des

vaisseaux n'apportant plus les besoins énergétiques nécessaires pour permettre de prolonger la contraction musculaire [8]. Or, la technique de K-Taping améliore la circulation sanguine périphérique du fait de l'augmentation de l'espace sous cutané que produisent les bandes en créant des ondulations cutanées, et de ce fait augmenterait l'apport énergétique nécessaire pour la contraction musculaire. Les bandes de K-Tape® pourraient donc augmenter la perfusion musculaire des quadriceps et prolonger le temps de contraction musculaire.

4.2 Choix du muscle

Le muscle que nous avons choisi dans notre étude est le quadriceps (les trois chefs superficiels). Parmi les différents tests déjà existant, le test de Killy a été retenu car c'est un test de terrain simple à réaliser, sans besoin particulier de matériel et évaluant l'endurance des quadriceps. De plus c'est un muscle superficiel de la cuisse donc simple à repérer au niveau de la palpation ce qui facilite la pose des bandes de K-Tape®.

4.3 Population

L'étude a été menée sur une population de 22 sujets sains étudiants à l'IFMK de Nancy (**Annexe II**), 9 hommes (soit 41%) et 13 femmes (soit 59%). Les mesures ont été réalisées dans la même salle avec une température identique de 23°C pour tous les tests et tous les sujets.

4.3.1 Critères d'inclusions

Sujets sains, n'ayant jamais été victime d'un traumatisme des membres inférieurs quel qu'il soit (fractures, lésions musculaires) ou n'ayant jamais subi d'intervention chirurgicale de ces membres.

4.3.2 Critères de non inclusions

Sujet ayant été victime d'un traumatisme aux membres inférieurs (fractures, ruptures musculaires) ou ayant subi une intervention chirurgicale de ces membres, plaies ouvertes ou

cicatrices non fermées sur la face antérieure des cuisses, pathologies dermatologiques (ex : psoriasis), irritation de la peau, allergie au produit (notamment l'acrylique).

4.3.3 Critères d'exclusions

Décollement des bandes, sujet n'ayant pas respecté le temps de repos entre chaque test (24h de repos avant le test), sujets se blessant durant les 4 semaines de l'expérimentation.

4.4 Matériel expérimental

- Un mur vertical
- Un tapis anti dérapant (les sujets font le test pieds nus)
- Un chronomètre
- Une table de massage
- 32 bandes de K-Tape® (fig. 13) 5m × 50mm de couleur beige
- Une paire de ciseaux
- Rasoirs jetables
- Mousse à raser
- Un carnet de suivis des résultats et de prises de rendez-vous
- Un thermomètre



Figure 13 : bandes de K-Tape® beiges

4.5 Protocole expérimental

4.5.1 Prise de données

Avant la première pose des bandes les sujets remplissent un questionnaire (**Annexe III**) de manière à obtenir leur consentement, recueillir un certain nombre d'informations (âge, sexe poids...) pour éviter de prendre des sujets entrant dans les critères de non-inclusion et inscrire les dates de prises de mesures ainsi que le résultat de chaque test.

4.5.2 Modalité de pose des bandes

La pose des bandes s'effectue 24h avant que le sujet ne réalise le sit-wall test. Une étude a démontré que l'efficacité maximum des bandes se situe 24 h après la pose [14]. Nous préviendrons le sujet de ne pas réaliser d'activités pendant ce laps de temps de manière à ce que tous les substrats énergétiques soient régénérés avant de réaliser le test. De ce fait la fatigue musculaire qui pourrait être accumulée lors d'un effort physique après la pose des bandes ne biaise pas nos mesures. Si la pilosité est trop importante le sujet peut se raser la face antérieure des cuisses pour assurer l'adhérence des bandes à la peau. La pose est effectuée comme dans les explications données en 2.2.1.3, et se fait de manière identique sur les deux quadriceps. Le K-Tape® est appliqué une fois par semaine, le même jour pour les trois montages différents (activation, inhibition, neutre). Pour le test sans les bandes, le sujet est prévenu 24h avant le test de ne pas faire d'effort physique.

4.5.3 Réalisation du test

Le test de la chaise est réalisé 24h après la pose du K-Tape®. Nous nous assurons que le sujet n'a pas réalisé d'activités physiques avant la réalisation de la mesure en lui posant la question (réponse donnée sur son questionnaire avant chaque test). Tous les tests d'un même sujet ont été effectués à la même heure. L'effort musculaire a été réalisé dans un créneau de 13h à 14h et nous nous sommes assurés que chacun ait mangé en leur posant la question avant le test. Ceci nous permet d'éviter tout biais concernant l'absence ou non de substrats énergétiques d'un sujet par rapport à un autre.



Figure 14 : position du test de la chaise avec les bandes de K-Tape®

Puis le sujet effectue le test jusqu'à l'épuisement total. Le temps de maintien maximal est retenu en secondes, mesuré au chronomètre. Une stimulation verbale de type « Aller, tenez encore la position » est donnée chaque minute. Le sujet effectuera **quatre fois le test de la chaise** en tout (sans K-Tape®, avec K-Tape® en activation, avec K-Tape® en inhibition et enfin avec K-Tape® en position « neutre »), un par semaine donc sur quatre semaines. L'ordre de la réalisation des différents tests est aléatoire pour chaque sujet. Le rendez vous pour la pose des bandes pour le test suivant lui sera donné en fin d'exercice.

5. Résultats

5.1 Analyses Statistiques

Le but de notre étude est de savoir si le K-Tape® peut avoir une influence sur l'endurance musculaire en augmentant ou diminuant le temps de contraction d'un muscle lors d'un effort statique continu. Le temps de maintien de la contraction avec et sans les bandes a été comparé dans la population entière (N=21), chez les femmes (N=13) et chez les hommes (N=8). Seul un individu a été exclu de notre étude suite à une blessure musculaire. La variable quantitative utilisée est le temps de maintien de la contraction lors du test de la chaise.

5.2 Tests statistiques utilisés

Pour analyser nos données de base (**Annexe II**), le logiciel « Statistica » a été utilisé. Nos données suivent une loi normale (confirmé par le test de Skewness et Kurtosis), les tests utilisés sont donc paramétriques. Le test de T Student (**Annexe IV**) que nous avons réalisé nous montre une différence significative entre les moyennes du temps de maintien des hommes par rapport aux femmes dans toutes les conditions, c'est pourquoi nous avons décidé d'étudier également les données chez les hommes et chez les femmes séparément. Afin de comparer le temps de maintien de la position en fonction des quatre conditions nous avons réalisé une ANOVA à mesures répétées dans la population entière, chez les hommes et chez les femmes. Le test de HSD tukey a été ensuite utilisé pour effectuer la comparaison post hoc de manière à comparer une condition par rapport à une autre dans chaque groupe (activation

par rapport à l'inhibition, neutre par rapport au contrôle etc.). On considère que les différences sont significatives dans ce test lorsque $p \leq 0,05$ et ont tendance à être significatives lorsque $0,05 \leq p \leq 0,10$. Les résultats sont exprimés par la moyenne et l'écart type.

5.3 Exploitation des résultats

Dans la population entière :

La comparaison du temps de maintien dans les quatre conditions réunies a été réalisée par l'ANOVA à mesures répétées et a montré un effet principal significatif ($p = 0,05$). Le tracé de moyennes de la population totale a été effectué en figure 15. La comparaison post hoc montre une différence significative entre la pose des bandes en activation et la pose en inhibition ($p = 0,04$) dans la population totale. La comparaison post hoc n'a pas montré d'effets significatifs des bandes dans les autres situations (tab. 1) :

(1) VS (2)	(1) Moyenne +/- ET	(2) Moyenne +/- ET (2)	HSD TUKEY Valeur p
Inhibition VS Activation	135,52 +/- 57,27	157,05 +/- 59,05	0,04
Inhibition VS Neutre	135,52 +/- 57,27	140,81 +/- 65,11	0,19
Inhibition VS Contrôle	135,52 +/- 57,27	147,38 +/- 58,46	0,62
Activation VS Neutre	157,05 +/- 59,05	140,81 +/- 65,11	0,91
Activation VS Contrôle	157,05 +/- 59,05	147,38 +/- 58,46	0,45
Neutre VS Contrôle	140,81 +/- 65,11	147,38 +/- 58,46	0,84

Tableau 1 : comparaison post hoc dans toute la population

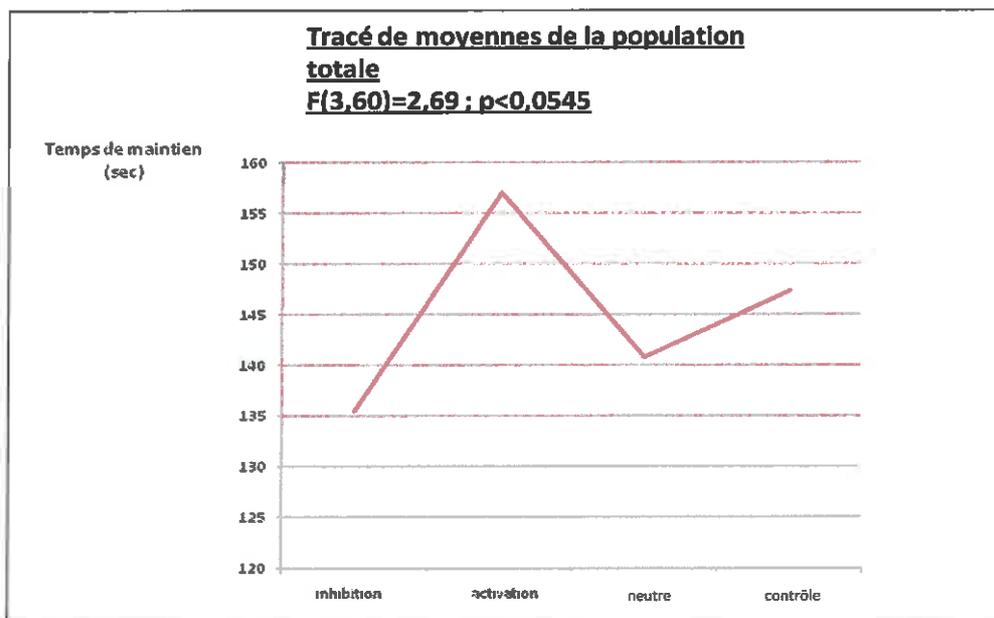


Figure 15 : tracé de moyennes de la population totale

Chez les hommes :

Chez les hommes l'ANOVA à mesures répétées n'a pas montré d'effet principal significatif ($p < 0,82$). Le tracé de moyennes chez les hommes a été effectué en figure 16 :

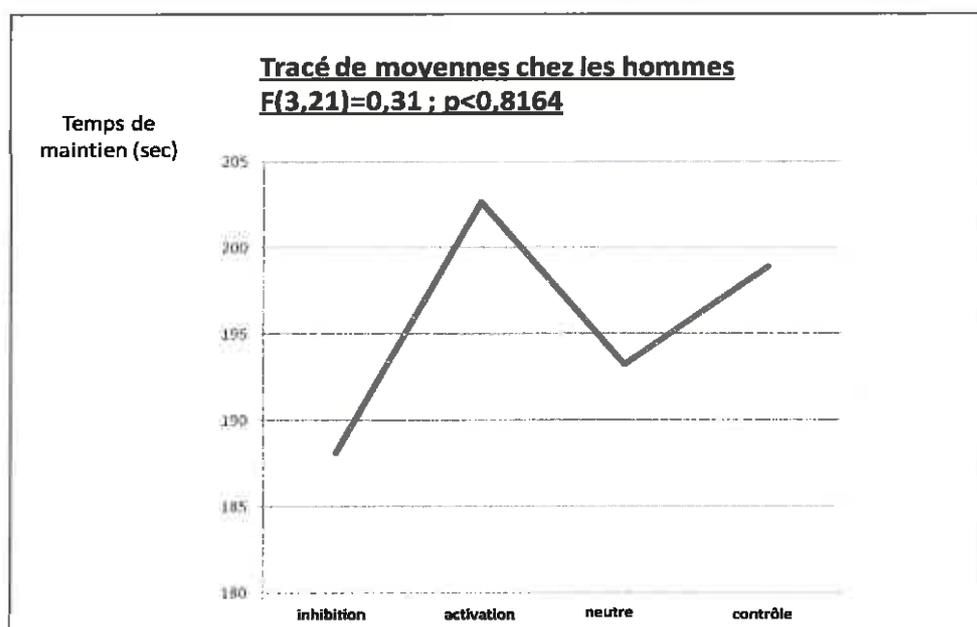


Figure 16 : tracé de moyennes chez les hommes

Chez les femmes :

La comparaison du temps de maintien dans les quatre conditions réunies a été réalisée par l'ANOVA à mesures répétées. Elle a montré un effet principal significatif ($p = 0,03$) chez les femmes. Le tracé de moyennes chez les femmes a été effectué en figure 17. Les comparaisons post hoc ont alors montré **une différence significative entre la pose des bandes en activation et la pose en inhibition ($p = 0,03$) chez les femmes**. La comparaison post hoc n'a pas montré d'effets significatifs des bandes dans les autres situations :

(1) VS (2)	(1) Moyenne +/- ET	(2) Moyenne +/- ET	HSD TUKEY Valeur p
Inhibition VS Activation	103,15 +/- 30,77	129,00 +/- 43,30	0,03
Inhibition VS Neutre	103,15 +/- 30,77	108,54 +/- 35,24	0,11
Inhibition VS Contrôle	103,15 +/- 30,77	147,38 +/- 58,46	0,44
Activation VS Neutre	129,00 +/- 43,30	108,54 +/- 35,24	0,93
Activation VS Contrôle	129,00 +/- 43,30	115,70 +/- 32,51	0,50
Neutre VS Contrôle	108,54 +/- 35,24	115,70 +/- 32,51	0,85

Tableau 2 : comparaison post hoc chez les femmes

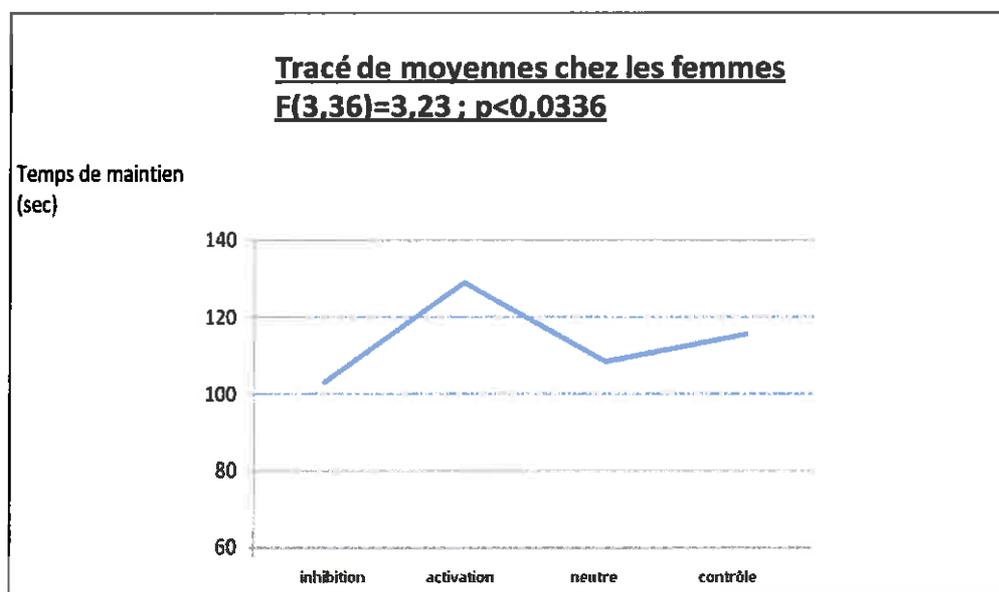


Figure 17 : Tracé de moyennes chez les femmes

6. Discussion

6.1 Concernant notre étude

L'objectif de notre étude est de savoir si on peut augmenter ou diminuer le temps de contraction musculaire sur une contraction statique continue grâce aux bandes de K-Tape® afin de pouvoir affirmer que celles-ci peuvent avoir une action ou non sur l'endurance musculaire. **D'après les résultats obtenus nous ne pouvons pas affirmer que les bandes de K-Tape® ont un effet significatif sur l'endurance musculaire avec les montages utilisés dans notre étude.**

Seules les comparaisons du temps de maintien de la contraction entre le montage en *activation par rapport au montage en inhibition* ont révélé une différence significative du temps de contraction dans la population totale ($p = 0,05$) et chez les femmes ($p = 0,03$). Dans les autres conditions aucun effet significatif du K-Tape® n'a été observé dans ces deux échantillons. Chez les hommes, aucune différence significative n'a été révélée par nos résultats statistiques. Nous admettons l'hypothèse que l'échantillon masculin est de très faible effectif ce qui peut expliquer que l'on ne retrouve pas les mêmes données significatives tant chez les femmes que chez les hommes pour les mêmes conditions.

La différence significative observée entre les conditions des hommes par rapport aux femmes que reflète le test de T Student nous semble logique. En effet, le temps de maintien de la contraction musculaire chez les hommes est plus important quelque soit la condition par rapport aux femmes. Nous ne pouvons donc pas affirmer que les bandes ont tendance à mieux fonctionner dans l'échantillon féminin plutôt que dans le groupe masculin.

Les résultats statistiques obtenus ne nous révèlent aucune différence significative entre le temps de contraction avec les bandes placées en position « neutre » (placébo) et le temps de contraction sans les bandes dans tous les échantillons (hommes, femmes et population totale). De plus, en comparant les moyennes des temps de maintien de la contraction nous pouvons observer un temps de contraction légèrement diminuée avec les bandes placées en position neutre par rapport au temps de contraction sans les bandes, et ce

dans chaque échantillon. **Nous en concluons donc que le K-Tape® n'a aucune influence sur l'effet psychologique (effet placebo) du sujet.** Ces résultats seraient en accord avec les affirmations des concepteurs de la technique de kinesio taping [3].

Les résultats statistiques nous montrent sur les tracés de moyennes (fig. 15, 16, 17) un comportement identique du temps de contraction dans les trois groupes en fonction de chaque conditions, à savoir *un temps de contraction qui augmente avec les bandes placées en activation, qui diminue avec les bandes placées en inhibition et un temps de contraction comparable entre le temps de contraction sans les bandes et placées en position neutre.* Ces résultats restent donc encourageants vis-à-vis des effets du K-Tape® sur l'endurance musculaire. Il serait donc nécessaire de réaliser cette étude avec une plus grande population dans le but d'augmenter les chances de prouver un réel effet des bandes.

6.2 Réflexions sur notre étude

Le but de ce mémoire est d'effectuer une pré étude de l'effet du K-Tape® sur l'endurance musculaire. L'effectif de notre expérimentation est bien trop faible pour pouvoir en tirer des conclusions définitives quant à l'effet des bandes sur ce paramètre musculaire. En effet, la plus grande difficulté a été d'obtenir un grand nombre de volontaire pour participer à l'expérimentation. Les contraintes temporelles de notre expérimentation (présence obligatoire de chaque sujet sur quatre semaines à des horaires et jours bien précis) a réduit considérablement nos chances d'obtenir une population satisfaisante. De plus, l'idée de devoir se raser la face antérieure des cuisses a provoqué le refus d'un certain nombre d'hommes ce qui explique le faible échantillon masculin.

Notre population est composée de sujets sains. Il serait donc intéressant d'évaluer les effets du K-Tape ® sur l'endurance musculaire sur une population avec des quadriceps en lésions pour optimiser les effets circulatoires des bandes comme l'a démontré le concepteur de la technique [5].

Nous nous sommes posé plusieurs questions quant au choix du test à réaliser. Le test de Killy appliqué dans notre étude demande une contraction musculaire statique évaluant

purement l'endurance des quadriceps. Il est donc en parfait accord avec le thème de notre sujet. Or dans ce test nous n'évaluons pas les effets du K-Tape® dans une composante dynamique, et donc le rappel élastique des bandes n'interviendrait pas dans ce test facilitant ainsi le mouvement. La stimulation des mécanorécepteurs s'effectue tout de même grâce à la tension que produisent les bandes ce qui augmente le tonus musculaire lors de la contraction musculaire. Un test dynamique d'endurance serait donc intéressant à réaliser pour compléter notre étude. De plus l'effet psychologique et l'effet de motivation du sujet dans ce test nous a fait longuement réfléchir quant à sa fiabilité. C'est pourquoi la stimulation verbale chaque minute a été déterminée pour chaque individu limitant ainsi le biais psychologique, mais il est difficile d'affirmer son absence totale. Ce biais pourrait être une cause du comportement étrange dans nos résultats de certains sujets de notre étude (sujets 5, 14, 19).

Lors de l'application des bandes sur le quadriceps nous avons respecté les conseils que nous a donnés notre formateur à savoir une tension de 10%. Or plusieurs manières de poser les bandes en termes de tensions initiales ont été proposées par les concepteurs de la technique [2,3]. Il serait donc intéressant de refaire notre expérimentation avec une tension plus importante des bandes (25%, 50%...) ce qui pourrait nous amener à des résultats plus significatifs.

Un seul test contrôle (sans bande) a été effectué de manière à ne pas répéter trop fréquemment le test dans la semaine. Ceci nous a permis de diminuer les biais concernant l'effet « d'entraînement » du sujet et de « stratégie » lors de la réalisation du test, qui aurait pu perturber nos valeurs. Nos résultats nous indiquent bien que le temps de contraction du dernier test effectué pour chaque sujet n'est pas forcément le meilleur de leur temps. Nous pouvons donc supposer que l'effet « d'entraînement » et de « stratégie » a bien été évité.

Dans notre étude, nous avons utilisé des montages en activation et inhibition. Le but était d'augmenter ou de diminuer l'endurance musculaire en partant du principe que la tension élastique qui stimule les mécanorécepteurs augmente le tonus musculaire. De plus les circonvulsions des bandes sur la peau favorisent la circulation sanguine périphérique améliorant ainsi la perfusion musculaire en substrats énergétiques. Or un montage purement circulatoire existe dans la technique de K-Taping. Ce type montage s'est révélé très bénéfique

notamment dans le drainage d'hématome post opératoire. Il serait donc très intéressant d'utiliser ce montage dans le but d'optimiser la circulation sanguine favorisant la perfusion du muscle en substrats énergétiques nécessaires à la contraction musculaire. Ceci pourrait ainsi augmenter le temps de contraction musculaire.

6.3 Concernant la littérature

Les articles que nous avons retenu dans la littérature ont été tout d'abord choisis pour l'effet que peuvent avoir les bandes sur l'endurance musculaire quelque soit le muscle. Du fait de la pauvreté de ce type d'études effectuées, la recherche s'est élargie aux études réalisées concernant les effets neuromusculaires du K-Taping sur le muscle quadriceps. Enfin nous nous sommes intéressés aux effets de la technique de kinesio taping appliquée aux autres muscles. Les articles que nous avons ainsi choisis comme les plus pertinents utilisent dans la majorité des cas des montages en activation et inhibition comme nous l'avons appliqué dans notre étude et s'intéresse à l'effet des bandes sur des sujets sains.

- **K-Taping et endurance musculaire:**

Effet du K-Taping sur l'endurance musculaire des muscles du tronc [15]:

_ Cette étude est composée d'une population de sujets lombalgiques. Le montage utilisé dans le protocole expérimental est un montage antalgique avec des bandes placées en «étoile» sur la lésion lombaire avec une tension de 25%. Les résultats ont révélé **une nette augmentation de l'endurance des muscles du tronc en contraction isométrique**, et ce pendant les quatre semaines après la pose des bandes.

- **K-Taping et quadriceps :**

Effet du K-Taping sur le vaste médial, vaste latéral et droit fémoral :

_ Une étude a évalué les effets immédiats du K-Taping sur les performances neuromusculaires (force, fonction) du quadriceps. La population est constituée de 60 sujets

sains de sexe féminin. Le montage utilisé est un montage en activation des bandes sur le vaste latéral, vaste médial et droit fémoral du membre inférieur dominant. Les contractions musculaires concentriques et excentriques ont été évaluées à l'aide d'un dynamomètre isocinétique. L'activité électromyographique du vaste latéral a également été enregistrée. **Aucun effet significatif** des bandes n'a été révélé par les résultats sur les performances neuromusculaires du quadriceps [16].

_ Une autre étude a été réalisée composée de 20 sujets sains de sexe féminin. Elle a évalué les effets de la technique de K-Taping avec le même montage des bandes que l'étude précédente. Celles-ci ont été posées sur les trois chefs superficiels du quadriceps en activation musculaire sur le membre inférieur dominant. La force musculaire du quadriceps a été évaluée également à l'aide d'un dynamomètre isocinétique. Les résultats de cette étude ont révélé une **augmentation significative** importante de la force musculaire du quadriceps en excentrique chez ces sujets sains [17].

_ Un mémoire de fin d'étude de kinésithérapie a analysé les effets du K-Taping sur la force du quadriceps par isocinétisme. L'étude s'est effectuée sur 20 sujets sains (10 hommes et 10 femmes). Les bandes ont été appliquées en activation ou en inhibition sur les trois chefs superficiels du quadriceps avec une tension initiale de 10%. **Aucune valeur ne s'est révélée significative** quant à l'effet des bandes sur l'augmentation de la force musculaire en activation des bandes ou sur la diminution de la force musculaire en inhibition des bandes [18].

Effet du K-Taping sur la force musculaire du vaste médial :

_ Une première étude a évalué les effets des bandes de K-Taping sur le chef vaste médial du muscle quadriceps lors de contractions isométriques. L'activité électromyographique du muscle lors du travail musculaire a été mesurée avant la pose des bandes, puis 10 min, 24 heures, 48 heures et 72 heures après la pose. La population est composée de 27 sujets sains (12 femmes et 15 hommes). Un montage en activation du vaste médial a été utilisé dans ce protocole. Les résultats ont révélé une **augmentation significative** de la force musculaire 24 heures après la pose des bandes et ce jusqu'au troisième jour après

la pose. Aucun effet significatif du kinesio taping n'a été observé 10 minutes et quatre jours après la pose [14].

_ Une seconde étude a évalué les effets du K-Taping sur le chef vaste médial sur 30 sujets sains (14 hommes et 16 femmes). Les contractions concentriques ont été évaluées par un dynamomètre isocinétique. Le montage utilisé est de type activateur sur le vaste médial avec 75% de tension de la bande. **Aucun effet significatif** du K-Taping sur la force musculaire du vaste médial n'a été démontré dans cette étude contrairement à la précédente [19].

Effet du K-Taping sur le droit fémoral :

_ Cette étude mesure la force du quadriceps à l'aide d'un dynamomètre isocinétique sans K-Taping, immédiatement et 12 heures après la pose des bandes. Celles-ci ont été posées en activation sur le droit fémoral uniquement, avec une tension de 120%. La population comprend 14 sujets sains (7 hommes et 7 femmes). **Aucune augmentation significative** de la force n'a été révélée par les résultats de cette étude [20].

_ Une seconde étude a été réalisée sur 18 joueurs de football sains (7 femmes et 7 hommes) avec des bandes qui ont été installées en activation sur le droit fémoral uniquement du membre inférieur dominant. Le but était d'évaluer les effets du K-Taping immédiats sur la performance musculaire du quadriceps grâce à plusieurs tests sollicitant ce muscle. Les tests utilisés dans ce protocole expérimental sont fonctionnels. La bande a été appliquée avec une tension de 120%. Cette expérimentation n'a abouti à **aucun effet significatif** du K-Taping quant à l'amélioration des performances neuromusculaires chez le sujet sportif sain [21].

- **K-Taping sur le reste de la musculature**

Sur le biceps brachial :

_ L'étude porte sur une population de 20 sujets sains (17 hommes et 3 femmes). Une bande de K-Taping avec une tension de 75% a été appliquée sur le biceps brachial dans le but d'évaluer les effets de la bande lors de contractions isométriques concentriques et excentriques du muscle. **Des effets significatifs** sur l'augmentation de force en concentrique et excentrique ont pu être observés dans cette étude avec les bandes de kinesio taping [22].

Sur le deltoïde :

_ Une étudiante de l'école de kinésithérapie de Rennes a évalué l'effet des bandes dans un montage en inhibition musculaire. L'objectif était de diminuer la force musculaire du deltoïde mesuré avec un dynamomètre lors d'une contraction isométrique. La population était composée de 30 sujets sains. Les résultats statistiques **n'ont pas été significatifs** quant à la diminution de la force musculaire suite à la pose des bandes mais une diminution de la force a tout de même été constatée sur 24 sujets parmi les 30 volontaires [23].

Les résultats des études effectuées sur la fonction neuromusculaire grâce à la technique de K-Taping restent encore très controversés. Aucun effet des bandes placées dans un montage en activation ou en inhibition pour améliorer les performances neuromusculaires chez le sujet sain n'a été encore réellement prouvé. Cependant la majorité des études a été réalisée sur une population saine et très peu d'études évaluent ce type de montage sur des sujets pathologiques.

D'un point de vue clinique, le champ thérapeutique de la technique de K-Taping reste néanmoins très vaste et de nombreuses études ont démontré des réels effets bénéfiques des bandes. Ceux-ci ont notamment été observés dans des travaux dont l'objectif était de

lutter contre la douleur lombaire [24], cervicale [25], sur des douleurs du fascia plantaire [26] allant même jusqu'à diminuer des douleurs en post opératoire immédiat sur des patients ayant subis une cholécystectomie laparoscopique [27]. Des résultats bénéfiques de la technique de K-Taping ont été également révélés sur les corrections articulaires comme l'a démontrée une étude sur les syndromes fémoro patellaires [28]. Certains auteurs affirment que la technique de K-Taping pourrait remplacer les contentions actuellement utilisées sur les œdèmes lymphatiques des patientes ayant été victimes d'un cancer du sein [29]. Du fait de l'incertitude des effets bénéfiques de ces bandes, des revues de littératures [30] et des méta-analyses [31] ont été publiées de manière à évaluer l'efficacité de la technique grâce aux études qui ont été réalisées jusqu'à ce jour. D'après les recherches déjà effectuées et les résultats obtenus, l'utilisation de ces bandes dans le domaine clinique ou sportif reste tout de même encourageant mais nécessite néanmoins de réaliser des études supplémentaires pour prouver une efficacité réelle de la technique de K-Taping. Cela dit, le K-Tape® reste une technique complémentaire des autres techniques de traitement en masso-kinésithérapie et ne peut être utilisée en première intention.

7. Conclusion

L'objectif premier de notre étude était d'évaluer les effets du K-Tape® sur l'endurance musculaire en utilisant un montage en activation et inhibition sur le quadriceps. Aucun effet significatif des bandes n'a été révélé. Cependant nous avons pu observer des comportements semblables dans toute la population, chez les femmes et les hommes c'est-à-dire un temps de contraction musculaire augmenté lors du port de K-Tape® en activation et diminué lors du port des bandes en inhibition. De manière à obtenir des résultats plus efficaces dans le but d'améliorer cette performance musculaire, l'utilisation de ces bandes avec d'autres modalités de pose pourrait être utile. Parmi elles, l'application de K-Tape® sur les quadriceps dans un montage de type « circulatoire » visant à augmenter la circulation sanguine et donc apportant d'autant plus les substrats énergétiques nécessaire à la contraction musculaire pourrait s'avérer la plus intéressante.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] DELAUNAY L., ECHINARD S. - *Une nouvelle génération de contention élastique*. Profession kinésithérapeute, 2008, 21, p 5-9.
- [2] KUMBRINK B. - *K-TAPING International Academy: K-Taping® Pro*. p. 3-9.
- [3] BRUCHARD A., MOURAILLE O. - *Applications raisonnées du Taping par la Physiotaping Therapy® : Bases scientifiques et méthodologiques*. Tome 1. K Sport, 2011. 285p. ISBN 978-2-919258-02-4
- [4] DELAUNAY L. - *Comment prolonger l'action manuelle du kinésithérapeute?* Kiné Actualité, 2009, n°1172, p. 18 – 21.
- [5] KASE K, HASHIMOTO T. - *Changes in the volume of peripheral blood flow by using kinesio taping®*. Mars 2005.
http://www.sportmedicine.ru/articles/changes_in_the_volume_of_the_peripheral_blood_flow_by_using_kinesio_taping.htm (page consultée le 22 septembre 2012)
- [6] DUFOUR M. - Myologie. *Anatomie de l'appareil locomoteur : Tome 1 Membre Inférieur*. 2^e édition. Paris : Elsevier Masson, 2007, p. 236-242.
- [7] DUFOUR M., PILLU M. - Genou. *Biomécanique fonctionnelle*. Elsevier/Masson, 2007. P. 165-169.
- [8] MONOD H., FLANDROIS R., VANDEWALLE H. – *Physiologie du sport : bases physiologiques des activités physiques et sportives*. 6^e édition. Elsevier/Masson, 2007. 303 p. ISBN-13 978-2294702488.
- [9] LAROUSSE. Définition du dictionnaire français, 2012.

<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/endurance/29402> (page consultée le 30 octobre 2012).

- [10] VILLIGER B., EGGER K., LERCH R., PROBST H.P., SHNEIDER W., SPRING H., TRITSCHLER T. – Types d'endurance. *R-Gym L'endurance : Théorie et pratique*. Masson, 1992, P. 4-19.
- [11] MARIEB E. N. Le système musculaire. *Biologie Humaine Anatomie et Physiologie*. De Boeck Université, 2000, p. 165-167. 6^e édition.
- [12] DEMOULIN C., FAUCONNIER C., VANDERTHOMMEN M., HENROTIN Y. - *Recommandations pour l'élaboration d'un bilan fonctionnel de base du patient lombalgique* Revue médical de Liège, 2005, 60, 7-8, p. 661-668.
- [13] GAGNON S. – *Evaluation et approche multicentrique de la prise en charge pluridisciplinaire du patient lombalgique chronique, à travers l'expérience du Réseau Nord-Pas de Calais du dos (RENODOS)*. 2008. 189 p. Thèse de doctorat : Faculté des Sciences du Sport et de l'Education Physique.
- [14] 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.
- [15] CASTRO-SANCHEZ A. M., LARA-PALOMO I. C., MATARAN-PEÑARROCHA G. A., FERNANDEZ-SANCHEZ M., SANCHEZ-LABRACA N., ARROYO-MORALES M. - *Kinesio Taping reduces disability and pain slightly in chronic non-specific low back pain: a randomized trial*. *Journal of Physiotherapy*, 2012, 58, p. 89-95.
- [16] LINS. C. A., NETO. F. L., AMORIM. A. B., MACEDO. L de B., BRASILEIRO J. S. – *Kinesio Taping® does not alter neuromuscular performance of femoral quadriceps or lower limb function in healthy subjects: Randomized, blind, controlled, clinical trial*. *Manual Therapy*, 2012, 18, p. 41-45.

[17] VITHOULK. I., BENEKA. A., MALLIOU. P., AGGELOUSIS. N. KARATSOLIS. K., DIAMANTOPOULOS.K – *The Effects of Kinesio Taping on Quadriceps Strength During Isokinetic Exercise in Healthy Non Athlete Women*. *Isokinetics and Exercise Science*, 2010, 18, p. 1-6.

[18] MATTIONI F. – *Effet du kinesio taping sur la force musculaire du quadriceps en isocinétisme*. 2012. 75 p. Mémoire : IFMK NANCY.

[19] WONG O. M., CHEUNG R. T., LI R. C. – *Isokinetic knee function in healthy subjects with and without kinesio taping*. *Physical Therapy in Sport*, 2012, 13, p. 255-258.

[20] FU T. C., WONG A.M., PEI Y. C., WU K. P., CHOU S. W., LIN Y. C. – *Effect of Kinesio Taping on muscle strength in athletes. A pilot Study*. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2008, 11, p. 198-201.

[21] DE HOYO M., ALVAREZ-MESA A., SAÑUDO B., CARRASCO L., DOMINIGUEZ S. – *Immediate Effect of Kinesio Taping on Muscle Response in Young Elite Soccer Players*. *Journal of Sport Rehabilitation*, 2013, 22, p. 53-58.

[22] FRATOCCHI G., DI MATTIA F., ROSSI R., MANGONE M., SANTILLI V., PAOLONI M. – *Influence of Kinesio Taping applied over biceps brachii isokinetic elbow peak torque. A placebo controlled study in a population of young healthy subjects*. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2012, p. 1-5.

[23] BEUCHERIE F. – *Etude expérimentale de l'effet d'une technique de tape actif sur la fonction musculaire*. 2011. 27 p. Mémoire: IFMK RENNES.

[24] LEE J. H., YOO W. J., – *Application of posterior pelvic tilt for the treatment of chronic low back pain with sacroiliac joint dysfunction and increased sacral horizontal angle*. *Physical Therapy in Sport*, 2011, 13, p. 279-285.

[25] GONZALEZ-IGLESIAS J., FERNANDEZ-DE-LAS-PEÑAS C., CLELAND J. A., HUIJBREGTS P., DEL ROSARIO GUTERREZ-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, p. 515-521.

[26] TSAI C. T., CHANG W. D., LEE J. P. – *Effects of Short-Term Treatment with Kinesiotaping for Plantar Fasciitis.* Journal of Musculoskeletal Pain, 2010, 18, p. 71-80.

[27] KRAJCZY M., BOGACZ K., LUNIEWSKI J., SZCZEGIELNIAK J. – *The influence of Kinesio Taping on the Effects of Physiotherapy in Patients after Laparoscopic Cholecystectomy.* The Scientific World Journal, 2012, p. 1-5.

[28] CALLAGHAN M. J., SELFE J. – *Patellar taping for patellofemoral pain syndrome in adults.* Cochrane Database of Systematic Reviews, 2012, p. 1-39.

[29] HAN-JU T., HSIU-CHUAN H., JING-LANG Y., CHIUN-SHENG H., JAU-YIH T. – *Could Kinesio Tape replace the bandage in decongestive lymphatic therapy for breast-cancer-related lymphedema? A pilot study.* Support Care Cancer, 2009, 17, p. 1353-1360.

[30] MORRIS D., JONES D., RYAN H., RYAN C. J. – *The clinical effects of Kinesio® Tex taping: A systematic review.* Physiotherapy Theory and Practice, 2013, 29, p. 259-270.

[31] WILLIAMS S., WHATMAN C., HUME P. A., SHEERIN K. – *Kinesio Taping in Treatment and Prevention of Sports Injuries. A Meta-Analysis of the Evidence for its Effectiveness.* Sports Medicine, 2012, 42, p. 153-164.

ANNEXES

ANNEXE I : explications détaillées de la pose des bandes de K-Tape®

ANNEXE II : description précise de la population

ANNEXE III : questionnaire du protocole expérimental

ANNEXE IV : résultats du test de T Student chez les hommes et les femmes

ANNEXE V : tableau des résultats de la recherche bibliographique

ANNEXE I

Montage en activation (exemple avec le droit fémoral) :



Figure 1 : pose des embases du K-Tape® sur un montage en activation



Figure 2 : sens de pose de la bande de K-Tape® sur un montage en activation

La longueur de la bande correspond à la longueur du chef musculaire en course externe préalablement mesurée par un repérage palpatoire. Une fois la bande découpée du rouleau de K-Tape®, les quatre coins sont arrondis pour optimiser l'adhérence de la bande sur la peau.

L'embase est placée sans tension au niveau de l'EIAI sur le muscle en course interne (fig.1). Le 2^e et le 3^e doigt maintiennent l'embase puis l'index glisse en direction du reste de la bande. Celle-ci est ensuite appliquée avec une tension de 10 % sur le corps musculaire en course externe jusqu'à la tubérosité tibiale antérieure (fig. 2).

Montage en inhibition (exemple avec le droit fémoral) :



**Figure 3 : Pose des embases du K-Tape®
Sur un montage en inhibition**



**Figure 4 : sens de pose de la bande de K-Tape®
sur un montage en inhibition**

La longueur de la bande correspond à la longueur du chef musculaire en course externe préalablement mesurée par un repérage palpatoire. Une fois la bande découpée du rouleau de K-Tape®, les quatre coins sont arrondis pour optimiser l'adhérence de la bande sur la peau.

L'embase est placée sans tension au niveau de la tubérosité tibiale antérieure sur le muscle en course interne (fig.3). Le 2^e et 3^e doigt maintiennent l'embase puis l'index glisse en direction du reste de la bande. Celle-ci est ensuite appliquée avec une tension de 10 % sur le corps musculaire en course externe jusqu'à l'EIAI (fig. 4).

Montage en position placebo (exemple avec le droit fémoral) :



Figure 5 : pose des embases du K-Tape® sur un montage en placebo



Figure 6 : pose de « l'embase » en placebo



Figure 7 : pose de la bande en position placebo

La longueur de la bande correspond à la longueur du chef musculaire en course interne préalablement mesurée par un repérage palpatoire. Une fois la bande découpée du rouleau de K-Tape®, les quatre coins sont arrondis pour optimiser l'adhérence de la bande sur la peau. Le milieu de la bande est placé dans un premier temps au milieu du corps musculaire en course interne (fig. 5, 6). Le reste de la bande est ensuite placé de part et d'autre : la partie proximale se termine au niveau de l'EIAI, la partie distale se termine au niveau de la tubérosité tibiale antérieure (fig. 7). La tension de 10% de la bande n'est pas présente dans ce montage. Le rappel élastique ne s'effectue pas car la bande n'a pas été placée du point fixe au point mobile ou inversement.

ANNEXE III

K-Taping

Nom :

Prénom :

Date de naissance :

Sexe : M/F

Taille :

Poids :.....

Sports pratiqués : **Nombre d'entraînement par semaine :**

Ordre des tests (randomisés) : Activation Inhibition Neutre Contrôle

ANTECEDANTS :

_ Avez-vous eu un traumatisme au niveau des membres inférieurs ? Si oui, quand ?

OUI

NON

DATE :

_ Faites vous des allergies à l'acrylate ?

OUI

NON

_ Avez-vous une pathologie dermatologique (ex : psoriasis) ?

OUI

NON

_ Présence de plaies ouvertes ?

OUI

NON

_ Présence de cicatrices non fermées ?

OUI

NON

1ERE MESURE : date :

_ Avez-vous pratiqué une activité physique durant ces dernières 24H ?

OUI

NON

Temps de maintien :

2EME MESURE : date :

_ Avez-vous pratiqué une activité physique durant ces dernières 24H ?

OUI

NON

Temps de maintien :

3EME MESURE : date :

_ Avez-vous pratiqué une activité physique durant ces dernières 24H ?

OUI

NON

Temps de maintien :

4EME MESURE : date :

_ Avez-vous pratiqué une activité physique durant ces dernières 24H ?

OUI

NON

Temps de maintien :

Je soussigné Mr/Mme souhaite participer à l'expérimentation portant sur le kinesio taping de Mr FLORES Antoine et l'autorise à utiliser les résultats me concernant en vu de l'obtention du diplôme de masseur-kinésithérapeute

Signature

Le :

ANNEXE IV

	Moyennes Hommes	Moyennes Femmes	T Student Valeur p
Inhibition	188,12	103,15	0,0001
Activation	202,62	129,00	0,0027
Neutre	193,25	108,54	0,0015
Contrôle	198,87	115,69	0,0003

Tableau 1 : résultats du test de T Student des hommes et des femmes

ANNEXE V

<i>Mots clés</i>	<i>Kinesio taping</i>	<i>Kinesio taping and quadriceps</i>	<i>Kinesio taping and endurance</i>
<i>Base de Données</i>	<i>(obtenu/retenu)</i>	<i>(obtenu/retenu)</i>	<i>(obtenu/retenu)</i>
PubMed	46/12	4/4	3/1
PEDro	25/6	2/1	1/1
Kinedoc	1/1	1/1	1/0
EM Consult	15/0	18/0	16/0

Tableau 1 : Article(s) obtenu(s)/retenu(s) avec les mots clés utilisés sur les différentes bases de données lors de notre recherche bibliographique