

Mémoire

Influence du Kinésiotape® sur les performances musculaires des ischio-jambiers

Influence of Kinesiotape® on hamstrings strength performances

P. Bauvir ^{a,*}, J.F. Kaux ^{a,b}, L. Pondant ^b, D. Colman ^a, V. Couffignal ^a, F. Delvaux ^b,
J.M. Crielaard ^{a,b}, J.L. Croisier ^{a,b}

^a Service de médecine de l'appareil locomoteur et sports 2, service pluridisciplinaire—orthopédie—rééducation—traumatologie—santé—sportif, CHU de Liège,
domaine universitaire du Sart Tilman, B35, 4000 Liège, Belgique

^b Département des sciences de la motricité, université de Liège, B21, allée des Sports 4, 4000 Liège, Belgique

Disponible sur Internet le 2 septembre 2015

Résumé

Objectif. – Cette étude contrôlée, randomisée, et en double insu, a pour but de déterminer si l'application d'un Kinésiotape® sur les ischio-jambiers du sujet sain influence les performances isokinétiques de ce groupe musculaire et de son antagoniste, le quadriceps.

Matériel et méthode. – Douze sujets masculins sains, âgés de 18 à 30 ans, ont été soumis à une évaluation isokinétique dans 3 conditions différentes (sans Kinésiotape®, avec un Kinésiotape® placebo des ischio-jambiers, avec un Kinésiotape® stimulant des ischio-jambiers) dans un ordre randomisé. Les 3 tests ont mesuré le moment de force maximum (N.m), le travail (J) et l'angle d'efficacité maximale (°) en concentrique à 60 et 240°/s pour les ischio-jambiers et le quadriceps, et en excentrique à 30°/s pour les ischio-jambiers.

Résultats. – Les performances isokinétiques mesurées lors des 3 conditions ne présentent pas de différence significative ($p > 0,05$), en particulier pour les moments de force maximum concentrique et excentrique des ischio-jambiers. Seul l'angle d'efficacité maximale des ischio-jambiers en excentrique 30°/s apparaît modifié lors de la comparaison entre Kinésiotape® placebo et sans Kinésiotape® ($p < 0,05$).

Conclusion. – L'application d'un Kinésiotape® sur les ischio-jambiers du sujet sain n'influence pas la force analytique de ce groupe musculaire. Il ne semble pas non plus perturber les performances de son antagoniste, le quadriceps.

© 2015 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Kinésiotape® ; Ischio-jambiers ; Isokinétisme ; Performance

Abstract

Objective. – The aim of this controlled, randomized, and double-blind study was to determine whether Kinesiotape® placed on healthy hamstrings could influence the isokinetic performances of this muscle group and of its antagonist, the quadriceps.

Methods. – Twelve healthy men, aged 18–30 years, were subjected to an isokinetic evaluation in 3 different conditions (without Kinesiotape®, placebo Kinesiotape® to hamstrings, facilitation Kinesiotape® to hamstrings) in randomized order. The 3 sessions assessed peak torque (N.m), work (J) and angle to peak torque (°) in concentric 60 and 240°/s for hamstrings and quadriceps, and in eccentric 30°/s for hamstrings.

Results. – Isokinetic performances in the 3 different conditions were not significantly different ($P > 0.05$) in particular for the hamstrings concentric and eccentric peak torques. Only the angle to peak torque for hamstrings in eccentric 30°/s was modified when comparing placebo Kinesiotape® with no Kinesiotape® condition ($P < 0.05$).

Conclusion. – Kinesiotape® intervention in healthy subjects' hamstrings did not influence neither the strength of this muscular group nor the performances of its antagonist, the quadriceps.

© 2015 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords: Kinesiotape® ; Hamstrings ; Isokinetic ; Performance

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : philippe.bauvir@chu.ulg.ac.be (P. Bauvir).

1. Introduction

Dans les années 1970, Kenzo Kase, chiropracteur et kinésiologue japonais, met au point une technique originale de taping, le Kinésiotape® (KT®). Contrairement au tape classique cherchant à limiter la mobilité, le Kinésiotape® permet de conserver l'amplitude du mouvement. Présentant une épaisseur et une élasticité proche de la peau, le KT® exercerait, par le biais de celle-ci, une influence sur les fonctions articulaire, musculaire, circulatoire, lymphatique et nociceptive [1].

À l'heure actuelle, le Kinésiotape® suscite un véritable engouement tant dans le domaine clinique que dans le monde sportif. En pratique thérapeutique, différentes études ont suggéré une certaine efficacité du KT® dans le traitement du lymphœdème [2,3] et de la douleur [4–8], ainsi que dans l'amélioration de la mobilité [5,9], de la force [4] ou encore de la proprioception [10]. En réhabilitation sportive, le KT® semblerait également trouver une certaine utilité [11,12]. Enfin, chez le sportif sain, certaines études tendent à prouver l'intérêt préventif du KT® [13–15], voire même la possibilité d'améliorer les performances [14,16,17]. La disparité des résultats procure peu d'évidence scientifique quant à la réelle influence du Kinésiotape® sur les performances et son intérêt préventif dans le sport. Les articles de synthèse confirment d'ailleurs ce manque de preuves, réclamant davantage d'études sérieuses [12,18].

Contrairement au quadriceps, l'application d'un KT® sur les ischio-jambiers, en vue d'en influencer la force, a suscité peu d'intérêt jusqu'à présent, malgré un taux lésionnel élevé sur ce groupe musculaire. Pourtant, s'il s'avérait que le KT® permet d'améliorer l'efficacité des ischio-jambiers, notamment dans leur rôle freinateur, il pourrait potentiellement devenir un adjuvant dans la prévention de leur lésion ainsi que lors du retour sur le terrain après blessure.

L'objectif de notre travail a été de déterminer si l'application d'un KT® sur les ischio-jambiers (IJ) du sujet sain influence la force isocinétique de ce groupe musculaire et de son antagoniste le quadriceps (Q).

2. Matériel et méthode

2.1. Population

Douze sujets masculins (22 ± 3 ans ; 181 ± 6 cm ; 75 ± 10 kg) ont participé de façon volontaire à cette expérimentation. Ils pratiquaient tous un sport de loisir (2 à 5 heures par semaine) impliquant principalement les membres inférieurs (football, rugby, athlétisme). Ils n'avaient aucun antécédent lésionnel au niveau des membres inférieurs. Ils n'ont eu aucune connaissance ni expérience avec le KT®. Chacun des sujets a préalablement reçu une information et a signé un formulaire de consentement éclairé pour participation à l'étude.

2.2. Protocole expérimental

Le protocole de cette étude a été approuvé par le comité d'éthique hospitalo-universitaire. Les douze sujets ont été soumis à des évaluations musculaires isocinétiques des

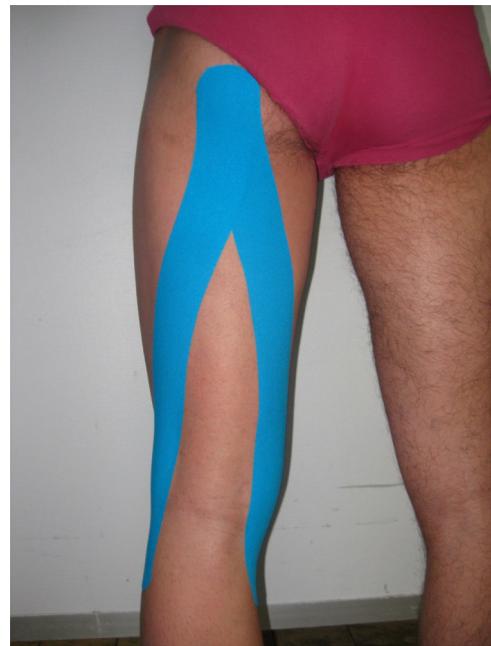


Fig. 1. Kinésiotape® stimulant des ischio-jambiers.

ischio-jambiers et du quadriceps. Trois conditions différentes ont été comparées : sans Kinésiotape®, avec un Kinésiotape® stimulant des ischio-jambiers montage placebo, avec un Kinésiotape® stimulant des ischio-jambiers. L'ordre de ces trois conditions a été randomisé, ainsi que le côté (dominant ou non) testé. Un intervalle de 45 minutes séparait les trois modalités. Dans les deux conditions utilisant le Kinésiotape® (stimulant ou placebo), le placement de celui-ci se terminait 20 minutes avant le test isocinétique et était effectué par un kinésithérapeute expérimenté différent de celui réalisant les évaluations isocinétiques. Les sujets portaient un collant lors des tests isocinétiques afin que l'évaluateur n'ait pas connaissance de la condition testée. Il s'agissait d'une étude contrôlée, randomisée, en double insu.

2.2.1. Kinésiotape®

Le montage du Kinésiotape® stimulant des ischio-jambiers (Fig. 1) comporte deux bandes : ischion-patte d'oie et ischion-tête de la fibula. Il est positionné avec 25 % de tension, calculé par mesure précise sur chaque sujet, correction faite des 10 % de pré-tension du Kinésiotape® sur le support papier. Les 3 cm d'embase à chaque extrémité sont collés sans tension. Le Kinésiotape® se pose de manière centrifuge, c'est-à-dire du proximal vers le distal, afin d'obtenir un effet stimulant selon la théorie de Kenzo Kase [19].

Le montage placebo du Kinésiotape® (Fig. 2) est réalisé à l'aide de deux bandes de 15 cm, posées transversalement, sans tension, à respectivement 10 et 20 cm de l'ischion, repères préalablement mesurés et tracés sur le sujet.

2.2.2. Tests isocinétiques

Les tests isocinétiques unilatéraux, correspondant à chacune des trois conditions (sans KT®, KT® placebo, KT®), étaient rigoureusement identiques. Ils débutaient par 5 minutes de marche sur tapis roulant à une vitesse de 5 km/h. Le sujet était



Fig. 2. Kinésiotape® placebo.

ensuite installé sur le dynamomètre isocinétique (Humac Norm, CSMI, États-Unis) pour mesure du moment de force maximal (MFM), du travail (W) et de l'angle d'efficacité maximale (AEM) selon trois modalités isocinétiques différentes : concentrique à 60°/s (conc 60°/s, 3 répétitions) et concentrique à 240°/s (conc 240°/s, 5 répétitions) pour les ischio-jambiers et le quadriceps, ainsi que excentrique à 30°/s (exc 30°/s, 4 répétitions) pour les ischio-jambiers exclusivement. Un échauffement et une familiarisation étaient effectués sur le dynamomètre isocinétique en concentrique à 120°/s. Des répétitions sous-maximales précédait également chaque modalité de test. Trois ratios ont été calculés à partir des résultats mesurés : ratio IJ/Q conc 60°/s, ratio IJ/Q conc 240°/s et ratio mixte IJ exc 30°/s/Q conc 240°/s. Ce protocole d'évaluation isocinétique a été décrit et utilisé lors d'une étude prospective concernant la lésion des ischio-jambiers dans une vaste population de footballeurs professionnels [20].

2.3. Analyse statistique

Le logiciel de statistique utilisé était Statistica® version 10. Le test de Shapiro-Wilk a permis de vérifier une distribution normale des variables obtenues. Une Anova mesures répétées a comparé les trois conditions (sans KT®, KT® placebo, KT®) pour chaque variable isocinétique. En cas de différence significative ($p < 0,05$), le test de Scheffé déterminait les conditions concernées. L'existence d'un effet d'ordre a également été recherchée grâce à une Anova mesures répétées et test de Scheffé si nécessaire. Le seuil de signification statistique correspond au niveau d'incertitude de 5 % ($p < 0,05$).

3. Résultats

Dans cette étude, les performances isocinétiques des ischio-jambiers et du quadriceps mesurées lors des trois conditions

(sans KT®, KT® placebo, KT®) (Tableau 1) ne présentaient aucune différence significative, à l'exception de l'angle d'efficacité maximale des ischio-jambiers en excentrique 30°/s (plus élevé avec un KT® placebo que sans KT® ; $p < 0,05$). L'étude de l'effet de l'ordre de passage des tests (Tableau 2) n'a révélé aucune différence significative pour les paramètres MFM et W des ischio-jambiers et du quadriceps. Une différence significative est apparue pour l'angle d'efficacité maximale des ischio-jambiers en excentrique 30°/s : majoration lors du test 1 comparé au test 3 ($p < 0,05$).

4. Discussion

En réhabilitation sportive, le KT® s'utilise régulièrement dans les suites de lésions musculaires, y compris lors des phases délicates de réathlétisation et de retour à la compétition. La lésion musculaire des ischio-jambiers représente une des blessures les plus fréquentes dans les sports où la vitesse de mouvement et l'explosivité sont déterminantes (comme le football, le rugby, l'athlétisme) [21]. Un déficit de force des ischio-jambiers multiplie par 4 le risque lésionnel de ce muscle chez le footballeur [20]. Le Kinésiotape® pourrait-il pallier à un déficit temporaire de force en fin de rééducation ? Même s'il est suggéré que le Kinésiotape® permettrait de réduire le risque lésionnel [13], une action préventive n'a jamais été démontrée scientifiquement. Avant d'étudier l'éventuelle efficacité du Kinésiotape® dans un contexte musculaire pathologique, il paraît indispensable de vérifier s'il exerce une influence sur la performance du muscle sain mais également sur celle de son antagoniste. En effet, s'il s'avérait que la stimulation de l'agoniste s'accompagne d'une diminution de force de l'antagoniste, cela serait potentiellement préjudiciable à la performance sportive.

Sur le plan méthodologique, bon nombre d'études compare uniquement le Kinésiotape® avec l'absence de celui-ci. L'inclusion d'un groupe Kinésiotape® « placebo » nous a paru judicieux pour une méthodologie de qualité [12].

Les trois conditions différentes ont été comparées le même jour à 45 minutes d'intervalle. Il paraissait donc pertinent de vérifier l'absence d'effet d'ordre sur les paramètres isocinétiques exprimant la force musculaire. L'analyse statistique ne révélant pas de différence significative, notre protocole n'a donc pas été influencé par l'ordre et un possible effet soit de fatigue (qui aurait provoqué une réduction des performances lors de la troisième épreuve), soit au contraire d'apprentissage (se manifestant plutôt par une majoration des performances). La quasi-totalité des autres études comparant différentes conditions les testent avec plusieurs jours d'intervalle, variant de 3 [22] à 7 jours [23–26]. Le fait de faire des évaluations à plusieurs jours d'intervalle pourrait constituer une source d'imprécision en raison de la variation inter journalière du niveau de force [27] et du manque de contrôle des activités physiques de ces différents jours [24]. Dans notre étude, la seule variable influencée par l'ordre a été l'angle d'efficacité maximale des ischio-jambiers en excentrique 30°/s qui a diminué significativement entre le 1^{er} et le 3^e test.

Tableau 1

Performances isokinétiques des ischio-jambiers (IJ) et du quadriceps (Q), ainsi que ratios IJ/Q, lors des 3 conditions (sans KT®, KT® placebo, KT®).

	Sans KT® (M ± SD)	Placebo KT® (M ± SD)	KT® (M ± SD)	Valeur de <i>p</i>	Test de Scheffé
<i>Ischio-jambiers</i>					
MFM conc 60°/s (N.m)	115,1 ± 19,7	113,8 ± 22,8	118,4 ± 21,1	NS	
W conc 60°/s (J)	142,8 ± 26	147,2 ± 24	149,5 ± 24,4	NS	
AEM conc 60°/s (°)	26,9 ± 8,3	31,7 ± 7,8	27,4 ± 11,1	NS	
MFM conc 240°/s (N.m)	79,8 ± 12,1	79,3 ± 14,7	78,6 ± 9,6	NS	
W conc 240°/s (J)	86,6 ± 13,4	88,5 ± 16,5	87,3 ± 11,3	NS	
AEM conc 240°/s (°)	40,3 ± 11,1	42,2 ± 13	40,8 ± 7,2	NS	
MFM exc 30°/s (N.m)	148,9 ± 30,8	146 ± 25	142,7 ± 24,6	NS	
W exc 30°/s (J)	173,9 ± 22,6	174,6 ± 29,5	171,8 ± 31,8	NS	
AEM exc 30°/s (°)	11,7 ± 5,5	18,5 ± 11,6	15,6 ± 10,4	0,021	KT placebo > sans KT
<i>Quadriceps</i>					
MFM conc 60°/s (N.m)	193,8 ± 28	200,1 ± 29,1	201,9 ± 25,9	NS	
W conc 60°/s (J)	228,3 ± 26,9	233,5 ± 26,7	240,3 ± 21,5	NS	
AEM conc 60°/s (°)	66 ± 7,3	67,3 ± 6,4	65,8 ± 7	NS	
MFM conc 240°/s (N.m)	127,7 ± 16,5	124,6 ± 16,7	130,8 ± 15,3	NS	
W conc 240°/s (J)	141,3 ± 17,6	138,6 ± 18,7	145,2 ± 17,2	NS	
AEM conc 240°/s (°)	56,3 ± 2,8	55,4 ± 3,7	55,6 ± 3,3	NS	
<i>Ratio IJ/Q</i>					
MFM conc 60°/s	0,61 ± 0,13	0,58 ± 0,11	0,59 ± 0,11	NS	
W conc 60°/s	0,63 ± 0,13	0,63 ± 0,1	0,62 ± 0,09	NS	
MFM conc 240°/s	0,63 ± 0,08	0,64 ± 0,09	0,6 ± 0,05	NS	
W conc 240°/s	0,62 ± 0,08	0,64 ± 0,09	0,6 ± 0,05	NS	
MFM IJ exc30/Q conc240	1,18 ± 0,27	1,19 ± 0,23	1,11 ± 0,25	0,036	Résultat paradoxal
W IJ exc30/Q conc240	1,25 ± 0,21	1,27 ± 0,22	1,2 ± 0,28	NS	

M : moyenne ; SD : écart-type ; MFM : moment de force maximum ; W : travail ; AEM : angle d'efficacité maximale ; NS : non significatif lorsque valeur de *p* > 0,05 ; test de Scheffé lorsque valeur de *p* < 0,05.

Mais cette variable ne reflète pas le niveau de force développé et se caractérise, par ailleurs, par une faible reproductibilité [27].

L'analyse des résultats n'a pas montré d'efficacité du Kinésiotape® pour améliorer les paramètres représentatifs de la force du groupe musculaire agoniste concerné, à savoir les ischio-jambiers. Cette observation reste en accord avec d'autres études qui appliquent plutôt le Kinésiotape® au quadriceps

[23–25]. Poon et al. [24] pensent que les résultats positifs obtenus sur la force musculaire dans des études précédentes sur le sujet sain pourraient être attribués à l'effet placebo. Dans notre étude, la seule différence significative obtenue pour les ischio-jambiers concerne l'angle d'efficacité maximale en excentrique 30°/s. Cependant, la différence n'est pas en faveur du Kinésiotape® stimulant mais plutôt du placebo par rapport à

Tableau 2

Performances isokinétiques des ischio-jambiers (IJ) et du quadriceps (Q) selon l'ordre de passage des tests.

	Test 1 (M ± SD)	Test 2 (M ± SD)	Test 3 (M ± SD)	Valeur de <i>p</i>	Test de Scheffé
<i>Ischio-jambiers</i>					
MFM conc 60°/s (N.m)	116,4 ± 22,1	112,6 ± 19,1	118,3 ± 22,3	NS	
W conc 60°/s (J)	150,4 ± 24,3	144,2 ± 24,3	144,9 ± 25,8	NS	
AEM conc 60°/s (°)	31,4 ± 9,7	26,9 ± 9,6	27,7 ± 8,4	NS	
MFM conc 240°/s (N.m)	78,2 ± 11,9	79,7 ± 13,3	79,8 ± 11,6	NS	
W conc 240°/s (J)	87,3 ± 13,1	87,3 ± 14,5	87,8 ± 14,1	NS	
AEM conc 240°/s (°)	42,3 ± 11,5	41,6 ± 9,8	39,5 ± 10,6	NS	
MFM exc 30°/s (N.m)	145,8 ± 24	143,6 ± 25	148,3 ± 31,3	NS	
W exc 30°/s (J)	175,1 ± 32,1	170,2 ± 28,2	175 ± 23,5	NS	
AEM exc 30°/s (°)	18,3 ± 11,3	16,1 ± 10,1	11,4 ± 6,6	0,018	T1 > T3
<i>Quadriceps</i>					
MFM conc 60°/s (N.m)	204,7 ± 28,5	195,6 ± 22,4	195,5 ± 31	NS	
W conc 60°/s (J)	240,3 ± 25,3	229,3 ± 19,9	232,7 ± 29,6	NS	
AEM conc 60°/s (°)	65,8 ± 6,8	67,6 ± 7,2	65,7 ± 6,7	NS	
MFM conc 240°/s (N.m)	128,8 ± 16,5	126,2 ± 15,1	128,2 ± 17,5	NS	
W conc 240°/s (J)	143,6 ± 19,1	140,1 ± 16,7	141,4 ± 17,9	NS	
AEM conc 240°/s (°)	55,2 ± 3,8	55,9 ± 2,8	56,2 ± 3,1	NS	

M : moyenne ; SD : écart-type ; MFM : moment de force maximum ; W : travail ; AEM : angle d'efficacité maximale ; NS : non significatif lorsque valeur de *p* > 0,05 ; test de Scheffé lorsque valeur de *p* < 0,05.

l'absence de Kinésiotape®. D'autre part, comme dit précédemment, l'angle d'efficacité maximale des fléchisseurs du genou est une donnée peu reproductible [27].

Wong et al. [23] rapportent, pour un KT® placé sur le quadriceps, une diminution du « time to peak torque » à chaque vitesse en extension. Les auteurs avancent l'hypothèse que, par stimulation cutanée, le KT® pourrait modifier la vitesse d'activation des motoneurones mais pas suffisamment pour augmenter la force musculaire. Ils reconnaissent cependant le biais dû à l'absence de groupe placebo et n'excluent pas que les différences observées puissent être attribuées à un effet placebo. Ajoutons que le paramètre « time to peak torque » doit faire l'objet d'une utilisation prudente [27].

À titre de prévention primaire, le Kinésiotape® ne semble donc pas de nature à protéger le muscle sain par une augmentation de sa force. Par contre, nos résultats ne permettent pas de tirer de conclusion quant à l'efficacité éventuelle du KT® sur la qualité du contrôle neuromusculaire.

Concernant l'influence du Kinésiotape® sur le groupe musculaire antagoniste, à savoir le quadriceps dans notre étude, les résultats ne mettent en évidence aucune modification significative de la performance. Au-delà d'éventuels effets sur les ischio-jambiers, nous pouvions craindre que la présence d'un tape élastique posé avec tension sur ceux-ci ne perturbe la performance du quadriceps. À l'inverse, il serait envisageable que l'application d'un Kinésiotape® sur des ischio-jambiers pathologiques induise un signal de protection de ceux-ci, permettant ainsi, par désinhibition, un recrutement plus important du quadriceps à vitesse rapide. En effet, la lésion des ischio-jambiers survient fréquemment lors de gestes à vitesse élevée, comme lors d'un mouvement de sprint [28], durant une contraction excentrique importante destinée à freiner l'extension du genou [29]. Mais nous n'observons pas de telles modifications chez le sujet sain.

Le calcul des différents ratios ischio-jambiers/quadriceps ne montrait également pas de différence significative entre les 3 conditions de tests. La seule différence significative concernait le ratio mixte MFM exc 30°/s/conc 240°/s, mais le test de Scheffé a démontré qu'il s'agissait en fait d'un résultat paradoxal dû à la modification non significative de deux facteurs différents, ce qui rend ce résultat non interprétable.

Bien que contrôlée, randomisée et en double insu, notre étude présente malgré tout certaines limites. Tout d'abord, les résultats obtenus s'appliquent à nos modalités de montage du Kinésiotape®. La littérature présente une grande diversité de mise en place, notamment en ce qui concerne la tension du Kinésiotape®. Ensuite, l'influence du KT® est étudiée en condition analytique, ce qui est différent des performances en situation plus globale et fonctionnelle. L'isokinétisme étudie parfaitement les paramètres musculaires telle que la force mais n'explore pas d'autres qualités comme la proprioception. Enfin, les résultats obtenus sur sujets sains ne sont pas transférables sur le sportif blessé. Une étude ultérieure permettra de vérifier une éventuelle influence du KT® sur la force musculaire des ischio-jambiers affaiblis temporairement après lésion.

5. Conclusion

Dans notre étude, l'application d'un Kinésiotape® sur les ischio-jambiers de sujets sains n'influence pas les performances de ce groupe musculaire, que ce soit en mode concentrique ou excentrique. Son utilisation, dans un rôle préventif d'une éventuelle lésion des ischio-jambiers sains, n'est donc pas recommandée en ce qui concerne le facteur force et les valeurs du ratio IJ/Q. Néanmoins, cette étude n'exclut pas que d'autres qualités, telle que la proprioception, puissent être influencées par le Kinésiotape®. Enfin, le Kinésiotape® appliqué sur les ischio-jambiers ne semble pas perturber la performance de son antagoniste le quadriceps.

Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

Références

- [1] Kerkour K. Rôle et place des bandages adhésifs (tape) actifs de couleur. *Kinesither Rev* 2010;104:5:29–33.
- [2] Lipinska A, Sliwinski Z, Kiebzak W, Senderek T, Kirenko J. Influence of Kinesiotaping applications on lymphoedema of an upper limb in women after mastectomy. *Polish J Physiother* 2007;7:258–69.
- [3] Bosman J, Piller N. Lymph taping and seroma formation post breast-cancer. *J Lymphoedema* 2010;5(2):12–21.
- [4] Anandkumar S, Sudarshan S, Nagpal P. Efficacy of Kinesio taping on isokinetic quadriceps torque in knee osteoarthritis: a double blinded randomized controlled study. *Physiother Theory Pract* 2014;30(6):375–83.
- [5] Gonzales-Iglesias J, Fernandez-De-Las-Penas C, Cleland J, Huijbregts P, Gutierrez-Vega MDR. Short-Term effects of cervical Kinesio taping on pain and cervical range of motion with acute whiplash injury: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009;39:515–21.
- [6] Kaya E, Zinnuroglu M, Tugcu I. Kinesio taping compared to physical therapy modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome. *Clin Rheumatol* 2011;30:201–7.
- [7] Tsai CT, Chang WD, Lee JP. Effects of short-term treatment with Kinesiotaping for plantar fasciitis. *J Musculoskelet Pain* 2010;18:71–80.
- [8] Castro-Sanchez AM, Lara-Palomo IC, Mataran-Penarrocha GA, Fernandez-Sanchez M, Sanchez-Labracia N, Arroyo-Morales M. Kinesio Taping reduces disability and pain slightly in chronic non-specific low back pain: a randomised trial. *J Physiother* 2012;58(2):89–95.
- [9] Thelen MD, Duaber JA, Stoneman PD. The clinical efficacy of kinesio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008;38:389–95.
- [10] Chen WC, Hong WH, Huang TF, Hsu HC. Effects of Kinesio taping on the timing and ratio of vastus medialis obliquus and vastus lateralis muscle for person with patellofemoral pain. *J Biomech* 2007;40(52):318.
- [11] Hsu YH, Chen WY, Lin HC, Wang W, Shih YF. The effects of taping on scapular kinematics and muscle performance in baseball players with shoulder impingement syndrome. *J Electromyogr Kinesiol* 2009;19:1092–9.
- [12] 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 Med* 2012;42(2):153–64.
- [13] Merino R, Fernandez E, Iglesias P, Mayorga D. The effect of Kinesio taping on calf's injuries prevention in triathletes during competition. Pilot experience. *J Human Sport Exerc* 2011;6(2):305–8.
- [14] Hyeyoung K, Byounghee L. The effects of kinesio tape on isokinetic muscular function of horse racing jockeys. *J Phys Ther Sci* 2013;25:1273–7.

- [15] Semple S, Esterhuysen C, Grace J. The effects of kinesio ankle taping on postural stability in semiprofessional Rugby Union players. *J Phys Ther Sci* 2012;24:1239–42.
- [16] Kim DY, Seo BD. Immediate effect of Quadriceps Kinesio taping on the Anaerobic Muscle Power and Anaerobic Thrushold of Healthy College Students. *J Phys Ther Sci* 2012;24:919–23.
- [17] Fratocchi G, Di Mattia F, Rossi R, Mangone M, Santilli V, Paoloni M. Influence of Kinesio Taping applied over biceps brachii on isokinetic elbow peak torque. A placebo controlled study in a population of young healthy subjects. *J Sci Med Sport* 2013;16:245–9.
- [18] Drouin JL, Mc Alpine CT, Primak KA, Kissel J. The effects of kinesiotape on athletic-based performance outcomes in healthy, active individuals: a literature synthesis. *J Can Chiropr Assoc* 2013;57(4):356–65.
- [19] Kase K, Wallis J, Kase T. Clinical therapeutic applications of the Kinesio taping® method. 1st ed. Tokyo Japan: Ken Ikai Co Ltd; 2003.
- [20] Croisier JL, Ganteaume S, Binet J, Genty M, Ferret JM. Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players. A prospective study. *Am J Sports Med* 2008;36(8):1469–75.
- [21] Delvaux F, Rochcongar P, Ferret JM, Kaux JF, Crielaard JM, Croisier JL. La lésion musculaire des ischio-jambiers. Prévention des troubles musculo-squelettiques chez le sportif. Montpellier: Acquisitions en médecine physique et de réadaptation; 2013. p. 153–65.
- [22] Vithoulka I, Beneka A, Malliou P, Aggelousis N, Karatsolis K, Diamentopoulos K. The effects of Kinesio-Taping® on quadriceps strength during isokinetic exercise in healthy non athlete women. *Isokinetics Exerc Sci* 2010;18:1–6.
- [23] Wong OMH, Cheung RTH, Li RCT. Isokinetic knee function in healthy subjects with and without Kinesio Taping. *Phys Ther Sport* 2012;13:255–8.
- [24] Poon KY, Li SM, Roper MG, Wong MKM, Wong O, Cheung RTH. Kinesiology tape does not facilitate muscle performance: a deceptive controlled trial. *Manual Ther* 2015;20:130–3.
- [25] Fu TC, Wong AMK, Pei YC, Wu KP, Chou SW, Lin YC. Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes. A pilot study. *J Sci Med Sport* 2008;11:198–201.
- [26] Vercelli S, Sartorio F, Foti C, Colletto L, Virton D, Ronconi G, et al. Immediate effects of Kinesiotaping on quadriceps muscle strength: a single-blind, placebo-controlled crossover trial. *Clin J Sport Med* 2012;22(4):319–26.
- [27] Croisier JL, Crielaard JM. Exploration isokinétique : analyse de paramètres chiffrés. *Ann Readapt Med Phys* 1999;42:538–45.
- [28] Elliott MC, Zarins B, Powell JW, Kenyon CD. Hamstring muscle strains in professional football players: a 10-year review. *Am J Sports Med* 2011;39:843–50.
- [29] Orchard J, Seward H. Epidemiology of injuries in the Australian Football League, seasons 1997–2000. *Br J Sports Med* 2002;36:39–44.