



ISAVE- INSTITUTO SUPERIOR DE SAÚDE

DIPLÔME EN PHYSIOTHÉRAPIE

2025

Recherche appliquée en physiothérapie

Effets de l'application du KT au niveau du triceps sural sur l'équilibre semi-dynamique et dynamique ainsi que la force explosive

Effects of KT application to the sural triceps on semi-dynamic and dynamic balance and explosive strength

Étudiants :

- Violette MONTAIGNE N°223018
- Marine FOULON N°224143
- Lucie PENEAU N°224138
- Ines GUITART N°224131

Superviseur : Prof. Dr. José LUMINI josé.lumini@isave.pt

Effets de l'application du KT au niveau du triceps sural sur l'équilibre et force explosive

Résumé

Introduction: L'équilibre postural et la force explosive sont deux composantes essentielles de la performance motrice, dans les activités sportives et les gestes fonctionnels. Le triceps sural, en raison de son rôle clé dans le contrôle postural et la propulsion, est un muscle central dans ces mécanismes. Le kinésiotape, est une technique largement utilisée en kinésithérapie, est souvent appliqué pour améliorer la fonction neuromusculaire. **Objectifs:** Analyser les effets de l'application du kinésiotape sur le triceps sural chez de jeunes adultes, en se concentrant spécifiquement sur les performances d'équilibre semi-dynamique et dynamique, ainsi que sur la force explosive des membres inférieurs. **Méthodes :** Afin de réaliser l'étude trois tests ont été effectués pour tester l'équilibre et la force explosive. le test de *Fukuda* évalue l'équilibre vestibulaire via la déviation lors de piétinements. Le *Y Balance Test* mesure l'équilibre semi-dynamique et dynamique en atteignant trois directions avec une jambe. Le *Single Leg Hop Test* évalue la force explosive et la symétrie des jambes via un saut unipodal. Le KT en montage en Y est appliqué sur le *triceps sural* (gastrocnémien et soléaire) dans le but de voir s'il y a une influence sur l'équilibre. **Résultats :** Pour notre étude, nous avons choisi de traiter nos valeurs avec les tests de Wilcoxon et Mann-Whitney. Deux tests non paramétriques qui nous ont permis de déterminer une valeur p significative ou non. Ces résultats montrent que le kinésiotape appliqué sur le triceps sural a eu un effet significatif sur l'équilibre semi-dynamique (Y Balance test postéro latéral avec $p = 0,035$ et Y Balance test postéro médial ; $p = 0,011$) et le contrôle directionnel (Fukuda ; $p = 0,009$) chez les sujets du groupe expérimental. Ces améliorations n'ont pas été observées dans le groupe contrôle, qui a même montré une dégradation du test de Fukuda. Ainsi, l'étude met en lumière l'efficacité ciblée du kinésiotape sur certaines composantes fonctionnelles clés liées à la stabilité posturale. **Conclusion:** Les résultats indiquent une amélioration de certaines composantes de l'équilibre postural, sans impact significatif sur la force explosive.

Mots clés: kinésiotape, force explosive, équilibre, triceps sural, recherche expérimentale.

Abstract

Introduction: Postural balance and explosive strength are two essential components of motor performance, in sporting activities and functional movements. The sural triceps, with its key role in postural control and propulsion, is a central muscle in these mechanisms. Kinesiotape, is a technique widely used in physiotherapy, is often applied to improve neuromuscular function. **Aims:** To analyze the effects of kinesiotape application on the sural triceps in young adults, focusing specifically on semi-dynamic and dynamic balance performance, as well as explosive strength of the lower limbs. **Methods:** Three tests were carried out to test balance and explosive strength. The Fukuda Test assesses vestibular balance via deviation during striding. The Y Balance Test measures semi-dynamic and dynamic balance by reaching in three directions with one leg. The Single Leg Hop Test assesses explosive strength and leg symmetry via a unipodal hop. The Y-mount KT is applied to the sural triceps (gastrocnemius and soleus) to see if there is any influence on balance. **Results:** For our study, we chose to process our values with the Wilcoxon and Mann-Whitney tests. These two non-parametric tests enabled us to determine whether or not the p-value was significant. These results show that the kinesiotape applied to the sural triceps had a significant effect on semi-dynamic balance (posterolateral Y Balance test with $p = 0.035$ and posteromedial Y Balance test; $p = 0.011$) and directional control (Fukuda; $p = 0.009$) in subjects in the experimental group. These improvements were not observed in the control group, which even showed a deterioration in the Fukuda test. The study thus highlights the targeted efficacy of kinesiotape on certain key functional components linked to postural stability. **Conclusion:** The results indicate an improvement in certain components of postural balance, with no significant impact on explosive strength.

Key words: kinesiotape, explosive strength, balance, sural triceps, experimental research.

Resumo

Introdução: O equilíbrio postural e a força explosiva são dois componentes essenciais do desempenho motor em actividades desportivas e movimentos funcionais. O tríceps sural, devido ao seu papel fundamental no controlo postural e na propulsão, é um músculo central para estes mecanismos. O Kinesiotape, é uma técnica muito utilizada em fisioterapia, é frequentemente aplicado para melhorar a função neuromuscular.

Objectivo: Analisar os efeitos da aplicação de kinesiotape no tríceps sural em adultos jovens, focando especificamente o desempenho do equilíbrio semi-dinâmico e dinâmico, bem como a força explosiva dos membros inferiores. **Métodos:** Foram efectuados três testes para testar o equilíbrio e a força explosiva. O teste de Fukuda avalia o equilíbrio vestibular através do desvio durante a passada. O teste de equilíbrio em Y mede o equilíbrio semi-dinâmico e dinâmico através do alcance em três direcções com uma perna. O Single Leg Hop Test avalia a força explosiva e a simetria das pernas através de um salto unipodal. O Y-mount KT é aplicado ao tríceps sural (gastrocnémio e sóleo) para verificar se existe alguma influência no equilíbrio. **Resultados:** Para o nosso estudo, optámos por processar os nossos valores utilizando os testes Wilcoxon e Mann-Whitney. Estes dois testes não paramétricos permitiram-nos determinar se o valor de p era ou não significativo. Estes resultados mostram que o kinesiotape aplicado no tríceps sural tem um efeito significativo no equilíbrio semidinâmico (teste Y Balance pósterio-lateral com $p = 0,035$ e Y Balance pósterio-medial; $p = 0,011$) e no controlo direccional (Fukuda; $p = 0,009$) dos sujeitos do grupo experimental. Estas melhorias não foram observadas no grupo de controlo, que apresentou mesmo uma deterioração no teste de Fukuda. O estudo evidencia, portanto, a eficácia direccionada do kinesiotape sobre certos componentes funcionais chave ligados à estabilidade postural. **Conclusão:** Os resultados indicam uma melhoria de certos componentes do equilíbrio postural, sem impacto significativo na força explosiva.

Palavras chave: kinesiotape, força explosiva, equilíbrio, tríceps sural, investigação experimental.

1. Introduction

L'équilibre postural et la force explosive sont des composantes fondamentales de la performance physique, tant chez les sportifs que dans la population générale. L'équilibre est la capacité du corps humain à maintenir son centre de gravité au-dessus de sa base de support, que ce soit en position statique ou lors de mouvements. Il résulte de l'intégration de signaux provenant des systèmes sensoriels (visuel, vestibulaire et somatosensoriel) et de la réponse motrice coordonnée par le système nerveux central. (Horak, 2006).

Tandis que la force explosive fait partie des qualités de la force, et peut être définie comme : la faculté à produire une accélération maximale dès le début d'un mouvement. Elle dépend à la fois des facteurs nerveux (recrutement, fréquence de décharge, coordination intermusculaire) et musculaires (type de fibres, élasticité, vitesse de contraction). Elle est indispensable pour les activités nécessitant des mouvements rapides et puissants, comme les sauts, les sprints ou les changements de direction. (Cometti, 1999)

Dans le but d'optimiser la performance physique ou de prévenir certaines blessures, diverses approches non invasives ont vu le jour ces dernières décennies. Parmi celles-ci, le kinésiotape (ou bande de tape élastique, kinésiotape) est de plus en plus utilisé dans les domaines du sport et de la rééducation fonctionnelle. Développé initialement par le Dr Kenzo Kase dans les années 1970, le kinésiotape est censé agir à la fois sur le plan proprioceptif, musculaire et circulatoire (Kase et al., 2003). Toutefois, malgré sa popularité croissante, les preuves scientifiques concernant son efficacité restent contrastées, en particulier en ce qui concerne son impact sur l'équilibre postural et les capacités de force explosive.

Certaines études rapportent des effets positifs sur la proprioception et la performance musculaire (Halseth et al., 2004 ; Lee et al., 2012), tandis que d'autres ne trouvent aucune différence significative par rapport à des groupes témoins (Parreira et al., 2014 ; Morris et al., 2013). Ces divergences s'expliquent notamment par la variabilité des protocoles, des méthodes d'évaluation, des muscles ciblés et des populations étudiées. Le triceps sural, en raison de son rôle clé dans la posture et le mouvement, constitue une cible idéale pour étudier ces effets (Kim & Lee, 2013).

Le triceps sural est un groupe musculaire situé à l'arrière de la jambe, formé par les deux gastrocnémiens (médial et latéral) et le soléaire. Les gastrocnémiens s'insèrent sur les condyles fémoraux, tandis que le soléaire prend son origine sur la face postérieure du tibia et de la fibula. Ensemble, ils forment le tendon d'Achille, qui s'attache au calcanéum. Leur fonction principale est la flexion plantaire, essentielle à la marche, au saut et au maintien de l'équilibre. Les gastrocnémiens participent également à la flexion du genou. Dans le cadre de cette étude, le triceps sural est ciblé car il joue un rôle clé dans la stabilité posturale et la production de force explosive. L'application du kinésiotape sur cette région pourrait améliorer la proprioception et l'activation musculaire, influençant ainsi positivement l'équilibre et la performance (Halseth et al., 2004 ; Briem et al., 2011).

C'est dans ce contexte que s'inscrit la présente étude, qui vise à évaluer les effets de l'application du kinésiotape sur le triceps sural chez de jeunes adultes, dans l'équilibre postural (semi-dynamique et dynamique) et la force explosive. Pour ce faire, un protocole expérimental a été mis en place, incluant un groupe témoin et un groupe expérimental, avec une analyse quantitative des performances à l'aide de tests standardisés. L'hypothèse centrale est que le kinésiotape pourrait améliorer la fonction neuromusculaire.

2. Méthodes et instruments

L'étude contrôlée randomisée examine les effets de l'application du kinésiotape au niveau du triceps sural sur l'équilibre semi-dynamique et dynamique ainsi que la force explosive par rapport à un groupe témoin.

2.1 Procédures éthique

L'approbation éthique a été accordée par le comité d'éthique de l'ISAVE le 13 janvier 2025. Le consentement a été établi par la volonté de répondre à l'enquête pour participer.

2.2 Echantillon

Dans un premier temps, afin de recruter des participants pour notre étude expérimentale, nous avons diffusé un lien vers un questionnaire en ligne, accessible via Google Forms, parmi les étudiants de l'université ISAVE (Annexe 1). Ce formulaire avait pour objectif de permettre une pré-inscription volontaire des étudiants intéressés et nous ont permis de vérifier si les candidats répondaient à nos critères d'inclusion et d'exclusion, mais également d'évaluer leur disponibilité et leur motivation à participer à l'étude.

Tableau 1. Les critères d'inclusion et d'exclusion

Critères d'inclusion :	Critères d'exclusion :
- Population : Étudiants en kinésithérapie - Âge : Participants âgés de 18 à 30 ans - État de santé général : Absence de troubles neurologiques, vestibulaires ou musculo-squelettiques affectant l'équilibre. - Les participants doivent avoir signé un formulaire de consentement éclairé - Les participants doivent être capables de réaliser les différents tests sans restriction majeure.	-Troubles de l'équilibre : Toute personne ayant des antécédents de vertiges, de troubles vestibulaires, ou d'autres problèmes d'équilibre. -Les participants ayant des maladies neurologiques affectant la motricité ou l'équilibre (ex. : AVC, sclérose en plaques...) - Grossesse : Femmes enceintes -L'effet de substances psychotropes susceptible d'altérer l'équilibre.

En complément, des affiches informatives ont été placardées dans l'enceinte de l'établissement ISAVE afin de promouvoir l'étude auprès d'un public plus large et d'inciter

à la participation. (Annexe 2) Après analyse des réponses au questionnaire, une sélection a été effectuée parmi les volontaires, dans le but de garantir un équilibre entre les sexes et de constituer un échantillon représentatif. La taille de l'échantillon est restreinte à 40 participants retenus qui ont par la suite été contactés individuellement.

À cette occasion, un numéro d'identification anonyme leur a été attribué pour préserver la confidentialité des données, et toutes les informations relatives à l'organisation de l'étude (date, heure, lieu) leur ont été communiquées.

L'expérimentation s'est déroulée le 16 janvier 2025, dans les locaux de l'établissement ISAVE pour une durée d'une quarantaine de minutes par étudiants. Les chercheuses présentes ont accueilli chaque participant et procédé à une anamnèse individuelle. (Annexe 3) Ils ont également pris le temps d'expliquer en détail le protocole de l'étude et de répondre aux éventuelles questions des étudiants.

Les étudiants participants ont ensuite été répartis de manière aléatoire en deux groupes distincts. Le groupe témoin, ne recevant aucune intervention spécifique et le groupe expérimental, auquel était appliqué un kinesiotape au niveau du triceps sural de la jambe dominante.

Chaque participant a ensuite été invité à réaliser plusieurs tests fonctionnels dans un ordre prédéfini :

1. Le *test de Fukuda*, permettant d'évaluer la stabilité posturale en condition d'isolement sensoriel.
2. Le *Y Balance Test*, qui mesure l'équilibre dynamique à travers différents mouvements directionnels.
3. Le *Single Leg Hop Test*, test de performance fonctionnelle évaluant la stabilité, la force et la coordination sur un appui unilatéral.

Ce protocole nous a permis d'analyser de manière comparative l'impact potentiel de l'application du KT sur l'équilibre et la force explosive des participants.

2.3 Randomisation

Un total de 40 participants a été atteint. La répartition des participantes entre les deux groupes de l'étude a été effectuée par le biais d'un processus de randomisation assistée par un générateur informatique de sélection aléatoire. Cet outil a permis d'assurer une répartition impartiale et sans biais en assignant aléatoirement les participantes à l'un des deux groupes : 20 ont ainsi été intégrées au groupe expérimental, tandis que 20 ont été affectées au groupe contrôle.

Une fois cette randomisation effectuée, chaque participant a été informé de manière individuelle du groupe auquel elle avait été assignée. Cette communication s'est faite à la suite de leur réinscription via le formulaire Google Questionnaire, utilisé initialement pour la présélection. Ce procédé a permis de garantir la transparence de l'organisation tout en respectant l'anonymat et la confidentialité des données personnelles.

2.4 Évaluations

Test de Fukuda

Afin d'évaluer l'équilibre postural, qui repose sur l'intégration de multiples informations sensorielles, parmi lesquelles le système vestibulaire de l'oreille interne joue un rôle fondamental (Guyot, 2017). Fukuda s'est inspiré de deux méthodes d'exploration de la voie vestibulo-spinale : le «*retversuch*» (Unterberger, 1938) et le «*Waltzing test*» (Hirsch, 1940). En 1959, il élabore alors le test de piétinement à l'aveugle, connu sous le nom de «*test de Fukuda*», après avoir constaté que le réflexe labyrinthique influait jusque sur les membres inférieurs.

Pour standardiser ce test, Fukuda traça au sol une croix avec des divisions tous les 30°. Le sujet se place au centre, pieds joints, bras tendus à 90° en élévation antérieure, la tête en position neutre, c'est-à-dire sans rotation. Les yeux fermés, le sujet doit alors effectuer 50 pas sur place (piétinements). Le test se déroule dans un environnement calme, sans bruit parasite ni éclairage, afin d'éviter toute interférence sensorielle.

À la fin de l'épreuve, l'examineur mesure l'angle de rotation du tronc autour de l'axe vertical, la direction du déplacement et la distance parcourue. Un sujet normal ne dévie pas. En cas de déficit vestibulaire unilatéral, le patient pivote sur place, tournant vers sa lésion. Une déviation significative du corps peut indiquer une asymétrie fonctionnelle des systèmes vestibulaires. Une déviation est considérée comme normale lorsque la rotation est inférieure à 30° et que le déplacement latéral ou antéro-postérieur ne dépasse pas 50 cm. En revanche, une déviation est jugée anormale lorsque la rotation excède 30° ou lorsque le déplacement est significatif. Ce type de déviation peut indiquer une asymétrie vestibulaire ou un dysfonctionnement proprioceptif (Hirsch, 1940)..

Par ailleurs, l'avancée vers l'avant observée durant le test pourrait être liée à la posture des bras maintenus en élévation (Bonanni et Newton, 1998). Toutefois, une étude menée par (Wintgens et Weber, 2002) a montré qu'il n'existait pas de différence significative entre une position avec les bras levés à 90° et une position avec les bras relâchés le long du corps, ce qui remet en question l'impact réel de la posture des bras sur les résultats du test.

Y Balance test

Le *Y Balance Test* est un outil d'évaluation utilisé pour mesurer l'instabilité de la cheville. Il permet d'analyser la proprioception du patient en testant sa capacité à maintenir l'équilibre tout en effectuant des mouvements contrôlés dans différentes directions.

Pour effectuer le test, trois bandes de ruban adhésif sont placées sur le sol en forme de Y. Les angles entre la bande antérieure et les deux bandes postérieures sont de 135° avec 45° entre les deux bandes postérieures.

Ensuite les superviseurs vont mesurer la longueur de la jambe comme dans l'étude Khosravi (2024) depuis l'épine iliaque antéro-supérieure jusqu'à la malléole médiale pour permettre la normalisation des distances. Chaque patient a 4 à 6 essais d'entraînement par jambe et direction pour minimiser l'effet de familiarisation d'après Alphonse Doutriaux (2023).

Le sujet se tient en appui unipodal sur le membre testé, le pied bien positionné au centre. Avec l'autre jambe, il touche au sol, dans cet ordre : direction antérieure (AN), postéro-

médiale (PM), postéro-latérale (PL), puis revient sans perte d'équilibre. Ensuite trois essais valides sont réalisés par direction, avec un temps de repos court entre chaque changement de direction, la distance maximale atteinte (au centimètre près) est relevée pour chaque essai (Xixirry et al., 2019)

Chaque distance atteinte est divisée par la longueur de jambe (mesurée du grand trochanter à la malléole médiale) et exprimée en pourcentage à l'aide de la formule : $(\text{distance} / \text{longueur de la jambe}) \times 100$.

Composite score = $[(AN + PM + PL) / (3 \times \text{longueur de la jambe})] \times 100$

Les scores normalisés :

- Antérieure (AN) : Environ 68–75 % de la longueur de jambe.
- Postéro-médiale (PM) : Environ 100–105 %.
- Postéro-latérale (PL) : Environ 95–103 %.

Single leg Hop Test

Le Single Leg Hop Test, ou *Single-Leg Hop for Distance (SLH)*, mesure la force fonctionnelle, la stabilité unipodale et la coordination du membre inférieur

Le test débute par l'évaluation du membre dominant (sain). Le patient se tient en appui unipodal, en équilibre sur une jambe. Si nécessaire, il peut utiliser légèrement son membre controlatéral pour maintenir sa stabilité initiale.

Concernant les membres supérieurs, différentes variantes existent, mais dans le cadre de cette étude, les bras étaient croisés sur les épaules. Ce positionnement a été choisi afin de neutraliser l'influence des bras, aussi bien lors de la phase de propulsion que lors de la phase de réception, évitant ainsi tout apport d'élan ou de compensation posturale.

Ce protocole, sans implication des bras, offre une mesure fiable de la force fonctionnelle et explosif du membre inférieur testé, notamment dans la phase concentrique de propulsion et la phase excentrique de stabilisation à la réception.

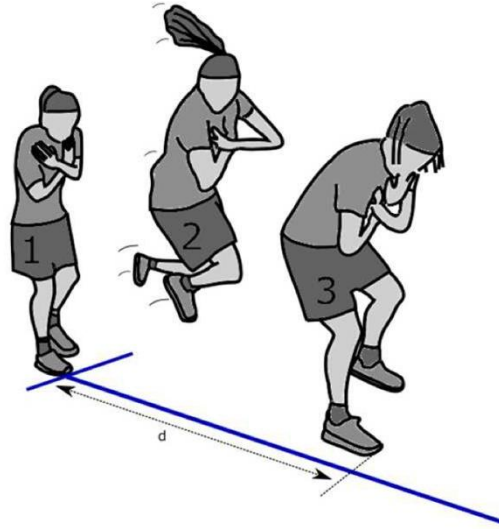


Image 1 : Représentation du Single Leg Hop Test

2.3 LES PROCÉDURES STATISTIQUES

Le test de *Shapiro–Wilk*, mis au point en 1965 par Samuel Sanford Shapiro et Martin Wilk, évalue si un échantillon suit une distribution normale. Il teste spécifiquement l'hypothèse nulle selon laquelle les données proviennent d'une population normalement distribuée (Habibzaseh, 2024).

Après avoir évalué la normalité des variables à l'aide d'un test de *Shapiro-Wilk*, compte tenu de leur distribution non normale, un test d'homogénéité des variances de *Levene* a été effectué.

L'échantillon ne présentant pas une distribution normale, nous avons utilisé la méthode des tests non paramétriques de *Wilcoxon* pour comparer les phases d'avant et après dans le groupe contrôle et dans le groupe expérimental, ainsi qu'un test de *Mann-Whitney* pour comparer les groupes. Une fois l'homogénéité établie, une analyse exploratoire a été réalisée pour caractériser les groupes contrôle et expérimental. Les données ont été traitées à l'aide du programme statistique *IBM SPSS version 30*. Le seuil de significativité

a été fixé à $p \leq 0,05$. Cela signifie que les résultats présentant une valeur p inférieure ou égale à 0,05 sont considérés comme statistiquement significatifs, c'est-à-dire que la probabilité que ces différences soient dues au hasard est inférieure à 5 %. En revanche, les résultats avec une valeur p supérieure à 0,05 sont considérés comme non significatifs, et ne permettent pas de conclure à un effet réel de l'intervention.

3. Les résultats

Afin d'évaluer les effets de l'application du kinesiotape sur l'équilibre et la force explosive, une analyse statistique rigoureuse a été menée. Dans un premier temps, la normalité des données a été vérifiée à l'aide du test de *Shapiro-Wilk*. Ce test a pour objectif de déterminer si les distributions des variables suivent une loi normale. Les résultats ont montré que les données ne respectaient pas l'hypothèse de normalité, ce qui a orienté le choix vers des tests non paramétriques, plus adaptés dans ce contexte. Pour mesurer les évolutions des performances au sein de chaque groupe (groupe expérimental et groupe contrôle), le test de *Wilcoxon* pour rangs signés a été utilisé. Ce test permet d'évaluer s'il existe une différence significative entre deux mesures appariées (par exemple, les performances avant et après l'intervention chez un même groupe) (Tableau 2).

Dans le group de contrôle, le test de *Fukuda* révèle une augmentation significative du déplacement post-intervention, passant d'une médiane de 0,00 cm à 11,25 cm, avec une large dispersion (IQD de 15,00 à 78,75) (Tableau 2).

Contrairement au groupe contrôle, les participants du groupe expérimental ont montré une réduction significative du déplacement au test de *Fukuda*, la médiane passant de 10,25 cm à 0,00 cm, et l'IQD de 104,00 à 69,50. Cette amélioration statistiquement significative indique que le kinesiotape a amélioré la capacité des sujets à maintenir une orientation directionnelle stable, traduisant un meilleur contrôle vestibulo-proprioceptif (Tableau 2).

Une progression significative de la performance est également observée au *Y Balance test* dans la direction postéro latérale avec une médiane passant de 104,55 à 105,00, et un IQD légèrement resserré (Tableau 2). Ce gain, bien que modéré, est significatif et suggère que le kinesiotape a contribué à une amélioration de l'équilibre dynamique unipodal, probablement via un renforcement de la proprioception et un meilleur retour sensoriel. Une amélioration encore plus marquée est relevée du côté postéro médial, avec une médiane passant de 104,15 à 107,20, et un IQD également élargi (Tableau 2). Cela indique que le kinésiotape a permis une progression notable des capacités d'équilibre surtout dans la direction postéro médiale. Cette asymétrie des résultats pourrait refléter une dominance dans cette direction, ou simplement une réponse plus marquée à la stimulation proprioceptive sur ce membre. Ces résultats montrent que le kinesiotape appliqué sur le triceps sural a eu un effet significatif sur l'équilibre dynamique (*Y Balance test*) et le contrôle directionnel (*Fukuda*) chez les sujets du groupe expérimental. Ces améliorations n'ont pas été observées dans le groupe contrôle, qui a même montré une dégradation du test de *Fukuda*.

Tableau 2. Comparaison entre les moments avant et après dans les différents groupes à l'aide du test de *Wilcoxon*

		Avant Médiane ; IQD (25-75)	Après Médiane, IQD (25- 75)	Valeur p
Group Contrôle	<i>Angle Rotation Fukuda</i>	0.00; 42.50	0.00; 15.0	0.551
	<i>Fukuda depl</i>	0.00; 15.00	11.25;78.75	0.001*
	<i>Y balance test Antérieur</i>	88.675; 100.825	91.700; 104.700	0.148
	<i>Y balance test PM</i>	97.600;112.375	97.525;122.825	0.777
	<i>Y balance test PL</i>	97.250; 114.650	90.100;115.425	0.717
	<i>SLHT</i>	97.250;177.250	115.250;176.00	0.139
Group Expérimental	<i>Angle Rotation Fukuda</i>	0.00;27.50	<u>0.00;18.75</u>	0.551
	<i>Fukuda depl</i>	10.25; 104.00	<u>0.00;69.50</u>	0.009*
	<i>Y balance test Antérieur</i>	89.150;103.675	88.525;106.925	0.433
	<i>Y balance test PM</i>	104.550;125.300	105.00;126.775	0.035*

	<i>Y balance test PL</i>	104.150;116.450	107.200;128.975	0.011*
	<i>SLHT</i>	139.250;179.500	139.500;176.500	0.409

*Valeurs p statistiquement significatives pour $p \leq 0,05$. *Single Leg Hop Test* (SLHT).

Afin de comparer les résultats entre les deux groupes indépendants (groupe expérimental vs groupe contrôle), le test de Mann-Whitney U a été appliqué. Ce test permet de vérifier si les distributions des performances diffèrent significativement entre les deux groupes.

Les analyses entre les groupes concernant les différentes variables étudiées montrent des différences statistiquement significatives pour le test Fukuda lors du déplacement en Avant $p = 0.001$ (valeur $p < 0,05$), Tableau 3.

Les analyses entre les groupes concernant les différentes variables étudiées montrent des différences statistiquement significatives pour le test Y balance lors du déplacement postéro médial $p = 0.013$ (valeur $p < 0,05$), Tableau 3.

Les résultats mis en évidence dans le tableau par des valeurs p inférieures à 0,05 témoignent d'un effet statistiquement significatif de l'intervention, en particulier dans certaines dimensions posturales et d'équilibre. Ces évolutions concernent tant le groupe contrôle que le groupe expérimental, avec un impact plus marqué dans ce dernier.

Tableau 3. Comparaison entre les groupes pour les différentes variables selon le test de Mann-Whitney

	Valeur p
<i>Angle Rotation Fukuda Avant</i>	0.898
<i>Fukuda déplacement Avant</i>	0.001*
<i>Y balance test Antérieur Avant</i>	0.344
<i>Y balance test PL Avant</i>	0.160
<i>Y balance test PM Avant</i>	0.409
<i>SLHT Avant</i>	0.107
<i>Angle rotation Fukuda Après</i>	0.327
<i>Fukuda déplacement Après</i>	0.355
<i>Y balance test Antérieur Après</i>	0.616
<i>Y balance test PL Après</i>	0.123
<i>Y balance test PM Après</i>	0.013*
<i>SLHT Après</i>	0.180

*Valeurs p statistiquement significatives pour $p \leq 0,05$. *Single Leg Hop Test* (SLHT).

4. Discussion

Cette étude visait à déterminer si l'application de KT. sur le triceps sural pouvait améliorer les performances motrices et proprioceptives du membre inférieur. Malgré quelques écarts favorables au groupe test, aucune différence significative peut réellement être envisagée.

Les résultats du *Y Balance Test*, du test de *Fukuda* et du *SLHT* montrent tous une absence de significativité. Bien que le groupe avec tape ait obtenu des scores légèrement supérieurs au *SLHT*, les p-values dépassant le seuil de 0,05 indiquent que ces écarts peuvent être attribués au hasard. Cela suggère que, chez des sujets sains, l'application de kinesiotape sur une zone musculaire isolée ne suffit pas à modifier de manière mesurable les performances motrices globales ou spécifiques.

Cette dissociation entre les effets sur l'équilibre et sur la force pourrait s'expliquer par des mécanismes physiologiques distincts, et invite à nuancer les effets attendus du KT selon les paramètres fonctionnels évalués.

Le triceps sural joue un rôle central dans le maintien de la posture et dans les activités impliquant propulsion et stabilité (Cometti, 1999). En tant que composante majeure de la chaîne postérieure, il contribue tant à l'équilibre statique qu'à la dynamique du mouvement. L'effet bénéfique observé sur l'équilibre semble cohérent avec les travaux de Halseth et al. (2004), qui avaient démontré une amélioration de la proprioception après application de tape au niveau de la cheville. Selon Kase et al. (2003), le KT agirait notamment par une stimulation des récepteurs cutanés, améliorant ainsi le feedback sensoriel et la stabilité posturale.

Concernant la force explosive, nos résultats contrastent avec certaines études antérieures ayant suggéré un effet facilitateur du KT sur l'activation neuromusculaire (Huang et al., 2011 ; Kim & Lee, 2013). Il est possible que la brièveté de l'application (moins de 10 minutes) ait été insuffisante pour produire une stimulation neuromusculaire durable. Plusieurs auteurs soulignent que des effets significatifs sur la force et la proprioception apparaissent généralement après des périodes prolongées d'application du tape, allant de

24 à 72 heures (Paoloni et al., 2011 ; Kaya et al., 2020). Cheng et al. (2022), dans une étude randomisée en crossover, ont observé des améliorations de l'équilibre uniquement après une pose de plus de 24 heures, tandis que Gonzalez-Izal et al. (2013) ont rapporté des bénéfices chez des patients en rééducation après une utilisation de 4 semaines.

La population étudiée constitue un autre facteur explicatif. Les participants étaient sains, jeunes et physiquement actifs, ce qui peut limiter l'impact du KT. En effet, plusieurs méta-analyses ont montré que les effets du KT sont plus marqués en contexte de fatigue ou chez des individus présentant des déficits proprioceptifs (Williams et al., 2012 ; Csapo & Alegre, 2015). Lim et al. (2020) ont notamment rapporté que les bénéfices du KT étaient absents chez des sujets peu actifs. La fréquence d'entraînement semble donc moduler la sensibilité neuromusculaire au tape. Il serait pertinent, dans de futures études, de stratifier les participants selon leur niveau d'activité physique ou d'inclure des tests post-fatigue, afin de mieux évaluer les effets contextuels du KT.

Par ailleurs, l'influence de la latéralité motrice sur les réponses aux tests d'équilibre mérite d'être discutée. Dans le test de Fukuda, certains auteurs, comme Bielec et Makaruk, ont montré une tendance à la rotation contralatérale à la latéralité dominante (droitiers vers la gauche, gauchers vers la droite), ce qui souligne l'importance de prendre en compte les asymétries motrices dans l'analyse des résultats.

Enfin, notre étude présente certaines limites. La durée très courte d'application du KT limite la portée des conclusions, de même que la petite taille de l'échantillon. Il manque de diversité des profils testés (âge, pathologie, niveau sportif), les effets évalués uniquement en post-application immédiate et la application du tape est standardisée et n'est pas adaptée individuellement. De futures recherches avec un design en double aveugle, des périodes d'application prolongées et des tests fonctionnels réalisés après fatigue pourraient affiner la compréhension des effets du KT. Ces éléments réduisent la portée des conclusions et nécessitent une prudence dans leur généralisation.

5. Conclusion

Cette étude a permis de mettre en lumière les effets de l'application du kinésiotape sur le triceps sural chez de jeunes adultes en bonne santé. Les résultats montrent un effet significatif sur très peu de composantes de l'équilibre postural, au niveau du *Y Balance Test* dans les directions postéro-médiale, et rien pour le test de Fukuda pour le *Single Leg Hop Test*.

6. Bibliographie

Bielec, G., & Makaruk, H. (2012). Rotational preference in gymnastics. *Journal of Human Kinetics*, 33(1), 33–43. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0042-4>

Bonanni, M., & Newton, R. (1998). Test-retester la fiabilité du Fukuda Stepping Test. *Recherche internationale en physiothérapie : la revue pour les chercheurs et les cliniciens en physiothérapie*, 3(1), 58–68. <https://doi.org/10.1002/pri.122>

Briem, K., Alfuth, M., & Bandholm, T. (2011). Kinesiotape does not enhance muscle strength or functional performance in healthy athletes: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(3), 229–235.

Briem, K., Eythorsdottir, H., Magnúsdóttir, R. G., Palmársson, R., Arnason, A., & Sveinsson, T. (2011). Effects of kinesio tape compared with nonelastic tape on ankle stability in individuals with chronic ankle instability. *Foot & Ankle International*, 32(8), 722–728. <https://doi.org/10.3113/FAI.2011.0722>

Cometti, G. (1999). *Entraînement de la force*. Éditions INSEP.

Doutriaux, A. (2023). *Comment réaliser un Y balance test en kinésithérapie ?*

Elliott, A. C., Hynan, L. S., Reisch, J. S., & Smith, J. P. (2006). Préparation des données pour l'analyse à l'aide de Microsoft Excel. *Journal of Investigative Medicine*, 54(6), 334–341. <https://doi.org/10.2310/6650.2006.05038>

Enoka, R. M. (2008). *Neuromechanics of human movement* (4th ed.). Human Kinetics.

Fukunaga, T., Roy, R. R., Shellock, F. G., Hodgson, J. A., Day, M. K., Lee, P. L., Kwong-Fu, H., & Edgerton, V. R. (2001). Physiological cross-sectional area of human leg muscles based on magnetic resonance imaging. *Journal of Orthopaedic Research*, 19(5), 731–735.

Geurts, A. C. H., Nienhuis, B., & Mulder, T. W. (1992). Postural control in patients with chronic ankle instability. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 73(6), 563–569.

Gribble, P. A., & Hertel, J. (2004). Effect of lower-extremity muscle fatigue on postural control. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(4), 589–592.

Guyot, J. (2017, 4 octobre). *Gestion de l'équilibre. Revue Médicale Suisse*. <https://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2017/revue-medicale-suisse-577/gestion-de-l-equilibre>

Habibzadeh, F. (2024). Distribution des données : normale ou anormale ? *Journal de science médicale coréenne*, 39(3), e35. <https://doi.org/10.3346/jkms.2024.39.e35>

Haff, G. G., & Nimphius, S. (2012). Training principles for power. *Strength and Conditioning Journal*, 34(6), 2–12.

Halseth, T., McChesney, J. W., DeBeliso, M., Vaughn, R., & Lien, J. (2004). The effects of kinesio taping on proprioception at the ankle. *Journal of Sports Science and Medicine*, 3(1), 1–7.

Horak, F. B. (2006). Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*, 35(suppl_2), ii7–ii11. <https://doi.org/10.1093/ageing/afl077>

Huang, C. Y., Hsieh, T. H., Lu, S. C., & Su, F. C. (2011). Effect of kinesio taping on muscle strength in athletes—A pilot study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(1), 27–31. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2010.05.003>

Kalron, A., & Bar-Sela, S. (2013). A systematic review of the effectiveness of Kinesio Taping—Fact or fashion? *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 49(5), 699–709.

Kase, K., Wallis, J., & Kase, T. (2003). *Clinical therapeutic applications of the Kinesio Taping method*. Ken Ikai Co. Ltd.

Khosravi, Z., Firouzjah, E. M. A. N., & Firouzjah, M. H. (2024). Comparison of balance and proprioception of the shoulder joint in girls with and without upper cross syndrome. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-024-07552-5>

Kim, J., & Lee, J. H. (2013). The effects of kinesio taping on the isokinetic muscular function of horse racing jockeys. *Journal of Physical Therapy Science*, 25(10), 1273–1277. <https://doi.org/10.1589/jpts.25.1273>

King, G. A., Wang, Z., McCoy, M., & Barr, M. (2006). Single-leg hop testing following fatiguing exercise: Reliability and biomechanical analysis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 16(2), 111–120. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2005.00446.x>

Kotsifaki, A., Whiteley, R., Van Rossom, S., Korakakis, V., Bahr, R., Sideris, V., Graham-Smith, P., & Jonkers, I. (2022). Single leg hop for distance symmetry masks lower limb biomechanics: Time to discuss hop distance as decision criterion for return to sport after ACL reconstruction? *British Journal of Sports Medicine*, 56(10), 545–553. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-105203>

Lee, J. H., Yoo, W. G., & Lee, K. S. (2012). Effects of head-neck rotation and Kinesio taping of the flexor muscles on dominant hand grip strength. *Journal of Physical Therapy Science*, 24(6), 567–569. <https://doi.org/10.1589/jpts.24.567>

Lewek, M. D., Rudolph, K. S., & Snyder-Mackler, L. (2000). Quadriceps femoris muscle weakness and activation failure in patients with symptomatic knee osteoarthritis. *Journal*

of Orthopaedic Research, 20(1), 110–115. [https://doi.org/10.1016/S0736-0266\(00\)00013-X](https://doi.org/10.1016/S0736-0266(00)00013-X)

Morris, D., Jones, D., Ryan, H., & Ryan, C. G. (2013). The clinical effects of Kinesio® Tex taping: A systematic review. *Physiotherapy Theory and Practice*, 29(4), 259–270. <https://doi.org/10.3109/09593985.2012.731675>

O'Neill, M. E., & Mathews, K. L. (2002). Tests Levene de l'homogénéité de la variance pour les conceptions générales de blocs et de traitement. *Biométrie*, 58(1), 216–224. <https://doi.org/10.1111/j.0006-341x.2002.00216.x>

Paillard, T. (2012). Effects of general and local fatigue on postural control: A review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(1), 162–176. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.05.009>

Parreira, P. D. C. S., Costa, L. D. C. M., Hespanhol Junior, L. C., Lopes, A. D., & Costa, L. O. P. (2014). Current evidence does not support the use of Kinesio Taping in clinical practice: A systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 60(1), 31–39. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2013.12.008>

Slupik, A., Dwornik, M., Bialoszewski, D., & Zych, E. (2007). Effect of kinesio taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle. Preliminary report. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja*, 9(6), 644–651.

Williams, S., Whatman, C., Hume, P. A., & Sheerin, K. (2012). Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries: A meta-analysis of the evidence for its effectiveness. *Sports Medicine*, 42(2), 153–164. <https://doi.org/10.2165/11594960-000000000-00000>

Wilson, G. J., Newton, R. U., Murphy, A. J., & Humphries, B. J. (1993). The effect of initial training status on the adaptations to strength training: A meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 7(4), 192–200.

Winter, D. A. (1995). Human balance and posture control during standing and walking. *Gait & Posture*, 3(4), 193–214.

Wintgens, P., & Weber, B. (2002). *Le test de piétinement de Fukuda : bras tendus ou bras ballants ?* (pp. 1–8).

Xixirry, M. G., Riberto, M., & Manoel, L. S. (2019). Analysis of Y balance test and dorsiflexion lunge test in professional and amateur soccer players. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 25(6), 490–493. <https://doi.org/10.1590/1517-869220192506208308>

Zatsiorsky, V. M., & Kraemer, W. J. (2006). *Science and practice of strength training* (2nd ed.). Human Kinetics.

7. Annexes

Annexe 1. formulaire de pré-inscription à l'étude



ORGANISÉ À ISAVE

EFFET DE L'APPLICATION DU KINÉSIO TAPING AU
NIVEAU DU TRICEPS SURAL SUR L'ÉQUILIBRE ET
LA FORCE EXPLOSIVE

Recherche expérimentale



**JEUDI
16 | JANVIER
2025**
de 11h à 19h

**Renseignements
et inscriptions :**
<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSez4cPMd7795LDQpjM3aUFoQFRhxA9OQSJ0I-Z9JJjoENyTg/viewform>

Pour plus d'informations :


Réaliser par Violette MONTAIGNE, Marine FOULON LUCAS, Lucie PENEAU et Ines GUITART

Annexe 2. document d'autorisation des droits à l'image

Autorisation de Droit à l'Image dans le Cadre d'une Recherche Expérimentale

Nom et prénom du participant :

Date de naissance :

Adresse :

Je soussigné(e), autorise les responsables du projet de recherche intitulé : « Effet du kinésiotaping au niveau du triceps sural sur l'équilibre et la force explosif », mené par Marine FOULON LUCAS, Violette MONTAIGNE, Lucie PENEAU et Ines GUITART à ISAVE, à capter, utiliser et diffuser mon image (photo ou vidéo), prise dans le cadre de cette étude.

L'utilisation de ces images à des fins strictement scientifiques ou pédagogiques, telles que :

- Présentations lors de colloques ou congrès
- Publications scientifiques (avec anonymisation si nécessaire)
- Affiches ou posters de recherche
- Rapports de stage ou mémoires universitaires

Fait à, le

Signature du participant :

(Suivie de la mention « lu et approuvé »)

.....

Annexe 3. formulaire de soumission à l'éthique



ISAVE – INSTITUTO SUPERIOR DE SAÚDE

COMITÉ D'ÉTHIQUE

AVIS (Ref.º 2025/01-02)

L'Comité d'Éthique (CE) de l'ISAVE – Instituto Superior de Saúde, ayant examiné les documents du projet de recherche dénommé «*Effets de l'application du Kinésiotaping au niveau du triceps sural sur l'équilibre et force explosive*», soumis pour examen éthique par les chercheurs Marine foulon lucas, Violette Montaigne, Lucis Peneau et Ines Guitart, et sous la orientation de Professeur Docteur José Lumini, émet un avis favorable à la poursuite de la recherche.

Avis favorable

CE est favorable à la réalisation du projet tel qu'il est présenté.

ISAVE, 13 janvier de 2025

La Présidente de la CE,

Professeure Docteure Ana Sofia Soares

Annexe 4. document de consentement éclairé



ISAVE – Institut Supérieur de Santé

PROJET DE RECHERCHE EXPÉRIMENTALE

DÉCLARATION DE CONSENTEMENT ÉCLAIRÉ

Je soussigné(e) (nom complet) _____, je déclare avoir compris l'explication fournie au sujet de la participation dans l'étude à réaliser. Je déclare être informé(e) sur les objectifs de l'étude ainsi que les méthodes, les bénéfices et les risques éventuels.

En outre, on m'a informé(e) que j'ai le droit à tout moment de refuser participer à l'étude, sans que ce refus puisse avoir comme effet quelconque préjudice.

J'ai également pris connaissance que les enregistrements papier et/ou numériques seront confidentiels et utilisés uniquement pour l'étude en question et que mes données sont traitées de façon anonymes.

Je donne mon consentement pour participer à cette étude.

Date : ____/____/____

Signature du participant : _____

Signature du chercheur responsable : _____