

ORIGINAL ARTICLE

Kinesiology tape effectiveness in patients with retraction of posterior muscles

Efectividad del vendaje neuromuscular en pacientes con retracción de la musculatura posterior

Francisco Javier Rodríguez-Castillo^{1*}, Alberto Jesús Campos-Torres¹, Ana María Rayo-Pérez¹ y Fernando Chacón-Giráldez²

¹Graduado en Podología en la Universidad de Sevilla, España.

²Doctor por la Universidad de Sevilla. Profesor Asociado del Departamento de Podología de la Universidad de Sevilla, España.

* Correspondence: Francisco Javier Rodríguez-Castillo. C/Argentina N°2 Bajo A en Coria del Rio, Sevilla (Andalucía, España). Código Postal: 41100. rodriguezjavi@gmail.com.

Abstract

Objective: the objectives of this article are to validate the kinesiology tape as therapy in patients with retraction of posterior muscles and asses both a possible variation of gravity centre and dorsiflexion of the ankle.

Material and methods: observational, transversal, prospective and multicentre trial in which 21 subjects were selected and attended consecutively in this trial who were measured by goniometer and baropodometry with and without taping.

Results: 21 patients (8 women and 13 men) show a dorsiflexion of the ankle with statistically significant differences after therapy. because it was possible to increase an average of $3.09 \pm 2.23^\circ$ with extended knee ($p = 0.00005$) and $2.24 \pm 2.59^\circ$ with flexed knee ($p = 0.001$) in one leg. and $2.91 \pm 3.25^\circ$ ($p = 0.002$) and $2.71 \pm 2.81^\circ$ ($p = 0.0005$) with extended and flexed knee. respectively. in the other leg. Anyway. Lunge test also showed an average joint increase of 2.76 ± 2.84 centimetres ($p = 0.0005$) at right leg and 2.67 ± 3.18 centimetres ($p = 0.003$) at left leg.

Conclusions: kinesiology tape shows scientific evidence when is applied to patients with retraction of posterior muscles. The position of gravity centre oscilate after using this therapy. although not significantly. and it may be obtained an increase of ankle's dorsiflexion until 3° on average approximately.

Key Words: athletic tape; articular arthrometry; gastrocnemius muscle.

Resumen

Objetivos: los objetivos de este trabajo son validar el vendaje neuromuscular como terapia en pacientes con retracción de la musculatura posterior y valorar tano una posible variación del centro de gravedad como en la flexión dorsal de tobillo.

Material y métodos: estudio observacional, transversal, prospectivo y multicéntrico en el que se seleccionó una muestra de 21 sujetos atendidos de forma consecutiva a los que se les realizó un estudio mediante goniometría y baropodometría con y sin vendaje neuromuscular.

Resultados: 21 pacientes (8 mujeres y 13 hombres) muestran una flexión dorsal de tobillo con diferencias estadísticamente significativas tras la terapia, ya que se consiguió aumentar una media de $3,09 \pm 2.23^\circ$ con la rodilla extendida ($p = 0.00005$) y $2.24 \pm 2.59^\circ$ con la rodilla flexionada ($p = 0,001$) en una pierna y $2.91 \pm 3.25^\circ$ ($p = 0.002$) y $2.71 \pm 2.81^\circ$ ($p = 0.0005$) con la rodilla extendida y flexionada respectivamente en la otra. Asimismo, el test de Lunge también mostró un aumento articular promedio de 2.76 ± 2.84 centímetros ($p = 0.0005$) en la pierna derecha y de 2.67 ± 3.18 ($p = 0.003$) centímetros en la pierna izquierda.

Conclusiones: el vendaje neuromuscular muestra evidencia científica en su aplicación en pacientes con retracción de la musculatura posterior. La posición del centro de gravedad varía tras el uso de esta terapia, aunque no de forma significativa, y se puede obtener un aumento de la flexión dorsal de tobillo de hasta 3° de media aproximadamente.

Palabras Clave: vendaje neuromuscular; goniometría articular; musculatura gemelar.

Received: 24 September 2020; Acept: 8 October 2020.

Conflictos de Interés

Ninguno Declarado.

Fuentes de Financiación

Ninguno Declarado.

Introducción

El vendaje neuromuscular, también llamado kinesiotape o neurotape, fue ideado por el Dr. Kenzo Kase con el objetivo de aplicar sus conocimientos de kinesiología en un vendaje con características elásticas (se estira hasta un 60% de su posición inicial) y autoadhesivas. Dichas características, junto con su grosor semejante al de la epidermis, hacen que este vendaje se adapte al cuerpo como una “segunda piel”, lo cual permite que el paciente no sienta su aplicación.

Además, tiene tantas propiedades fisiológicas como formas de aplicación sobre el paciente, siendo las más destacadas (1):

La Técnica Y: se usa para estimular (colocado de origen a inserción) o inhibir (de inserción a origen) la estimulación de un músculo y normalmente se utiliza para rodear el músculo entero.

Técnica I: se puede utilizar en lugar de la técnica Y, siendo recomendada para músculos que han sufrido algún tipo de daño y para reducir el dolor y el edema.

Técnica en X: se aplica para la corrección mecánica del músculo.

Técnica ‘Fan’: consiste en entrecruzar tiras finas de neurotape en un cuadrado, siendo su principal indicación el drenaje linfático

Técnica ‘Web’: es una adaptación de la técnica anterior, también conocida como “pulpo”, y que tiene su misma función.

Técnica ‘Donut’: se utiliza principalmente para edemas localizados por lesión deportiva, debiendo colocar el centro recortado en la zona del edema. Una adaptación de esta técnica es el punto estrella, indicado en dolores localizados.

El Dr. Kase hace referencia a la corrección funcional del neurotape sobre el músculo, pudiendo dicha corrección, ya sea de estimulación o de inhibición, actuar sobre los mecanorreceptores del movimiento y, de esta forma, servir como estimulación propioceptiva en el cuerpo. Gracias a ello, se piensa que puede corregir funcionalmente la posición del cuerpo de forma propioceptiva, siempre y cuando se aplique adecuadamente y en zonas concretas (2).

Actualmente, la terapia con neurotape está muy discutida en la comunidad científica, existiendo numerosos artículos que se posicionan a favor o en contra de los distintos efectos terapéuticos de este vendaje. La realidad es que este tratamiento es comúnmente usado por distintos profesionales de la salud, como fisioterapeutas o podólogos. De esta forma, a efectos prácticos, está bien demostrado que sirve como coadyuvante del tratamiento principal para reducir el dolor a nivel miofascial y articular (3,4).

El grupo muscular posterior, en los miembros inferiores, presenta una gran importancia en cuanto al mantenimiento del equilibrio del cuerpo, ya que su contracción excéntrica continua durante la bipedestación relajada hace que el cuerpo no caiga hacia anterior y no rompa el estado de equilibrio. De esta forma, el tríceps sural, compuesto por los gastrocnemios y el sóleo, es el músculo extrínseco del pie más potente y su función durante la marcha, más que contraerse durante la fase propulsiva y despegar el pie, es mantener el equilibrio postural dinámico durante la fase de apoyo monopodal. Por ello, tiene gran influencia de forma activa en el equilibrio de la articulación del tobillo y, atendiendo a la teoría de los equilibrios rotacionales de dicha articulación, toda la superficie plantar anterior a su eje de movimiento provoca un momento dorsiflexor, mientras que la superficie posterior a dicho eje dará lugar a un momento plantarflexor. Por tanto, el tríceps sural es la principal fuente de fuerza plantarflexora intrínseca del tobillo (5-7).

El pie es la única parte del cuerpo en contacto con el suelo, lo cual hace que esté expuesto a fuerzas físicas de origen ascendente, como la fuerza de reacción del suelo, y descendentes, como la fuerza peso (masa por la aceleración de la gravedad). Esta última fuerza queda representada espacialmente por el centro de masa corporal, el cual equivale al punto donde se concentra la suma de todas las masas de cada parte del cuerpo, por lo que habrá un centro de masa en cada pie. Además, el punto equidistante entre ambos se corresponderá con la representación plantar del centro de gravedad, el cual se localiza a nivel de la pelvis.

En bipedestación relajada, el centro de masa se encuentra en la cara plantar del pie, anterior al eje de la articulación del tobillo, de tal forma que durante la marcha podrá oscilar hacia anterior y posterior para mantener el equilibrio. Este desplazamiento se realiza en función de las señales aferentes procedentes de los baropresores plantares, órganos tendinosos de Golgi, receptores articulares, oído interno y demás estructuras con la intención de mantener siempre el equilibrio. Además, sumado a la fuerza peso, la fuerza de reacción del suelo se representa también en el pie como el punto donde convergen todas las fuerzas plantares, lo cual se conoce como centro de presión y suele localizarse a nivel anterior al eje del tobillo.

Por tanto, anterior al eje del tobillo habrá dos fuerzas (centro de masa y centro de presión) que provocarán un momento dorsiflexor a nivel de tobillo, aunque dichas fuerzas deben ser contrarrestadas por un vector de fuerza plantarflexor lo suficientemente grande como para mantener el equilibrio y no desplazarse hacia atrás. Este vector de fuerza viene dado por el tríceps sural, el cual permite que, en posición bípeda relajada, la resultante del momento de todas estas fuerzas sea 0° .

En contraposición, en aquellas personas que presentan una contractura o retracción del tríceps sural se estará aplicando una fuerza mayor de lo habitual en su inserción, ya que la retracción provocará un aumento de los momentos plantarflexores de tobillo que será necesario compensar con una anteriorización del centro de masa y, por tanto, tendrá lugar aumento del brazo de palanca con respecto a la articulación del tobillo, pudiéndose aplicar más fuerza en esta articulación. Siguiendo este razonamiento, si se aplica un neurotape con técnica de relajación muscular en dicha zona, se reduciría la tensión en el tríceps sural y, por tanto, el momento de fuerza plantarflexor, consiguiendo así una posterización del centro de masa (8,9).

Este trabajo tiene, como objetivo principal, evidenciar la eficacia del vendaje neuromuscular en pacientes con retracción de la musculatura posterior y, como objetivos secundarios, analizar la variación del centro de gravedad en este tipo de pacientes mediante una plataforma de presiones y cuantificar las variaciones que se producen en la flexión dorsal del tobillo tras el uso de esta terapia.

Material y Métodos

Se realizó un estudio observacional, transversal, prospectivo y multicéntrico en el que se seleccionó una muestra de 21 sujetos atendidos de forma consecutiva durante el periodo de estudio y a los cuales se les realizó un análisis de la patología mediante goniometría y baropodometría con y sin vendaje neuromuscular.

El programa informático GPower[®] (versión 3.1) permitió conocer que, para una muestra de 21 pacientes en un estudio de comparación de medias apareadas con un contraste bilateral y unos errores alfa y beta de 0,05, y 0,20 respectivamente, el tamaño del efecto es medio. Además, el análisis de los datos obtenidos se realizó gracias al programa informático IBM SPSS Statistics 25[®].

Los criterios de inclusión que se utilizaron en este trabajo son los siguientes: edad superior a 18 años, acientes con retracción de la musculatura posterior. Los criterios de exclusión usados para llevar a cabo este estudio son: pacientes con alergias conocidas al neurotapa, pacientes con heridas y/o trastornos de la piel (quemaduras, psoriasis, eccemas, etc.), presencia de tumores, trombosis y/o edemas.

Resultados

En este trabajo fueron explorados un total de 21 pacientes (8 mujeres y 13 hombres) con una media de edad, talla y peso de 22 ± 4 años, 171 ± 9 centímetros y 75 ± 19 kilogramos respectivamente. De todos ellos, el 66.7% realizaba algún tipo de actividad física, el 57.1% nunca había sido tratado anteriormente con un vendaje neuromuscular en alguna parte de su cuerpo y sólo un 14.3% de los pacientes había sufrido alguna lesión anterior. En cuanto a las mediciones cuantitativas del estudio, éstas vienen recogidas y analizadas en la Tabla 1 y 2.

La flexión dorsal de tobillo mostró diferencias estadísticamente significativas tras la terapia con vendaje neuromuscular, ya que se consiguió aumentar una media de $3.09 \pm 2.23^\circ$ con la rodilla extendida ($p = 0.00005$) y $2.24 \pm 2.59^\circ$ con la rodilla flexionada ($p = 0.001$) en la pierna derecha; de igual modo. se obtuvieron $2.91 \pm 3.25^\circ$ ($p = 0.002$) y $2.71 \pm 2.81^\circ$ ($p = 0.0005$) de media más en la pierna contralateral con la rodilla extendida y flexionada respectivamente. Asimismo. el test de Lunge también mostró una diferencia articular significativa. obteniéndose un aumento promedio de 2.76 ± 2.84 centímetros ($p = 0.0005$) en la pierna derecha y de 2.67 ± 3.18 ($p = 0.003$) centímetros en la pierna izquierda.

Tabla 1. Estadística descriptiva de la muestra.

	Media	Desviación estándar	95.0% CL inferior para media	95.0% CL superior para media	Error estándar de la media
Grados FD rodilla extendida pre-tratamiento (PD)	9.43	2.96	8.08	10.78	.65
Grados FD rodilla extendida post-tratamiento (PD)	12.52	3.14	11.09	13.95	.69
Grados FD rodilla extendida pre-tratamiento (PI)	10.10	2.77	8.83	11.36	.61
Grados FD rodilla extendida post-tratamiento (PI)	12.33	2.99	10.97	13.69	.65
Grados FD rodilla flexionada pre-tratamiento (PD)	13.81	4.34	11.83	15.79	.95
Grados FD rodilla flexionada post-tratamiento (PD)	16.71	3.54	15.10	18.32	.77
Grados FD rodilla flexionada pre-tratamiento (PI)	13.95	3.93	12.16	15.74	.86
Grados FD rodilla flexionada post-tratamiento (PI)	16.67	3.61	15.02	18.31	.79
Test de Lunge pre-tratamiento (PD) en centímetros	26.14	5.50	23.64	28.65	1.20
Test de Lunge post-tratamiento (PD) en centímetros	28.90	6.39	26.00	31.81	1.39
Test de Lunge pre-tratamiento (PI) en centímetros	27.33	5.84	24.67	29.99	1.27
Test de Lunge post-tratamiento (PI) en centímetros	30.00	6.57	27.01	32.99	1.43
Desplazamiento posterior COP pre-tratamiento en milímetros	36.03	13.32	29.97	42.09	2.91
Desplazamiento posterior COP post-tratamiento en milímetros	32.73	14.08	26.32	39.14	3.07

Tabla 2. Contraste de hipótesis

	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior	
Grados FD rodilla extendida (PD)	3.09	2.23	.49	2.08	4.11	.000 ^a
Grados FD rodilla extendida (PI)	2.24	2.59	.56	1.06	3.42	.001 ^a
Grados FD rodilla flexionada (PD)	2.91	3.25	.71	1.42	4.39	.002 ^b
Grados FD rodilla flexionada (PI)	2.71	2.81	.61	1.43	3.99	.000 ^a
Test de Lunge (PD) en centímetros	2.76	2.84	.62	1.47	4.06	.000 ^a
Test de Lunge (PI) en centímetros	2.67	3.18	.69	1.21	4.12	.003 ^b
Desplazamiento COP en milímetros	-3.29	15.72	3.43	-10.45	3.86	.348 ^a

Abreviaturas: flexión dorsal (FD), pie derecho (PD), pie izquierdo (PI) y centro de gravedad (COP). ^a Prueba T de Student. ^b Test de Wilcoxon.

Por contra. en el desplazamiento posterior del centro de gravedad. con una posteriorización media de $3.29 \pm 15.72^\circ$. no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.348$).

Discusión

Los resultados de este estudio piloto, como se supuso al principio de este artículo, muestran que el vendaje neuromuscular aplicado en pacientes que presentan una retracción de la musculatura posterior produce una variación del centro de gravedad (centro de masa), además de un cambio a nivel de los centros de presiones plantares. No obstante, no se puede confirmar la hipótesis planteada en un primer momento, ya que no existe una tendencia clara de desplazamiento hacia posterior.

Los resultados de este estudio coinciden en gran parte con uno realizado por Andreo P et al (10). Dicha investigación analizó las variaciones del centro de masa en 41 pacientes en los que se aplicaba neurotape, de forma alternativa, en el recto femoral, los gastrocnemios y el tobillo frente a un grupo placebo. Tras colocar el vendaje, el paciente debía colocarse en apoyo monopodal, lo cual permitía observar un mayor equilibrio en aquellos que tenían el vendaje neuromuscular.

Sin embargo, otro estudio similar a los anteriores no coincide en estas conclusiones. Nunes et al (11) realizaron un ensayo clínico aleatorio donde observaron que el vendaje neuromuscular a nivel de los gastrocnemios no muestra diferencias significativas con respecto al placebo a la hora de mejorar el salto vertical, el salto horizontal y el equilibrio en pacientes deportistas. Un matiz que diferencia este estudio con el que se desarrolla en este artículo es la dirección con las que se pusieron los vendajes, ya que Nunes G et al aplicaron la venda de origen a inserción y en este estudio se aplicó de inserción a origen, aunque es cierto que en ambos casos se utilizó la misma técnica de vendaje. Otro matiz a tener en cuenta es que Nunez G et al usaron sólo una venda en técnica Y, mientras que en el presente estudio se usó la técnica Y+I.

Por otra parte, se ha observado en este estudio que los pacientes conseguían mayores grados de flexión dorsal de tobillo y un aumento del test de Lunge tras aplicar el vendaje neuromuscular. Esta afirmación se refuerza con los resultados obtenidos por Davison et al (12), los cuales realizaron un estudio descriptivo en el que observaron en 27 pacientes el efecto inhibitorio del vendaje neuromuscular aplicándolo con la misma técnica que en nuestro caso.

Mediante electromiografía, se observó que la actividad muscular de los gastrocnemios al realizar salto vertical monopodal descendió significativamente cuando se colocó el vendaje neuromuscular con respecto a los datos obtenidos sin él.

Por contra, Boozari et al (13) realizaron un estudio sobre 50 pacientes el que analizaron el efecto que tiene el neurotape aplicado en los gastrocnemios al realizar saltos de contramovimiento y la rigidez vertical en la fase final de este salto. También estudiaron cómo evolucionaban según la fatiga muscular, sacando como conclusiones que este vendaje no tiene efecto sobre el comportamiento elástico de los miembros inferiores al realizar este tipo de salto y, de igual modo, añadieron que sobre los gastrocnemios no aportaba una ventaja adicional en cuanto a la mejora de la actividad del salto después de aparecer las condiciones de fatiga muscular. No obstante, hay que tener en cuenta como matiz de este estudio que el neurotape fue aplicado al 35% de tensión con la técnica Y de origen a inserción en flexión dorsal máxima de tobillo.

Son varios los estudios que aportan datos favorables y desfavorables acerca de los efectos del neurotape, incluso muchos tienen una metodología casi idéntica. Sin embargo, existen pequeños matices en cuanto a la técnica de colocación del vendaje, la elasticidad con la que se coloca, la dirección o, incluso, la posición de la articulación en el caso del tobillo, ya que, en algunos casos, se coloca el vendaje con el tobillo a 90° y, en otros, con flexión dorsal máxima.

Quizás sean estos pequeños matices los que se deberían de consensuar para poder encontrar los adecuados efectos del vendaje neuromuscular.

Conclusiones

Como conclusiones de este estudio se han obtenido que el vendaje neuromuscular muestra evidencia científica en su aplicación en pacientes con retracción de la musculatura posterior y que su colocación permite aumentar la flexión dorsal de tobillo una media de 3° aproximadamente. Por el contrario, la posición del centro de gravedad varía tras el uso de esta terapia, aunque no de forma significativa.

References

1. Kase K. What is the kinesio taping method? [Internet]. kinesio. The original from Dr. Kenzo Kase since 1979. 2016. Available from: <https://kinesiotaping.com/about/what-is-the-kinesio-taping-method/>
2. Kase K, Wallis J, KaseTsuyoshi. Introduction to Corrective Techniques. In: Clinical Therapeutic Applications of the Kinesio Taping Method. Tokyo: Ken Ikai Co.; 2003. p. 19–39.
3. Zhang XF, Liu L, Wang B Bin, Liu X, Li P. Evidence for kinesio taping in management of myofascial pain syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2019;33(5):865–74.
4. Kul A, Ugur M. Comparison of the Efficacy of Conventional Physical Therapy Modalities and Kinesio Taping Treatments in Shoulder Impingement Syndrome. *Eurasian J Med.* 2019;51(2):138–43.
5. Busquet L. Las Cadenas Musculares. Tomo IV. Miembros Inferiores. 4a edición. Casals N, editor. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2001. 119–121 p.
6. Honeine J-L, Schieppati M, Gagey O, Do M-C. By counteracting gravity, triceps surae sets both kinematics and kinetics of gait. *Physiol Rep.* 2014;2(2):e00229.
7. Kirby KA. Equilibrio Rotacional en el Pie y la Extremidad Inferior. In: Vergés Salas C, editor. Biomecánica del Pie y la Extremidad Inferior IV: Artículos de Precision Intricast, 2009-2013. 1a edición. Barcelona: Precision Intricast Inc; 2016. p. 9–10.
8. Kirby KA. Equilibrio Rotacional a través de la Articulación del Tobillo. In: Vergés Salas C, editor. Biomecánica del Pie y la Extremidad Inferior IV: Artículos de Precision Intricast, 2009-2013. 1a edición. Barcelona: Precision Intricast Inc; 2016. p. 11–2.
9. Duysens J, Beerepoot VP, Veltink PH, Weerdesteyn V, Smits-Engelsman BCM. Proprioceptive perturbations of stability during gait. *Neurophysiol Clin.* 2008;38(6):399–410.
10. Andreo P, Khalaf K, Heale L, Jelinek HF, Donnan L. Effects of Kinesiology Tape on Non-linear Center of Mass Dispersion During the Y Balance Test. *Front Physiol.* 2018;9(October):1–8.
11. Nunes G, Noronha M de, Cunha H, Ruscherl C, Borges N. Effect Of Kinesio Taping On Jumping And Balance In Athletes: A Crossover Randomized Controlled Trial. *J Strength Cond Res.* 2013;27(11):3183–9.
12. Davison EA, Anderson CT, Ponist BH, Werner DM, Jacobs ME, Thompson AJ, et al. Inhibitory Effect of the Kinesio Taping® Method on the Gastrocnemius Muscle. *Am J Sport Sci Med.* 2016;4(2):33–8.
13. Boozari S, Sanjari MA, Amiri A, Ebrahimi I. Effect of Gastrocnemius Kinesio Taping on Countermovement Jump Performance and Vertical Stiffness following Muscle Fatigue. *J Sport Rehabil.* 2018;27(4):306–11.