

EFECTO INMEDIATO DEL KINESIO TAPE SOBRE LA ACTIVIDAD EMG DEL GEMELO Y CINEMÁTICA DEL TOBILLO

Conesa H. Delgado N

Departamento de Fisioterapia Universidad CEU Cardenal Herrera

Martínez Gramage J.

LAMCEU. Departamento de Fisioterapia Universidad CEU Cardenal Herrera.

jmg@uch.ceu.es

Resumen.

Objetivo. Determinar el efecto inmediato del KT sobre la actividad electromiográfica del gemelo lateral y cinemática del tobillo durante la marcha. *Material y métodos.*

Participaron 12 sujetos sanos (24,6±4,2 años, 175,5±9,9 cm y 73,2±15 kg). Se utilizó un goniómetro electrónico para determinar la cinemática del tobillo, y la electromiografía de superficie para comparar la actividad electromiográfica del gemelo externo entre dos condiciones diferentes: sin vendaje y con vendaje. Para valorar la fiabilidad interobservador, dos investigadores calcularon por separado la actividad EMG y la cinemática del tobillo. Para establecer la repetibilidad de estas variables se realizó un test y un retest, trascurridos 15 días en un grupo de 15 sujetos.

Resultados: No se encontraron diferencias significativas entre las condiciones control y KT (t-test dorsiflexión: $p \geq 0,109$, t-test plantiflexión: $p \geq 0,586$, t-test EMG: $p \geq 0,721$).

Conclusiones. La aplicación del KT no tiene un efecto inmediato sobre la cinemática del tobillo y la actividad electromiográfica del gemelo.

Abstract

Objective: To determine the immediate effects of KT on the electromyographic activity of the lateral gastrocnemius and ankle kinematics in treadmill. *Material and methods:*

Participate in this study 12 healthy subjects (24,6±4,2 years, 175,5±9,9 cm y 73,2±15 kg). Electronic goniometer was used to determine the ankles's kinematics and surface electromyography to compare the electromyographic activity of the gastrocnemius lateralis under two different conditions: without bandage and with bandage. In order to assess the inter-experimenter reliability, two groups of researchers independently calculated separately EMG activity and kinematics of the ankle. To establish the repeatability of these variables was performed test and retest 15 days elapsed in group of 15 subjects.

Results: Were not found significant differences between the control conditions and KT. (t-test dorsiflexión: $p \geq 0,109$, t-test plantiflexión: $p \geq 0,586$, t-test EMG: $p \geq 0,721$).

Conclusions: Application of the KT does not have an immediate effect on ankle kinematics and electromyographic activity of muscle analyzed.

Introducción.

Desde hace unos años, el uso del Kinesio Tape (KT) ha aumentado considerablemente. El Kinesio Tape (KT) ha surgido como un innovador método de vendaje de diversos colores que ha tenido una gran aceptación dentro de todas las comunidades médicas a nivel internacional, siendo cada vez más utilizado tanto en el deporte amateur como en alto rendimiento. Se trata de una venda adhesiva y elástica 100% algodón, diseñada para imitar las cualidades elásticas de la piel. Su elasticidad le permite alcanzar longitudes de estiramiento del 55-60% de su longitud de reposo. Su carácter hipoalérgico lo hacen recomendable para todo tipo de pieles.[2]

Dependiendo de la cantidad de estiramiento aplicado en la cinta durante su aplicación, su creador Kenzo Kase, propone importantes beneficios tales como: incremento de la

estimulación de los mecanorreceptores, alineación del tejido fascial, reducción de la presión debajo de la piel y facilitación del flujo sanguíneo en áreas de dolor, de inflamación o edema gracias a las circunvoluciones de la cinta sobre la piel, etc.[1] Sin embargo a pesar de la popularidad del KT, los estudios científicos que han analizado los efectos reales en la práctica clínica son escasos, y se han centrado básicamente en su efecto sobre el dolor [8], la funcionalidad [8-9], la fuerza [3-4-10] o la propiocepción [11].

No se han encontrado evidencias científicas sobre el efecto del KT sobre la actividad electromiográfica del gemelo y cinemática del tobillo, por ese motivo se ha realizado este estudio, cuyo objetivo es determinar el efecto inmediato del KT sobre la actividad electromiográfica del gemelo lateral y cinemática del tobillo durante la marcha.

Material y métodos.

Sujetos.

En el estudio participaron voluntariamente 12 sujetos sanos (3 mujeres y 9 varones) estudiantes de fisioterapia de la Universidad CEU Cardenal Herrera de Valencia cuya edad, altura y masa fueron promediadas en 24,6±4,2 años, 175,5±9,9 cm y 73,2±15 kg..

Todos los participantes firmaron un documento de consentimiento informado.

Fueron motivos de exclusión del estudio aquellos sujetos con radiculopatía L5-S1 o lesión musculoesquelética o cirugía en la pierna dominante o aquellos sujetos que habían utilizado un vendaje neuromuscular en el miembro a estudiar en las 4 semanas anteriores al registro de los datos.

Instrumentos y registros.

Registro de la EMG.

Para valorar la actividad eléctrica del músculo se empleó el registro electromiográfico mediante electrodos de superficie de plata-cloruro de plata (Ag/AgCl) (Infant Electrode, Lessa, Barcelona) en configuración bipolar, sobre el tercio proximal del vientre muscular y en sentido longitudinal de las fibras del gemelo lateral, con una separación inter-electrodos de 2 cm. El electrodo de referencia estaba situado sobre maléolo medial. Previo a la colocación de los electrodos se preparó la piel mediante rasurado del pelo y limpieza con alcohol.

El equipo EMG empleado fue el Biopac MP150 y el software para el registro, análisis y filtro de los datos después de la adquisición es el AcqKnowledge 4.1. La señal electromiográfica fue suavizada para su interpretación mediante la Derive Root Mean Square EMG.

Para la normalización de la señal emg, los sujetos realizaron una contracción voluntaria máxima del gemelo, mediante una plantiflexión isométrica. Para ello se colocaban en sedestación con 90° de cadera y extensión de rodilla y se les pedían 3 contracciones máximas mantenidas de unos 8 segundos, separadas en el tiempo 2 minutos para evitar la fatiga. [7]

Registro durante la marcha:

Se analizó la eficacia del kinesiotaping durante la fase de la marcha en una cinta rodante BH Fitness Columbia Pro mediante el registro de la actividad electromiográfica del gemelo lateral.

Tras la medición de la MVC Se realizó una prueba de 3 minutos de marcha en cinta rodante a una velocidad de 1,11 m/s. Se recogió la actividad electromiográfica del gemelo lateral de la pierna dominante, el timing de este músculo (promedio de las 10 primeras señales EMG del minuto central). Las mismas variables fueron analizadas tras la aplicación inmediata de KT.

Con objeto de determinar la cinemática del tobillo durante la marcha, se utilizó un goniómetro electrónico BIOMETRICS LTD TSD130 A, colocándose alineado sobre el

tendón de Aquiles y la línea media de la parte posterior de la pierna para recoger los cambios en la amplitud articular de la flexo-extensión durante al marcha.

Aplicación del KT.

La marca de las cintas elásticas utilizadas durante toda la investigación fue Kinesio® Tex Gold™.

El KT fue colocado a los sujetos siempre por el mismo fisioterapeuta, el cual estaba especializado y formado previamente por un instructor de la Kinesio Taping Association. La colocación del KT siguió la metodología descrita por su creador Kenzo Kase.

Para la aplicación del KT cada paciente estaba en prono sobre la camilla. Primero se aplicó KT en gemelos, la cinta elástica se cortó tomando la referencia de la longitud de la pierna, desde la base del talón hasta la interlínea del hueso poplíteo. La tira se preparó en forma de Y, una base y dos colas, el anclaje se colocó sin tensión sobre el arco plantar distal a la almohadilla grasa calcánea.

Con la rodilla extendida y una dorsi-flexión máxima de tobillo se colocaron las dos colas de distal a proximal, bordeando una cola el gemelo interno por su parte más medial y la otra cola bordeando el gemelo externo por su parte más lateral. La tensión fue 15-25 % [Fig.1]. El final de la cada cola se puso sin tensión, finalmente se activó el adhesivo frotando suavemente sobre el kinesiotaping aplicado.

El KT sobre el tendón de Aquiles se aplicó inmediatamente después de colocarlo en los gemelos, la referencia para la medición de la tira fue desde la base del calcáneo hasta la unión miotendinosa entre gemelos y tendón de Aquiles. La tira se cortó en forma de I. En posición prona del paciente se pegó la base de la tira sin tensión sobre el talón y una vez colocado el anclaje, el tendón se colocó en posición de estiramiento, con dorsi-flexión de tobillo, aplicándose una tensión a la tira del 50% de su longitud, sobre el tendón y el final de la tira fue sin tensión. Una vez colocada se activo el adhesivo [Fig. 2]

Tras la colocación del vendaje, a los sujetos se les realizó de nuevo un registro de la marcha, tal y como se había llevado a cabo en un primer momento antes de la colocación del KT repitiéndose las mediciones utilizando de nuevo el goniómetro electrónico, para determinar la cinemática del tobillo y la electromiografía de superficie para registrar la actividad electromiográfica del gemelo lateral y poder realizar un análisis comparativo de éstas con respecto a las mediciones tomadas anteriormente a la aplicación del vendaje.

Tratamiento de los datos.

Señal EMG:

MVC. Se hizo el promedio de los 3 valores de la máxima contracción voluntaria, utilizando este dato para posteriores cálculos. [gráfica 1]

Promedio de la actividad emg del minuto central de marcha. De los 180 segundos del registro de la marcha, fue el promedio del valor de los 60 segundos centrales, del segundo 60 al 120, el que tomamos como dato de estudio.

Promedio de la actividad emg de los 10 primeros ciclos del minuto central de la fase de apoyo.

Para ello sincronizamos la cinemática del tobillo y la actividad emg, detectando el contacto del talón en la fase de contacto inicial y el despegue de los dedos en la fase de oscilación inicial.

La señal EMG obtenida de la MVC y de los promedios de la actividad emg tanto del minuto central como de los 10 primeros ciclos del minuto central en la fase de apoyo, fueron seleccionadas y examinadas visualmente y aquellas que carecían de problemas técnicos o artefactos, fueron suavizadas para su interpretación mediante la Derive Root Mean Square EMG.

Cinemática de tobillo:

Mediante el uso del goniómetro electrónico BIOMETRICS LTD TSD130 A, se pudieron registrar los grados de la amplitud articular del tobillo durante la marcha tanto con el vendaje como sin él, obteniendo de este modo unos valores de dorsiflexión y plantiflexión, los que fueron analizados para posteriormente ser comparados para buscar la existencia o no, de una diferencia significativa en cuanto a la cinemática del tobillo causada por la aplicación del vendaje.

De los 3 minutos que duraba la marcha, fueron analizados los 10 primeros ciclos del minuto central, recogiendo los valores máximos tanto de plantiflexión como de dorsiflexión.

La señal EMG obtenida de la MVC y de los promedios de la actividad emg tanto del minuto central como de los 10 primeros ciclos del minuto central en la fase de apoyo, así como los valores de la cinemática, fueron tratados mediante el programa ACQ 4.1, obteniendo de esta forma gráficas interrelacionadas, para su posterior estudio. [gráfica 2]

Análisis estadístico.

Con el objeto de valorar la fiabilidad interobservador del método establecido, dos investigadores calcularon por separado la actividad EMG (promedio de activación EMG de la fase de apoyo) y la cinemática del tobillo (promedio de la dorsiflexión y plantiflexión máxima del ciclo de marcha) en un grupo de 12 sujetos. Para establecer la repetibilidad de estas variables se realizó un test y un retest, trascurridos 15 días en un grupo de 15 sujetos.

Se calculó el coeficiente de correlación intraclase (ICC) y el t-test de contraste de medias para muestras relacionadas, por ambos investigadores, en las dos condiciones estudiadas: sin vendaje neuromuscular y con el vendaje tras su aplicación inmediata.

El análisis estadístico de los datos se realizó con el programa estadístico SPSS 15.0.

Resultados.

Se observa en la table 3 como muestra el ICC, entre los datos obtenidos por los dos grupos de experimentadores que calcularon la actividad electromiográfica del gemelo lateral y la cinemática del tobillo durante la marcha, se obtuvieron correlaciones elevadas para la repetibilidad de todas las variables ($0,814 \leq \text{ICC} \leq 0,917$) y concordancia interobservador ($0,988 \leq \text{ICC} \leq 1$). Así mismo, el ttest no encontró diferencias estadísticas significativas entre el grupo sometido a la repetibilidad y el que recibió la aplicación del vendaje (t-test: $p \geq 0,517$ edad, $p \geq 0,422$ peso, $p \geq 0,554$ talla). [tabla 3]

Respecto a los efectos del vendaje, no se encontraron diferencias significativas entre las condiciones control y KT (t-test dorsiflexión: $p \geq 0,109$, t-test plantiflexión: $p \geq 0,586$, t-test EMG: $p \geq 0,721$) [tabla 4]

Conclusiones.

Atendiendo a los datos presentados en la tabla 4 parece no existir un efecto inmediato de la aplicación del KT sobre la cinemática del tobillo y la actividad electromiográfica del gemelo lateral.

Estudios en los que la aplicación del KT fue durante un periodo de tiempo mayor, a partir de las 24 horas, encontraron evidencias de la utilidad de este vendaje para incrementar la actividad eléctrica del vasto medial en contracciones isométricas máximas. [3]

Futuras investigaciones son necesarias para mejorar nuestro conocimiento sobre los efectos inmediatos o a largo plazo de este vendaje en sus múltiples aplicaciones. Así queda abierto el campo de investigación que pueda resolver cuestiones relacionadas con el correcto y más efectivo uso del KT ante diferentes situaciones.

Bibliografía.

1. Vera-García F.J., Martínez-Gramage J., San Miguel R., Ortiz R., Vilanova P., Salvador E.M., Delgado N., Tortajada N., Valero J. Efecto del Kinesio taping sobre la respuesta refleja de los músculos bíceps femoral y gemelo externo. *Fisioterapia*, 32(1):4-10, 2010
2. Kase K, Wallis J, Kase T. *Clinical therapeutic applications of the Kinesio taping method*. Tokyo, Japan; Ken Ikai Co Ltd.; 2003
3. Slupik A, Dwornik M, Bialoszewski D, Zych E, Effect of kinesio taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle. Preliminary report. *Ortop Traumatol Rehabil*, 2007; 9:644-51
4. Fu TC, Wong AM, Pei YC, Wu KP, Lin YC. Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes. A pilot study. *J Sci Med Sport*. 2008; 11:198-201
5. R. S. Hinman, K. L. Bennell, K. M. Crossley and J. McConnell. Immediate effects of adhesive tape on pain and disability in individuals with knee osteoarthritis. *Rheumatology* 2003;42:865–869
6. Yin-Hsin Hsu , Wen-Yin Chen , Hsiu-Chen Lin , Wendy T.J. Wang, Yi-Fen Shih. The effects of taping on scapular kinematics and muscle performance in baseball players with shoulder impingement syndrome. *Journal of Electromyography and Kinesiology* (2009), doi:10.1016/j.jelekin.2008.11.003
7. Konrad P. *The ABC of EMG: A practical introduction to kinesiology electromyography*. Noraxon INC. USA. 2005:20
8. Thelen MD, Dauber JA, Stoneman PD. The clinical efficacy of Kinesio tape for shoulder pain: A randomized, double-blinded, clinical trial. *J Orthop Sport Phys Ther*. 2008; 38:389- 95
9. Evermann W, Naturheilverfahren A. Effects of elastic taping on selected functional impairments of the musculoligament apparatus. *Komplement Integr Med*. 2008;49:32-36
10. Yamaji S, Demura S, Nagasawa Y, Nakata M, Matsuzawa J, Shimada S. The effects of Kinesio taping on isokinetic muscle exertions of lower limb. *Jpn J Fitness Sport Med*. 1999;48:281-289
11. Halsetch T, McChesney JW, DeBeliso M, Vaughn R, Lien J. The effects of Kinesio taping on proprioception at the ankle. *J Sports Sci Med*. 2004; 3:1-7

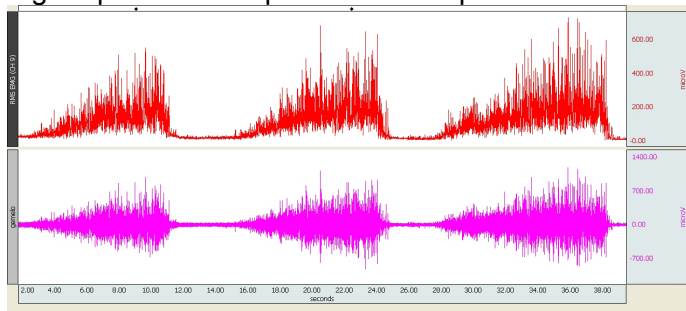
TABLAS Y GRÁFICOS



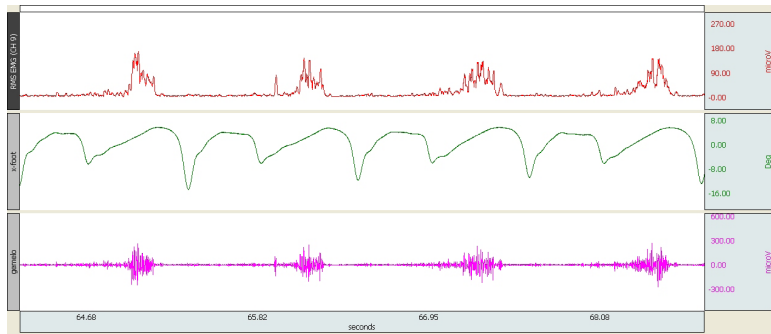
Fig.1: aplicación KT para gemelos



Fig.2 aplicación KT para tendón Aquiles



Gráfica 1. Señal EMG de 3 contracciones voluntarias máximas (MVC)



Gráfica 2. EMG del gemelo lateral y cinemática del tobillo durante la marcha ICC t-test

ICC t-test

Promedio EMG del

minuto central

0,790 0,307

Promedio EMG del

apoyo

0,884 0,547

Dorsiflexión (°) 0,814 0,857

Plantiflexión (°) 0,917 0,977

Sin KT Con KT Prueba T

Normalizada EMG

(%)

5,1 (±1,11) 5 (±0,99) 0,721

Dorsiflexión (°) 3,1 (±1,92) 3,7 (±2,17) 0,109

Plantiflexión (°) -10,9 ($\pm 4,82$) -11,4 ($\pm 4,67$) 0,586

Tabla 3. Coeficiente de correlación intraclase (ICC) y el t-test de contraste de medias para muestras relacionadas para la repetibilidad de las variables

Tabla 4. Resultados de la comparación control – kinesio tape de las variables estudiadas