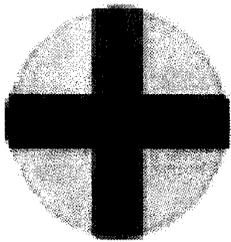


**Efectividad neurofisiológica del
kinesiotape con diferentes tipos de
aplicación sobre el gemelo externo**



CEU

*Universidad
Cardenal Herrera*

Facultad de ciencias de la salud.

Realizado por: Raúl Pérez Arufe

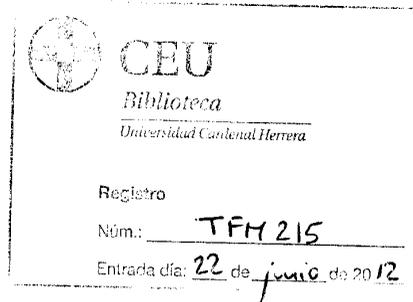


CEU

Universidad
Cardenal Herrera

Efectividad neurofisiológica del kinesiotape con diferentes tipos de aplicación sobre el gemelo externo.

Master en atención fisioterápica de
la actividad física y el deporte.



Autor: Raúl Pérez Arufe

Tutor: Francisco Javier Martinez Gramage

Fecha: 4 de Julio de 2011. Moncada, Valencia.

Lugar: Moncada (Valencia). Facultad de Ciencias de la Salud.

Abstract

Objetivo: Analizar el efecto del KT sobre el gemelo externo durante la marcha cuando se coloca de inserción a origen y en acortamiento muscular, tras 72h y post retirada, en sujetos sanos.

Material y métodos: Es un ensayo clínico aleatorizado y simple ciego. La muestra la formaron 35 sujetos sanos ($23,06 \pm 2,71$ años; $1,72 \pm 0,07$ metros y $67,91 \pm 12,33$ kg) los cuales aleatoriamente fueron distribuidos en 2 grupos, KT con el gemelo en estiramiento y KT con el gemelo en acortamiento. Se valoró registrando la EMG de superficie normalizada, el %Onset, el %Timing y la electrogoniometría del tobillo durante la marcha. Se aplicó a cada grupo el KT y a las 72 horas se volvió a valorar las variables pre y post retirada del vendaje.

Resultados: No hubo diferencias estadísticamente significativas entre grupos con respecto a la EMG normalizada ($p=0,16$), el %Onset ($p=0,744$), %Timing ($p=0,926$), ROM en flexión plantar ($p=0,837$) y flexión dorsal ($p=0,920$). Tampoco hubo diferencias en cuanto al tiempo para ninguna de las variables, aunque si una ligera tendencia a la disminución de la actividad muscular.

Conclusiones: El KT no tiene efectos sobre las variables estudiadas, aunque existen tendencias de cambios con el tiempo que han de ser demostradas en estudios con muestras más amplias. La colocación en acortamiento o alargamiento del músculo a tratar no influye en los efectos que provoca.

Palabras claves: Electromiografía, marcha y Kinesio Tape.

Introducción

El Kinesio Tape (KT) se usó por primera vez hace ya más de tres décadas, pero no fue hasta el año 2004 cuando el Dr. Kenzo Kase lo introdujo en Gran Bretaña y en el año 2008 cuando tuvo la gran repercusión mediática debida a los juegos olímpicos de Beijing¹. Hoy en día es una técnica muy usada en el ámbito de la fisioterapia deportiva y de demanda creciente en la clínica diaria.

El KT consiste en un tipo de venda cuya propiedad elástica le permite alcanzar entre un 55-60% de su longitud normal, y fue diseñada para imitar las cualidades de la piel humana². Otras propiedades de esta venda es que está compuesta 100% de algodón, lo que permite un rápido secado, posee un adhesivo que es 100% acrílico y se activa con el calor, además de tener una duración media de 3 a 4 días².

Según su creador hay dos direcciones básicas de aplicación: ante un sobre uso muscular, el vendaje se aplicará de inserción-origen para inhibir la función muscular, y ante una debilidad muscular crónica o donde se desea un incremento de la contracción, el vendaje se aplicará de origen inserción para facilitar la función muscular².

Sus creadores propusieron numerosos efectos derivados de la aplicación del KT como pueden ser efectos en la fuerza, el control, rendimiento, reducción del dolor, prevención de lesiones y mejora de la circulación², pero todo ello demostrado con una pobre evidencia científica.

Revisando la bibliografía publicada, hallamos que las investigaciones realizadas con electromiografía (EMG) muestran resultados contradictorios entre autores. Con respecto al posible efecto a nivel de la activación neuromuscular, ciertos estudios han evidenciado un cambio en la EMG post-KT con respecto a la pre-KT^{1,3}. En el estudio de Firth et al¹ este cambio se observó como un aumento estadísticamente significativo, para el grupo de sujetos sanos, de la amplitud del reflejo H tras la retirada del KT. Otros estudios, sin embargo, concluyeron que no

había diferencia, entre grupo KT y grupo control, en la activación en la EMG a tiempo inmediato⁴. Atendiendo a la latencia no se han encontrado diferencias significativas entre grupos KT y control a tiempo inmediato^{4,5}. Sin embargo hay estudios que evidencian cambios con respecto al %Onset de activación en el grupo KT a tiempo inmediato⁶.

Si tenemos en cuenta la bibliografía existente sobre el estudio de los efectos del KT durante la marcha, observamos que es muy escasa y que se centran en efectos inmediatos. Solo hay 2 estudios que hayan investigado la actividad eléctrica del tríceps sural durante la marcha en sujetos sanos y ambos lo hicieron en cuanto a efectos inmediatos. En el estudio de Pérez et al⁷ se observó que no hubo cambios significativos en la presión plantar para ninguna de las zonas del pie que se estudiaron. Por su parte, Gramage et al⁸ observaron que no hay cambios significativos en la actividad eléctrica del tríceps sural entre los grupos KT y no vendaje.

Debido a que no hay estudios que comprueben la efectividad del KT sobre la marcha en el tiempo, decidimos plantear un estudio que demostrase que pasadas 72 horas tras la aplicación del vendaje había un cambio en la señal de EMG y que esto repercutiría en la marcha. El objetivo es comparar el efecto del KT a las 72h, colocado de inserción a origen, en la activación muscular durante la marcha entre dos grupos, uno aplicando el vendaje con el músculo en acortamiento y el otro grupo colocando el músculo en alargamiento.

Pensamos que es importante investigar los posibles efectos debido al gran número de deportistas que actualmente hacen uso de este método sin conocer exactamente cuáles son sus efectos sobre la marcha, ni cuándo se alcanza el efecto óptimo en caso de que lo hubiera.

Material y métodos

Este estudio se caracteriza por ser un ensayo clínico aleatorizado, transversal, prospectivo, experimental, analítico y simple ciego. La recogida de datos de este estudio se realizó en la Universidad Cardenal Herrera durante 7 semanas.

o Sujetos

En este estudio participaron 35 (17♂ y 18♀) sujetos sanos (23,06±2,71 años; 1,72±0,07 metros y 67,91±12,33kg) de los cuales solo 31 acabaron el estudio. Se perdieron 3 hombres y 1 mujer por despegue del vendaje antes de la última medición. La mayoría de la muestra la componen estudiantes pertenecientes a la Universidad Cardenal Herrera CEU de Valencia. El criterio de inclusión para este estudio fue que todos los sujetos estuviesen sanos y conformes a firmar el consentimiento informado (Declaración de Helsinki de 1975, revisada en Octubre del año 2000). Se excluyeron del estudio todos aquellos sujetos con radiculopatía L5-S1 o lesión musculoesquelética en la pierna dominante durante el año previo al estudio. También, para evitar la posible influencia de vendajes utilizados antes de la prueba, se excluyeron del estudio los sujetos que habían llevado KT en el miembro inferior en las 4 semanas anteriores al registro de los datos. Se utilizó la pierna dominante para registrar los resultados, aunque se aplicó el vendaje en ambas piernas para evitar desequilibrios. Para definir la pierna dominante, el sujeto debía realizar 3 ítems que consistieron en dar un pisotón al suelo, chutar un balón y dibujar un diamante en el suelo con una pierna, la extremidad que se usase 2 de las 3 veces se tomaba como dominante^{1,10}.

Los sujetos se dividieron en dos grupos. Según iban llegando se les asignaba un número que estaba en una lista aleatorizada, realizada con el software Random Allocation Software version 1.0¹¹, el cual indicaba si pertenecían al grupo de KT en acortamiento o al de KT en alargamiento. La asignación de dichos números solo la conocían el

investigador que colocaba los vendajes y los que hacían los registros, no quienes trataban los datos.

- Aplicación de KT

Para la aplicación del KT se colocó a los sujetos en decúbito prono, con los pies por fuera de la camilla. Dependiendo del grupo al que pertenecía, se le colocaba el tobillo en extensión o flexión. Los vendajes se realizaron según describen Kenzo Kase et al², primero se colocó una tira con forma de Y cuya longitud se mide desde el extremo distal de la cara plantar del calcáneo hasta el extremo proximal del vientre del músculo gemelo. Se le pidió al sujeto que realizase una flexión o extensión de tobillo según grupo, se pegó la base en la mitad del calcáneo y seguidamente sin tensión se colocaron las colas de la Y en el borde los vientres musculares medial y lateral del músculo gemelo. Encima de esta tira iba otra con forma de I que se mide tomando la medida desde la base del calcáneo hasta la parte distal del vientre muscular del gemelo (Fig.1). La tira se colocó desde la base del calcáneo sin tensión, después se aplicó una tensión del 20% y se colocó sobre el tendón de Aquiles. El extremo distal se pegó sin tensión sobre la parte distal del vientre muscular del musculo gemelo.

Se vendaron ambas piernas, colocando la articulación del tobillo de la misma manera, para evitar posibles desequilibrios entre una y otra pierna. La marca del KT utilizada era Kinesio® Tex Gold™, de 5 cm de ancho, 0,5 mm de grosor y de color azul, rosa, negro o beige. Todos los vendajes fueron colocados por el mismo investigador, quien había sido formado previamente por un instructor oficial de la Kinesio Taping Association.

- Medidas
- Registro EMG

Una vez determinada la pierna dominante, se procedió a la aplicación de los electrodos según los criterios SENIAM⁹. Se rasuró todo

el bello de la parte posterior de la pantorrilla y se limpió con alcohol para eliminar todo aquello que pudiese distorsionar la señal electromiográfica. Para colocar los electrodos activos se midió la distancia entre la parte superior de cabeza del peroné y la parte inferior del maléolo del peroné y se hizo una marca 1/3 proximal de esa distancia. Se pidió una contracción activa del gemelo para palpar la parte externa del vientre muscular y coincidiendo con la distancia anterior hacíamos una marca, en la que 1 cm superior y otro 1 cm inferior es donde colocamos el centro de cada electrodo activo en dirección a las fibras musculares. El electrodo tierra se colocó en maléolo del peroné. Una vez pegados los electrodos y comprobado que la señal EMG era buena, se marcó con rotulador el contorno de los electrodos, con el fin de que en la próxima medición se colocasen en el mismo sitio. (Fig. 2)

Para la obtención de la EMG de superficie se usaron electrodos desechables de Ag-AgCl pre-gel (Infant Electrode, Lessa, Barcelona). Se utilizó el electromiógrafo Biopac MP150 (MP150, BIOPAC Systems Inc., Goleta, CA, USA) para el registro de la señal electromiográfica (EMG) de la porción externa del gemelo. La señal fue filtrada con Derive Root Mean Square. El software para el registro, análisis y filtro de los datos fue el Acqknowledge 4.1.

- Normalización y procesamiento de la EMG

Para normalizar la señal de la EMG se realizaron 3 máximas contracciones isométricas voluntarias (MVC) contra una resistencia externa (Isometric Food 1.3) durante 4-5 segundos, separadas una de otra por 2 minutos para evitar fatigar la musculatura⁶. Se escogieron los picos máximos de cada una de las contracciones y se realizó una media entre ellos para así sacar el pico máximo más representativo. Las MVCs se realizaron con el sujeto sentado con la espalda totalmente pegada al respaldo, con el pie colocado en el Isometric Food, la rodilla en extensión y los brazos cruzados (Fig. 3). Previamente se les explicó a los sujetos que las contracciones debían ser lo máximas posibles sin realizar

plantiflexión. Durante la realización de las MVC los examinadores estimulaban verbalmente a los sujetos con el fin de que las contracciones fuesen verdaderamente máximas.

- EMG durante la marcha en la cinta

Con la finalidad de registrar la actividad eléctrica del gemelo durante la marcha, todos los sujetos caminaron durante 3 minutos sobre una cinta (BH Fitness Columbia Pro) a una velocidad constante de 1,1 m/s y a 0% de inclinación. Se les dijo que tenían que andar con normalidad, mirando al frente, oscilando los brazos naturalmente y sin apoyarse. Se registraron 3 minutos de marcha, pero para la obtención de las variables solo se usó el minuto central, y dentro de este minuto central los 10 primeros ciclos de la marcha. Las variables que se midieron durante la marcha fueron: la EMG normalizada, la máxima plantiflexión, la máxima dorsiflexión y valores promedio de la fase de apoyo como el %Onset (tiempo que transcurre desde el choque de talón hasta la activación del gemelo) y %Timing (tiempo que dura la actuación del gemelo). A estas variables se las porcentuó con respecto al tiempo total de un ciclo de la marcha. El inicio y final de la fase de apoyo se determinó mediante el análisis la cinemática del tobillo realizada con un goniómetro electrónico de doble eje TSD130A (Biometrics Ltd., Gwent, UK), con el que se midieron también las máximas flexión dorsal y plantar. El goniómetro se fijó con adhesivo de doble cara en la parte posterior del tobillo, sobre el tendón de Aquiles con el tobillo en posición neutra (paciente de pie). Ambos extremos quedaban alineados y paralelos al tendón de Aquiles, quedando a la altura justa de la interlínea articular.

- Análisis estadístico

Calculamos el coeficiente de correlación intraclase (ICC) y el t-test de muestras relacionadas entre los datos obtenidos por ambos investigadores, para determinar la fiabilidad interobservador del método usado para calcular el %Timing. El ICC y las t-test para el método de

cálculo de la EMG y el ROM fueron hallados por otros autores en previos artículos¹⁸.

Se calcularon los estadísticos descriptivos para todas las variables. Para comprobar si las muestras se distribuían de manera normal usamos el test Kolmogorov-Smirnov, si no sucedía así normalizábamos si era posible mediante el método de Chauvenet. Para analizar las distintas variables se utilizó un modelo factorial mixto o Split-plot y posteriormente se redujo la significación por el método de Bonferroni (5% del error tipo I entre el número de variables). El análisis estadístico de los datos se realizó con el programa SPSS 15.0. La hipótesis nula fue rechazada al nivel de significación del 95% dividida entre 5, debido al número de variables, ($p \leq 0,01$) en todos los tests realizados.

Resultados

Como se muestra en la tabla 1, el ICC de los datos obtenidos independientemente por los dos investigadores fue muy alto, tanto para el %Onset normalizado (ICC=0,968) como para el %timing (ICC=0,949) y la plantiflexión (ICC=0,917). La EMG normalizada (ICC=0,884) y la dorsiflexión (ICC=0,814) tuvieron ICC moderados-altos. Tampoco se encontraron diferencias significativas en el t-test entre las medias calculadas por ambos grupos.

En cuanto a la EMG normalizada, es importante destacar que esta variable no cumplía los supuestos de normalidad, varianza-covarianza (estadístico de Box) y homogeneidad de varianzas, aunque los resultados no fueron significativos ($p=0,16$).

Con respecto al %Onset, no encontramos diferencias significativas ni en cuanto al tipo de intervención ($p=0,744$), ni en cuanto al tiempo ($p=0,625$). Sin embargo, sí observamos una ligera tendencia a disminuir tras la retirada del KT en ambos grupos, aunque algo más en el grupo de KT en acortamiento (algo no importante debido a que no es estadísticamente significativo).

Atendiendo al %Timing, vemos que no hay diferencias significativas ni entre grupos ($p=0,926$) ni respecto al tiempo de medida ($p=1$), es decir, ambos grupos se comportan igual (Figura 4).

El estudio de la dorsiflexión demuestra que no existen diferencias significativas, en comparación de los dos grupos de KT ($p=0,837$) y los tres tiempos de aplicación, ($p=0,015$) (Figura 5) aunque se observa una ligera tendencia a aumentar tras la retirada del KT, pero no es ni estadística ni clínicamente significativo. Este cambio se observa en cuanto al tiempo pero no en cuanto a tipo de intervención.

Por último, teniendo en cuenta la variable de la plantiflexión, al igual que ocurrió con la dorsiflexión, no se hallaron diferencias significativas, ni en cuanto a grupos de intervención ($p=0,920$) ni en cuanto al tiempo de medida ($p=0,437$).

Discusión

Los resultados de las variables obtenidas con la EMG (EMG normalizada, %Onset y %Timing) demuestran que no existen cambios significativos ni en cuanto al tipo de intervención, ni en cuanto al tiempo de media, lo cual puede ser debido a la escasa muestra que hemos tenido en los grupos de intervención. Aún así, observando las variables destacamos una ligera tendencia (no significativa) a la disminución en ambos grupos, hallazgo que nos hace deducir que el acortamiento o alargamiento del músculo no influye en el resultado final. Estudios posteriores han de confirmar o descartar dicha tendencia con muestras más amplias.

Teniendo en cuenta la bibliografía publicada, estudios previos demostraron que no había cambios significativos a tiempo inmediato en cuanto al %EMG normalizada⁸. Nosotros podemos añadir que estos cambios siguen sin darse a las 72h tras la aplicación (resultado no concluyente ya que la muestra no cumplió los supuestos de normalidad, varianza-covarianza y homogeneidad de varianzas). Estos resultados son

totalmente contrarios a los que obtuvieron Slupik et al³, ya que ellos revelan un aumento estadísticamente significativo a las 72h de la actividad bioeléctrica del músculo sobre el que aplican el KT. Ese aumento de activación de unidades motoras no se observa en nuestro estudio. Esta disparidad de resultados ha de ser resuelta en estudios posteriores, para poder esclarecer los verdaderos efectos del KT en cuanto a la actividad eléctrica del músculo.

Con respecto al %Onset, ciertos estudios revelan una disminución significativa a tiempo inmediato⁶, sin embargo en nuestro estudio este cambio no se observa a las 72h, aunque como bien comentamos antes, cabría destacar esa tendencia a la disminución tras la retirada del KT, tendencia que en el caso de ser confirmada nos haría coincidir con otros autores⁶. Esta variable está íntimamente ligada con el %Timing, por ello y porque no existe nada publicado en cuanto al tiempo de duración de la activación del gemelo durante un ciclo de la marcha, era una variable nueva que decidimos introducir en nuestro trabajo para observar si el KT producía algún cambio en la actividad eléctrica del músculo y si esto a su vez modificaba la duración de la activación del gemelo durante la marcha, aumentando o disminuyendo dicha fase. Esto observamos que no es así ya que no se hallaron cambios significativos, ni entre los tipos de intervención ni teniendo en cuenta el tiempo. Lo que sí observamos es que es indiferente que el KT se aplique con acortamiento o alargamiento del músculo ya que ambas muestras se comportan igual (Figura 4). Quizás con una muestra más amplia podría haberse confirmado dicho hallazgo, lo cual es importante, ya que podría afirmarse que es indiferente la colocación del músculo para la obtención del efecto esperado en caso de que lo hubiese. Según nuestros resultados, el efecto del KT no lo provoca la posición del músculo, por ello creemos que viene provocado por un efecto de la venda sobre la piel. Este efecto somatosensorial podría asemejarse al que provoca el TENS en la activación neuromuscular, donde se ha evidenciado que una aplicación del TENS cuando la intensidad no supera el umbral motor (solo estímulos

sensitivos) provoca un efecto facilitador de la actividad muscular¹⁹. Por tanto, el contacto de la venda de KT al estar en contacto sobre la piel es lo que puede provocar las tendencias antes observadas, ya que al facilitar la actividad muscular, el músculo se encuentra en un estado de “alerta” y responde en menor tiempo a un estímulo, lo que podría explicar la disminución del %Onset.

Al igual que las variables de la EMG el estudio de la cinemática de tobillo (la flexión dorsal y plantar) revela que no hay cambios significativos con respecto al tiempo o intervención, esto quiere decir que la cinemática se comporta de la misma manera en ambos grupos (Figura 5). De nuevo deducimos que es indiferente la colocación en alargamiento o estiramiento del músculo con respecto a los resultados ya que se comporta de la misma manera. En la dorsiflexión, con el tiempo se observa una tendencia a aumentar, algo más en el grupo estiramiento, hallazgo que como hemos comentado antes no es estadísticamente significativo ($p=0,015$ teniendo en cuenta la reducción por Bonferroni entre las 5 variables) pero tampoco clínicamente significativo, porque aunque el incremento sea de $1'5^\circ$ está dentro del error del aparato que es $\pm 2^\circ$. Revisando la literatura publicada, en cuanto a estudios del ROM en miembros inferiores no encontramos nada publicado, pero sí que existen ciertas evidencias en cuanto al ROM en miembros superiores^{12,13,14} y tronco^{15,16,17}. Estos resultados de nuevo crean contradicciones entre ellos, ya que hay estudios que muestran un aumento estadísticamente significativo del ROM^{12,13,14,15,16}, mientras que solo un artículo reveló que no existían diferencias entre el grupo KT, control y placebo. Si nos fijamos en nuestro estudio y observamos esa ligera tendencia a aumentar podríamos coincidir con todos esos autores que revelan un aumento del ROM, pero este aumento se daría al retirarlo a las 72h.

Por último y como recomendación a futuros estudios, otros investigadores han de seleccionar muestras más amplias para conseguir una potencia estadística suficiente que permita aclarar las tendencias que

nosotros aquí observamos, así como demostrar los posibles efectos que parece tener el KT como son la activación neuromuscular y el aumento del ROM.

Conclusión

Los resultados de este estudio indican que el KT no tiene efectos sobre las variables estudiadas, aunque existen tendencias de cambios con el tiempo que han de ser demostradas en estudios con muestras más amplias. Además, también cabe destacar que la colocación en acortamiento o alargamiento del músculo a tratar no influye en los efectos que provoca, ya que ambas posiciones muestran la misma tendencia a disminuir la actividad muscular.

Referencias

- (1) Firth BL, Dingley P, Davies ER, Lewis JS, Alexander CM. The effect of kinesiotape on function, pain, and motoneuronal excitability in healthy people and people with achilles tendinopathy. *Clin J Sport Med* 2010 11;20(6):416-421
- (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, et al. Effect of Kinesio taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle. Preliminary report. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2007;9:644–651
- (4) Martínez-Gramage J, et al. Efecto inmediato del kinesio tape sobre la respuesta refleja del vasto interno ante la utilización de dos técnicas diferentes de aplicación: facilitación e inhibición muscular. *Fisioterapia* 2011. doi:10.1016/j.ft.2010.12.001
- (5) F.J. Vera-García, J. Martínez-Gramage, R. San Miguel, R. Ortiz, P. Vilanova and E.M. Salvador et al., Efecto del kinesio taping sobre la respuesta refleja de los músculos bíceps femoral y gemelo externo, *Fisioterapia*. 32 (2010), pp. 4–10.
- (6) Chen PL, Hong WH, Lin CH, Chen WC. Biomechanics effects of kinesio taping for persons with patellofemoral pain syndrome during stair climbing. *Biomed*. 2008;21:395—7.
- (7) Pérez Soriano P, Gascó López de Lacalle J, Merino Josa MA, Sandá Meijide A, Moll Puigcerver R, Castillo Antúnez V. Influencia del vendaje neuromuscular sobre la presión plantar durante la marcha. *Fisioterapia* 2010;32:111-5
- (8) J. Martínez-Gramage, J.F. Lisón, N. Delgado et al. Immediate effect of Kinesio Tape on bioelectrical activity of lateral gastrocnemius muscle during treadmill walking in healthy subjects.
- (9) SENIAM. European recommendations for surface electromyography, results of the SENIAM project. Roessingh Research and Development b.v.1999

- (10) Hoffman M, Schrader J, et al. Unilateral postural control of the functionally dominant and nondominant extremities of healthy subjects. *J Athl Train.*1998; 33: 319-22.
- (11) Saghaei M. Random allocation software for parallel group randomized trials. *BMC Med Res Methodol.*2004; 4:26.
- (12) Thelen MD, Dauber 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.
- (13) Hsu YH, Chenab WY, Linc HC, Wang WTJ, 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.
- (14) García-Muro F, Rodríguez-Fernández AL, Herrero-de-Lucas A. Treatment of myofascial pain in the shoulder with Kinesio taping. A case report. *Man Ther.* 2010;15:292—5.
- (15) Yoshida A, Kahanov L. The effect of Kinesiotaping on lower trunk range of motions. *Res Sports Med.* 2007;15: 103—12.
- (16) González-Iglesias J, Fernández-de-las-peñas C, Cleland J, Huijbregts P, Gutiérrez-Vega M. Short-Term effects of cervical Kinesio Taping on Pain and cervical range of motion in patients with acute whiplash injury: A randomized clinical trial. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy* 2009; 39: 512-21
- (17) Salvat I, Alonso A. Efectos inmediatos del Kinesiotaping en la flexión lumbar. *Fisioterapia.* 2010;32:57—65.
- (18) Martínez-Gramage J, Lisón J, Delgado N, Conesa-Medina H, Amer-Cuenca J.J, Merino-Ramirez M.A. Immediate effect of kinesio tape on bioelectrical activity of lateral gastrocnemius muscle during treadmill walking in healthy subjects. Elsevier Editorial System(tm) for Gait and Posture. Manuscript Draft [Artículo en prensa]
- (19) Amer-Cuenca J. J., Goicoechea C., Lisón J. F. ¿Qué respuesta fisiológica desencadena la aplicación de la técnica de estimulación

nerviosa eléctrica transcutánea?. Revista de la sociedad Española de dolor.2010;17(7): 333-342.

Imágenes



Fig. 1 Aplicación de KT según Kenzo Kase et al²

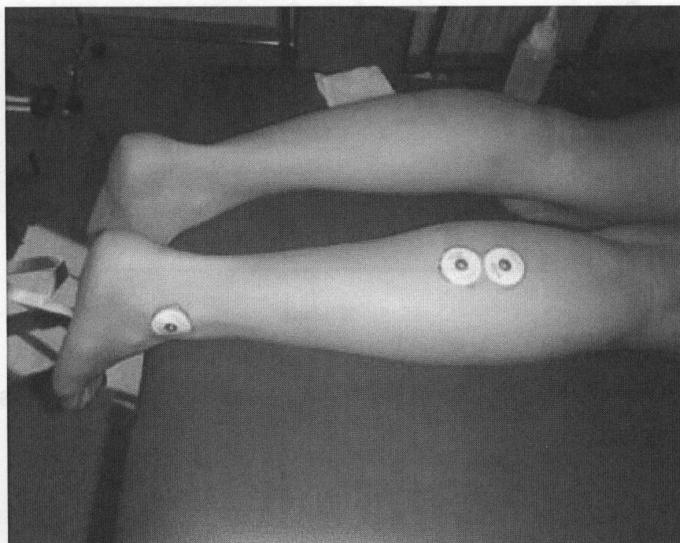


Fig. 2 Colocación electrodos según SENIAM



Fig. 3 Obtención de MVC con Isometric Food.

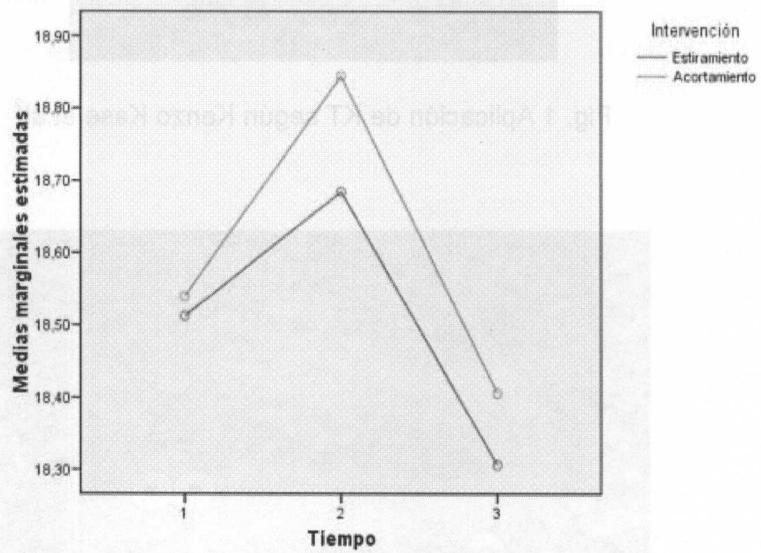


Figura 4. Evolución del timing en el tiempo en ambos grupos

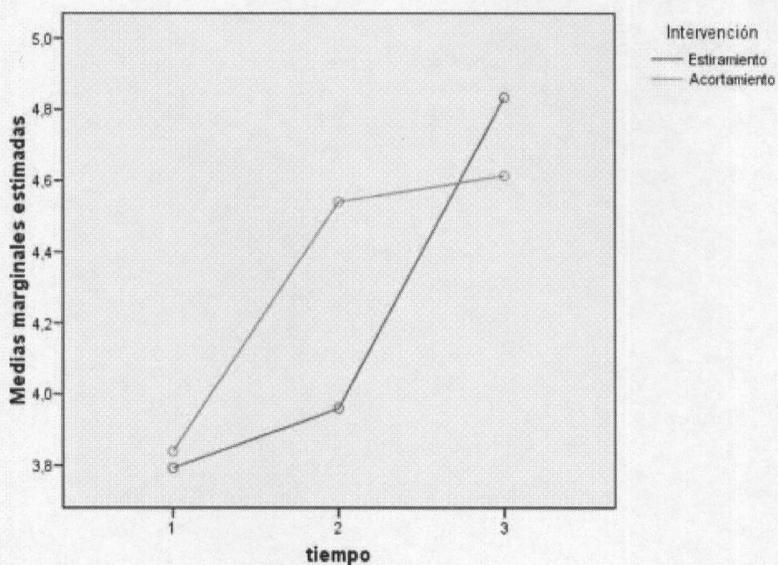


Figura 5. Evolución de la dorsiflexión en el tiempo en ambos grupos

Tablas

Tabla 1 Análisis de la fiabilidad entre observadores para determinar Onset y Timing

	Onset (%)	Timing (%)	EMG normalizada	Dorsiflexión	Plantiflexión
ICC	0,968	0,949	0,884	0,814	0,917
T-test (p)	0,112	0,267	0,547	0,857	0,977

ICC: coeficiente de correlación intraclase; EMG: Electromiografía de superficie.