

Efecto del kinesiotaping sobre la fuerza de cuádriceps en sujetos sanos

Effect of kinesiotaping on quadriceps strength in healthy subjects

Cristian Mauricio Gaitán,^I Edson David Rivera Porras,^I Diana Marcela Niño Pinzón,^{II} Andrea Juliana Ortiz Patiño,^{II} Juan Carlos Sánchez Delgado^{I,II}

^I Universidad Santo Tomás (USTA) - Seccional Bucaramanga. Colombia.

^{II} Universidad de Santander (UDES). Colombia.

RESUMEN

Introducción: El kinesiotaping ha sido comúnmente utilizado para el tratamiento y prevención de alteraciones musculoesqueléticas. Además, se le han reconocido mecanismos neuroestimuladores que podrían aumentar la fuerza muscular; no obstante, la evidencia mostrada para este efecto aún no es concluyente.

Objetivo: Evaluar el efecto del Kinesiotaping (KT) con y sin tensión sobre la fuerza y resistencia muscular de los cuádriceps en sujetos sanos.

Métodos: Se realizó un estudio experimental con asignación aleatoria en dos grupos de intervención, uno con aplicación del KT con tensión (KTCT) y otro sin tensión (KTST). Las mediciones de fuerza fueron realizadas antes y después de la aplicación de la cinta terapéutica.

Resultados: No se encontraron cambios en la fuerza y resistencia muscular del grupo KTST, no obstante, la fuerza del grupo KTCT después de la aplicación de la cinta disminuyó (pre KT: 25 kg/f vs post KT: 23.18 kg/f; $p < 0,05$).

Conclusiones: La técnica de facilitación del KT aplicada sobre los cuádriceps, no aumenta fuerza y resistencia muscular. Lo anterior sugiere que no debería ser aplicada con objetivos de mejorar estas capacidades en sujetos sanos.

Palabras clave: fuerza muscular; vendajes; músculo cuádriceps; contracción isométrica.

ABSTRACT

Introduction: The application of kinesiotaping has been commonly used for the treatment and prevention of musculoskeletal disorders. In addition, it has been recognized its neurostimulatory mechanisms that could increase muscle strength; the evidence shown for this effect is not conclusive though.

Objective: To evaluate the effect of Kinesiotaping (KT) with and without tension on the muscular strength and endurance of the quadriceps in healthy subjects.

Methods: An experimental study was conducted randomized into two intervention groups, one application of tension KT and one without tension. The strength measurements were performed before and after application of therapeutic tape.

Results: No found changes on muscle strength and the endurance of group without tension, however, the strength on group with tension after application of the tape decreased (pre KT: 25 kg / f vs post KT: 23.18 kg/f; $p < 0,05$).

Conclusion: KT facilitation technique applied on the quadriceps, it does not increase muscle strength and endurance. This suggests that there should be applied with objectives to improve these capabilities in healthy subjects.

Keywords: Muscle Strength; bandages; quadriceps muscle; isometric contraction.

INTRODUCCIÓN

El método del Kinesiotaping (KT) fue creado por el Kenso Kase y ha entrado en auge en los escenarios deportivos desde los juegos olímpicos de Sídney. El KT es un vendaje funcional neuromuscular que puede tener aplicaciones terapéuticas o preventivas, entre las cuales está la disminución del dolor, del edema, aumento de la estabilidad y amplitud articular. Además, las articulaciones comúnmente estudiadas y tratadas son rodilla, hombro, columna lumbar y tobillo.¹

En cuanto a su efecto sobre la función muscular, la literatura refiere que el KT facilita el entrecruzamiento de los filamentos de actina y miosina, aumenta las aferencias hacia el sistema nervioso mejorando así el control propioceptivo y la contracción muscular.² A pesar de su popularidad y que la literatura demuestra gran interés en los efectos sobre el sistema musculo esquelético, los resultados sobre cambios de la fuerza muscular después de la aplicación del KT son controvertidos y no concluyentes.^{1,3-5}

Una de las posibles razones por las cuales no se puede emitir un juicio sobre su efectividad ha sido la baja calidad metodológica y nivel de evidencia encontrados en los estudios, ya que la mayoría no son aleatorizados, no tienen enmascaramiento, el tamaño de muestra es pequeño y existe heterogeneidad en la aplicación de la técnica, así como en la evaluación.^{1,6-8}

Lo anterior deja ver la necesidad de continuar investigando en este campo, por lo cual nuestro trabajo tiene como objetivo mostrar el efecto del KT sobre la fuerza y resistencia muscular de los cuádriceps en sujetos sanos, a través de un ensayo clínico controlado aleatorizado (ECCA), con enmascaramiento, para garantizar una alta calidad metodológica y resultados que puedan ser concluyentes.

MÉTODOS

Se realizó un Ensayo Clínico controlado Aleatorizado (ECCA) doble ciego, con asignación aleatoria a los grupos de KT con y sin tensión mediante el método del sobre sellado, realizando mediciones antes y después de la intervención. La población de estudio estuvo conformada por jóvenes no deportistas sin presencia de trastorno musculoesquelético en el miembro inferior dominante, los cuales fueron seleccionados por conveniencia. Se excluyeron aquellos participantes con hipersensibilidad al KT, lesiones en la piel, antecedentes quirúrgicos en la extremidad dominante y quienes hubiesen realizado actividad física de intensidad moderada a vigorosa 12 horas antes de la participación en el estudio.

Procedimiento

El estudio se llevó a cabo durante dos semanas consecutivas. En la primera se socializaron los objetivos del estudio y solicitó la participación voluntaria y firma del consentimiento informado a cada participante, siguiendo las directrices de la Declaración de Helsinki de 1964, donde se establecen los principios éticos para toda indagación con humanos, además el protocolo fue aprobado por el comité de investigación de la Facultad de Cultura Física Deporte y Recreación de la Universidad Santo Tomas- seccional Bucaramanga. Finalmente, en la última semana se realizó el proceso de evaluación, aleatorización e intervención de la muestra.

Evaluación variable antropométricas

La evaluación del peso y el porcentaje de grasa se realizaron con báscula Tanita 679F y estadiómetro marca SECA 213.

Registro fuerza y resistencia muscular

Antes de la valoración de fuerza y resistencia muscular, los participantes realizaron un calentamiento en Cicloergometro Monark Ergomedic 818E, durante cinco minutos a una intensidad (3/10) según la escala de esfuerzo de Borg Modificado. La fuerza estática fue obtenida a través del dinamómetro Jamar Hydraulic Hand Dynamometer (JHHD). El protocolo de evaluación se basó en lo referido por Kim, Mook & Kang,⁷ donde el sujeto es evaluado en posición supina, con 35° de flexión de rodilla y el dinamómetro ubicado proximal al tobillo. El evaluador realizaba tres mediciones con un intervalo de treinta segundos y registraba el mejor valor de fuerza (Kg/f). Tres minutos después se desarrollaba el test de Squat Wall. La fase de calentamiento, la evaluación de la fuerza y resistencia muscular se realizó antes y después de la aplicación del KT.

Intervención

La aplicación del vendaje Tecnomed® fue realizado por un profesional certificado, siguiendo las indicaciones descritas por Kenzo Kase. En primer lugar, se limpió la piel de los participantes con alcohol y para el grupo experimental (G1) se procedió a aplicar un corte en "Y" sobre el recto anterior del pie dominante, realizando el anclaje proximal 5 cm por debajo de la espina iliaca antero-inferior y se continuó con una tensión entre el 35 % - 50 %, finalizando sobre la tuberosidad anterior de la tibia (Fig. 1). En los participantes del grupo control (G0) se colocó una cinta de las mismas características, sin tensión y en posición trasversal sobre el recto anterior del pie dominante (Fig. 2). Finalmente, se esperó 30 minutos para realizar nuevamente la medición de fuerza y resistencia muscular. Para asegurar el cegamiento de los evaluadores, todos los sujetos después de la aplicación del KT llevaron puesta una sudadera para que el tipo de aplicación del KT no fuera visible.



Fig. 1. KT grupo experimental



Fig. 2. KT grupo control.

Análisis Estadístico

Se calcularon las medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas, y frecuencias absolutas y relativas para las cualitativas. Para determinar los cambios de Fuerza y resistencia después de la aplicación del KT se utilizó la prueba *t* de Student o un test de Wilcoxon, según la distribución de las variables. Para determinar la relación entre las variables antropométricas y la fuerza se aplicó el test de correlación de Pearson. El análisis estadístico fue realizado con el software STATA 12.0 y el nivel de significancia utilizado fue de $p < 0,05$.

RESULTADOS

El 74 % de la población de estudio fueron mujeres, la mediana de edad para el grupo control fue de 17 años y del grupo experimental 18 años. El promedio del IMC en ambos grupos de intervención fue de (G0 = 22 ± 3.6 ; G1 = 23.4 ± 3.5) y el del porcentaje graso fue de (G0 = $22.8\% \pm 9.5$; G1 = $23.4\% \pm 3.5$). La media de fuerza muscular en el grupo control fue de (Pre = 21.2 ± 6.5 ; Post: 22 ± 7.1) y para el grupo experimental (Pre = 25 ± 6.7 ; Post = 23.1 ± 5.3). En cuanto a la resistencia del grupo control la mediana fue de (Pre = 12 seg. Post = 14) y para el grupo experimental (Pre = 17.5; Post = 21) (tabla 1).

Tabla 1. Características generales de la población de estudio de acuerdo a grupo de intervención. (n = 31)

Variable	GC (n = 15)	GE (n = 16)
*Edad	17 (17 - 17)	18 (17 - 18.5)
*Peso (kg)	60.7 (47.6 - 68.6)	57.1 (55.9 - 71.3)
Talla (mts)	1.63 ± 0.07	1.65 ± 0.08
IMC	22 ± 3.6	23.4 ± 3.5
%GC	22.8 ± 9.5	23 ± 7.7
Perímetro (mm)	49.1 ± 8.3	47.3 ± 10.6
Fuerza pre (Kg/f)	21.2 ± 6.5	25 ± 6.7
Fuerza post (Kg/f)	22 ± 7.1	23.1 ± 5.3
*Resistencia pre (seg)	12 (5 - 37)	17.5 (9.5 - 23)
*Resistencia post (seg)	14 (6 - 37)	21 (11 -23)

*Mediana (Rango intercuartilico-RIC); IMC: Índice de Masa Corporal; % GC: Grasa Corporal.

En la tabla 2, se muestra la fuerza y resistencia del pie dominante derecho (n = 25) e izquierdo (n = 6). El promedio de fuerza antes y después de la aplicación del KT para pie dominante derecho fue (pre KT: $23,7 \pm 7.24$ kg/f; post KT: 23.2 ± 6.5 kg/f) y para pie dominante izquierdo fue de (pre KT: 20.8 ± 4.3 kg/f; post KT: 20.1 ± 4.3). La resistencia del pie dominante derecho antes y después de la aplicación del KT fue de (pre KT: 16 seg.; post KT: 17 seg.) y para los de pie dominante izquierdo fue de (pre KT: 17.5 seg.; post KT: 22 seg.).

Tabla 2. Fuerza muscular antes y después de la aplicación KT según miembro dominante

Variable	Dominante Derecha (n = 25)		Dominante Izquierda (n = 6)	
	Media	SD	Media	SD
Fuerza pre-KT	23.7	7.24	20.8	4.3
Fuerza post -KT	23.2	6.5	20.1	4.3
Resistencia pre-KT	16	7-27	17.5	8-22
Resistencia post- KT	17	7-26	22	6-23

En la [tabla 3](#), se observa que en el (GE) el promedio de fuerza después de la aplicación del KT disminuyó (pre KT: 25 kg/f vs post KT: 23.18 kg/f con un valor de $p = 0,038$. En cuanto a la fuerza del grupo control y la resistencia en ambos grupos esta mejoró después de la aplicación del KT, sin embargo, los resultados no son estadísticamente significativos.

Tabla 3. Efecto KT sobre fuerza y resistencia muscular

Variable	GC (n=15)					GE (n=16)				
	Pre KT		Post KT		Valor p	Pre KT	Post KT		Valor p	
+ Fuerza	21,2	6.5	22	7.1	0,337	25	6.7	23.18	5.3	0,038
*Resistencia	12	5-37	14	6-37	0.88	17.5	9.5 -	21	11-23	0,243
							23			

GC: Grupo Control; GE: Grupo Experimental. (+) Med: Media; SD: Desviación Estándar. (*) RIC: Rango Intercuartilico; Mna: Mediana.

La [tabla 4](#) se muestra una relación directa entre fuerza y las variables antropométricas de talla y peso. En cuanto a la resistencia existe una relación indirecta con el IMC y % GC.

Tabla 4. Comparación fuerza ajustado a las variables antropométricas

Fuerza	Coficiente Pearson	Valor p	Resistencia	Coficiente Pearson	Valor p
Talla	0.51	0,00	Talla	0.13	0,47
Peso	0.43	0,01	Peso	-0.27	0,13
IMC	0.27	0,13	IMC	-0,46	0,00
% GC	-0.21	0,24	%GC	-0,67	0,00

DISCUSIÓN

La mayoría de los estudios que buscan evidenciar los cambios de fuerza muscular posterior a la aplicación del KT, son hechos en deportistas o sujetos que presentan algún antecedente osteomuscular.^{3,6,7,9-11} Por otra parte, nuestro estudio evaluó a sujetos no deportistas y sin ningún antecedente osteomuscular, con el objetivo de observar los efectos no terapéuticos del KT sobre la fuerza muscular.

En cuanto al protocolo utilizado para medir la fuerza muscular es necesario referir el porqué de su uso. Específicamente Kim y colaboradores, evidencio una alta reproducibilidad (ICC = 0,952 - 0,984) y validez ($r = 0,806$; $p < 0,05$) de la medición de fuerza de los cuádriceps en posición supino, con 35° de flexión de rodilla, utilizando el dinamómetro de mano, correlacionado con el dinamómetro isocinético.¹² Adicionalmente, *Whitely* y colaboradores, demostraron una alta reproducibilidad (ICC 0,90 - 0,96) y un índice de correlación de Pearson aceptable ($r = 0,322 - 0,617$) entre estas dos técnicas de medición.¹³

En otro punto, el promedio de fuerza de los cuádriceps en los sujetos evaluados oscilo entre 21 - 25 kg/f o 205 a 245 Newton metro (Nm). En la investigación realizada por Whitely et al., el promedio de fuerza estática medida fue de 489 Nm, no obstante, hay que precisar que el estudio fue realizado en futbolistas profesionales y a 30° de flexión de rodilla.¹³

Aguiar y colaboradores en su investigación evalúa el efecto del KT sobre la fuerza muscular en donde reporta que la tasa de fuerza tiene un efecto inmediato leve, pero 24 horas después se alcanza el pico máximo de contracción; esto puede relacionarse con los resultados del presente estudio en donde no se evidenció aumento de la fuerza muscular después de la aplicación del KT, tal y como lo reportan de igual manera diferentes autores.^{4,6,7,9,14}

Por otra parte, se presentó una disminución de la fuerza del cuádriceps inmediatamente después de la aplicación del KT en el grupo experimental, lo cual está en consonancia con el estudio desarrollado por Yoshida & Kahanov, quienes evidenciaron una disminución de la fuerza isométrica máxima en la musculatura del tronco después de la aplicación del vendaje neuromuscular(15). Así mismo *Rodríguez* y colaboradores, muestran una disminución del pico máximo de fuerza isométrica en el cuádriceps después de la aplicación del KT.¹⁶ *Chang* en su estudio explica la posible disminución de la fuerza debido a que el efecto de la cinta valorado mediante electromiografía, tiene una respuesta positiva en las 24 a 72 horas posteriores a la aplicación e incluso puede prolongarse 48 horas después de retirar el vendaje bajo estos parámetros.⁶

Todo lo anterior, hace suponer que la técnica de facilitación aplicada a población sana puede disminuir levemente esta capacidad.

Finalmente es importante resaltar que una de las fortalezas del estudio fue el diseño y el doble enmascaramiento "evaluador y profesional que realizó el análisis estadístico", lo cual disminuye la posibilidad de sesgos en los resultados obtenidos. Así mismo, es relevante sugerir estudios que determinen los efectos del KT a largo plazo y con mayor tamaño de muestra.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no poseen ningún tipo de conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Espejo L, Apolo MD. Revisión bibliográfica de la efectividad del kinesiotaping. *Rehabilitación*. 2011; 45(2): 148-58.
2. Gusella A, Bettuolo M, Contiero F, Volpe G. Kinesiologic taping and muscular activity: a myofascial hypothesis and a randomised, blinded trial on healthy individuals. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2014; 18(3): 405-11.

3. Anaya M, Díaz I. Efecto del kinesiotaping con y sin tensión aplicado en cuádriceps sobre la capacidad de salto en deportistas. Revista Facultad de Ciencias de la Salud UDES. 2015;1(1): 31.
4. Vercelli S, Sartorio F, Foti C, Colletto L, Virton D, Ronconi G, et al. Immediate Effects of Kinesiotaping on Quadriceps Muscle Strength: A Single-Blind, Placebo-Controlled Crossover Trial. Clin J Sport Med. 2012;22(4): 319-26.
5. Kase K, Wallis J, Kase T. Clinical Therapeutic Applications of the Kinesio Taping Method (2nd Ed.). Tokyo, Japan: Ken Ikai Co Ltd.
6. Chang HY, Chou KY, Lin JJ, Lin CF, Wang CH. Immediate effect of forearm Kinesio taping on maximal grip strength and force sense in healthy collegiate athletes. Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine. 2010;11(4): 122-7.
7. Fu TC, Wong AM, Pei YC, Wu KP, Chou SW, Lin YC, et al. Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes-a pilot study. Journal of science and medicine in sport. 2008;11(2): 198-201.
8. Vithoulkaa A, Benekab P, Mallioub N, Aggelousisb K, Karatsolisa K. Diamantopoulos. The effects of Kinesio-Taping on quadriceps strength during isokinetic exercise in healthy non athlete women. Isokinetics and Exercise Science. 2010(18): 1-6.
9. Hsu YH, Chen WY, Lin HC, Wang WT, Shih YF. The effects of taping on scapular kinematics and muscle performance in baseball players with shoulder impingement syndrome. Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology. 2009;19(6): 1092-9.
10. Osterhues DJ. The use of Kinesio Taping® in the management of traumatic patella dislocation. A case study. Physiotherapy Theory and Practice. 2009;20(4): 267-70.
11. Murray H, Husk L: Effect of kinesio taping on proprioception in the ankle. J Orthop Sports Phys Ther. 2001;31: A-37.
12. Kim W, Kim D, Seo K, Kang S. Reliability and validity of isometric knee extensor strength test with hand-held dynamometer depending on its fixation: a pilot study. Annals of rehabilitation medicine. 2014;38(1): 84-93.
13. Whiteley R, Jacobsen P, Prior S, Skazalski C, Otten R, Johnson A, et al. Correlation of isokinetic and novel hand-held dynamometry measures of knee flexion and extension strength testing. Journal of science and Medicine in sport. 2012;15: 444-50.
14. Aguiar G, Braidot A, Curi L. Lesión de Ligamento Cruzado Anterior: Compensación durante la marcha mediante activación de los músculos isquiosurales. (En línea). :1-4. Disponible en: <http://www.bioingenieria.edu.ar/grupos/geic/biblioteca/Trabyres/T06TCAr02.pdf>,
15. Yoshida A, Kahanov L. The effect of kinesio taping on lower trunk range of motions. Research in sports medicine. 2007;15(2): 103-12.

16. Rodríguez-Moya A, González-Sánchez M, Cuesta-Vargas AI. Efecto del vendaje neuromuscular a corto plazo en la fuerza en la extensión de rodilla. Fisioterapia. 2011; 33(6):256-61.

Recibido: 13 de noviembre de 2018.
Aprobado: 16 de diciembre de 2018.

Juan Carlos Sánchez Delgado. Universidad Santo Tomás (USTA) - Seccional Bucaramanga. Colombia.
Correo electrónico: juancarlossanchezd@gmail.com, ó juansanchez@ustabuca.edu.co