



FUNDACION H.A.BARCELO
FACULTAD DE MEDICINA

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

**ESTUDIO COMPARATIVO SOBRE LA EFECTIVIDAD DE LA APLICACIÓN
DEL *TAPING* EN LA FLEXIBILIDAD DE LOS MÚSCULOS ISQUIOTIBIALES**

AUTOR: Núñez, Guadalupe Ayelén

TUTORES DE CONTENIDO: Lic. Bachmann, Harry; Lic. Leoni Herrero, Mariela

TUTOR METODOLÓGICO: Lic. Dandres, Romelí

FECHA DE LA ENTREGA: 1-11-2015

CONTACTO DEL AUTOR: guadalupeayelen@hotmail.com

RESUMEN

Introducción: La flexibilidad es, sin duda, una de las cualidades físicas más descuidadas en los programas de acondicionamiento físico. La disminución de la flexibilidad muscular de los músculos isquiotibiales está asociada a alteraciones tanto locales como a distancia (1-3). Estos músculos son importantes contribuyentes en el control del movimiento y están involucrados en una amplia gama de actividades, como correr, saltar y mantener el control postural (4). El *Taping* es un vendaje elástico terapéutico, creado en Japón por el Dr. Kenzo Kase. Actualmente, en el ámbito ortopédico y deportivo, se utiliza el *Taping* para generar la inhibición de la tensión muscular y, por lo tanto, mejorar la flexibilidad (5-8).

Propósito: El estudio pretendió determinar si la aplicación del *Taping* durante 5 días genera un efecto positivo sobre la flexibilidad de los músculos isquiotibiales.

Material y métodos: Se realizó un estudio de casos clínicos de tipo experimental, longitudinal y prospectivo en el que participaron 32 soldados de entre 20 y 25 años, pertenecientes al Regimiento de Infantería de Patricios (RIP). La muestra fue dividida aleatoriamente en un grupo experimental (GE) y otro grupo control (GC). Antes de la intervención, se evaluó el grado de flexibilidad de todos los participantes mediante la prueba de *Sit-and-Reach* (SRS). El GE recibió la aplicación del *taping* donde primero se realizó la medición y luego se cortó el *Taping* en forma de Y invertida. Se colocaron los anclajes distales sin tensión (0%), luego flexionó el tronco para lograr un mayor estiramiento del músculo y se aplicó la cinta sobre el vientre muscular con una tensión del 10 al 15%, por último se fijó el punto de anclaje proximal sin tensión (0%) en la tuberosidad isquiática en la posición inicial de pie. Se reevaluó a ambos grupos a los 5 días.

Resultados: Se observó que en el GE la media del día 1 fue de -1,00 cm y en el día 5 fue de 0,73 cm. En el GC la media del día 1 fue de -0,57 cm y en el día 5 de -0,17 cm. Si bien ambos grupos mejoraron, el GE presentó una media a favor de 1,33 cm con relación al GC.

Discusión y conclusión: Diferentes autores han realizado estudios sobre la aplicación y uso del *taping* con distintos tipos y tiempo de aplicación con el fin de mejorar la capacidad muscular y reducir el dolor. En el presente estudio se han observado cambios positivos en cuanto al aumento de la flexibilidad, pero no se han registrado cambios científicamente válidos. Por lo tanto se considera que para obtener resultados con validez científica habría que ampliar el tamaño de la muestra, el tiempo de aplicación y acompañarlo por un plan de ejercicios acorde a cada individuo.

Implicancias: El uso del *Taping* no solo es una herramienta útil para mejorar la flexibilidad de los músculos isquiotibiales, sino que puede formar parte de cualquier plan de entrenamiento y/o rehabilitación por su practicidad y versatilidad.

Palabras clave: *Taping*, Kinesio Tape, Flexibilidad, Isquiotibiales, Vendaje neuromuscular.

ABSTRACT

Introduction: flexibility is, without a doubt, one of the most neglected physical qualities in the physical conditioning programs. The decline in muscular flexibility of the hamstring muscles is associated with alterations both local and remote (1-3). These muscles are important contributors in the control of movement and are involved in a wide range of activities, such as running, jumping, and maintain the postural control (4). The Taping is a therapeutic elastic bandage, created in Japan by Dr. Kenzo Kase. Currently, in the orthopaedic and sports field, the Taping is used to generate the inhibition of muscle tension, and therefore, improve flexibility (5-8).

Purpose: This study attempted to determine whether the implementation of the Taping during 5 days generates a positive effect on the flexibility of the hamstring muscles.

Material and methods: We conducted a study of clinical cases of experimental, longitudinal and prospective that participated in the 32 soldiers of between 20 and 25 years, belonging to the Regiment of Infantry of Patricios (RIP). The sample was randomly divided into an experimental group (GE) and another control group (CG). Before the intervention, assessed the degree of flexibility of all participants through the test of sit-and-Reach (SRS). The GE received the implementation of the taping where first the measurement was carried out, then short the Taping in the form of inverted. The anchors were placed distal without voltage (0 %), then flexed trunk to achieve a greater stretching of the muscle and the tape was applied on the muscle belly with a voltage of 10 to 15 %, finally set the anchor point proximal without voltage (0 %) in the tuberosity rump in the initial position of foot. Was reevaluated to both groups in 5 days.

Results: It was observed that in the EG, the average of day 1 was -1.00 cm and at day 5 was 0.73 cm. In the CG, the average of day 1 was -0.57 cm and -0.17 cm on day 5. While both groups improved, the EG presented an average of 1.33 cm over the average of the CG.

Discussion and conclusion: Different authors have carried out studies on the implementation and use of the taping with different types and the time of application in order to improve the muscular capacity and reduce the pain. In the present study we have seen positive changes in terms of increased flexibility, but there has been no change scientifically valid. It is therefore considered to get results with scientific validity would be to expand the size of the sample, the time of application and accompany you on a plan of exercises according to each individual.

Implications: The use of taping is not only a useful tool to improve the flexibility of the hamstring muscles, but can be part of any training plan and/or rehabilitation for its practicality and versatility.

Keywords: taping, Kinesio Tape, Flexibility, Hamstrings, neuromuscular bandage.

INTRODUCCIÓN:

El *Taping* es un vendaje elástico terapéutico, creado en Japón por el Dr. Kenzo Kase en el año 1980. Se ha convertido en un complemento importante en el tratamiento del fisioterapeuta en los últimos años, posiblemente se popularizó debido a que personas de alto nivel en el deporte lo han usado (5). Es una opción viable para el tratamiento de lesiones deportivas, también se lo utiliza como tratamiento suplementario de lesiones ortopédicas (6-8). Logra aumentar el flujo sanguíneo y linfático generando mayor suministro de oxígeno al músculo, disminuyendo la inflamación y mejorando la función y tensión muscular al despegar la piel de la fascia subyacente (5-7, 9, 10). Provoca cambios a través de receptores aferentes, bloqueando la entrada nociceptiva y causando la inhibición neural (7, 11, 12). Contribuye además a lograr una mayor estabilidad del cuerpo, proteger la articulación y realizar una correcta biomecánica del movimiento, conjuntamente con una estimulación propioceptiva que aumenta el rango óptimo de movimiento (ROM) y efectos que incluyen la modificación postural (1, 13, 14).

Si se compara la venda con el peso y grosor de la piel, se pueden observar algunas de sus principales propiedades: permite la eliminación de la transpiración, la libertad de movimiento y la sensación de suavidad, lo cual genera un alto nivel de adherencia al tratamiento (7, 9, 13).

Su composición es 100% algodón, libre de látex y resistente al agua, por lo cual, los pacientes lo puedan llevar cómodamente durante 3-5 días sin comprometer la calidad adhesiva, ya que la humedad y el aire pueden fluir a través del tejido poroso (6, 7, 15). El ancho de la cinta es de 5 cm, lo cual permite, de ser necesario, recortarla (16). Viene fijada a un papel de soporte con un 10- 15% de tensión y se puede estirar hasta un 140%, dependiendo del efecto buscado (7, 9).

Una de las aplicaciones del *Taping* es en posición de estiramiento desde el origen hasta la inserción del músculo para disminuir la tensión y aumentar la extensibilidad del tejido (10).

Los músculos isquiotibiales son importantes contribuyentes en el control del movimiento y están involucrados en una amplia gama de actividades, como correr, saltar y mantener el control postural, entre otras (4). La distensión de este grupo de músculos es una de las lesiones más comunes y recurrentes, y provoca un tiempo significativo fuera del deporte y la actividad (1, 2, 17). La disminución de su flexibilidad es uno de los factores que genera distensión, aumento de la rigidez, alteración de la marcha y alteración postural (1-3). Se ha demostrado que puede generar disfunciones en la región lumbar: dolor (crónico y potencialmente incapacitante), hernia discal, disminución de la lordosis y disminución de la amplitud de la flexión de la columna (4, 17-19).

Actualmente se utilizan distintos métodos para mejorar la flexibilidad, como contracciones isométricas activas y facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP), los cuales reducirían la tensión muscular y, por lo tanto, aumentarían el ROM (8, 10). La relajación post-isométrica y la técnica de energía muscular han demostrado la reducción del tono muscular durante un breve período (18). También existen como alternativas el estiramiento estático y rango dinámico de movimiento (4).

Existen diferentes herramientas para medir la flexibilidad de los isquiotibiales, tales como las pruebas de extensión pasiva de rodilla en movimiento (PKE ROM) (2),

ángulo poplíteo (PA), dedo-suelo (FTF) (18), elevación de la pierna recta (SLR) (3, 17, 20), extensión (AKET) (4) y *Sit-and-Reach* (SRS) (19, 21).

Para el presente estudio se seleccionó la prueba de SRS, ya que es la más utilizada para evaluar la flexibilidad de los isquiotibiales, además de ser la más rápida y fácil de administrar. Forma parte de la Alianza Americana para la salud y del protocolo de aptitud física. Todos los protocolos de prueba SRS dan gran validez para la flexibilidad de isquiotibiales y escasa validez para la espalda baja. Es una prueba donde el sujeto debe colocarse en el suelo con las piernas extendidas y realizar una flexión anterior de tronco con los brazos extendidos y llegar lo más lejos posible. Cuanto más lejos llegue, mayor será la medición de la flexibilidad (19, 21).

La alta incidencia y recurrencia de lesiones isquiotibiales ha generado gran interés en el desarrollo de estrategias de prevención. También se ha estudiado que una mayor flexibilidad de ese grupo muscular reduce la incidencia de lesiones en poblaciones militares (4, 10). Se ha evidenciado que los cadetes militares colegiados varones entre 20 y 24 años carecen de al menos 20° de extensión de la rodilla y que una mayor flexibilidad de los isquiotibiales se relaciona con una reducción de la incidencia de lesiones deportivas en poblaciones militares (3).

El objetivo de este estudio fue determinar si la aplicación del *Taping* durante 5 días generaba mayor flexibilidad de los isquiotibiales en soldados voluntarios de 20 a 25 años, medido con la prueba del SRS.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Tipo, diseño y características del estudio:

El presente estudio es un ensayo clínico comparativo de tipo experimental, longitudinal y prospectivo (9).

Población y muestra:

La población de estudio estuvo conformada por 56 soldados voluntarios que pertenecen al Regimiento de Infantería de Patricios (RIP), ubicado en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

La toma de datos se realizó en el RIP durante el mes de septiembre del año 2015.

Tamaño de la muestra:

La población era de 56 individuos, de los cuales 32 cumplían los criterios de inclusión. Esta fue dividida en dos grupos de igual cantidad, uno Experimental (GE) que recibió la aplicación de *Taping* en los músculos isquiotibiales y otro Control (GC) que no recibió ninguna aplicación (7).

Tipo de muestreo:

El muestreo fue estratificado por edad y sexo a fin de homogeneizar la muestra y dividido de manera aleatoria simple (5, 9). Se colocaron 15 recortes de papel de color rojo, los cuales formaron el GC y 15 de color azul formando el GE.

Criterios de inclusión:

Se incluyó en el estudio a soldados que pertenecen al RIP, de sexo masculino y entre 20 y 25 años de edad (3).

Criterios de exclusión:

Quedaron excluidos aquellos soldados que habían recibido algún tratamiento que alterara la flexibilidad muscular o que habían sufrido alguna lesión en los isquiotibiales (10). También los que presentaron alguna reacción alérgica ante la aplicación de prueba del *Taping* (9).

Criterios de eliminación:

Se eliminaron a los que no se presentaran en el momento de la toma de datos (9). También a los que hubieran realizado actividad física que hubiera incluido a los isquiotibiales (4). Cabe aclarar que en este estudio ningún soldado fue eliminado.

Aspectos éticos:

El proyecto fue evaluado por el Comité de Ética del Instituto Universitario de Ciencias de la Salud, Fundación H. A. Barceló.

Pedimos autorización en la Institución donde se realizó el ensayo clínico y posteriormente entregamos a los participantes un documento escrito titulado “Carta de información y consentimiento escrito de participación del voluntario” y un “Consentimiento informado” explicando los objetivos y propósitos del estudio, información de la terapia aplicada, método del estudio, reglas y responsabilidades del voluntario, posibles molestias, beneficios de los procedimientos aplicados, duración del estudio, libertad que tienen los sujetos de retirarse del estudio en cualquier momento que deseen. En ese documento también se indicó cómo sería mantenida la confidencialidad de la información de los participantes en el estudio ante una eventual presentación de los resultados en eventos científicos y/o publicaciones. Para aceptar las personas debían firmar el documento.

Procedimientos:

Instrumentos/Materiales:

El material que se utilizó para el estudio fueron bandas neuromusculares (K-TAPE®), un marcador para piel con el fin de delinear los músculos antes de la aplicación, tijera, algodón, alcohol y secador para activar el pegamento.

Se utilizó una caja estándar de *Sit-and-Reach* para realizar las evaluaciones de la flexibilidad de los participantes y una planilla para registrar los datos obtenidos (19, 21).

Método:

Se seleccionaron 32 de los soldados que se presentaron de manera voluntaria a través de un comunicado de sus superiores. Se contó con el aval del traumatólogo y el jefe del RIP.

La aplicación y la toma de datos fueron realizadas por un kinesiólogo matriculado, quien midió la flexibilidad, tanto la previa a la aplicación del *Taping* como la de 5 días después.

Se realizó una prueba de alergia al *Taping*, la cual consistió en pegar un pequeño trozo de cinta y mantenerlo durante 24 horas. Se informó a los pacientes que si manifestaban una reacción alérgica se la quitaran inmediatamente y que serían excluidos del estudio (9).

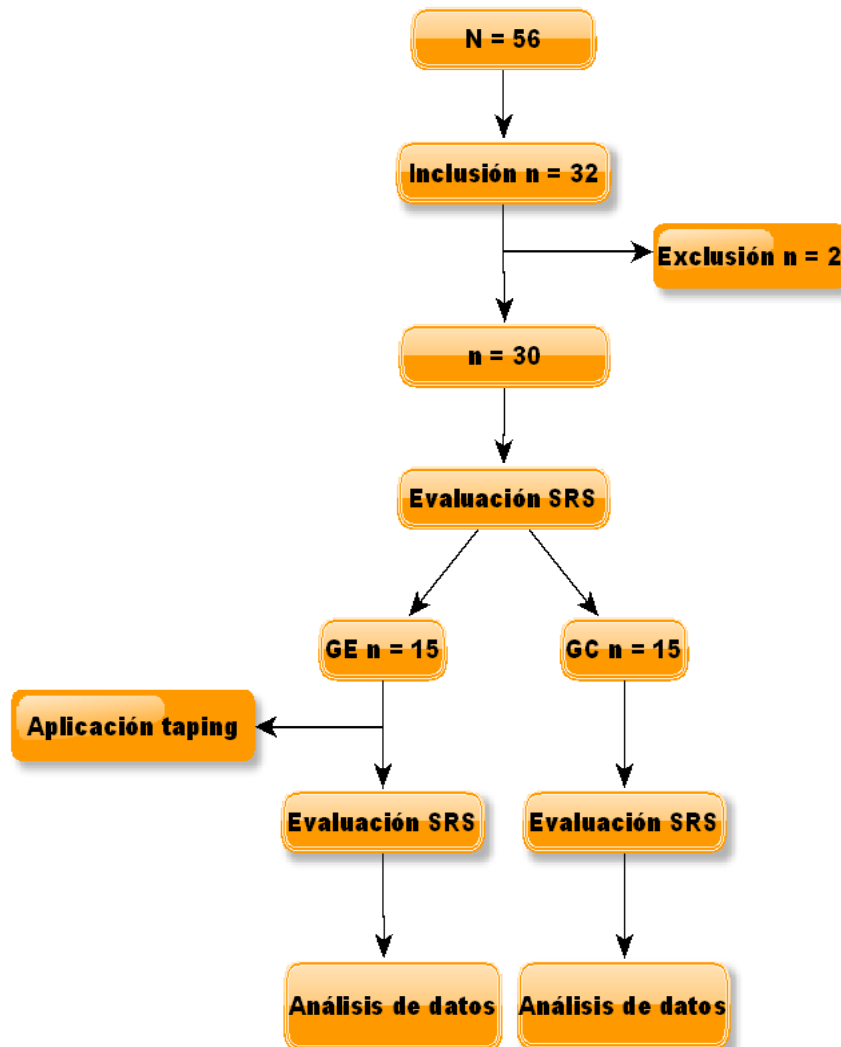
Antes de la intervención, se evaluó el grado de flexibilidad de todos los participantes, tanto del GE como los del GC, mediante el *SRS*. Dicha prueba se realizó utilizando una caja estándar de *SRS* que se colocó en el suelo. El sujeto permaneció sentado en el suelo con los pies descalzos, separados por el ancho de cadera, y con una flexión de 90° sobre la caja de pruebas. Debió mantener sus rodillas extendidas, colocando su mano derecha sobre la izquierda con las palmas hacia abajo, deslizándolas a lo largo de la placa de medición con los codos extendidos lo máximo que pudiera. Como resultado, los sujetos con mayores puntajes poseen un mayor grado de flexibilidad (19, 21).

La eficacia del *Taping* se relaciona directamente con la ejecución de la técnica, la duración, la intensidad y la fiabilidad de la aplicación (10). Para asegurar su ejecución, se realizó el siguiente procedimiento.

Antes de la aplicación del *Taping*, se limpió la piel con un algodón con alcohol. Una vez preparada la zona, el individuo se paró y realizó una flexión de tronco y se midió la longitud desde la inserción hasta el origen muscular. Se cortó el *Taping* en forma de Y invertida. Se colocaron los anclajes distales con la persona de pie y erguida, sin tensión (0%). Luego esta flexionó el tronco para lograr un mayor estiramiento del músculo y se aplicó la cinta sobre el vientre muscular con una tensión del 10 al 15%, por último se fijó el punto de anclaje proximal sin tensión (0%) en la tuberosidad isquiática en la posición inicial de pie. La posición del *Taping* debía quedar con un anclaje proximal en la tuberosidad isquiática y dos anclajes distales: uno en la cabeza de peroné y otro en el borde medial de la tibia (7, 9, 10). Para acelerar el proceso de adhesión a través del calor se utilizó un secador sobre la zona de aplicación durante 60 segundos. Se les aclaró que no se debían quitar el *Taping* (6).

La aplicación del *Taping* se mantuvo durante 5 días para lograr una suficiente adaptación neuromuscular y alteraciones cinemáticas (6, 10, 11, 14). Una vez

transcurrido dicho período, se volvió a evaluar la flexibilidad de los músculos isquiotibiales mediante la prueba SRS (19, 21).



Tratamiento estadístico de los datos:

Se cargaron los datos al Microsoft Excel, se realizaron tablas, gráficos. Para describir las variables cuantitativas, se calculó promedio, desvío estándar, mínimo y máximo. Se realizó ANOVA y *Bonferroni Multiple Comparisons Test* mediante el *soft GraphPad InStat*, usando un nivel de significación menor del 5% para rechazar la hipótesis nula.

RESULTADOS

De los 56 soldados voluntarios que se presentaron a la convocatoria, 32 fueron incluidos en el estudio, de los cuales 2 quedaron excluidos por presentar una reacción alérgica en la aplicación de prueba del *Taping*. El n=30 fue dividido en GE n=15 y GC n=15. No fue necesario aplicar el criterio de eliminación.

En la Tabla 1 se observan las medias, desvío estándar, máximo, mínima de los datos obtenidos en relación con las mediciones realizadas a los individuos.

	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	Día 1	Día 5	Día 1	Día 5
Media	-1,00	0,73	-0,57	-0,17
Desv. Est.	3,72	3,93	4,08	3,82
Máx.	4	6	4	4,5
Min.	-7	-6	-7	-6

Tabla 1. Resultados del Grupo Experimental y Grupo Control (expresados en centímetros)

Se observa que los datos de la media mejoraron tanto en el grupo experimental como en el grupo control. En el grupo experimental la media del día 1 fue de -1,00 cm y en el día 5 fue de 0,73 cm. En el grupo control la media del día 1 fue de -0,57 cm y en el día 5 de -0,17 cm. Si bien ambos grupos mejoraron, el GE presentó una diferencia a favor en la media de 1,33 cm con relación al GC.

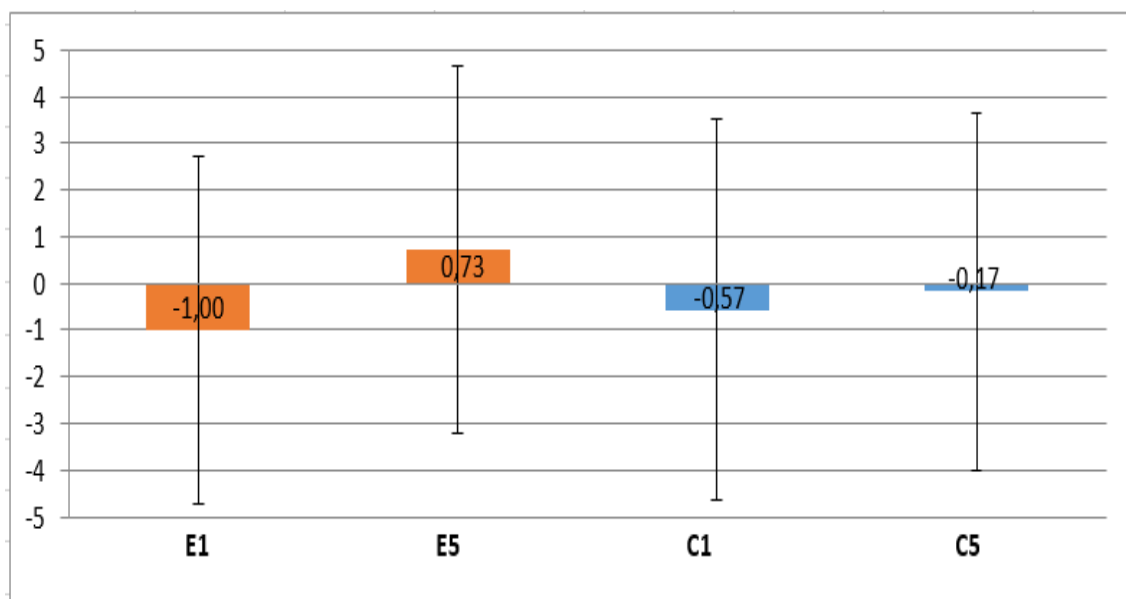


Gráfico 1. Comparación de la media y desv. est. entre el GE y GC.

Para comparar las variables y analizar la estadística se aplicaron dos test. El *Bonferroni Multiple Comparisons Test* arrojó los siguientes resultados: E1 vs E5 $P > 0,05$, E5 vs C5 $P > 0,05$, C1 vs C5 $P > 0,05$ y el *One-way Analysis of Variance (ANOVA)* arrojó los siguientes resultados: El valor es de 0.6567. El análisis estadístico de ambos test arrojó diferencias no significativas en las comparaciones ($P > 0,05$), ya que tuvieron un nivel de significación menor del 5%, por lo cual no se pudo comprobar la hipótesis.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Antes de esta investigación se han realizado estudios con la aplicación del *Taping* durante 10 minutos, 30 minutos, 24 horas. Los investigadores suponían que su uso durante un período de tiempo mayor podía ser beneficioso, ya que un corto periodo podía no ser suficiente para provocar la adaptación neuromuscular y alteraciones cinemáticas. Si bien no había evidencia sobre el efecto de la aplicación durante un período mayor, estos autores recomendaban investigarlo (6, 10, 11, 14). A su vez, en otro estudio se comprobó que la eficacia del estiramiento para aumentar la flexibilidad de los isquiotibiales debía basarse en un protocolo de varios días o semanas (3).

Se investigó en otro estudio que el *Taping* mejoraba la capacidad y reducía el dolor, pero los resultados no eran suficientes como para ser clínicamente válidos (22). También se encontró un artículo en el que se mencionaba que su aplicación podía ser más eficaz si se acompañaba por un plan de ejercicios (23).

Asimismo, se detectó que había pocas investigaciones sobre el uso del *Taping* como una opción viable para aumentar la flexibilidad (7). Por lo cual, se estableció como objetivo del presente estudio determinar si la aplicación del *Taping* durante un lapso de 5 días mejoraba la flexibilidad de los isquiotibiales.

Se concluyó que el *Taping* no solo es una herramienta útil para mejorar la flexibilidad de los músculos isquiotibiales, sino que puede formar parte de cualquier plan de entrenamiento y/o rehabilitación por su practicidad y versatilidad en los tipos y objetivos de aplicación. A pesar de que en éste estudio ya sea por el tiempo o tipo de aplicación los resultados no hayan sido significativos.

A fin de obtener resultados válidos científicamente, se considera que habría que ampliar el tamaño de la muestra, el tiempo de aplicación y acompañarlo por un plan de ejercicios acorde a cada individuo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Borman NP, Trudelle-Jackson E, Smith SS. Effect of stretch positions on hamstring muscle length, lumbar flexion range of motion, and lumbar curvature in healthy adults. *Physiotherapy theory and practice*. 2011;27(2):146-54.
2. O'Sullivan K, Murray E, Sainsbury D. The effect of warm-up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in previously injured subjects. *BMC musculoskeletal disorders*. 2009;10(1):37.
3. Hammonds ALD, Laudner KG, McCaw S, McLoda TA. Acute lower extremity running kinematics after a hamstring stretch. *Journal of athletic training*. 2012;47(1):5.
4. Stephens J, Davidson J, DeRosa J, Kriz M, Saltzman N. Lengthening the hamstring muscles without stretching using "awareness through movement". *Physical Therapy*. 2006;86(12):1641-50.
5. Silva Parreira PdC, Menezes Costa LdC, Takahashi R, Hespanhol Junior LC, Motta Silva T, da Luz Junior MA, et al. Do convolutions in Kinesio Taping matter? Comparison of two Kinesio Taping approaches in patients with chronic non-specific low back pain: protocol of a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*. 2013;59(1):52.
6. Stedje HL, Kroskie RM, Docherty CL. Kinesio taping and the circulation and endurance ratio of the gastrocnemius muscle. *Journal of athletic training*. 2012;47(6):635.
7. Yoshida A, Kahanov L. The effect of kinesio taping on lower trunk range of motions. *Research in Sports Medicine*. 2007;15(2):103-12.
8. Słupik A, Dwornik M, Białoszewski D, Zych E. Effect of Kinesio Taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle. Preliminary report. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja*. 2006;9(6):644-51.
9. Added MAN, Costa LOP, Fukuda TY, de Freitas DG, Salomão EC, Monteiro RL, et al. Efficacy of adding the kinesio taping method to guideline-endorsed conventional physiotherapy in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomised controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders*. 2013;14(1):301.
10. Farquharson C, Greig M. Temporal efficacy of kinesiology tape vs. traditional stretching methods on hamstring extensibility. *International journal of sports physical therapy*. 2015;10(1):45.
11. Aminaka N, Gribble PA. Patellar taping, patellofemoral pain syndrome, lower extremity kinematics, and dynamic postural control. *Journal of Athletic Training*. 2008;43(1):21.
12. Lee MH, Lee CR, Park JS, Lee SY, Jeong TG, Son GS, et al. Influence of kinesio taping on the motor neuron conduction velocity. *Journal of Physical Therapy Science*. 2011;23(2):313-5.
13. Huang C-Y, Hsieh T-H, Lu S-C, Su F-C. Effect of the Kinesio tape to muscle activity and vertical jump performance in healthy inactive people. *Biomed Eng Online*. 2011;10:70.
14. Kalron A, Bar-Sela S. A systematic review of the effectiveness of Kinesio Taping--fact or fashion? *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2013;49(5):699-709.
15. Williams S, Whatman C, Hume PA, Sheerin K. Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries: a meta-analysis of the evidence for its effectiveness. *Sports Medicine*. 2012;42(2):153-64.
16. De Hoyo M, Álvarez-Mesa A, Sañudo B, Carrasco L, Domínguez S. Immediate effect of kinesio taping on muscle response in young elite soccer players. *J Sport Rehabil*. 2013;22(1):53-8.
17. Askling C, Saartok T, Thorstensson A. Type of acute hamstring strain affects flexibility, strength, and time to return to pre-injury level. *Br J Sports Med*. 2006;40(1):40-4.
18. Czaprowski D, Leszczewska J, Kolwicz A, Pawłowska P, Kędra A, Janusz P, et al. The comparison of the effects of three physiotherapy techniques on hamstring flexibility in children: a prospective, randomized, single-blind study. *PloS one*. 2013;8(8):e72026.

19. López-Miñarro PA, de Baranda Andújar PS, Rodríguez-García PL. A comparison of the sit-and-reach test and the back-saver sit-and-reach test in university students. *Journal of sports science & medicine*. 2009;8(1):116.
20. Johnson EN, Thomas JS. Effect of hamstring flexibility on hip and lumbar spine joint excursions during forward-reaching tasks in participants with and without low back pain. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2010;91(7):1140-2.
21. Baltaci G, Un N, Tunay V, Besler A, Gerçeker S. Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flexibility in female university students. *British journal of sports medicine*. 2003;37(1):59-61.
22. Castro-Sánchez AM, Lara-Palomo IC, Matarán- Peñarrocha GA, Fernández-Sánchez M, Sánchez-Labraca N, Arroyo-Morales M. Kinesio Taping reduces disability and pain slightly in chronic non-specific low back pain: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*. 2012;58(2):89-95.
23. Simsek HH, Balki S, Keklik SS, Ozturk H, Elden H. Does Kinesio taping in addition to exercise therapy improve the outcomes in subacromial impingement syndrome? A randomized, double-blind, controlled clinical trial. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2013;47(2):104-10.