



Caso clínico

Efecto inmediato del vendaje *Dynamic Tape*[®] sobre la torsión tibial externa con dolor en un futbolista



B. de la Cruz Torres^{a,*}, M. Albornoz Cabello^a y L. Espejo Antúnez^b

^a Departamento de Fisioterapia, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

^b Departamento de Terapéutica Médico-Quirúrgica, Universidad de Extremadura, Badajoz, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 17 de junio de 2014

Aceptado el 16 de octubre de 2014

Palabras clave:

Fisioterapia

Dynamic Tape[®]

Fútbol

Torsión tibial

R E S U M E N

El objetivo de estudio fue evaluar el efecto inmediato del vendaje *Dynamic Tape*[®] sobre la torsión tibial externa con dolor en un futbolista y las propiedades contráctiles de los músculos superficiales implicados. Se evaluó un futbolista que presentó torsión tibial externa con sintomatología dolorosa en la extremidad inferior derecha. Se midió el ángulo muslo-pie y las propiedades contráctiles de la musculatura superficial mediante tensiomiografía en ambas extremidades inferiores y el dolor percibido. Se aplicó el vendaje *Dynamic Tape*[®] durante 10 días y se volvió a medir. Se observó una reducción del ángulo muslo-pie de la extremidad inferior derecha y del dolor en un 55%. La musculatura con mayor tensión experimentó una reducción de la activación muscular mientras que la musculatura debilitada aumentó su activación muscular. Como conclusión, en el caso estudiado, el *Dynamic Tape*[®] puede considerarse una herramienta terapéutica complementaria muy efectiva para reducir la torsión tibial externa con dolor.

© 2015 Consejería de Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Immediate effect of *Dynamic Tape*[®] on external torsion tibial clinically painful in a football player. A case report

A B S T R A C T

The aim of the study was to evaluate the immediate effect of *Dynamic Tape*[®] bandage on the external tibial torsion, clinically painful, and the contractile properties of the superficial muscles involved in a soccer player. The subject presented external tibial torsion with painful symptoms in the right lower extremity. Thigh-foot angle and the contractile properties of the superficial musculature by tensiomyography in both legs and perceived pain were measured. *Dynamic Tape*[®] bandage was applied for 10 days. A decrease in the thigh-foot angle of the right lower extremity and a 55% reduction in pain knee was observed. The stressed muscle showed a reduction of muscle activation while the weakened muscles increased muscle activation. In conclusion, in the case studied, the *Dynamic Tape*[®] can be considered a very effective complementary therapeutic tool to reduce external tibial torsion, clinically painful.

© 2015 Consejería de Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Keywords:

Physical therapy

Dynamic Tape[®]

Football

Tibial torsion

* Autor para correspondencia: Departamento de Fisioterapia, Universidad de Sevilla, Calle Avicena s/n, 41009 Sevilla, España. Correo electrónico: bacruz@us.es (B. de la Cruz Torres).

Efeito imediato da bandagem *Dynamic Tape*® sobre entorse tibial externa com dor em um jogador de futebol. Estudo de caso

R E S U M O

Palavras-chave:
Fisioterapia
Dynamic Tape®
Futebol
Torsão tibial

O objetivo do estudo foi avaliar o efeito imediato da bandagem *Dynamic Tape*® sobre a entorse tibial externa, com dor, em um jogador de futebol e as propriedades contráteis dos músculos superficiais envolvidos. Foi avaliado um jogador de futebol que apresentou entorse tibial externa com sintomatologia dolorosa no membro inferior direito. Foi medido o ângulo coxa-pé e as propriedades contráteis da superfície do músculo via Tensiomiografia em ambos membros inferiores e a dor percebida. A bandagem *Dynamic Tape*® foi aplicada por 10 dias e foi objeto de nova medição. Observou-se uma redução do ângulo coxa-pé do membro inferior direito e da dor em 55%. A musculatura com maior tensão experimentou uma redução da ativação muscular, enquanto os músculos enfraquecidos aumentaram a ativação muscular. Em conclusão, no caso estudado, o *Dynamic Tape*® pode ser considerado uma ferramenta terapêutica complementar muito eficaz para reduzir a torção tibial externa com dor.

© 2015 Consejería de Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este é um artigo Open Access sob a licença de CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Las alteraciones del movimiento, tanto en el plano transversal como en el frontal, de las extremidades inferiores provocan dolor en la rodilla^{1,2}. Un exceso de valgo o varo de rodilla, o excesiva rotación de la tibia, con respecto al fémur, han demostrado estar asociadas a dolor en la rodilla^{3,4}.

La rotación tibial se puede medir mediante el ángulo muslo-pie⁵, que es el ángulo formado por el eje del pie y el eje del muslo cuando el sujeto se encuentra en decúbito prono o en bipedestación y con la rodilla a 90° de flexión. Los valores de normalidad del ángulo muslo-pie evolucionan con el crecimiento pasando de -15° al nacimiento hasta situarse, a la edad de los 10 años, en torno a 10° (-5°, +30°)⁶. Como observamos, existe un intervalo muy amplio, por lo que la torsión tibial puede presentarse asociada a otros síntomas. Valores inferiores nos indican una torsión tibial interna y valores superiores, una torsión tibial externa⁷. Clínicamente, observamos una tendencia de torsión externa de tibia en futbolistas.

Además, la alteración del movimiento en la extremidad inferior provoca dolor en la rodilla y, por ello, el tratamiento debe ir dirigido hacia la corrección de dicho patrón de movimiento alterado. En este sentido, destaca la aplicación de vendajes funcionales^{8,9}. Actualmente, son muchos los tipos de vendajes funcionales utilizados en la fisioterapia, entre los que destacan el *Kinesiotaping*®¹⁰, el *McConnell*®¹¹ o el *Dynamic Tape*®. Este último vendaje es fuertemente elástico y fue desarrollado por un fisioterapeuta australiano, Ryan Kendrick¹². El diseño en forma de tatuaje tribal fue elaborado por el artista tahitiano Tihoti. La ventaja del vendaje *Dynamic Tape*®, frente a otros vendajes funcionales, es que permite al deportista moverse en el rango completo de movimiento sin limitaciones, pero con una fuerte asistencia biomecánica. Por ello, es un vendaje que se utiliza para el tratamiento de lesiones musculoesqueléticas.

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto agudo del vendaje *Dynamic Tape*® sobre el dolor de rodilla, el grado de torsión tibial externa y las propiedades contráctiles de los músculos superficiales implicados en la torsión tibial externa en un jugador de fútbol¹¹.

Método

Sujeto

Se evaluó a un futbolista (varón, mediocentro, de 23 años, con 72 kg de peso, 1.73 m de altura) que presentó torsión tibial externa (20°) y clínica dolorosa (7/10 de la Escala Visual-Analógica [EVA])

en la extremidad inferior derecha. El sujeto dio voluntariamente su consentimiento y el diseño de estudio fue aprobado por el Comité Ético de la Universidad de Sevilla.

Procedimiento

Se midió la torsión tibial externa con un goniómetro mediante el ángulo muslo-pie⁵, tanto en decúbito prono como en bipedestación (pretest), en ambas extremidades inferiores. En ambas situaciones, el sujeto se colocó con la rodilla en flexión de 90° y el tobillo en posición neutra. Para garantizar la recogida de datos, la medición de los ángulos fue realizada 3 veces por el mismo examinador,



Figura 1. Vendaje *Dynamic Tape*® para la corrección de la torsión tibial externa en el miembro inferior derecho.

Tabla 1
Valores de tensiomiografía para cada uno de los músculos de ambas extremidades inferiores en el pretest y en el postest

Músculo	Td (ms)		Tc (ms)		Ts (ms)		Tr (ms)		Dm (mm)		Vd (mm/s)		Vc (mm/s)	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
<i>RF</i>														
I	24.16	27.72	34.43	32.92	107.39	163.20	72.21	130.24	10.22	9.66	23.24	24.30	273.81	281.52
D	24.45	25.47	34.32	37.17	45.34	179.42	13.99	147.15	8.77	8.96	23.31	21.52	253.27	259.74
<i>VL</i>														
I	21.60	24.78	21.52	24.91	30.88	44.81	7.62	17.43	2.37	2.26	37.18	32.12	104.77	82.55
D	20.89	20.86	19.03	20.66	34.81	96.40	12.21	67.87	3.51	2.71	42.03	38.72	177.02	126.25
<i>TA</i>														
I	21.28	20.12	16.08	16.50	172.91	177.69	46.58	31.28	2.15	1.95	49.75	48.47	127.98	114.56
D	19.12	18.57	18.13	19.60	180.90	190.68	59.32	38.63	2.64	2.48	44.13	40.83	141.40	123.73
<i>BF</i>														
I	29.17	29.31	54.33	46.48	137.18	146.39	43.50	70.99	4.95	7.37	14.72	17.21	56.03	173.86
D	25.22	27.24	58.42	44.90	138.68	179.82	50.66	68.51	5.37	6.77	13.69	17.82	95.40	161.91
<i>GM</i>														
I	22.67	21.96	21.79	20.68	212.73	153.45	81.20	23.04	2.83	3.19	36.71	38.68	124.38	147.03
D	18.59	20.64	20.82	19.88	173.52	164.21	34.75	20.55	2.42	3.58	38.43	40.24	112.34	171.13
<i>GL</i>														
I	22.46	23.25	64.37	54.25	154.11	162.15	69.66	37.26	6.75	6.51	12.43	14.75	145.88	160.94
D	20.02	19.20	18.47	20.02	189.53	187.43	25.93	14.69	2.71	2.77	43.32	39.96	142.39	137.50
<i>GT</i>														
I	33.09	37.11	33.14	42.75	174.59	195.17	68.54	51.35	7.99	9.47	24.14	18.71	228.85	221.27
D	38.53	31.63	30.56	38.40	107.50	163.90	73.96	116.16	8.24	7.40	26.18	20.83	256.03	178.23
<i>VM</i>														
I	21.93	23.80	28.59	27.22	196.38	207.69	41.64	42.53	7.88	11.46	27.98	29.39	262.13	393.83
D	21.99	23.16	26.31	26.74	202.33	231.85	36.43	33.11	8.43	8.88	30.40	29.92	304.05	309.33
<i>ST</i>														
I	26.05	27.46	37.57	40.01	167.73	169.69	68.15	103.28	10.42	10.55	21.29	19.99	253.11	231.06
D	26.27	24.89	38.67	40.41	173.07	182.44	42.42	47.77	9.46	10.25	20.69	19.80	278.96	254.42
<i>AL</i>														
I	22.52	22.65	23.13	23.96	163.64	181.64	46.33	145.01	4.97	5.30	34.58	33.38	209.51	213.87
D	21.77	18.34	18.57	32.86	139.39	174.82	114.83	34.46	5.37	6.98	43.07	24.35	279.73	97.68
<i>P</i>														
I	18.62	18.85	14.03	15.94	194.91	230.33	8.41	9.01	0.86	0.72	57.02	50.20	58.32	43.33
D	20.58	19.92	31.21	58.99	183.25	133.39	12.29	32.12	1.43	4.57	25.64	13.56	45.71	21.68

AL: aductor largo; BF: bíceps femoral; D: derecho; Dm: desplazamiento radial; GL: gemelo lateral; GM: gemelo medial; GT: glúteo mayor; I: izquierda; P: peroneos; Post: postest; Pre: pretest; RF: recto femoral; ST: semitendinoso; TA: tibial anterior; Tc: tiempo de contracción; Td: tiempo de desplazamiento; Tr: tiempo de relajación; Ts: tiempo de sustentación; Vc: velocidad de contracción; Vd: velocidad de desplazamiento; VL: vasto lateral del cuádriceps; VM: vasto medial.

tanto en el pretest como en el postest, registrándose la media de las 3 mediciones; la fase experimental la ejecutó un fisioterapeuta especialista. Igualmente, se registró el nivel del dolor de la rodilla derecha a través de la EVA.

También se analizaron las propiedades contráctiles de la musculatura superficial en ambos miembros inferiores mediante tensiomiografía (TMG-BMC, Eslovenia) en glúteo mayor (GT), vasto externo del cuádriceps (VL), vasto interno del cuádriceps (VM), recto anterior del cuádriceps (RF), semitendinoso (ST), aductor largo (AL), gemelo lateral (GL), gemelo medial (GM), tibial anterior (TA) y peroneos (P). Dependiendo del músculo a evaluar, el sujeto adoptó diferentes posiciones: decúbito supino, decúbito lateral o decúbito prono. Se analizaron los siguientes parámetros: desplazamiento radial del vientre muscular (Dm) para evaluar la rigidez muscular; tiempo de reacción o tiempo de activación (Td), es el tiempo empleado por el músculo para alcanzar el 10% del desplazamiento total observado; tiempo de contracción (Tc) se obtiene determinando el tiempo transcurrido entre el Td (10% Dm) y el 90% de Dm; tiempo de sustentación (Ts) es el tiempo teórico de la contracción mantenida y se calcula mediante la determinación del período de tiempo en el que se mantiene la respuesta del músculo superior del 50% de Dm; tiempo de relajación (Tr) es el tiempo en el que la respuesta del músculo disminuye de 90% a 10% de Dm; velocidad de respuesta (Vd) es la velocidad de deformación muscular en el inicio de la contracción (10% Dm) y velocidad de contracción

(Vc) es la velocidad media de contracción observada entre el 10% y el 90% de Dm ($\Delta d/dt$).

Posteriormente, se aplicó al sujeto un vendaje *Dynamic Tape*[®] (fig. 1) en la extremidad inferior derecha con la musculatura en posición de acortamiento. Para ello, el sujeto fue colocado en bipedestación con rotación externa de la cadera y rotación interna de la tibia, anclando primero la tira del vendaje en la tibia para pegarla sin tensión hasta el fémur¹².

El vendaje se mantuvo 10 días y después (postest) se volvieron a medir las variables antes descritas, siguiendo el mismo procedimiento que en la valoración inicial.

Resultados

En decúbito prono, el valor del ángulo muslo-pie en la extremidad inferior derecha disminuyó 17.5° (20°-2.5°) y en la extremidad inferior izquierda de 2° (10°-8°). En bipedestación, el valor del ángulo muslo-pie en la extremidad inferior derecha disminuyó 19° (23°-4°) y en la extremidad inferior izquierda 3° (8°-5°). Se observa una tendencia más marcada en la disminución en la extremidad inferior derecha, en ambas situaciones.

En la tabla 1, mostramos los valores de tensiomiografía (Tr, Td, Dm, Tc, Ts, Vd y Vc) para cada uno de los músculos de ambas extremidades inferiores en el pretest y en el postest.

Finalmente, el grado del dolor del paciente, medido mediante la escala EVA, en el pretest fue de 7.5 puntos y en el posttest, de 2 puntos sobre 10.

Discusión

La principal aportación de este estudio fue que el vendaje *Dynamic Tape*[®] produjo cambios hacia la mejoría clínica en el dolor de rodilla, el ángulo pierna-pie y en las propiedades contráctiles de la musculatura superficial implicada en la torsión tibial externa dolorosa. Ello es debido a la gran elasticidad y estiramiento en múltiples planos del vendaje *Dynamic Tape*[®]¹², lo que favorece cambios en la alineación de la tibia respecto al fémur y, como consecuencia, cambios funcionales en los distintos músculos implicados.

Uno de los procedimientos fundamentales para el tratamiento físico es la evaluación de la alineación de los distintos segmentos corporales o de la postura¹³. En el caso de observar desviaciones posturales o de alineación en un paciente, con respecto a la normalidad, un objetivo terapéutico puede ser corregir dichas desviaciones como parte de una estrategia de intervención global¹⁴. Inclusive, sí se ha demostrado que la propia práctica deportiva, con el tiempo, conlleva una descompensación muscular por el simple hecho de entrenar y competir a lo largo de un año¹⁵.

En este estudio, el sujeto presentó una torsión tibial externa en la extremidad inferior derecha de 20° en decúbito prono y 23° en bipedestación (fig. 1) y dolor de 7.5 puntos en la escala EVA. Tras 10 días de aplicación del vendaje *Dynamic Tape*[®], la torsión tibial externa disminuyó a 2.5° en decúbito prono y 8° en bipedestación, acompañada de una disminución del 55% del nivel del dolor (2/10).

En la valoración muscular mediante tensiomiografía, los músculos RF y BF obtuvieron en el pretest valores parecidos a los aportados en otro estudio sobre jugadores de fútbol en la posición de mediocentro¹⁶. No existe consenso científico en cuanto a los valores de referencia para todos los músculos y para un deporte determinado, dada la escasez de bibliografía científica sobre tensiomiografía. En este estudio, la aplicación del vendaje *Dynamic Tape*[®] modificó las propiedades contráctiles de los músculos (tabla 1). Por un lado, los músculos GL, ST, AL y P disminuyeron en Td y aumentaron en Dm, lo que se traduce en una disminución de la rigidez del músculo o *stiffness*. La rigidez muscular, entendida como rigidez del complejo músculo-tendón, es considerada como la resistencia pasiva de un músculo al estiramiento. Por otro lado, los músculos BF y GM aumentaron en Td y en Dm, lo que se traduce en una mayor activación muscular. En respuestas agudas a una actividad o terapia, el aumento de Dm puede indicar un estado de activación y potenciación¹⁷.

En el análisis de un parámetro más funcional, Vd y Vc, los músculos TA, GL, ST, AL y P disminuyeron en Vd y en Vc, lo que se traduce en una lenta activación y contracción tras la fase experimental; sin embargo, los músculos BF y GM aumentaron en Vd y en Vc, y, por tanto, muestran una rápida activación y contracción muscular tras la intervención.

En consecuencia, la musculatura que fija la torsión tibial externa se encuentra con exceso de tensión y disminuye su activación, mientras que la musculatura inhibida y con menor tensión, aumenta su activación.

Son muchos los procedimientos terapéuticos utilizados para modificar patrones de movimiento alterados. El *Dynamic Tape*[®]

es un vendaje aplicado para modificar la biomecánica articular y muscular, y creemos que puede ser utilizado como herramienta terapéutica complementaria.

Como conclusión, podemos afirmar que la aplicación del vendaje *Dynamic Tape*[®] disminuyó el grado de torsión tibial externa y provocó una mejoría clínica con una reducción del dolor en un futbolista.

Limitaciones

El vendaje *Dynamic Tape*[®] se trata de un procedimiento muy novedoso y, por tanto, presenta escasa literatura científica sobre el mismo. Son necesarios más estudios científicos sobre el vendaje *Dynamic Tape*[®], preferentemente con una muestra mayor y en grupos poblacionales diferentes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Lee TQ, Yang BY, Sandusky MD, McMahon PJ. The effects of tibial rotation on the patellofemoral joint: Assessment of the changes in in situ strain in the peripatellar retinaculum and the patellofemoral contact pressures and areas. *J Rehabil Res Dev*. 2001;38:463-9.
- Lee TQ, Morris G, Csintalan RP. The influence of tibial and femoral rotation on patellofemoral contact area and pressure. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2003;33:686-93.
- Eckhoff DG, Brown AW, Kilcoyne RF, Stamm ER. Knee version associated with anterior knee pain. *Clin Orthop Relat Res*. 1997;152-5.
- Jones RB, Barlett EC, Vainright JR, Carroll RG. CT determination of tibial tubercle lateralization in patients presenting with anterior knee pain. *Skeletal Radiol*. 1995;24:505-9.
- Sass P, Hassan G. Lower extremity abnormalities in children. *Am Family Phys*. 2003;68:461-8.
- Staheli LT. Rotational problems in children. *J Bone Joint Surg Am*. 1993;75:939-44.
- Wall EJ. Practical primary pediatric orthopedics. *Nurs Clin North Am*. 2000;35:95-113.
- Franettovick M, Chapman AR, Blanch P, Vicenzio B. Augmented low-dye tape alters foot mobility and neuromotor control of gait in individuals with and without exercise related leg pain. *J Foot Ankle Res*. 2010;18:5.
- Keenan AM, Tanner CM. The effect of high-dye and low-dye taping on rearfoot motion. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2001;91:255-61.
- Williams S, Whatman C, Hume PA, Sheerin K. Kinesiotaping in treatment and prevention of sports injuries: A meta-analysis of the evidence for its effectiveness. *Sports Med*. 2012;42:153-64.
- Lee SE, Cho SH. The effect of McConnell taping on vastus medialis and lateralis activity during squatting in adults with patellofemoral pain syndrome. *J Exerc Rehabil*. 2013;9:326-30.
- Dynamic Tape. Guest Article; 2014 [consultado 9 Nov 2015]. Disponible en: <http://www.dynamictape.com/content/userFiles/file/Physiopress%20-%20Dynamic%20Tape.pdf>
- Sahrmann SA. Does postural assessment contribute to patient care? *J Orthop Sports Phys Ther*. 2002;32:376-9.
- García-Antúnez C, de la Cruz-Torres B, Sánchez-López MD, Albornoz-Cabello M. Análisis de la pronación global de miembros inferiores completa en deportistas de edad escolar. *Rev Andal Med Deporte*. 2013;6:135-8.
- Oyama S, Hibberd EE, Myers JB. Changes in humeral torsion and shoulder rotation range of motion in high school baseball players over a 1-year period. *Clin Biomech (Bristol Avon)*. 2013;28:268-72.
- Rey E, Lago-Peñas C, Lago-Ballesteros J. Tensiomyography of selected lower-limb muscles in professional soccer players. *J Electromyogr Kinesiol*. 2012;22:866-72.
- García-Manso JM, Rodríguez-Matoso D, Sarmiento S, de Saa Y, Vaamonde D, Rodríguez-Ruiz D, et al. Effect of high-load and high-volume resistance exercise on the tensiomyographic twitch response of biceps brachii. *J Electromyogr Kinesiol*. 2012;22:612-9.