Documento descargado de http://www.apunts.org el 24/01/2011. Copia para uso personal, se prohíbe la transmisión de este documento por cualquier medio o formato.

Apunts Med Esport. 2010;**45(166)**:61–67

apunts
MEDICINA DE L'ESPORT
www.apunts.org



ORIGINAL

Vendaje neuromuscular: ¿tienen todas las vendas las mismas propiedades mecánicas?

José Manuel Fernández Rodríguez[a], Luis M. Alegre Durán[b], Javier Abián Vicén[b], Rafael Carcelén Cobo[c] y Xavier Aguado Jódar[b,*]

[a]*Universidad de Castilla-La Mancha, Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia, Toledo, España*
[b]*Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo, España*
[c]*Universidad de Castilla-La Mancha, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial, Toledo, España*

Recibido el 20 de abril de 2009; aceptado el 13 de noviembre de 2009
Disponible en Internet el 7 de enero de 2010

PALABRAS CLAVE
Kinesio taping;
Comportamiento mecánico;
Esfuerzo de tracción;
Taping neuromuscular;
Módulo elástico;
Fisioterapia

Resumen
Objetivo: El propósito del trabajo fue evaluar las diferentes características mecánicas ante esfuerzos de tracción en vendas usadas en la técnica del vendaje neuromuscular (Kinesio™ *taping*). Con ello, se pretende saber si los diferentes colores y marcas obedecen a características mecánicas diferentes. El propósito final es tener información que permita mejorar los protocolos de colocación, con mayor o menor tensión, para optimizar la acción (terapéutica o de otro tipo) del vendaje.
Métodos: Se cortaron especímenes de vendas de 30 cm de largo de las marcas Cure Tape™ (negro, azul, rojo y piel), Sports Tex™ (negro, azul, rojo), Kinsiotape™ (azul y rojo) y Kinesiology Tape™ (azul y rojo). Se aplicaron cargas progresivas para explorar los diferentes esfuerzos a la tracción y las elongaciones relativas hasta llegar a la rotura de las vendas.
Resultados: No se encontraron los mismos comportamientos al comparar colores iguales en las diferentes marcas exploradas. La máxima elongación antes de romper varió entre el 77 y el 106% en las diferentes vendas testadas. La tensión máxima antes de romper varió entre 4,57 y 8,06 MPa. Los módulos de Young promedio de las zonas lineales de las gráficas esfuerzo/deformación variaron entre 0,0526 y 0,0966 MPa. Finalmente, los grosores de las diferentes vendas se situaron entre 0,44 y 0,55 mm.
Conclusiones: Es recomendable no cambiar de marca ni color para una determinada aplicación del vendaje neuromuscular. De esta manera será más fácil conseguir una tensión de la venda cercana a la óptima mediante un determinado protocolo de estiramiento previo.
© 2009 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

*Autor para correspondencia.
Correo electrónico: Xavier.Aguado@uclm.es (X. Aguado Jódar).

1886-6581/$ - see front matter © 2009 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.
doi:10.1016/j.apunts.2009.11.001

Documento descargado de http://www.apunts.org el 24/01/2011. Copia para uso personal, se prohíbe la transmisión de este documento por cualquier medio o formato.

KEYWORDS
Kinesio taping;
Mechanical behaviour;
Mechanical stress;
Neuromuscular taping;
Elastic modulus;
Physiotherapy

Neuromuscular taping: Do all the different tapes have similar mechanical properties?

Abstract
Objective: The purpose of the present study was to assess the mechanical characteristics of different types of tape utilized in *neuromuscular taping* (Kinesio Taping) during stress-strain tests, and find out whether the different brands and colours available in the market show different mechanical characteristics. A secondary purpose was to provide information related to the tape strain during the taping preparation, to optimize the taping effect.
Methods: Thirty-centimeter pieces of tape [Cure Tape (black, blue, red and pink), Sports Tex (black, blue and red), Kinsiotape (blue and red) and Kinesiology Tape (blue and red)] were cut and fixed. Then, progressive loads until the point of rupture were applied to calculate the stress-strain relationship for each tape.
Results: The different colours and brands explored showed different mechanical behaviours. The greatest elongation before rupture ranged between 77% and 106% of the resting length in the tapes tested. Maximum stress before rupture ranged between 4.57 and 8.06 MPa. Average Young's modulus in the exponential parts of the stress-strain curves were from 0.0526 and 0.0966 MPa. Finally, the tape thicknesses ranged from 0.44 to 0.55 mm.
Conclusions: The large variability found in the mechanical behaviour of the different tapes leads us to recommend the utilization of the same brand and colour for a given purpose. This will allow the physiotherapist to achieve an optimum tension level of the tape with a protocolized tape elongation.
© 2009 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

El desarrollo de la fisioterapia y la evolución de los materiales han permitido en los últimos años una rápida evolución de los vendajes. En la última década del siglo XX se ha popularizado en el mundo del deporte una nueva técnica de vendaje, que en el mundo anglosajón se ha denominado como Kinesio™ *taping*, y en España, Italia e Hispanoamérica se conoce como vendaje neuromuscular o *taping* neuromuscular[1–3]. Esta técnica surgió en países asiáticos en la década de 1970. Consiste en la aplicación de vendas elásticas adhesivas y porosas de diferentes colores (negro, rojo, azul, piel, etc.) que son aplicadas sobre la piel con variados grados de tensión. Su uso se extiende a muy variadas aplicaciones terapéuticas: musculares, ligamentosas, articulares, drenaje linfático, corrección fascial y visceral. Se han descrito efectos de estos vendajes sobre el tono muscular, el dolor y la circulación linfática y sanguínea[1]. Su objetivo puede ser tanto preventivo como terapéutico y en el ámbito deportivo incluso la mejora del rendimiento.

En el deporte se usa tanto de forma terapéutica en el tratamiento de lesiones[4–10] como en otras aplicaciones, incluyendo el posible incremento de rangos articulares[11,2] y el posible aumento de la fuerza en atletas sanos. Fu et al[12] no encontraron incrementos de fuerza en cuádriceps ni isquiotibiales, mientras que Li-Chun Yu[13] encontró un aumento de la fuerza en el cuádriceps. Por otro lado, Li-Chun Yu describió un retardo en la aparición de la fatiga en el cuádriceps mediante el uso del vendaje neuromuscular. Los resultados de Li-Chun Yu[13] recuerdan los hallados por algunos autores respecto a los tejidos elásticos que provocan compresión sobre diferentes partes del cuerpo en deportistas[14] a pesar de que la nueva técnica de vendaje no basa su efecto en la compresión, ya que no envuelve las estructuras corporales sobre las que actúa. Por otro lado, aunque se postulan diferentes mecanismos de acción, se desconoce con precisión cómo consigue sus efectos, hasta qué punto lo hace implicando unos mecanismos u otros y en qué momento logra su mayor intensidad terapéutica. Entre los mecanismos de actuación que se han descrito están el exteroceptivo, el propioceptivo[15,16] y el mecánico[17,18]. Para ello, el vendaje neuromuscular se coloca adherido a la piel, con diferentes grados de tensión según el objetivo. Algunos autores han explorado también los posibles incrementos o inhibiciones en la activación electromiográfica que el vendaje neuromuscular pudiera provocar[19–22].

Como los fisioterapeutas no usan sensor alguno de tensión, la colocación se hace estandarizando un estiramiento previo de las vendas. Los rangos de estiramiento que se aconsejan varían, según la aplicación, desde el 0 hasta el 100%[1]. La referencia para estas elongaciones se toma de la longitud que tienen al quitar el papel que protege su cara interna (la que se adhiere a la piel). A los estiramientos que dan los fisioterapeutas antes de pegar las vendas se deberían añadir los que se sumarán una vez fijadas debido a los movimientos articulares y a las contracciones musculares. De esta manera, cuando las vendas están actuando a lo largo de ciclos de contracciones y movimientos articulares podrían estar variando su longitud desde la de reposo hasta incrementar en más del 100% su longitud inicial. Sería deseable que los diferentes fabricantes de vendas interpretaran los colores de éstas con idénticas respuestas

Documento descargado de http://www.apunts.org el 24/01/2011. Copia para uso personal, se prohíbe la transmisión de este documento por cualquier medio o formato.

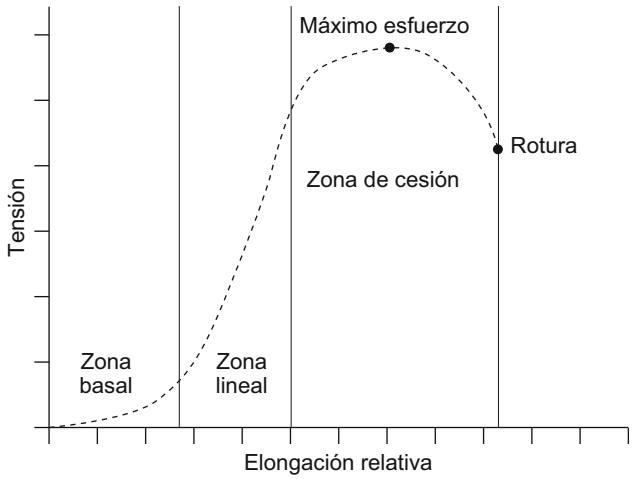


Figura 1 Gráfica típica de tensión/elongación relativa de cualquier material viscoelástico con las zonas típicas: basal, lineal y de cesión. A diferencia del modelo de gráfica que muestran los materiales elásticos (muelle ideal), tan sólo la zona lineal conserva la relación de proporcionalidad entre tensión y deformación.

mecánicas a la tracción para no confundir a los fisioterapeutas en su práctica diaria[23]. De lo contrario, cuando se coloca el vendaje mediante un protocolo previo y estandarizado de estiramiento en una determinada aplicación, se podrían estar transmitiendo diferentes grados de tensión al vendaje, según las características de la marca utilizada. Así, al pegar las vendas sobre la piel podrían estar estimulando en diferente medida a los receptores exteroceptivos y, con ello, variar los efectos del vendaje. La información sobre los módulos elásticos y las diferentes características mecánicas ante esfuerzos de tracción de las vendas usadas en el vendaje neuromuscular no se encuentran regladas ni se han publicado hasta la fecha, y se desconoce si las diferentes marcas que las comercializan ofrecen productos con respuestas similares según los colores.

El comportamiento mecánico de las vendas ante esfuerzos de tracción tiene una primera y larga zona basal en la que aumentan fácilmente de longitud sin incrementar apenas la tensión soportada. Terminada esta zona empieza otra, en la que el módulo de Young se incrementa de forma importante, deformándose poco las vendas e incrementando rápidamente la tensión soportada. Finalmente, se llega a una zona de aplanamiento de la gráfica y evolución, sin añadir mayor carga, hasta la rotura (fig. 1).

El objetivo de este trabajo ha sido estudiar el comportamiento mecánico ante la tracción de diferentes marcas y colores de vendaje neuromuscular para poder extraer aplicaciones que permitan mejorar los protocolos de tensionado previos a su colocación.

Métodos

Se cortaron especímenes de 30 cm de largo de cada marca y color de diferentes vendas: Cure Tape™ (Fysiotape, Holanda): negro, azul, rojo y piel; Sports Tex™ (Atextaping, Corea del Sur): negro, azul y rojo; Kinsiotape™ (Visiocare, Italia): azul y rojo, y Kinesiology Tape™ (Temtex, Corea del Sur): azul y rojo. Las vendas se colgaron de un soporte fijo y se dejó en el centro una longitud de 20 cm marcada por dos bastoncillos horizontales que incluían cada uno un punto de digitalización en el centro. A 5 cm por encima del bastoncillo superior y otros 5 cm por debajo del inferior se aplicaron unas pinzas metálicas a presión con el fin de sujetar y evitar pliegues en las vendas. Se colgó inicialmente un soporte de 300 g en la parte inferior para contener los pesos progresivos. Se fueron incrementando los pesos de 1.000 en 1.000 g hasta llegar a la rotura (fig. 2). Tras cada incremento, se midió la deformación de la venda (aumento de longitud entre los 2 puntos de digitalización) pasados 30 s de incremento del peso. Posteriormente, se dejaron transcurrir 90 s más antes de proceder al siguiente incremento. Cada ensayo se realizó un mínimo de 3 veces, tomándose el promedio de éstas después de comprobar que la respuesta no variaba de forma importante. De cada venda se midió el grosor mediante un calibre con indicador de esfera y aguja Orion™ 33011 (Hahn+Kolb, Alemania) con una sensibilidad de 0,01 mm para normalizar el cálculo de los esfuerzos según el área de sección transversal. Se calcularon los módulos de Young promedio de las zonas lineales de las curvas de esfuerzo/deformación mediante

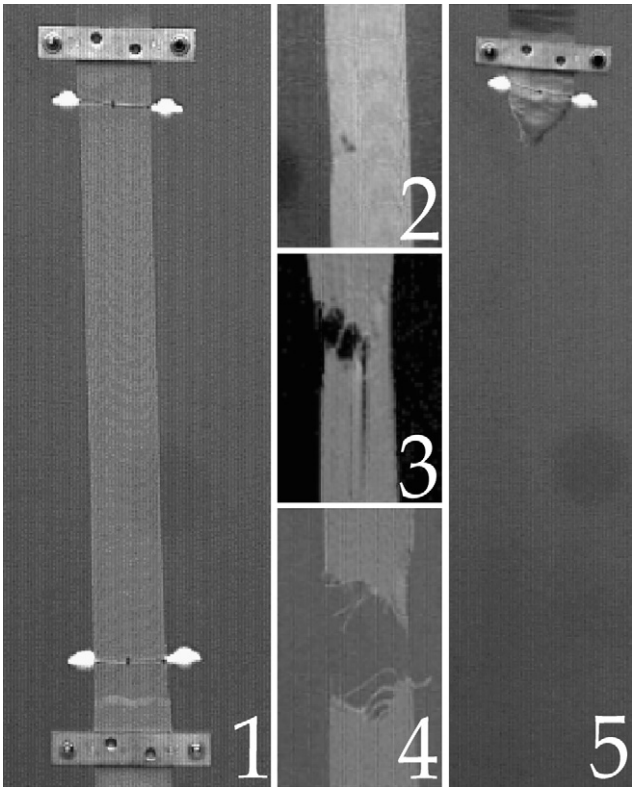


Figura 2 Fotogramas de diferentes instantes de los ensayos mecánicos de tracción aplicados sobre el vendaje neuromuscular obtenidos mediante una cámara de vídeo de alta velocidad Motion Scope™ M1 (Red Lake, EE. UU.). En el fotograma 1 se aprecian las pinzas superior e inferior así como los puntos de digitalización del espécimen. En los fotogramas 2, 3 y 4 se ven diferentes fases de la rotura de la venda una vez superado el punto de máximo esfuerzo. Finalmente, en el fotograma 4 se observa el instante de retracción de la parte superior una vez rota la venda.

Documento descargado de http://www.apunts.org el 24/01/2011. Copia para uso personal, se prohíbe la transmisión de este documento por cualquier medio o formato.

Tabla 1 Comportamiento mecánico de las vendas de diferentes marcas y colores ante esfuerzos de tracción

Marca y color	Cure Tape™ negro	Cure Tape™ azul	Cure Tape™ rojo	Cure Tape™ piel	Sports Tex™ negro	Sports Tex™ azul	Sports Tex™ rojo	Kinsiotape™ azul	Kinsiotape™ rojo	Kinesiology Tape™ azul	Kinesiology Tape™ rojo
Máxima elongación, %	103,5	94	106	97,5	72,5	102	103	84	74,5	76,5	75
Tensión máxima, MPa	5,45	7,42	7,57	8,06	5,87	7,30	6,93	4,57	5,12	6,86	7,25
Módulo deYoung, MPa	0,0526	0,0789	0,0714	0,0826	0,0809	0,0715	0,0672	0,0544	0,0687	0,0896	0,0966
Al 20%, Mpa	<0,46	<0,50	<0,51	<0,54	<0,53	<0,52	<0,49	<0,48	<0,50	<0,55	<0,58
Al 50%, Mpa	<0,46	<0,50	<0,51	<0,54	<0,53	<0,52	<0,49	<0,48	<0,50	<0,55	<0,58
Al 100%, Mpa	3,67	>7,42	4,25	>8,06	>5,87	4,29	4,14	>4,57	>5,12	>6,86	>7,25
0,5 Mpa, %	82,39	76,74	81,14	77,01	52,38	83,42	82,73	66,93	60,10	60,66	60,82
1 Mpa, %	88,44	81,65	87,26	82,28	58,02	88,77	88,40	71,97	64,99	64,51	64,72
Grosor, mm	0,55	0,51	0,50	0,47	0,48	0,49	0,52	0,53	0,51	0,47	0,44
Densidad, kg/m^3	404,05	440,56	442,53	421,15	423,22	435,30	397,23	414,49	427,52	386,38	427,32
Peso de 1 m de material, g	11,13	11,23	11,06	9,90	10,11	10,71	10,29	10,94	10,90	9,00	9,42

regresiones lineales de esa zona. Para obtener el dibujo del trazado entero de la gráfica, se ajustaron los valores medidos a funciones exponenciales. Los especímenes fueron pesados mediante una báscula de precisión XB220A™ (Precisa, Suiza) con una sensibilidad de 0,0001 g para poder conocer sus densidades. Se calcularon los índices elásticos a la tracción de las diferentes tiras, así como el esfuerzo máximo y la carga máxima en el punto de rotura. Se calculó el esfuerzo de los materiales al 20, al 50 y al 100% de la elongación inicial sin carga. Por otro lado, se calculó la elongación de los materiales ante esfuerzos de 0,5 y 1 MPa.

Resultados y discusión

Al comparar los mismos colores de vendas en las 4 marcas estudiadas, se encontraron grandes variaciones de los materiales en la situación de sus límites de las zonas basales y en la ubicación del punto de máximo esfuerzo. En la tabla 1 se muestran los resultados de los test realizados en las diferentes marcas y colores de vendas. En la tabla 2 se muestran los mínimos, los máximos y los rangos en los valores de las variables estudiadas. A continuación se exponen por separado los resultados y la discusión referentes a las tensiones y a las elongaciones, los módulos elásticos, la máxima resistencia previa a la rotura y los grosores y las densidades. Finalmente, se comentan algunas aplicaciones prácticas y se resaltan las principales limitaciones del presente estudio.

Tensiones y elongaciones

Dentro de las zonas basales, las gráficas de tensión/elongación relativa de las diferentes vendas son parecidas, con módulos elásticos (inclinación de las curvas) que varían poco de unas a otras y tensiones que cambian poco para una determinada elongación relativa. En las aplicaciones en las que el fisioterapeuta fija la venda sobre la piel sin estirarla previamente, como por ejemplo la técnica muscular y linfática, o en aplicaciones en las que aplica solamente un estiramiento del 25%, como por ejemplo en la técnica de aumento de espacio, no habrá grandes diferencias en las tensiones de las vendas entre diferentes marcas y colores y

Tabla 2 Mínimos, máximos y rangos en las variables de comportamiento mecánico de las vendas estudiadas ante esfuerzos de tracción

	Mínimo	Máximo	Rango
Máxima elongación, %	72,5	106,0	33,5
Tensión máxima, MPa	4,57	8,06	3,49
Módulo deYoung, MPa	0,0526	0,0966	0,0440
Al 20%, Mpa	<0,46	<0,58	
Al 50%, Mpa	<0,46	<0,58	
Al 100%, Mpa	3,67	>8,06	
0,5 Mpa, %	52,38	83,42	31,04
1 Mpa, %	58,02	87,77	30,75
Grosor, mm	0,44	0,55	0,11
Densidad, kg/m^3	386,38	442,53	56,15
Peso de 1 m de material, g	9,00	11,23	2,23

Documento descargado de http://www.apunts.org el 24/01/2011. Copia para uso personal, se prohíbe la transmisión de este documento por cualquier medio o formato.

en ningún caso se superarán los 0,5 MPa. En cambio, en las técnicas de ligamento o las de corrección articular, en las que el fisioterapeuta estira la venda antes de colocarla entre el 50 y el 100%, pudieran llegar a estirarse considerablemente y, a esas longitudes, las diferencias entre marcas y colores son importantes. Por ejemplo, al 70% del estiramiento relativo a una marca, como el Cure Tape™ negro, se encuentra aún en su zona basal y muestra una tensión por debajo de 0,5 MPa, mientras otras vendas negras, como la Sports Tex™, superan los 4 MPa (más de 8 veces la tensión de la primera) (fig. 3). Esto implicará, una vez puestas, diferente grado de estimulación de los receptores mecánicos, propioceptivos y exteroceptivos. Como consecuencia de ello, las acciones preventivas, terapéuticas o de mejora del rendimiento variarían.

Como los fisioterapeutas no usan medidores de tensión de las vendas, lo que complicaría este tipo de técnicas manuales, presuponen una misma tensión ante una misma elongación e incluso llegan a hablar directamente de tensiones cuando se refieren a estiramientos[1] (tabla 3). El supuesto de *igual elongación, igual tensión* sólo se cumpliría si usaran siempre (para una misma aplicación) la misma marca y mismo color de venda, pues también se ha medido cómo los distintos colores dentro de una misma marca varían sus características mecánicas. Así, por ejemplo, el Sports Tex™ negro registra una tensión de 0,5 MPa al 52,8% de elongación relativa, mientras que el rojo de la misma marca tiene que llegar a estirarse al 80,5% para alcanzar esa misma tensión.

Finalmente, decir que nos parecen demasiado amplios los márgenes recomendados por Sijmonsma[1], por ejemplo, en las técnicas de vendaje de ligamento y de corrección articular (50–100%). Entre estos márgenes, según marca y color se puede haber sobrepasado la fuerza máxima antes de la rotura o se puede estar aún en la zona basal de la gráfica tensión/elongación. Por ello, es previsible que los efectos del vendaje puedan variar considerablemente según se dé un estiramiento u otro. Así, en el futuro se deberían acotar mejor (más) esos márgenes y referirlos siempre a colores y a marcas concretas.

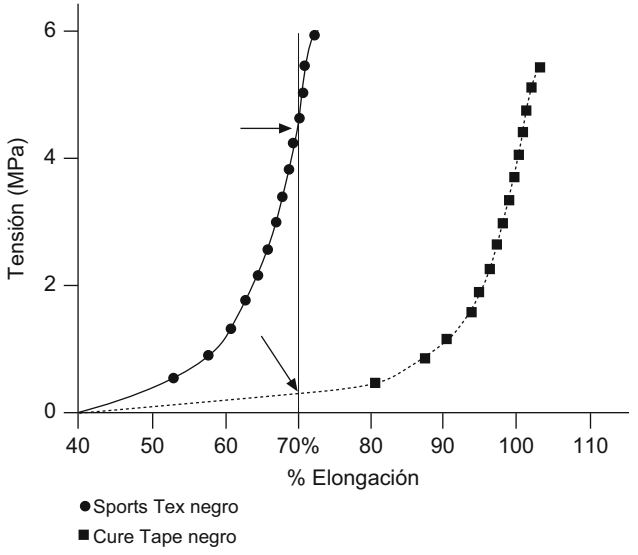


Figura 3 Gráficas de tensión/deformación de 2 vendas de color negro de las marcas Sports Tex™ y Cure Tape™. Las flechas marcan las diferencias en tensión observadas al traccionar ambas vendas hasta que logran un incremento de longitud del 70%.

Tabla 3 Tabla modificada de Sijmonsma[1]. Estiramientos diferentes que se dan a las vendas según las aplicaciones.El autor habla de tensiones, asimilando que ante un mismo estiramiento se logrará siempre la misma tensión.

Técnica	Tensión utilizada, %
Muscular y linfática	0–10
Ligamento	50–100
Corrección articular	50–100
Aumento de espacio	25
Corrección fascial	25–50

Módulos elásticos

Los módulos elásticos cambian de forma visible entre las zonas basal, exponencial y de cesión de las gráficas (fig. 3). Dentro de una misma zona, de una misma venda, no hay diferencias importantes del módulo elástico a medida que aumenta el estiramiento. Tampoco si se comparan las zonas basales entre diferentes vendas. En cambio, la comparación entre las zonas exponenciales tiene una cierta variabilidad, con módulos de Young promedio que van desde 0,0526 hasta 0,0966 MPa. No obstante, hay que destacar que para un mismo grado de estiramiento, como se ha comentado, unas vendas se encuentran aún en la zona basal, mientras que otras estarían ya en zona exponencial. En esos casos los módulos elásticos de unas y otras se distancian de forma considerable. Así por ejemplo, con una fuerza de 71,6 N (2,99 MPa de tensión) se consigue un estiramiento del 67% en el Sports Tex™ negro, mientras que con la misma fuerza aplicada al Sports Tex™ rojo se consigue un estiramiento del 95% y una tensión del material de 2,76 MPa.

Resistencia a la rotura

Dentro de una misma marca, los diferentes colores muestran grandes diferencias en los máximos esfuerzos de tracción previos a la rotura (tabla 1). Así, por ejemplo, el Cure Tape™ negro mostró 5,45 MPa, mientras que el color piel de la misma marca mostró 8,06 MPa. Comparando los mismos colores entre diferentes marcas, también se observan importantes diferencias. Por ejemplo, el Kinsiotape™ azul mostró 4,57 MPa, mientras que el mismo color en la marca Sports Tex™ mostró 7,30 MPa. Si se buscan los valores extremos, independientemente del color y la marca, las diferencias son aún mayores. Curiosamente, al comparar algunas vendas de marca y colores diferentes se obtienen, en algunos casos, respuestas muy parecidas en los máximos esfuerzos (Kinesiology Tape™ rojo 7,25 MPa y Sports Tex™ azul 7,30 MPa).

Si se atiende a la fuerza máxima soportada por la venda también en los esfuerzos de tracción antes de romper, sucede lo mismo que con los esfuerzos. El menor valor se

Documento descargado de http://www.apunts.org el 24/01/2011. Copia para uso personal, se prohíbe la transmisión de este documento por cualquier medio o formato.

obtuvo en el Kinsiotape™ azul (120,6 N) y el mayor en los Cure Tape™ azul, rojo y piel (los 3 a 189,2 N). En la máxima fuerza de tracción antes de romper se midieron los mismos valores en cada marca, independientemente del color de las vendas, salvo el Sports Tex™ negro (140,28 N frente a 179,52 N el azul y el rojo). Los resultados obtenidos son similares a los que obtuvo el laboratorio holandés TNO (TNO Quality Services BV, 2007: A comparative investigation on three different tape samples. Eindhoven. Datos no publicados) en un estudio comparativo en el que se midió el Cure Tape™ color piel (fuerza máxima a la tracción antes de romper de 195 N). Los 5,8 N de diferencia con el resultado de nuestros ensayos hechos con el mismo color y marca de venda probablemente obedezcan a las diferencias en los incrementos progresivos de las cargas aplicadas sobre las vendas; cuanto mayor sea el incremento (como sucede en nuestro caso, que fue de 1.000 g) tanto más se tiende a subestimar la máxima fuerza. No obstante, llama la atención que en los datos de TNO al aplicar los 195 N obtienen una deformación relativa de la venda del 110%, cuando en nuestro caso, con la máxima fuerza, obtenemos un 97,5% en esa misma marca y color. Estas diferencias podrían deberse tanto a la variabilidad entre partidas de vendas como al tiempo transcurrido desde que fueron fabricadas hasta la fecha de realización de los ensayos.

Grosores y densidades

Los grosores han oscilado desde 0,44 mm (del Kinesiology Tape™ rojo) hasta 0,55 mm (del Cure Tape™ negro). Los resultados obtenidos son casi idénticos a los del TNO. El TNO midió un grosor del Cure Tape™ color piel de 0,459 mm frente a los 0,47 mm que se midieron en este trabajo. La mínima diferencia (una centésima de milímetro) entre ambas medidas puede obedecer al diferente peso de la placa metálica que se coloca encima de la venda al medir su grosor. Dentro de una misma marca, los grosores de las vendas varían y al comparar los mismos colores entre diferentes marcas también varían. A menudo los fisioterapeutas creen diferenciar grosores entre vendas mediante el tacto. Sin embargo, esto es algo difícil teniendo en cuenta que las diferencias entre unas vendas y otras pueden ser como mucho del orden de décimas de milímetro. Así, esta pretendida sensibilidad en la diferenciación de grosores podría ser más una ilusión que una realidad y podría obedecer al tacto de diferentes rugosidades y no a la percepción de diferentes grosores.

Respecto a la variación en densidades, ocurre algo parecido a lo que sucede con los grosores. El Kinesiology Tape™ azul obtuvo la menor densidad (386,38 kg/m^3), mientras que la mayor fue del Cure Tape™ rojo (442,53 kg/m^3).

Aplicaciones y consejos

De los resultados expuestos, se desprende que los diferentes colores no obedecen a características concretas de las respuestas mecánicas de unas y otras vendas. Ya que las diferentes aplicaciones que se dan al vendaje neuromuscular requieren de tensiones de colocación distintas y que para conseguirlas se deberían estirar en distinta proporción las vendas según color y marca, resulta imprescindible que cada fisioterapeuta elija una marca (a lo sumo dos si fueran de características mecánicas similares) y un color concreto para cada aplicación. De esta manera se podrá estar seguro de conseguir la misma tensión de la venda mediante el control de los cambios en sus longitudes antes de colocarlas. Sólo así se podrán reproducir las tensiones recomendadas y conseguir con ello las óptimas acciones preventiva, terapéutica o de mejora de rendimiento.

Cuando no se tiene la suficiente experiencia, las diferentes tensiones de colocación se conseguirán indirectamente a partir de la elongación aplicada a la venda. Para ello, sería importante usar un método preciso y práctico. Parece que lo más recomendable podría ser implementar una forma sencilla de calcular la longitud de elongación buscada, como por ejemplo usar una mesa sobre la que se coloquen las tiras recortadas con una determinada longitud y se marque sobre la propia mesa, como patrón, la distancia que se ha de conseguir al colocarlas. Cuando se tenga experiencia, se puede recurrir a diferentes métodos que intenten reproducir indirectamente la tensión que se busca. Por ejemplo, asociar diferentes tensiones a los cambios en los dibujos de los relieves, la aparición o no de pequeños o grandes agujeros visibles a través de la venda o aplicar la máxima fuerza que sea capaz de ejercer. Algunos de estos métodos pueden funcionar bien en fisioterapeutas expertos como una forma semicuantitativa de evaluar cambios en la tensión de las vendas.

Precauciones

El presente trabajo ha sido realizado con vendas nuevas, cuyas cajas y envoltorios no habían sido abiertos previamente. Todos los ensayos de una misma marca y color fueron realizados con el mismo rollo, por lo que se desconoce la variabilidad entre rollos y entre partidas diferentes (distribuidas por un mismo fabricante). También se desconoce lo que la previa apertura de la caja pudiera influir en los cambios de las propiedades de las vendas. Tampoco se sabe la posible influencia que determinados ambientes calurosos y secos podrían tener en la conservación de las propiedades mecánicas. Finalmente, sería interesante evaluar la fatiga mecánica de los materiales (y entre ellas la pérdida de adherencia a la piel) una vez colocadas las vendas para poder evaluar la relevancia de ésta en la pérdida del efecto terapéutico.

Conclusiones

Este trabajo ha detectado una importante variabilidad en las respuestas mecánicas de las vendas de diferentes fabricantes y colores de vendaje neuromuscular ante los esfuerzos de tracción. Así, si se pretenden optimizar los efectos preventivo, terapéutico y de mejora del rendimiento, será imprescindible conocer de forma precisa el grado de tensión necesario y asegurar que se consigue. Para ello, habrá que limitar la elección de las marcas de vendas que se usen y buscar vendas con parecidas respuestas mecánicas. Sólo así se podrá estandarizar de forma fiable el método de colocación, asegurándonos de obtener la tensión óptima.

Documento descargado de http://www.apunts.org el 24/01/2011. Copia para uso personal, se prohíbe la transmisión de este documento por cualquier medio o formato.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Sijmonsma J. Manual taping neuromuscular. Cascais: Aneid Press; 2007.
2. Ebbers J, Pijnappel H. La influencia del vendaje neuromuscular sobre la prueba "Sit and Rearch". Noticias de Vendaje Neuromuscular. 2007;1:2–7.
3. Fernández JM. Vendaje neuromuscular. Curso básico [consultado 28/11/2008]. Disponible en: http://www.uclm.es/profesorado/jmfernandez/cursovendajesneuromuscular.htm#PROGRAMA_.
4. Kase K, Hashimoto T. Changes in the volume of the peripheral blood flow by using Kinesio Taping. Book of abstracts, 18th Annual Kinesio Taping International Symposium Review; Tokyo, Japón; 2003.
5. Osterhues DJ. The use of Kinesio Taping in the management of traumatic patella dislocation. A case study. Physiother Theory Pract. 2004;20:267–70.
6. Put M. Taping as a therapeutic method. Fizjoterapia. 2007;2: 27–34.
7. Zajt-Kwiwiatkowska J, Rajkowska-Labon E, Skrobot W, Bakula S, Szamotulska J. Application of Kinesio Taping for treatment of sports injuries. Research Yearbook. 2007;13:130–4.
8. Kahanov L. Kinesio Taping: An overview of use with athletes, part I. Ath Ther Today. 2007;12:5–7.
9. Kahanov L. Kinesio Taping: An overview of use with athletes, part II. Ath Ther Today. 2007;12:17–8.
10. Chen PL, Hong WH, Lin Ch, Chen WCh. Biomechanics effects of Kinesio Taping for persons with patellofemoral pain syndrome during stair climbing. 4th Kuala Lumpur International Conference on Biomedical Engineering; 2008a;21:395–7. Kuala Lumpur, Malasia.
11. Yoshida A, Kalhanov L. The effect of Kinesio Taping on lower trunk range of motions. Res Sports Med. 2007;15:103–12.
12. Fu T-Ch, Wong A, Pei Y-Ch, Wu KP, Chou S-W, Lin Y-Ch. Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes-A pilot study. J Sci Med Sport. 2008;11,2:198–201.
13. Li-Chun Yu. Effect of Kinesio Taping in acute muscle fatigue and proprioception of college volleyball players. Tesina. National College of Physical Education and Sports. Taiwan. República de China; 2004.
14. Voyce J. Elastic textiles. En: Shishoo R, editor. Textiles in sport. Cambridge: Woodhead Publishing Limited; 2005. p. 204–30.
15. Murray H, Husk L. Effects of Kinesio Taping on proprioception in the ankle. J Orthop Sports Phys Ther. 2001;1:34–7.
16. Morrissey D. Proprioceptive shoulder taping. J Bodywork Movement Ther. 2000;4:189–94.
17. Simoneau GG, Degner RM, Kramper C, Kittleson KH. Changes in ankle joint proprioception resulting from strips of athletic tape applied over the skin. J Athl Train. 1997;32:141–7.
18. Halseth T, Chesney J, De Beliso M, Vaughn R, Lien J. The effect of Kinesio Taping on propioception at the ankle. J Sports Sci Med. 2004;3:1–7.
19. Cools AM, Witvrouw EE, Danneels LA, Danneels LA, Cambier DC. Does taping influence electromyographic muscle activity in the scapular rotators in healthy shoulders? Manual Ther. 2002;7: 154–162.
20. Janwantanakul P, Gaogasigam C. Vastus lateralis and vastus medialis obliquus muscle activity during the application of inhibition and facilitation taping techniques. Clin Rehabil. 2005;19:12–9.
21. Slupic A, Dwornik M, Bialozewski D, Zych Z. Effect of Kinesio Taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle. Preliminary report. Ortop Traumatol Rehabil. 2007;9:634–43.
22. Chen WCh, Hong WH, Huang TF, Hsu HCh. Effects of Kinesio Taping on the timing and ratio of vastus medialis obliquus and vastus lateralis muscle for person with patellofemoral pain. Proceedings of the 22th Congress of the International Society of Biomechanics, 2007; Taipei, Taiwan.
23. Aguado X, Abián J, Alegre LM, Fernández JM, Carcelén R. Mechanical behaviour of functional tape: Implications for functional taping preparation. Book of Abstracts of the 13th Annual Congress of the European College of Sport Science, 2008. Estoril, Portugal.