

Diferencias en la tensión de cintas kinesiológicas debido al tamaño y color

Jacobo Robles-Belmont¹, Juan Carlos Pérez-Rodríguez^{2*}, Hugo Romero-Fernández³, José María Rodríguez-Martín⁴.

¹Sistema Estatal para el Desarrollo Integral de la Familia (D.I.F). Centro de Rehabilitación y Educación Especial La Paz, B. C. S. Departamento de Fisioterapia. La Paz, BCS, México. ²Sistema Estatal para el Desarrollo Integral de la Familia (D.I.F). Centro de Rehabilitación y Educación Especial La Paz, B. C. S. Departamento de Enseñanza. La Paz, BCS, México. ³Fisiosport Recovery. Departamento de Terapia Física. Tuxtla Gutiérrez, CHIS, México. ⁴Jubilado.

ABSTRACT

Differences in the tension of kinesiology tapes due to size and color

Introduction. The tension generated by the Kinesiological Tape is important in rehabilitation, although, currently, there is no tool that helps us determine the amount of tension force applied in treatments. It is important to have a more precise measure based on empirical evidence to optimize its use.

Objective. Determine and compare the tension produced by kinesiological tapes of different sizes and colors.

Materials and methods. Beige, blue, pink, and black rolls of kinesiological tapes were used to obtain five “Y” cuts of 15 cm, 20 cm, 25 cm, and 30 cm for each roll. The Kolmogorov-Smirnov test was used to determine normality of data; subsequently Kruskal-Wallis and Tukey to detect differences between groups.

Results and conclusion. The tension produced, and the elastic constant of the tapes are different depending on the size and color, so it must be taken into consideration during the design and application of the treatments.

RESUMEN

Introducción. Conocer la tensión generada por la cinta kinesiológica (CK) es importante en rehabilitación; sin embargo, actualmente no existe una herramienta que nos ayude a determinar la cantidad de fuerza de tensión aplicada en los tratamientos. Es importante tener una medida más precisa para optimizar su uso con base en evidencias empíricas.

Objetivo. Determinar y comparar la tensión producida por las CK de diferentes tamaños y colores.

Material y métodos. Se utilizaron rollos de CK beige, azul, rosa y negro; cinco cortes en “Y” de 15, 20, 25 y 30 cm de cada una. Se usaron las pruebas de

Historial del artículo

Recibido: 2 oct 2023

Aceptado: 4 ene 2024

Disponible en línea: 1 may 2024

Palabras clave

Kinesiotape, elasticidad, técnicas de fisioterapia, rehabilitación

Keywords

Athletic tape, elasticity, physical therapy modalities, rehabilitation

Copyright © 2024 por autores y Revista Biomédica.

Este trabajo está licenciado bajo las atribuciones de la *Creative Commons* (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

*Autor para correspondencia:

Juan Carlos Pérez-Rodríguez,
Carretera Transpeninsular al norte KM 4.5, Col.
Conchalito, C.P. 23090. La Paz, Baja California
Sur, México.

Teléfono: +52 612 177 0838

E-mail: jcpr.biol@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5414-1763>

<https://revistabiomedica.mx>.

Kolmogórov-Smirnov para determinar la normalidad de los datos; posteriormente Kruskal-Wallis y Tukey para detectar diferencias entre grupos.

Resultados y conclusión. La tensión producida y la constante elástica de las cintas son diferentes dependiendo del tamaño y color, por lo que se debe tener en consideración durante el diseño y la aplicación de los tratamientos.

INTRODUCCIÓN

El uso de la cinta kinesiológica fue concebido como herramienta útil en la fisioterapia y la rehabilitación por el quiropráctico japonés Kenzo Kase (1), su creación está inspirada en la quiropraxia y kinesiología (2). La cinta comenzó a considerarse como un método innovador en afecciones musculoesqueléticas en la década de los años 70; sin embargo, su uso como herramienta terapéutica inició en 1996 (3). Su auge se debió a que no inmoviliza la articulación como el vendaje convencional, permitiendo el libre movimiento de la extremidad mientras salvaguarda la actividad muscular, promoviendo una sana recuperación (4,5).

La CK es un lienzo 100% de algodón fino, poroso, de textura suave, con propiedades elásticas, fabricado en diferentes colores (6), hipoalergénico en una de sus caras, adherido a un papel satinado y con cyanoacrilato de uso médico sensible al calor en una de sus caras como adhesivo (7), permite al cuerpo una rápida evaporación y mantener baja humedad (8). Tiene una durabilidad de adherencia en la piel de entre 3-5 días, proporcionando efecto prolongado (9) y experimenta deformaciones geométricas con variaciones en la distribución de su masa, se elonga en el eje X y se contrae en el eje Y (10).

Las CK están diseñadas para soportar un estiramiento longitudinal del 55 al 60% de su extensión original; diferentes estiramientos y direcciones pueden producir diferentes efectos, como: reducir el dolor, corregir la alineación, facilitar o inhibir la actividad neuromuscular, aliviar inflamación y edemas y propiocepción con aplicación en afecciones musculoesqueléticas y neurológicas (7).

Se ha reportado la efectividad de las CK en tratamientos de dolor de hombro hemipléjico (11), en la mejora de la funcionalidad del tobillo (12), en

síndrome del túnel carpiano (13) y en síndrome de pinzamiento del hombro (14). Inclusive, cada vez es mayor el número de condiciones clínicas en las que la CK está ganando importancia, por ejemplo: oftalmológicas (15), urológicas (16) y condiciones neurológicas (17).

El mecanismo de acción de este método comienza con un estímulo exteroceptivo que se ejerce sobre los receptores sensoriales (5), es lento y prolongado, con estiramiento y tracción mantenida, debería activar los receptores específicos de Ruffini y Paccini (mielínicos y amielínicos) localizados y distribuidos en la dermis. Se ha planteado la posibilidad de que la acción de la cinta kinesiológica ocurre sobre los receptores cutáneos dando importancia a la estimulación somatosensorial, como responsable de los efectos neurofisiológicos producidos (18). También se ha discutido que las micro circunvoluciones típicas de las CK, que provocan un levantamiento de la piel sobre el tejido subyacente, pueden constituir una explicación con base física (19).

La extensión del estiramiento que se realiza a la cinta kinesiológica al aplicarla es de importancia significativa dependiendo del objetivo que se busque en el tratamiento (2). La *Kinesio Taping Association International* (KTAI) ha determinado que estiramientos de entre 15-25% provocan relajación muscular, el resto de los porcentajes de estiramiento están indicados para facilitación y otro tipo de efectos (7). También se ha reportado que la actividad de electromiografía puede cambiar con porcentajes bajos de estiramiento, entre cero y 10% (9).

Además, podemos obtener una medida de proporcionalidad entre la fuerza en Newtons (N) (20) y la deformación al estirar un cuerpo (21), esta medida es conocida como la constante elástica (CE) de los cuerpos. Fue concebida por Robert Hooke (1635-1703) y nos da una idea de la cantidad de fuerza generada por cada cm de un cuerpo que se estira. Dato importante para el posterior desarrollo de investigaciones en el área de la terapia con el uso de CK.

Aún faltan recomendaciones prácticas basadas en evidencia para la aplicación de las CK, los profesionales que las utilizan pueden usar diversos

métodos para administrar su aplicación; no se conoce si los métodos de uso de las cintas entre los profesionales corresponden con el conocimiento sustentado en evidencia empírica.

No hay información disponible de la fuerza de tensión generada por la cinta cuando es aplicada a un paciente, tampoco sobre la intensidad óptima de la fuerza de tensión que generará los mejores resultados en la terapia o de si existe diferencia entre las tensiones generadas debido a los colores o tamaños de cinta utilizados; por ello, el objetivo del presente estudio fue determinar y comparar la constante elástica y tensión producida por cintas kinesiológicas de diferentes tamaños y colores.

MATERIAL Y MÉTODOS

Mediciones

Se utilizaron cuatro rollos de cinta kinesiológica Mobility Tape VNM® de colores diferentes (beige, azul, rosa y negro) para medir la tensión producida y calcular la CE de cortes de diferentes tamaños. Por cada rollo de cinta kinesiológica se obtuvieron cinco cortes en “Y” de cada una de las siguientes longitudes: 15, 20, 25 y 30cm, respectivamente (20 cortes por rollo, 80 en total considerando los cuatro colores). Se agregaron cinco centímetros en cada extremo de los cortes en “Y” a modo de anclaje (un extremo a la superficie de medición y el otro al tensiómetro) para medir la fuerza de tensión al estirar la cinta. Se midieron por separado las tensiones generadas por cada una de las bifurcaciones de cada corte en “Y”, por lo que se obtuvieron un total de 160 medidas.

Se consideró el estiramiento de la CK medida en porcentaje con respecto a su tamaño sin elongar, como se aplica a los pacientes durante las terapias. Por lo que, si se utilizara una cinta de 30 cm, considerando que 5cm en cada extremo son para el anclaje con la piel, los 20cm restantes son los que verdaderamente se estirarían (22). Estirar la cinta un 20% con respecto a su longitud original, provocaría un aumento de 4cm, alcanzaría una nueva longitud de 34cm (Figura 1). Para cada tamaño (15, 20, 25 y 30cm) las distancias de estiramiento total corresponden a un 20% de la

longitud total antes de ser estirada: uno, 2, 3 y 4cm, respectivamente.

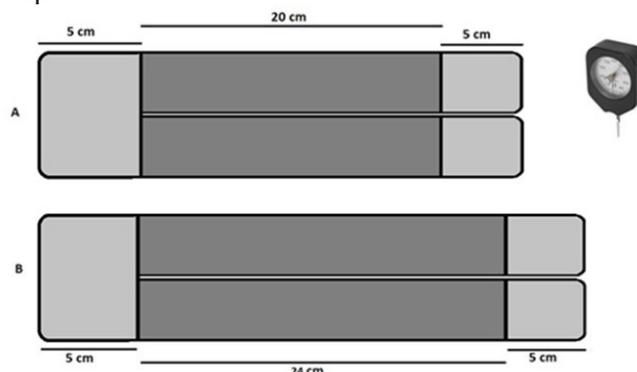


Figura 1. Cinta kinesiológica en corte “Y” utilizada en la presente investigación. A) Cinta sin estirar, longitud total de 30 cm, 5 cm en cada extremo a manera de anclaje para realizar la medición de la tensión en los 20 cm restantes. B) Cinta después de aplicar una fuerza determinada que producirá un estiramiento de 4 cm.

Las mediciones se realizaron en una superficie lisa donde se ancló uno de los extremos de las CK y se estiraron a una longitud deseada de manera precisa. La fuerza de tensión producida por el estiramiento fue obtenida mediante un tensiómetro análogo [modelo SEG-500-2, valor máximo de 500 gramos-fuerza (gf), graduación de 10gf y precisión aproximada de 95%]. Primero se marcaron los sitios de anclaje sobre la superficie lisa y las distancias de estiramiento total para cada una de las cuatro longitudes utilizadas en esta investigación. Una vez marcadas las distancias de anclaje y de estiramiento finales, se realizó el siguiente proceso en cada corte de CK: 1) se pegaron los primeros 5cm sobre la superficie lisa en la marca de anclaje y el brazo o palanca del tensiómetro en los segundos 5cm de anclaje de uno de los otros dos extremos del corte “Y”; 2) se estiró el extremo de la cinta adherido al tensiómetro hasta llegar a la marca correspondiente del 20% de elongación final y se registró la medida marcada por el tensiómetro; 3) el mismo proceso fue repetido en el segundo extremo del corte “Y”.

Constante elástica

La CE de cada uno de los cortes de la CK se obtuvo mediante la siguiente ecuación: (1)

$$CE = \frac{t \cdot 9.81}{l_t - l_r}$$

donde t es la medida de fuerza en kilogramo fuerza (kgf) obtenida del tensiómetro, 9.81 es el factor de conversión de kilogramo fuerza (kgf) a Newton (N) (21), l_t es la longitud en cm de la cinta cuando se aplica la tensión t y l_r es la longitud en reposo o sin tensión. Por ejemplo, si suponemos que un corte de 20 cm que se estirara un 20% (4 cm) y cuya fuerza de tensión medida con tensiómetro es de 0.08 kgf, entonces la CE será de 0.19 N/cm ya que:

$$CE = \frac{0.08 \text{ kgf} \cdot 9.81}{24 \text{ cm} - 20 \text{ cm}} = \frac{0.78 \text{ N}}{4 \text{ cm}} = 0.19 \text{ N/cm}$$

Análisis estadístico

Se utilizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov para determinar si la distribución estadística de la tensión y la constante elástica calculada se apegan a la normal. Posteriormente se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las medianas de los grupos conformados por tamaños, colores y la interacción tamaño-color. Adicionalmente se determinaron las diferencias entre los grupos mediante la prueba de Tukey. Finalmente se construyó un dendrograma (método completo o del “Vecino más lejano” con métrica euclidiana como método de aglomeración) para clasificar los casos tamaño-color en un número pequeño y predeterminado de grupos estadísticamente homogéneos, de esta manera se genera la posibilidad de una interpretación más pragmática y útil de los resultados comparada con la interpretación usando los numerosos grupos formados con la prueba de Tukey. Todos los análisis estadísticos fueron realizados mediante el software MATLAB versión 2022a.

RESULTADOS

Las distribuciones de las frecuencias de la constante elástica y de las tensiones observadas se muestran en la figura 2. Los valores más frecuentes de la tensión se registraron en un rango que va desde 60 hasta 75gf (84.37%, 135 observaciones). En cuanto a la constante elástica, los valores más frecuentes fueron los más pequeños y mientras más grande es el valor de la constante, su frecuencia fue menor. Ninguna de estas dos variables tiene una distribución normal

de acuerdo con la prueba de Kolmogorov-Smirnov realizada ($p > 0.05$).

Se obtuvieron dos grupos estadísticamente diferentes ($p = 1.03 \times 10^{-10}$) del análisis de la tensión generada considerando el color de las cintas. El primer grupo quedó compuesto por todos los cortes de color beige y azul y, el segundo por los cortes de color rosa y negro (Tabla 1); el segundo grupo es el que genera mayor tensión y a la vez los que tienen los valores mayores para la constante elástica, aunque no se detectaron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.3$) en las constantes elásticas debido al color.

En cuanto al análisis por tamaños, se obtuvieron tres grupos significativamente diferentes ($p = 0.0002$) en la tensión generada, el primero formado por los dos tamaños más pequeños, el segundo por todos los tamaños y el tercero por los tres tamaños más grandes (Tabla 1). Para la constante elástica, se obtuvo de manera contundente que todos los tamaños son estadísticamente diferentes ($p = 0.3 \times 10^{-31}$); mientras más grande es el tamaño, menor es la constante elástica.

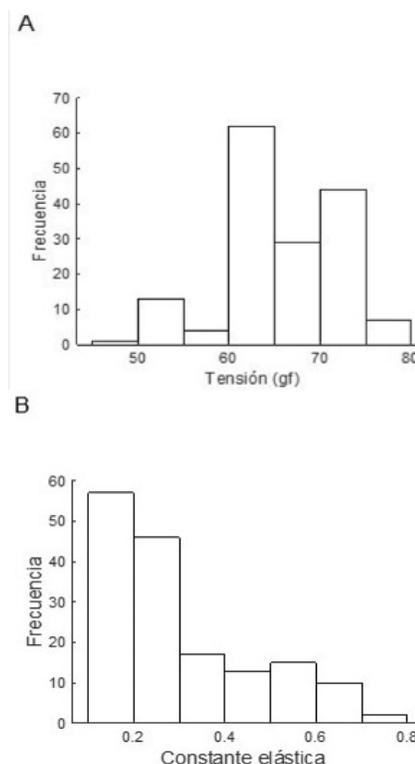


Figura 2. Histogramas de A) tensiones observadas y B) de la constante elástica calculada, $n = 160$. Datos no normales ($p > 0.05$)

Tabla 1. Mediana, media y desviación estándar de la tensión generada y de la constante elástica de los diferentes tamaños y colores de cintas kinesiológicas incluidas en esta investigación.

Variables independientes	Tensión generada (gf)			Constante elástica (N/cm)		
	Mediana	Media	DE	Mediana	Media	DE
Color						
Beige	60.11 ^a	60.25	5.87	0.25	0.30	0.15
Rosa	113.80 ^b	68.37	5.47	0.27	0.34	0.19
Azul	53.78 ^a	59.50	5.40	0.23	0.30	0.16
Negro	94.30 ^b	65.37	5.59	0.27	0.33	0.17
Tamaño						
15 cm	57.33 ^{ab}	59.50	8.68	0.59 ^a	0.58	0.08
20 cm	75.18 ^{abc}	62.87	4.78	0.29 ^b	0.31	0.02
25 cm	92.23 ^{bc}	65.25	5.65	0.21 ^c	0.21	0.02
30 cm	97.23 ^{bc}	65.87	4.92	0.16 ^d	0.16	0.01

Superíndices diferentes en las columnas de la mediana de la tensión generada y de la constante elástica indican los grupos estadísticamente diferentes ($p < 0.05$) definidos mediante la prueba de Tukey.

Tabla 2. Mediana, media y desviación estándar de la tensión generada y de la constante elástica de los casos resultantes de los tamaños y colores de cintas kinesiológicas incluidas en esta investigación.

Caso	Tamaño	Color	Grupo Clúster	Tensión generada (gf)			Constante elástica (N/cm)	
				Mediana	Media	DE	Mediana	Media
1	15	Beige	1	33.35 ^{abcg}	54.50	7.97	0.50 ^{abe}	0.53
2	20	Beige	2	58.60 ^{abcdeg}	61.00	2.10	0.29 ^{abcef}	0.30
3	25	Beige	2	59.85 ^{abcdegh}	61.00	3.16	0.20 ^{bcdef}	0.20
4	30	Beige	3	88.65 ^{abcdefgh}	64.50	3.68	0.16 ^{cdef}	0.16
5	15	Rosa	3	88.70 ^{abcdefgh}	66.00	8.09	0.61 ^{ab}	0.65
6	20	Rosa	4	112.35 ^{bcdefgh}	67.50	3.53	0.34 ^{abce}	0.33
7	25	Rosa	4	125.70 ^{bcdefh}	69.50	3.68	0.23 ^{abcdef}	0.23
8	30	Rosa	4	128.45 ^{cdefh}	70.50	4.97	0.17 ^{bcdef}	0.17
9	15	Azul	1	37.35 ^{abcg}	55.50	7.61	0.49 ^{abe}	0.54
10	20	Azul	2	54.80 ^{abcdg}	60.00	5.27	0.29 ^{abcef}	0.29
11	25	Azul	2	50.75 ^{abcdg}	60.00	2.35	0.20 ^{bcdef}	0.20
12	30	Azul	2	72.25 ^{abcdefgh}	62.50	2.63	0.15 ^{cdef}	0.15
13	15	Negro	2	69.95 ^{abcdefgh}	62.00	6.32	0.59 ^{ab}	0.61
14	20	Negro	2	75.00 ^{abcdefgh}	63.00	4.21	0.29 ^{abcef}	0.31
15	25	Negro	4	132.65 ^{cdefh}	70.50	2.83	0.23 ^{abcdef}	0.23
16	30	Negro	3	99.60 ^{abcdefgh}	66.00	4.59	0.16 ^{cdef}	0.16

Superíndices diferentes en las columnas de la mediana de la tensión generada y de la constante elástica indican los grupos estadísticamente diferentes ($p < 0.05$) definidos mediante la prueba de Tukey.

Al analizar la relación color-tamaño, se obtuvieron ocho grupos estadísticamente diferentes para la tensión generada ($p=1.59 \times 10^{-10}$) y seis grupos para la constante elástica ($p=4.1 \times 10^{-25}$) (Tabla 2). Es difícil ver a simple vista algún patrón para explicar la conformación de los grupos, en cambio, el dendrograma construido nos permite clasificar los 16 casos en cuatro grupos (Figura 3).

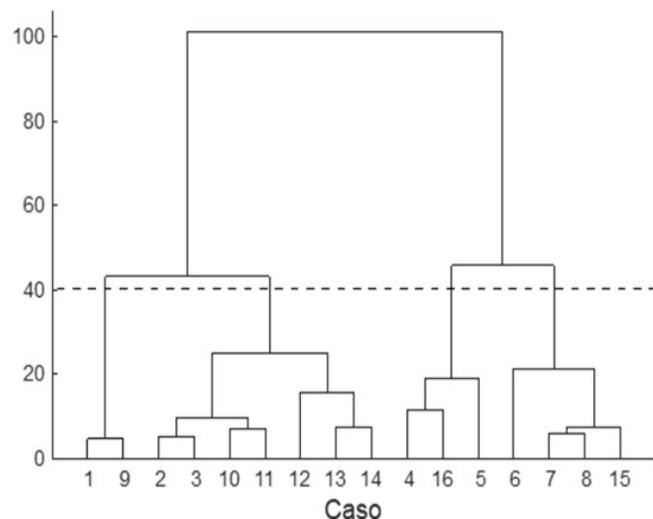


Figura 3. Dendrograma de los 16 casos de tamaño-color de las cintas kinesiológicas incluidas en esta investigación. La línea punteada representa el nivel de corte para formar los cuatro grupos.

La altura de corte del árbol para definir el número de grupos (cuatro grupos) fue al 40 % de distancia de similitud; el primer grupo y más pequeño está conformado por los casos 1 y 9, los que registraron las menores tensiones generadas; el segundo grupo y el más grande de todos tiene siete casos: 2, 3, 10 – 14; estos registraron mayores tensiones que el primer grupo, pero menores que las del tercer grupo. El tercer grupo está conformado por los casos 4, 5 y 16 que registraron mayores tensiones que el segundo grupo, pero menores que las del cuarto grupo; y por último, el cuarto grupo quedó conformado por los casos 6 – 8 y 15, los que registraron las mayores tensiones (Tabla 2, columna 4).

DISCUSIÓN

Considerando el objetivo de la investigación, este trabajo es la primera documentación de la tensión

producida por las CK de diferentes colores y tamaños. Conocer la tensión generada por las cintas, puede ser de utilidad como referencia base para futuros estudios y el desarrollo de posteriores directrices basadas en evidencia corroborada empíricamente en el área de la kinesiología.

Actualmente se utiliza el porcentaje de estiramiento con respecto a la longitud de la CK como referencia de la tensión a aplicar en los tratamientos (11, 23). Incluso se ha documentado que los porcentajes de estiramiento utilizados con mayor frecuencia entre los terapeutas estadounidenses son 25 y 50% (23). Sin embargo, los resultados de la presente investigación evidenciaron que la fuerza de tensión producida por las CK está relacionada con el tamaño de la cinta y no solamente con el porcentaje de estiramiento.

Se esperaba una fuerza de tensión muy similar para todos los cortes de tamaño y color debido a que todos fueron estirados un 20% con respecto a su longitud inicial, sin embargo, el histograma construido se revela que no sucedió así (Figura 2A). Los valores más frecuentes de tensión (60-75gf, 84.37%) están cerca de la moda de los 60gf y disminuyen en frecuencia mientras la tensión producida sea mayor o menor. Aunque los datos de ambas variables no son normales, el histograma de la tensión generada probablemente tendería a una distribución normal si el número de muestra fuera mayor, si tomamos en consideración el teorema del límite central, que establece que la distribución de los datos seguirá una distribución normal si el tamaño de la muestra es lo suficientemente grande (24). En el caso de la constante de elasticidad ocurrió que las frecuencias mayores son los datos más pequeños y conforme aumenta el valor de la constante elástica su frecuencia es cada vez menor.

Al analizar los datos de las CK por su tamaño se revela que la constante elástica fue menor conforme el tamaño aumentó, esto significa que los tamaños grandes pueden estirarse más que los pequeños y por lo tanto lograr tensiones más grandes, pero con una menor fuerza de tensión por unidad de área. Esto es importante porque abre la interrogante y posibilidad de estudiar los efectos de diferentes fuerzas de tensión por unidad de área en los

receptores de Ruffini y Paccini y su implicación en los tratamientos con CK, así como para superar la falta de evidencia que sustente el uso de las CK en los tratamientos (19).

Si el objetivo es tener una CK con propiedades elásticas adecuadas, se puede considerar que los cortes pequeños son los que generan menos tensión, los que se pueden estirar menos pero que ejercen una mayor fuerza por unidad de área. En cortes grandes, hay mayor área de distribución de la tensión; por lo tanto, pueden generar un estímulo menor en los receptores de la piel.

En cuanto al resultado del análisis por colores, se generaron tensiones estadísticamente diferentes. Por lo que, si en algún tratamiento hipotético se necesitara mayor tensión, pero manteniendo la misma longitud de la CK, se podría optar por usar inicialmente cinta de color azul o beige y posteriormente el color negro o rosa.

Estas diferencias debidas al color podrían estar relacionadas con el proceso de pigmentación de las fibras de algodón durante la fabricación de las CK, ya que los colores beige y azul necesitan menor pigmento para su tinción, en comparación con los colores rosa y negro. La cantidad de pigmento necesaria para teñir correctamente las fibras textiles de la cinta podría estar relacionada con pequeños cambios en sus propiedades elásticas, volviendo menos elásticas a las fibras más pigmentadas.

Esto puede ayudar a explicar y corroborar la experiencia de algunos fisioterapeutas, sobre la diferencia percibida en la “dureza” o facilidad de estiramiento de CK de diferente color, aunque los cortes tengan el mismo tamaño. Incluso, en un estudio sobre creencias y métodos de aplicación clínica de CK entre los profesionales de la salud en los Estados Unidos se evidenció que la mayoría utiliza color negro o beige, aunque no discuten la razón (23).

En cuanto a la interacción del color con el tamaño, se obtuvieron ocho grupos significativamente diferente para la tensión y seis para la constante elástica. Este número relativamente grande de grupos hace difícil la visualización e interpretación de las diferencias, por lo que se decidió utilizar el

análisis de clúster o conglomerados para clasificar los casos color-tamaño en solamente cuatro grupos y facilitar su interpretación. Aunque se utilizaron el color, tamaño, las medianas, medias y desviación estándar de la tensión y de la constante elástica para realizar la clasificación, se obtuvieron grupos donde podemos identificar fácilmente tensiones graduales. Además, podemos ver cierta concordancia entre los grupos derivados del dendrograma y los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis.

El grupo más pequeño del dendrograma está conformado por los casos que generaron menos tensión (1 y 9) que a su vez pertenecen al grupo de menor tamaño (15 cm) y de color beige y azul, coincidiendo con los resultados de los análisis por tamaño y color. La tensión generada por las CK de colores negro y rosa es significativamente mayor a la generada por los colores beige y azul; y la tensión de tamaños más grandes producen tensiones mayores (Tabla 2); el grupo 2 del dendrograma estuvo conformado en su mayoría por los casos de color beige y azul, la excepción fue la cinta de 30 cm color beige (grupo 3) que pudo haber quedado fuera debido a la longitud de la cinta (tamaños más grandes producen tensiones mayores). Los otros dos casos incluidos fueron los de 15 y 20 cm de color negro, que probablemente quedaron incluidos en el grupo debido a que su longitud fue de las “pequeñas”; el grupo de mayor tensión quedó conformado por los casos 6, 7, 8 y 15 de color rosa en su mayoría, excepto por el caso 25 cm-negro, coincidiendo con el análisis por colores, ya que el color rosa es el que generó mayor tensión tanto en la media como en la mediana (Tabla 2).

No existen reportes de la tensión óptima que se debe aplicar en tratamientos con CK, sin embargo, esta investigación revela la potencial utilidad de la combinación de tamaños y colores para generar diferentes tensiones en tratamientos de rehabilitación. La verdadera utilidad de esta investigación es la generación del conocimiento sobre la existencia de esa variación y una base inicial para estandarizar tratamientos o mejorar su eficiencia.

Ya que existe evidencia de que el gramaje, tenacidad de fuerza máxima, trabajo, pre-alargamiento y

porcentaje de alargamiento es diferente entre marcas (25) es probable que la diferencia entre colores reportada también varíe con otras marcas de CK. Los procesos de tinción podrían cambiar y las tensiones generadas probablemente variarán; sin embargo, lo más probable es que se mantenga el hecho de que entre las CK de diferentes colores y tamaños existen diferencias.

CONCLUSIÓN

En conclusión, las tensiones generadas por las CK son diferentes dependiendo de su color; el beige y azul generan menos tensión comparadas con el rosa y negro. En cuanto a tamaño, los cortes pequeños son menos elásticos, generan menos tensión comparados con los cortes grandes y producen mayor fuerza por cada cm de longitud. Además, existe una interacción tamaño-color que debe tomarse en cuenta a la hora de diseñar los tratamientos a aplicar en los pacientes.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los médicos en Medicina Física y Rehabilitación Héctor Mauricio Ferreiro Aguilar y Pediatra Juan Carlos Peña Bañuelos por su apoyo para la realización del estudio.

REFERENCIAS

- Hernández JA, Rodríguez EJ, Alvarez CS. Uso del vendaje neuromuscular preventivo en futbolistas categoría sub 14 en la provincia Chimborazo. *REE*. 2020 Jul; 14(12): 61-7. <https://doi.org/10.37135/ee.04.09.08>.
- Álvarez FJ, Uzal ML. Vendaje neuromuscular y cicatrización de heridas, un camino por explorar. *Enferm Dermatol*. 2017;11(30):7-11. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6091056>. [en línea] [Fecha de acceso 4 agosto 2022].
- Oliveira KA, Borges DT, Lins AA, Cavalcanti RL, Macedo LB, Brasileiro JS. Immediate effects of Kinesio Taping® on neuromuscular performance of quadriceps and balance in individuals submitted to anterior cruciate ligament reconstruction: A randomized clinical trial. *J Sci Med Sport*. 2015 Ene; 19(1): 2-6. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.12.002>.
- Villota XM. Vendaje neuromuscular: Efectos neurofisiológicos y el papel de las fascias. *Rev. Cienc. Salud*. 2014 May; 12(2): 253-69. <https://doi.org/10.12804/revsalud12.2.2014.08>
- Sánchez GM. Intervención fisioterápica con Kinesiotaping en pacientes con fascitis plantar. *Pub*

- Didáct. 2016 Jun; 72: 196-202. <https://core.ac.uk/download/pdf/235859447.pdf>. [en línea] [Fecha de acceso 3 agosto 2022].
- Gaitán CM, Rivera PE, Niño PD, Ortiz PA, Sánchez DJ. Efecto del kinesiotaping sobre la fuerza de cuádriceps en sujetos sanos. *Rev Cub Inv Biom*. 2018; 37(4): 1-9. <http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v37n4/ibi09418.pdf>. [en línea] [Fecha de acceso 7 diciembre 22].
- Rubio AI, Serna RE, Aboytes CA. Efecto de kinesio taping en el tono muscular y la movilidad de tobillo en niños con parálisis cerebral espástica. *Rev Méd Costa Rica Centroamérica*. 2018; 74(625): 29-37. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2018/rmc18625e.pdf>. [en línea] [Fecha de acceso 13 julio 2022].
- Abed IS, Farhan AF, Housien IG. The impact of kinesiotaping color on physical performance in adolescent soccer players in ankle injuries. *Rev Ibero Psic Ejer Dep*. 2022; 17(3): 126-9. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8544292>. [en línea] [Fecha de acceso 15 julio 2022].
- Rodríguez JR. Vendaje neuromuscular y su aplicación en la mejora del rendimiento muscular. Tesis doctoral. Departamento de Actividad Física y Ciencias del Deporte Toledo. Universidad de Castilla-La Mancha. 2015: 1-238. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=74912>. [en línea] [Fecha de acceso 22 agosto 2022].
- García LM, Navarrete TD, Rocha JA. Fuerza y equilibrio. Edo. De México: Innovación Editorial Lagares de México; 2003. https://academicos.azc.uam.mx/akb/akb_files/Cursos/Fuerza/Lectura/FuerzaYEquilibrio.pdf. [en línea] [Fecha de acceso 26 febrero 2022].
- Yang L, Yang J, He C. "The Effect of Kinesiology Taping on the Hemiplegic Shoulder Pain: A Randomized Controlled Trial", *J Health Engin*. 2018: 1-7. <https://doi.org/10.1155/2018/8346432>.
- Wang Y, Gu Y, Chen J, Luo W, He W, Han Z, Tian J. Kinesio taping is superior to other taping methods in ankle functional performance improvement: a systematic review and meta-analysis. *Clin rehabilitation*. 2018 Nov; 32(11): 1472-81. <https://doi.org/10.1177/0269215518780443>.
- Aktürk S, Büyükavci R, Aslan O, Erson Y. Comparison of splinting and Kinesio taping in the treatment of carpal tunnel syndrome: A prospective randomised study. *Clin Rheumatol*. 2018 Sep; 37(9): 2465-69. <https://doi.org/10.1007/s10067-018-4176-1>.
- Shih YF, Lee YF, Chen WY. Effects of Kinesiology Taping on Scapular Reposition Accuracy, Kinematics, and Muscle Activity in Athletes With Shoulder Impingement Syndrome: A Randomized Controlled Study. *Jo Sport Rehabil*. 2018 Nov; 27(6): 560-69. <https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0043>.

15. Costin BR. Kinesio Tape for Treatment of Lower Eyelid Festoons. *Ophthalmic Plastic and Reconstr Surg.* 2018 Nov; 34(6): 602. <https://doi.org/10.1097/iop.0000000000001242>.
16. Krajczy M, Luniewski J, Bogacz K, Szczegielniak. Evaluation of applying Kinesio taping in children with urinary incontinence. *J Pediatr Urol.* 2018 Dec; 14(6): 1-550. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2018.06.013>.
17. Unger, Carstens JP, Fernandes N, Pretorius R, Pronk S, Robinson A, et al. The efficacy of kinesiology taping for improving gross motor function in children with cerebral palsy: A systematic review. *The South African Journal of Physiotherapy.* 2018 Ago; 74(1): 1-8. <https://doi.org/10.4102/sajp.v74i1.459>.
18. Mouh DR. Efectividad del Kinesio Taping® en las lesiones del ligamento cruzado anterior. *NPunto.* 2020 Nov; 3(32): 31-50. <https://www.npunto.es/content/src/pdf-articulo/5fc4d69fe10e0art2.pdf>. [en línea] [fecha de acceso 3 febrero 2023].
19. Ortega-Castillo M, Martin-Soto L, Medina-Porqueres I. Benefits of Kinesiology tape on tendinopathies: A systematic review. *Monten J Sports Sci Med.* 2020; 9(2): 73-86. <https://doi.org/10.26773/mjssm.200910>.
20. Gómez-Zambrano HJ. Definiciones básicas y sistema de unidades. *Core.* 2018 Feb: 1-5. https://core.ac.uk/display/147430759?utm_source=pdf&utm_medium=banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1. [en línea] [fecha de acceso 24 enero 2023].
21. Iparraguirre L. *Mecánica Básica: fuerza y movimiento.* INET. 2009. <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL001845.pdf>. [en línea] [Fecha de acceso 25 enero 2023].
22. *Mobility Tape VNM. Introducción al Mobility Tape. Manual de usuario.* Chiapas México: Mobility Tape VNM; 2021.
23. Cheatham SW, Baker RT, Abdenour TE. Kinesiology tape: A descriptive survey of healthcare professionals in the United States. *Int J Sports Phys Ther.* 2021; 16(3): 778-96. <https://doi.org/10.26603/001c.22136>.
24. Grinstead CM, Snell JL, Laurie J. Central limit theorem. *Introduction to probability,* 1997. 325 pp. <https://math.dartmouth.edu/~prob/prob/prob.pdf>. [en línea] [Fecha de acceso 17 febrero 2023].
25. Selva F, Pardo A, Aguado X, Montava I, Gil-Santos L, Barrios C. A study of reproducibility of kinesiology tape applications: Review, reliability and validity. *BMC musculoskel disor.* 2019; 20: 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2533-0>.