

VENDAJE NEUROMUSCULAR

Bases neurofisiológicas



INTRODUCCIÓN

El Vendaje Neuromuscular (también llamado Kinesiotaping o Medical Taping) es una nueva herramienta terapéutica diferenciada en bases fisiológicas, objetivos, efectos y técnica de aplicación, del vendaje funcional.

El Taping Neuromuscular se basa en un enfoque de salud orientado a optimizar las condiciones innatas del organismo necesarias para el proceso de recuperación del propio cuerpo, con resultados terapéuticos muy positivos en un gran número de profesionales, lo ha llevado a ser actualmente una de las principales opciones de intervención para una gran cantidad de diagnósticos y trastornos patomecánicos.

Las bases del método fueron sentadas en los años 70 en Asia, en Corea y Japón. Desde las ciencias de la Quiropraxia y de la Kinesiología surgió la necesidad del desarrollo de este nuevo método, basándose en el pensamiento, que el movimiento y la actividad muscular son imprescindibles para mantener o recuperar la salud.

La idea que hay detrás de este método es que la constante función de la musculatura no solo es necesaria para mantener los rangos de movimiento en las estructuras, sino también para mantener la adecuada circulación sanguínea, drenaje linfático y la homeostasis en la temperatura corporal. Con estas consideraciones se busco un método que asista en el tratamiento fisioterapéutico, pero sin restringir o limitar el movimiento, principal diferenciación del taping tradicional o vendaje funcional.

Es importante señalar que –como sabemos- el objetivo fundamental del taping tradicional o vendaje funcional, es la estabilización de una estructura, la restricción del rango de movimiento en uno o varios planos de movimiento, para lograr la estabilidad de una articulación; sin embargo la introducción del Taping Neuromuscular no se contraponen o niega los efectos del vendaje funcional, ya que tienen objetivos terapéuticos distintos, estando este último orientado a trastornos más funcionales del aparato locomotor. Por supuesto que en patologías traumáticas con características de inestabilidad, el vendaje funcional por su carácter estabilizador es siempre la mejor alternativa terapéutica.

Basándose en el concepto de la importancia de mantener el movimiento normal, se desarrolló un vendaje elástico que podía ayudar en la función muscular sin limitar los movimientos corporales, manteniendo la adecuada circulación arterial, venosa y linfática, y el adecuado input aferente mecanorreceptivo y propioceptivo de la estructura lesionada, con lo cual se activa y favorece el proceso de recuperación normal.

Actualmente en distintas instituciones académicas se realizan una serie de estudios clínicos para lograr certificar los resultados empíricos y la exitosa experiencia de aplicación práctica del vendaje neuromuscular en múltiples patologías.

Sin embargo independiente de estos incipientes estudios –aún sin la suficiente rigurosidad de la medicina basada en evidencia- las neurociencias, a través de la neurofisiología, fisiología muscular y neuromecánica, nos permite dar sólidas bases que fundamentan los efectos positivos en las distintas acciones descritas del “Vendaje Neuromuscular”.

Estas acciones que podríamos reconocer como efectos de la técnica, han sido listadas como:

- a) Acción circulatoria
- b) Acción analgésica
- c) Acción biomecánica
- d) Acción exteroceptiva
- e) Acción neurorefleja

Todas las acciones del vendaje neuromuscular se explican de manera simple por la capacidad elástica de la tela, la cual provocaría principalmente un aumento de la microcirculación arterial y linfática en la zona de aplicación, y una estimulación de la piel y fascias en dirección del acortamiento o distensión del músculo, que estimularía la contracción o relajación de un músculo determinado.

Sin embargo considerando la globalidad de la fisiología humana y la íntima integración del sistema nervioso con la función muscular y el movimiento, debemos necesariamente refundir sus acciones a:

1. Acción/Efecto circulatorio
2. Acción/Efecto analgésico
3. Acción/Efecto neuro-mecánico

1. EFECTO CIRCULATORIO.

El efecto circulatorio puede explicarse directamente por las propiedades elásticas de la tela y su forma de aplicación. Para gran parte de aplicaciones, la zona a tratar se estira poniendo en posición de elongación la piel y la musculatura a través de las articulaciones, en esta condición, se pega el vendaje sin estiramiento. Luego, cuando volvemos la estructura a su posición inicial, la elasticidad de la tela hace que se eleve ligeramente la piel, formando notorios pliegues cutáneos superficiales. Estos pliegues cutáneos no se forman normalmente en ninguna posición en la cual se disponga la zona a tratar, sino que son directamente formados por la aplicación del esparadrapo elástico, incrementando entonces el espacio subcutáneo donde se encuentran, entre otros, los capilares perilinfáticos, los vasos capilares y diversos receptores aferentes y eferentes.

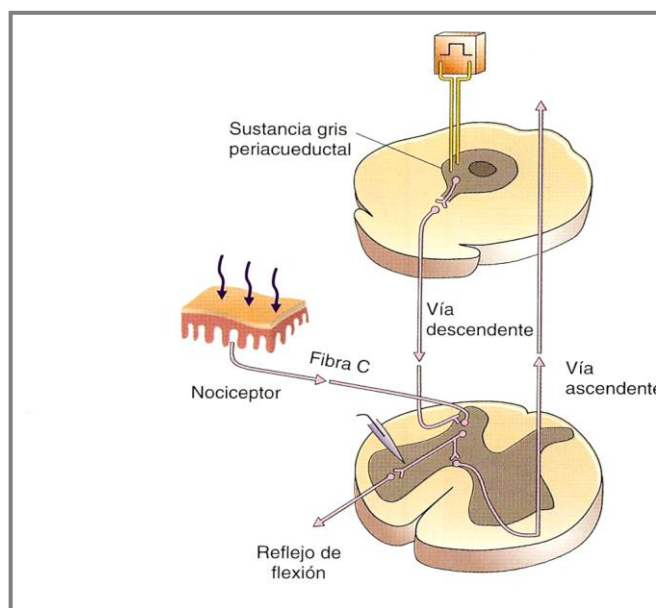


Al formarse estos pliegues cutáneos en una región con un edema local por un proceso inflamatorio agudo o crónico, la aplicación del Taping Neuromuscular liberaría la presión de los mecanorreceptores y capilares perilinfáticos con lo cual se reestablece la circulación sanguínea y la evacuación linfática permitiendo la resolución del proceso inflamatorio al drenarse los mediadores químicos del proceso inflamatorio y del dolor (Histamina, Serotonina, bradicinina, prostaglandinas y leucotrienos).

2. EFECTO ANALGÉSICO.

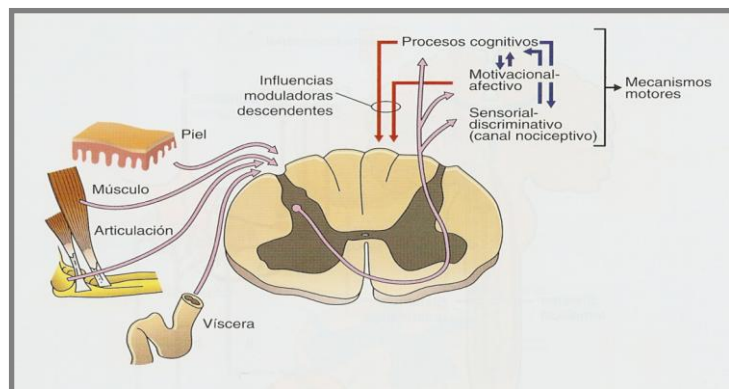
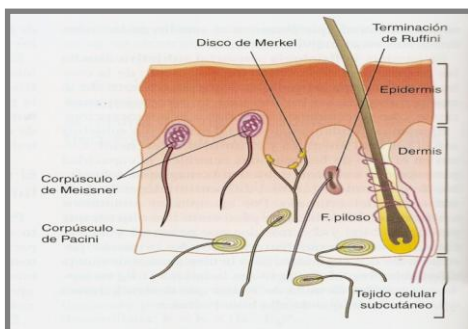
Tradicionalmente, la acción Analgésica en la mayoría de los procedimientos fisioterapéuticos y médicos esta ligada a la estimulación de las propiedades autógenas segmentarias y suprasegmentarias de eliminación del dolor, o a la inhibición química de los mediadores del proceso inflamatorio y del dolor (en el uso de medicamentos), sin embargo, el vendaje neuromuscular nos da una alternativa mucho más simple de intervención, primariamente asociada al aumento de la circulación en la zona dolora lo que eliminaría los desechos tisulares y mediadores inflamatorios acumulados, pero más específicamente por la disminución en origen del estímulo aferente nociceptivo.

Esta claramente reconocido que el aumento de la circulación sanguínea y drenaje linfático en una zona dolorosa e inflamada, disminuye los síntomas al drenar la acumulación de mediadores inflamatorios (histamina, prostaglandinas, leucotrienos, óxido nítrico, interleukina-6 (Il-6) y fosfolipasa A2), que sensibilizan los mecanorreceptores y nociceptores haciéndolos hiperexcitables, condición en la cual el más mínimo aumento de la compresión de los tejidos por el edema inflamatorio, se estimulan su input aferente, generando sensaciones dolorosas; lógicamente el hecho de que la tela del vendaje neuromuscular forme pliegues cutáneos, aumentaría los espacios intersticiales, separaría la epidermis de la fascia superficial y profunda, lo cual liberaría la presión sobre los mecanorreceptores y nociceptores hipersensibles, disminuyendo las aferencias dolorosas.



3. EFECTO NEUROMECÁNICO.

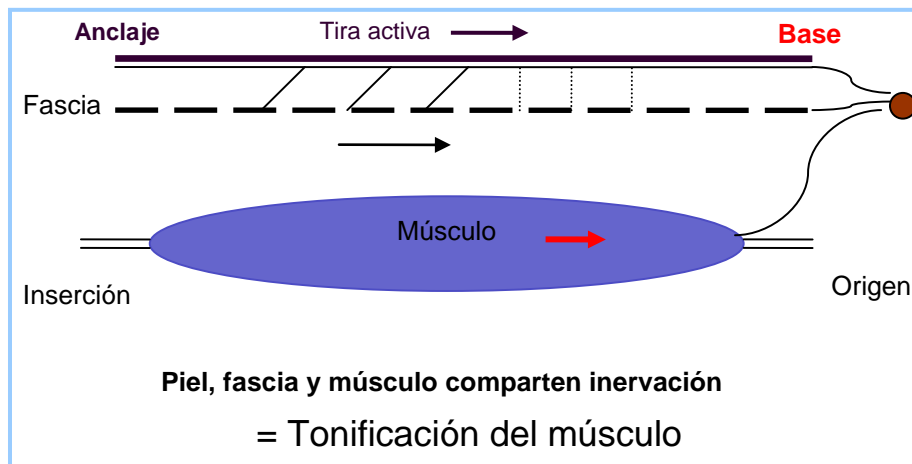
La acción biomecánica del taping neuromuscular se basa fundamentalmente en la capacidad elástica de la tela, esta capacidad permite la retracción de la piel hacia el 1º punto de adhesión (base), y por medio de la estimulación fascial de tracción hacia el origen o inserción provocaría una activación o relajación del músculo. Para explicar en detalle como una simple estimulación cutánea es capaz de provocar cambios en el tono de los músculos tratados, debemos basarnos en la anatomía y fisiología de la piel y fascias, en la neurofisiología y control motor del movimiento.



Josya Sijmonsma da un carácter “efecto neurológico” a una explicación más que todo mecánica de cómo se produciría el efecto sobre la musculatura. Ella postula que el efecto sobre el tono estaría dado fundamentalmente por un “reflejo protector” de los tejidos faciales en el sentido de tracción de la tela.

Para comprender ello, inicialmente debemos considerar que la piel está constituida por varias capas, siendo el Tejido celular subcutáneo un tejido conjuntivo denso desordenado sin una delimitación clara ni con la epidermis ni con las fascias musculares mas profundas, pero que se presenta conectado con ambos a través de fibras colágenas diagonales y perpendiculares; esto permite que al generar la tela una tracción de la lámina superficial de la piel en dirección a la base, provoca un deslizamiento entre las láminas cutáneas, especialmente entre la parte superficial del subcutis y el Tejido celular subcutáneo. Este estiramiento dado en las fibras diagonales y perpendiculares del Tejido celular subcutáneo activaría sus mecanoreceptores, los cuales iniciarían un reflejo protector que evite el estiramiento excesivo entre los tejidos.

De esta forma, estando la epidermis retraída por el vendaje hacia el origen o inserción muscular “la posición de reposo neurogénico” solo se logra cuando el tejido celular subcutáneo y la fascia muscular, también se mueven en dirección a la base del vendaje (este en el origen o inserción del músculo). Con ello se evitaría el estiramiento excesivo entre los tejidos volviendo a la posición de “reposo neurogénico”. Como la lámina subcutánea comparte en la zona que limita con la epidermis la innervación de la piel, y en la zona que limita con la fascia la innervación del músculo. El estímulo en la parte deslizante profunda (entre subcutis y fascia muscular) de deslizamiento en dirección a la base del esparadrapo, provoca un estímulo sobre el músculo de acortamiento o relajación.



Sin embargo existe mucha información proveniente de la neurofisiología, neurodesarrollo y el control motor que explican con mayores bases, el efecto en el aumento o disminución del tono muscular con el uso de Taping Neuromuscular, razón por lo cual actualmente esta siendo usado directamente en pacientes con patologías neurológicas como parálisis cerebrales, distonías y hemiplejías.

Desde el punto de vista de la fisiología de la contracción muscular, es bien sabido que uso de un vendaje como una asistencia externa, constituye un importante estímulo sensorial que ingresa al sistema, normalizando la alineación biomecánica de la articulación, y proporcionando una mejor relación longitud /tensión de los músculos que rodean dicha articulación, lo cuál se traduce en una mejoría en su activación, basado fundamentalmente en una mejor relación entre las proteínas de actina y miosina (Kilbreath y cols, 2006).

Desde el punto de vista de la neurofisiología, debemos considerar que el movimiento voluntario depende de la percepción de sensación superficial y profunda, y de la fuerza y coordinación motora. Todos los movimientos del cuerpo se realizan en respuesta a estímulos sensoriales que actúan sobre el SNC desde el exterior a través de los exteroceptores (Bobath, 2000). Debemos entender que la dirección, el alcance, velocidad, fuerza y coordinación de un movimiento en particular dependen directamente del feed-back dado por el sistema aferente mecanorreceptivo, el cual constantemente envía input que modifican o mejoran el movimiento respectivo; y dentro del sistema aferente mecanorreceptivo, la información aferente dada por la piel y fascial es una de las más abundantes y ricas en esta regulación del movimiento normal.

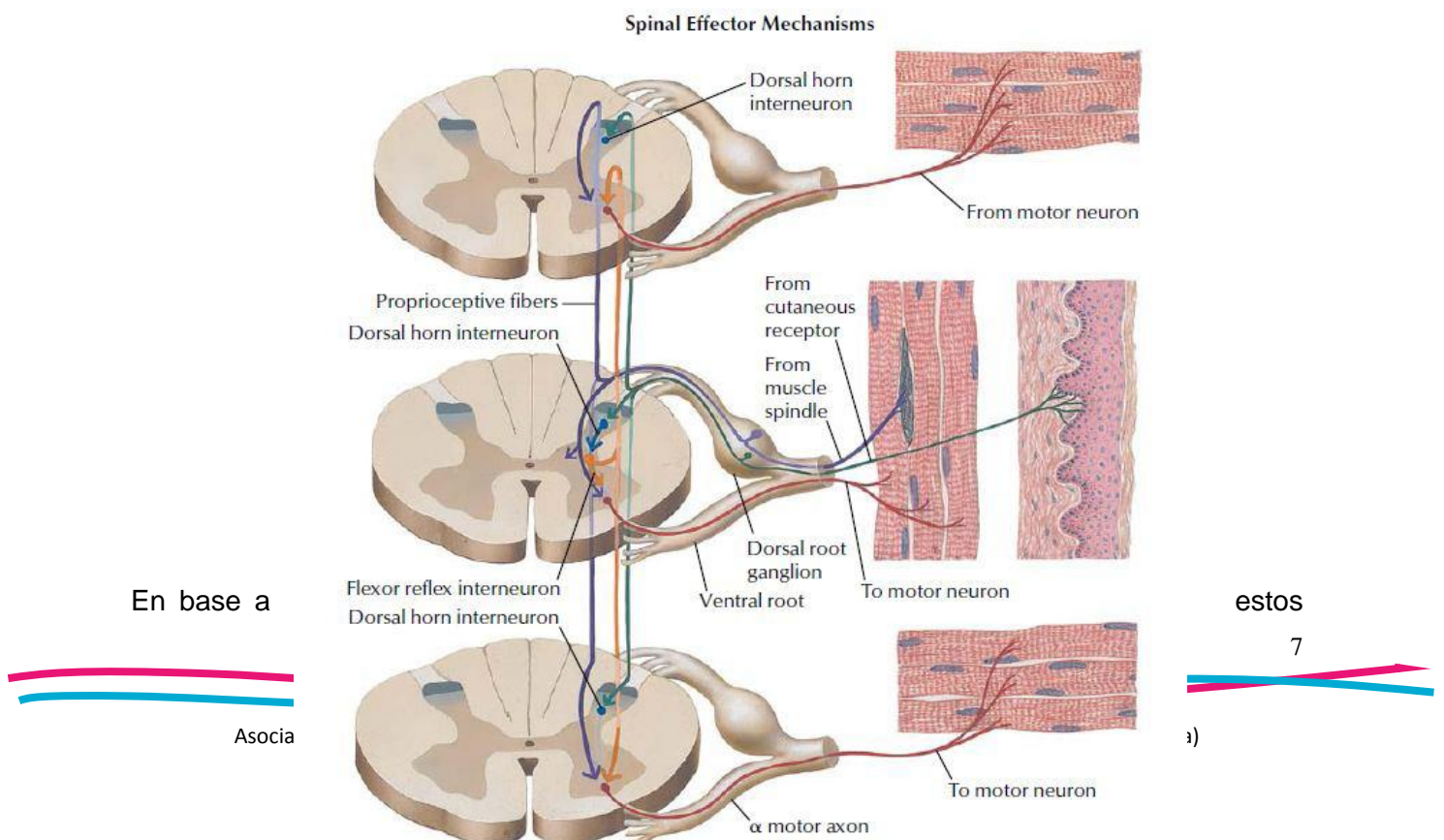
Manter y Gats, en su texto Neuroanatomía y neurofisiología clínicas, señala en el capítulo 4: “Los receptores sensoriales en la piel y tejidos subcutáneo responden al tacto, presión, temperatura y daño tisular. Estos receptores generan señales que alteran la actividad de las motoneuronas espinales a través de interneuronas y producen reflejos polisinápticos”. Más adelante en el capítulo 7 agrega: “La sensación cinestésica (movimiento articular) no es mediada únicamente por los receptores articulares aferentes, los cuales parecen

desempeñar una función menor, sino por una combinación de receptores cutáneos, musculares y articulares”. Por lo cual, la función del input aferente enviado por la piel y fascias, fundamentalmente a cargo de los corpúsculos de Pacini y los corpúsculos de Meissner, serían de suma importancia en la constante feed-back que mejora del movimiento voluntario.

Datis Kharrazian, en su publicación “The role of dermal proprioceptors in reactive muscle patterns”, nos señala que la modificación en los patrones movimiento también puede ser causada por impulsos aferentes aberrante de propioceptores de la piel, y que esta entrada aberrante produce similares consecuencias neurológicas como el fenómeno de patrones de movimiento producido por información aberrantes de los husos neuromusculares.

Además de este trabajo hay varios estudios como el de Lundberg A, Malmgren K, Schomburg ED “*Cutaneous facilitation of transmission in reflex pathways from Ib afferents to motoneurons*”, que nos señala el efecto de las descargas aferente cutánea de bajo umbral en la transmisión de la acción sináptica de las motoneuronas Ib, postulando que las descargas cutáneas aferentes evocan la acción excitatoria en las interneuronas en las vías disinápticas y tri-sinápticas de reflejos en las motoneuronas. Los hallazgos discuten el papel de la acción en los reflejos aferentes Ib (emanados desde la piel) en la regulación de la tensión muscular.

Este agregado sensorial es una condición de movimiento voluntario y debemos entender que sin este input dado por la sensación de la piel y fascias, no existiría un adecuado control motor del movimiento voluntario.



conceptos, es que se debe reconocer que el estímulo generado a nivel de la epidermis y fascias superficiales (exterocepción) por cualquier tipo de apoyo o asistencia externa va a generar información aferente que modifique la condición en la cual se realice el movimiento de la zona, aumentando o disminuyendo tanto la fuerza, como la velocidad de contracción, el timing de activación o secuencias de activación muscular (Bierman & Diamond 2004), e incluso el feed-forward de un músculo determinado, por una mejor relación de la longitud-tensión (Morrisey 2000), por la activación de la musculatura a través de receptores cutáneos (Garnet y Stephens, 1981), y por el aumento de la agudeza propioceptiva a través de la tensión de la cinta sobre la piel (Robins, Waked, Rappel, 1995).

Esta función exteroceptiva, es una característica propia de los vendajes, cuyas tiras traccionan el plano cutáneo” (Neiger, 1998), siendo los exteroceptores quienes proveen información acerca del medio externo, a través de los termorreceptores, mecanorreceptores y nociceptores, entregan información de las variadas formas de deformación mecánica, como el estiramiento, las vibraciones, la presión y el tacto (Burt, 1993; Guyton, 1996; Ganong, 1999). De esta manera no es difícil de aceptar que un estímulo a nivel de la piel con un vendaje elástico puede realmente influir en como se realiza un movimiento determinado, y perfectamente aumentar o disminuir el tono muscular dependiendo del sentido en el cual se tracciones la piel.

Papel de las Fascias

Ya se ha nombrado con frecuencia a las fascias como un agente transductor de información aferente exteroceptiva y propioceptiva según los distintos grados de tensión a la que es sometida junto con la piel, y según los movimientos del segmento; sin embargo estas propiedades y conceptos son relativamente nuevos, y se basan en los últimos descubrimiento sobre las características funcionales de las fascias.

Primero que todo, debemos entender que las aponeurosis o fascias no son estructuras fibrosas disociables que solo se dividen en fascia superficial y profunda o separan tabiques musculares, sino que se trata de una estructura continua, indisociable que se presenta de distintos grosores desdoblándose un gran número de veces, no solo para fraccionar a la musculatura en tabiques intermusculares, luego entre las fibras musculares y finalmente hasta en los sarcolemas, perimisio y endomisio; sino también es aquella que se desdobra para envolver a las vísceras como peritoneo, epiplones y mesocolon, formar las pleuras pulmonares, pericardio y hasta en las fascias que envuelven nuestro sistema nervioso (duramadre, aracnoides y piamadre), por lo cual adquiere un papel mucho más importante que la simple contención o separación de estructuras, sino como “un inmenso receptor sensitivo, que encierra millones de tensorreceptores con una gran función propioceptiva” (Bienfait 2001), y cuyas tensiones son transmitidas a distintas partes del cuerpo pudiendo influir en el funcionamiento de distintas estructuras y órganos.

En los últimos años de investigaciones, el papel de la fascia en la función muscular ha tenido una serie de cambios vertiginosos, pasando de considerarse inicialmente solo como una estructura de contención pasiva, a un tejido transductor de información propioceptiva, y actualmente siendo considerada “el agente mecánico de la coordinación motriz” (Bienfait 2001).

Marcel Bienfait, en su texto “Bases fisiológicas de la Terapia Manual y la Osteopatía” hace referencia al hecho que la coordinación motriz es hecha fundamentalmente en base a tensiones fasciales y reflejos miotáticos, indicando que la corteza cerebral solo envía a la periferia un pequeño número de órdenes precisas a ciertos músculos iniciadores del movimiento, siendo el resto de contracciones musculares actividades netamente reflejas, no debidas al córtex. Según Bienfait, “son las aponeurosis las que transmiten a los músculos las tensiones que desencadenan sus contracciones,...la contracción de un músculo ocasiona la de otro y así sucesivamente”.

Recientes publicaciones como la siguiente: “*Fascia may be able to contract in a smooth muscle-like manner and thereby influence musculoskeletal dynamics*” (Schleip R, Klingler W, Lehmann-Horn F, Med Hypotheses 2005; 65:273-7), dan mayor relevancia aún al papel de las fascias en la contracción muscular, en este estudio los autores vuelven a mencionar que la fascia suele ser vista con un papel pasivo de transmisión de la tensión mecánica que genera la actividad muscular o las fuerzas externas, sin embargo plantea que esta tendría un importante rol como transmisores de la fuerza en la postura humana y en la regulación del movimiento. Los autores señalan que hay cierta evidencia que sugiere que la fascia sería capaz de contraerse activamente al igual que un músculo liso y por lo tanto influir en la dinámica del aparato locomotor. El descubrimiento de células contráctiles en la fascia apoya claramente esta hipótesis, se puede teorizar que la presencia de este tipo de células en el tejido fascial y su capacidad contráctil permitiría entender ciertas patologías asociadas a “contracturas faciales”. Apoyos a estas hipótesis han sido otros estudios in Vitro reportados en la literatura, como la demostración biomecánica de una contracción autónoma de la fascia de la columna lumbar humana, y la inducción farmacológica de las contracciones de la fascia del temporal en ratas.

Si la futura investigación, logra demostrar claramente la existencia de una capacidad contráctil de la fascia, podríamos tener suficiente evidencia que nos permita comprender una serie las patologías músculo-esquelético asociadas a las aponeurosis, y su influencia en el aumento o disminución del tono muscular; y siendo el Taping Neuromuscular una modalidad terapéutica que se basa en la estimulación fascial dada por el vendaje elástico, sentaríamos las bases para establecerla como una de las principales herramientas terapéuticas para el tratamiento de los desordenes músculo-esqueléticos y neuromecánicos.

Prof. Percy Montaña V. / Kinesiólogo-Quiropráctico