

Punto Gatillo:

Resumen de Apoyo

Lic. Fernando Lampe

El objetivo de este trabajo es simplemente colaborar como complemento del teórico dado en clase para los alumnos de la cátedra de Técnicas Kinésicas III. Con el fin de conocer la fundamentación fisiológica y la aplicación en la práctica de la Técnica de Punto Gatillo.

La liberación espontánea de una disfunción somática mediante el posicionamiento constituye una de las numerosas técnicas osteopáticas que pueden utilizarse en los tratamientos kinésicos osteopáticos. Fue desarrollada por el osteópata L.H. Jones, D.O. y se caracteriza por las siguientes particularidades:

Dado el carácter neurofisiológico puede ser aplicada en un amplio espectro de trastornos propios del sistema musculoesquelético. Gracias a sus procedimientos poco agresivos, esta técnica puede utilizarse en un gran número de pacientes.

El procedimiento es relativamente sencillo no se requieren instrumentos especiales y, en consecuencia, es totalmente independiente de las circunstancias externas.

Mediante la relación entre el **punto sensible** y la "disfunción" puede comprobarse el resultado en cualquier momento.

La técnica puede ser aplicada tanto para las disfunciones articulares como neuromusculares, que concuerdan con la definición de "disfunción somática". La disfunción se manifiesta en un trastorno cualitativo o cuantitativo de la movilidad de cualquier estructura conectiva. El trastorno de la movilidad (disfunción) influye, a su vez, a diferentes niveles.

CAMPOS DE APLICACIÓN E INDICACIONES

La técnica descrita puede ser aplicada tanto para las disfunciones articulares como neuromusculares, que concuerdan con la definición de "disfunción somática". La disfunción se manifiesta en un trastorno cualitativo o cuantitativo de la movilidad de cualquier estructura conectiva. El trastorno de la movilidad (disfunción) influye, a su vez, a diferentes niveles.

LOS DISTINTOS TIPOS DE DISFUNCIÓN

Una disfunción articular se caracteriza por no sobrepasar nunca el límite anatómico.

- **lesión (osteopática) primaria;**
- **lesión (osteopática) secundaria o adaptación;**
- **compensación.**

Disfunción articular primaria

- Este tipo de disfunción se caracteriza por diferentes factores:
La disfunción tiene una causa traumática.
Está producida por un factor exógeno, es decir, una influencia externa al cuerpo.
El límite macro anatómico no se ha sobrepasado.
- Los factores espacio y tiempo forman una unidad. La disfunción se produce espacialmente en el momento en el cual se realiza el movimiento. La pérdida de movilidad aparece en el curso del movimiento.
- La disfunción articular primarias es siempre monosegmentaria.

Compensación

Mediante la compensación, el cuerpo intenta adaptarse para recuperar las relaciones óptimas. El punto inicial para la compensación lo constituye la disfunción primaria, que se equilibra con una mayor movilidad localizada. En un primer momento hablamos de **adaptación**, cuando esta se mantiene en el tiempo se producen cambios en la estructuras

Al contrario de lo que ocurre con la "instantánea" de la disfunción primaria, la compensación es un proceso de adaptación continuado que dura un determinado espacio de tiempo. Afecta primero a las articulaciones y después al tejido (relación músculo-tejido conjuntivo).

La compensación está sujeta a las siguientes leyes:

- La ley del equilibrio se refiere a la orientación espacial de la línea de ojos y oído interno. La compensación puede ajustarse de tal forma que los ojos y el órgano del
- La ley de la economía se refiere a los niveles de energía del cuerpo. Toda forma de compensación conlleva un aumento del consumo de energía. La ley exige que se realice una compensación con el mínimo gasto de energía posible. Los tejidos se adaptan al nivel de consumo de energía más bajo. La relación entre el tejido conjuntivo y el muscular se inclina a favor del tejido conjuntivo. La composición de éste disminuye en permeabilidad y aumenta en viscosidad (en los tejidos se forma mayor cantidad de tejido conjuntivo, se reduce la concentración de la matriz y aumenta el número de fibras de colágeno, se produce cartílago con numerosas células, con el tiempo se depositan fosfatos de calcio y finalmente se forma tejido óseo).
Ejemplo: calcificación del tendón del músculo supraspinoso.
- La ley de la comodidad se refiere a que la función debe llevarse a cabo en la medida de lo posible por debajo del umbral del dolor.

Una compensación intenta equilibrar la pérdida primaria de movilidad y recupera en cierta medida la función normal, teniendo en cuenta las prioridades. Al contrario de la disfunción primaria, la compensación permite un movimiento en sentido contrario.

Disfunción articular secundaria

Ciertamente, una compensación es móvil a todos los niveles, pero mantiene una preferencia en una dirección determinada, lo cual puede ser el punto de partida de una nueva disfunción, precisamente de una disfunción secundaria, si se prolonga durante un largo espacio de tiempo (causante endógeno de la disfunción secundaria). Dado que en

la compensación participan varias articulaciones, la disfunción secundaria afecta a varios segmentos.

FUNDAMENTOS NEUROFISIOLÓGICOS



Desde el punto de vista ontogenético, los husos neuromusculares son células estriadas primitivas, que al principio de su desarrollo se especializan en la elaboración de la información y no en el mecanismo de contracción bien desarrollado que tienen normalmente las células musculares estriadas.

Las células musculares estriadas constituyen el hasta ahora mejor paso filogenético en los sistemas biológicos contráctiles.

El siguiente orden filogenético se puede observar en la formación de los sistemas contráctiles biológicos:

En determinados organismos encontramos micro-filamentos, filamentos intermedios y microtúbulos. Los estudios histoquímicos han demostrado que estas estructuras son ricas en actina y miosina, moléculas contráctiles de proteínas.

Más adelante, en los organismos multicelulares, encontramos células contráctiles especializadas, que son las responsables de la movilidad de todo el organismo. Éstas son las primeras células musculares de la filogénesis. Se denominan células musculares lisas.

Con la aparición y el desarrollo del sistema cardiovascular aparece el segundo tipo de células especializadas: las células musculares cardíacas. Desde el punto de vista tanto filogenético como ontogenético, se forman a partir del primer tipo de células, las que forman la musculatura lisa. Pero su particularidad reside en que las células cardíacas no están separadas entre sí, sino que en realidad son la fusión de varias células.

Diferentes tipos de células musculares

Por esta razón, algunas células cardíacas no contienen un único núcleo, sino varios. En las especies animales superiores que cuentan con un sistema loco-motor muy desarrollado nos encontramos con un tercer tipo de músculo: la fibra muscular estriada. Se habla aquí de fibras musculares y ya no de células musculares, ya que están formadas por la fusión de varias células musculares. Las fibras musculares son consideradas unas de las células de mayor tamaño del cuerpo humano (alcanzando una longitud de hasta 4 mm) y contienen numerosos núcleos celulares. Estas macrocélulas presentan moléculas de actina y miosina, que producen en grandes cantidades. Mediante este proceso, los núcleos son empujados a la pared exterior de la célula. Se forma una fibra muscular contráctil, "gigante" en proporción. En la última fase del desarrollo de las células musculares estriadas se encuentran los husos musculares. Se trata de fibras musculares altamente especializadas que también cuentan con varios núcleos. La estructura de actina y miosina y la posición de los núcleos celulares es diferente a la del resto de células musculares estriadas (ver a continuación).

La filogénesis de los husos neuromusculares

Fibras en cadena

Filogenéticamente, se desarrollan primero las fibras en cadena (NCF: *Nuclear Chain Fibers*). Presentan escasos filamentos de actina y miosina en los extremos polares, mientras que en el ecuador los núcleos celulares están ordenados en forma de cadena (de ahí el nombre). Esta primera forma de husos neuromusculares aparece en animales relativamente lentos y sólo reacciona a la tensión del sistema de husos neuromusculares. No se ve influida por la velocidad con que aparece la tensión.

Alrededor del segmento ecuatorial, que está lleno de núcleos celulares y, por tanto, es inextensible, encontramos fibras nerviosas del tipo **Ia** y **Ia**, que tienen forma de espiral. Con otras palabras, las fibras en cadena.

no son adaptables. Mientras recaiga un aumento de tensión sobre el segmento ecuatorial no comprimible del huso neuromuscular, envían impulsos eferentes. Los dos extremos polares, que cuentan con numerosos filamentos de actina y miosina, están inervados motoramente por fibras nerviosas gamma-1 o gamma-estáticas.

Fibras en saco

En las especies animales más veloces o activas aparece un nuevo tipo de huso neuromuscular que está adaptado a las nuevas funciones. Estas estructuras abren el camino al desarrollo de nuevas funciones. Se caracterizan por una ordenación de los núcleos parecida a un saco. En estas denominadas fibras en saco solamente se mide la velocidad del aumento de la tensión.

En la ontogénesis de las fibras en saco se puede observar que producen actina y miosina en grandes cantidades en sus polos. El lanzamiento fulminante de los filamentos desde los polos presiona sobre todos los núcleos en el segmento ecuatorial del huso neuromuscular. De esta forma aparece el saco de núcleos situado en el ecuador. También aquí se observa una inervación por fibras **Ia** (las fibras nerviosas más rápidas que tiene el cuerpo) que, como ocurre con las fibras en cadena, están ordenadas en forma de espiral en el centro del huso neuromuscular. Los dos extremos polares están inervados motoramente por fibras nerviosas **gamma-2** o gamma-dinámicas.

Acción y reacción de los husos neuromusculares Fibras en cadena

- Desde el punto de vista filogenético, son el sistema más antiguo.
- Su segmento ecuatorial inextensible reacciona frente a los intentos de cambios de longitud, es decir, en realidad a la tracción (aumento de la tensión) de la pared del huso neuromuscular (mediante estiramiento).
- No son adaptables: mientras se mantenga la tensión emiten impulsos a través de las fibras aferentes **Ia** y **Ia**.

La aferencia **Ia** y **Ia** entra en la médula espinal a través del ganglio espinal y alcanza así monosegmentariamente las motoneuronas **gamma-1**. Cuando se ha alcanzado el umbral de la irritación, las motoneuronas **gamma-1** lanzan un potencial de acción, que se distribuye a través de los axones motores gamma hasta el segmento polar de los husos neuromusculares estimulados.

Este potencial de acción produce una contracción de los filamentos polares de actina y miosina. De esta forma, aumenta aún más la tensión sobre la pared del huso neuromuscular, por lo cual se envían más impulsos aferentes a través de las fibras nerviosas **Ia** y **Ila** hacia las moto-neuronas gamma.

Este fenómeno se denomina *feedback* (retroalimentación) positivo o mecanismo de "exageración" de información. Como resultado de esta información "exagerada" que recibe la médula espinal, la información llega con tanta intensidad en un determinado momento que se alcanza el umbral de la irritación de las motoneuronas alfa. Como resultado final, la deformación de la información (por exageración del estado real de tensión muscular) consigue que el músculo alcance a tiempo el tono que le proteja.

Las fibras en cadena, por tanto, exageran y deforman la situación muscular real, y provocan una contracción de protección o preparatoria para un músculo demasiado estirado.

Fibras en saco

- Desde el punto de vista filogenético, son el sistema más joven.
- Su segmento ecuatorial inextensible reacciona frente a la velocidad del

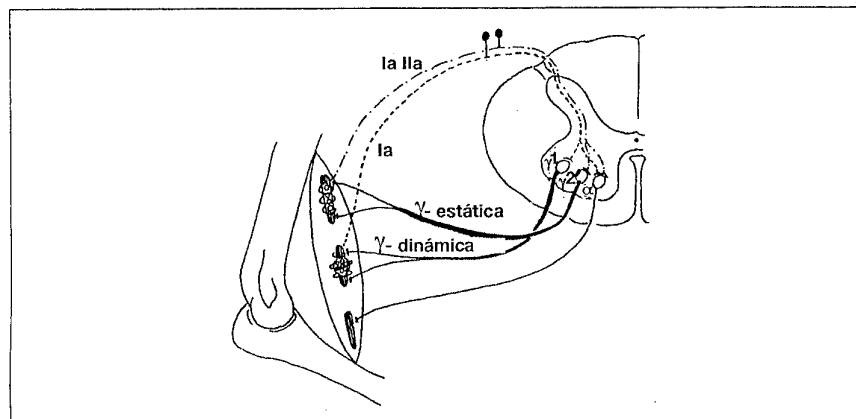


FIGURA B

Arco reflejo del huso neuromuscular

intento de compresión, es decir, a la velocidad con la cual aumenta la tensión sobre la pared.

- Son adaptables; en cuanto la velocidad del aumento de tensión es igual a cero, no lanzan impulsos (por tanto, cuando la tensión aumenta muy lentamente no envían impulsos). Por el contrario, si la tensión aumenta con rapidez envían impulsos máximos. La aferencia **Ia** se extiende desde el segmento ecuatorial no extensible del huso neuromuscular hacia el ganglio espinal, alcanzando finalmente la médula.

Monosegmentariamente y sin neuronas intermedias (transmisión más rápida), la aferencia alcanza las motoneuronas dinámicas **gamma-2** o gamma.

Cuando se alcanza el umbral de la irritación, las motoneuronas gamma envían un potencial de acción eferente mediante las fibras nerviosas dinámicas gamma.

Éstas llegan hasta los segmentos polares de las fibras en saco, donde provocan una fuerte contracción.

Ello, naturalmente, tiene el efecto de aumentar en gran medida la aferencia **Ia** del segmento ecuatorial. Con ello se transmite a la médula de nuevo un *feedback* positivo o una información deformada para exagerar la velocidad real del aumento de la tensión.

- Esta vez, el estímulo generado por la aferencia **Ia** es tan intenso que se sobrepasa el umbral de la irritación de las motoneuronas alfa. Por tanto, envían a la musculatura estriada un potencial de acción eferente. Dependiendo del número de las unidades motoras que participan, se produce una contracción rápida o dinámica. Dicha contracción se denomina reflejo propio del músculo (un bonito ejemplo lo encontramos en el reflejo del ligamento rotuliano: un estiramiento corto pero muy rápido del músculo cuádriceps provoca un levantamiento súbito de la pierna producido por las fibras en saco).

Las fibras en saco, por tanto, exageran y deforman la verdadera situación del músculo con una contracción dinámica, que sirve de protección o preparación para el músculo estirado con demasiada rapidez.

RESUMEN

Las fibras en cadena no se adaptan. Cuando se ejerce una tensión fuera de lo normal sobre ellas, se disparan (semanas, meses, años).

Las fibras en cadena dan una respuesta tónica (disminución de la capacidad para estirarse o de la elasticidad de la totalidad del músculo).

Las fibras en cadena son adaptables y reaccionan con una respuesta breve pero intensa (reflejo propio del músculo o reflejo de Hoffmann).

Los dos mecanismos de los husos musculares tienen una función preparatoria o de transmisión de información, exagerando por medio de un *feedback* positivo la situación real de tensión o la velocidad del cambio de esta situación de tensión.

Todos los sistemas neurológicos reaccionan frente a la **intensidad** del estímulo, independientemente del tipo que sean. Si la intensidad es lo suficientemente importante, sobrepasa el umbral de irritación y provoca una respuesta. Si el estímulo es lo suficientemente intenso influirá sobre el sistema medular. Lo mismo vale para el juego entre agonista y antagonista.

En el sistema nervioso central existe una separación de funciones:

El cerebro no sabe nada de los músculos, solamente de las funciones (movimientos). El sistema medular cuida de la traducción de la función (movimiento) para los músculos y controla constantemente el juego entre agonista y antagonista mediante el sistema de inhibición-facilitación recíproca.

En condiciones normales, el juego de conjunto de los agonistas y los antagonistas no es blanco sobre negro, ni tampoco o todo o nada, sino una coordinación sutil, en la cual los estados de contracción fluctúan con tonos musculares de mayor o menor intensidad. La médula espinal requiere constantemente información de ambos lados, que a su vez compara con la información que recibe de los receptores articulares (receptores de tendones, cápsulas, ligamentos). La visión general a partir de toda

esta in-formación conforma la imagen medular de una propiocepción (*este* concepto es de gran importancia para entender el mecanismo de formación de una disfunción somática).