

LA CIENCIA QUE HAY DETRÁS DE LAS TÉCNICAS DE ACTIVACIÓN MUSCULAR (MAT®)

Por Greg Roskopf (traducido por Lucas Leal)

Las Técnicas de Activación Muscular (MAT®) son un sistema diseñado para evaluar y tratar desequilibrios musculares.

MAT ha tomado los componentes básicos de la Fisiología y la Biomecánica y los ha transferido a una aplicación sistemática para poder analizar las relaciones biomecánicas relacionadas con el dolor crónico o lesión. Los procedimientos de evaluación y tratamiento desarrollados por MAT se sustentan y son validados por los aspectos relacionados con la fisiología muscular.

MAT Activación Muscular se basa en la valoración y restablecimiento de las capacidades contráctiles de la musculatura. Cuando observamos la fisiología de la contracción muscular, en el momento en que las fibras extrafusales son estiradas, el huso muscular, así como sus fibras intrafusales, recibe tensión al estar también estirado. Los receptores sensoriales que se encuentran entre las fibras intrafusales envían información "de vuelta" hacia el Sistema Nervioso Central (SNC), estimulando a las unidades motoras alfa. Estas unidades motoras envían una señal de retorno hacia el músculo incrementando la contracción para poder resistir la fuerza que provoca la tensión creada por el estiramiento de dichas fibras. Esto es una respuesta normal de la musculatura cuando se le aplica una fuerza que le provoca estiramiento.

Pero si las fibras extrafusales de un músculo se acortan durante la contracción muscular, el huso muscular y en consecuencia las fibras intrafusales y los receptores sensoriales del huso se acortarán y quedarán con una relativa falta de tensión. Esta situación, de hecho, podría provocar que el músculo fuera incapaz de regular la carga aplicada en él. Pero una adaptación del SNC permite que un incremento de la estimulación en las unidades motoras gamma provoque un incremento de la estimulación de las fibras ubicadas dentro del huso muscular, las llamadas intrafusales. Al contraerse las fibras intrafusales evitan que los receptores sensoriales del huso se queden sin tensión, consiguiendo que éstos envíen información de vuelta hacia el SNC. Este hecho permite estimular, así, las unidades motoras alfa creando un adecuado "feed-back" aferente-eferente, consiguiendo que la musculatura se acomode a la carga aplicada de la misma forma que sucede cuando la musculatura es estirada.

Ésta es la respuesta adecuada del huso muscular cuando la musculatura se contrae. Pero cuando ciertas fibras musculares han sufrido un excesivo estrés causado por un trauma puntual o sobre-uso, la sensibilidad del huso muscular puede disminuir y la musculatura puede ser menos capaz de regular la tensión relativa a un estiramiento o carga determinada. El resultado es una reducción en la estimulación de las unidades motoras gamma, lo que provoca que el receptor del huso muscular no sea adecuadamente estirado mientras las fibras extrafusales se contraen. Cuanto más se acorta el músculo, mayor falta de tensión sobre el receptor del huso y menor respuesta aferente es enviada desde el huso hacia el SNC. Esto provoca una disminución de las entradas propioceptivas que afectan a la respuesta muscular conforme uno se mueve hacia dichas posiciones de acortamiento muscular.

En acortamiento muscular, los puentes de actina y miosina están superpuestos, lo cual, disminuye de forma considerable las capacidades contráctiles de la musculatura. Además, las capacidades mecánicas de la musculatura, en relación al brazo de palanca sobre los ejes articulares que cruza, suelen ser menores que en otras zonas del rango contráctil.

En consecuencia, tanto por aspectos fisiológicos como por aspectos mecánicos, cuando un músculo ha sufrido un excesivo estrés alterándose su "feed-back" desde el SNC, disminuye su capacidad contráctil cuando se generan posiciones de acortamiento.

Éste es el fundamento en el que se basan las Técnicas de Activación Muscular (MAT), ya sea para la evaluación como para el tratamiento aplicado.

Existen muchas fuentes donde se puede validar esta información y las podemos enviar ante cualquier petición.

En relación al proceso de evaluación, el objetivo es determinar si la musculatura que controla una determinada articulación, tiene la adecuada entrada neurológica para poder realizar su función de forma correcta. Tanto si la musculatura trabaja directamente contra la resistencia, como si lo hace controlando la articulación de forma estabilizadora, ésta tiene que ser capaz de realizar su función en el momento que una fuerza es aplicada a una determinada articulación. Si la musculatura no tiene una adecuada entrada propioceptiva debido a los factores anteriormente comentados, entonces no será capaz de realizar su función de forma eficiente y nos conducirá a posiciones de vulnerabilidad. El objetivo del proceso de evaluación de MAT, es averiguar donde el cuerpo muestra estas posiciones de vulnerabilidad o debilidad.

Para poder evaluar las posiciones de debilidad, las Técnicas de Activación Muscular utilizan un procedimiento de chequeo de 2 pasos

El 1er paso en la evaluación de MAT es un examen específico del RANGO ARTICULAR (ROM). Esta evaluación del ROM está diseñada para identificar las limitaciones de movimiento articular asociadas a un rango asimétrico.

La filosofía que hay detrás del examen de rango de MAT se basa en interpretación cuando se detecta un incremento de la tonicidad en cierta musculatura, ya que consideramos esta hiper-tonicidad como consecuencia de una potencial debilidad muscular. En lugar de buscar la causa de la limitación en el rango articular (ROM) en una excesiva rigidez muscular, esta limitación es asociada a una potencial debilidad de la musculatura que mueve dicha articulación a dichas posiciones de restricción. Esta perspectiva descansa en las bases de la Neurociencia, específicamente en la respuesta inhibitoria.

La respuesta inhibitoria se basa en el envío de una señal aferente hacia el SNC, a través del huso muscular, por parte de la musculatura. Esta señal provoca respuestas inhibitorias en la musculatura opuesta al eje de fuerza articular (antagonista). Este acción ajusta la tensión en la musculatura que regula el control alrededor de una articulación y permite un movimiento más óptimo. Esto es cierto siempre y cuando asumamos que la musculatura, al contraerse, envía una adecuada señal aferente (entrada propioceptiva) hacia el SNC.

Por lo tanto, si NO se produce una adecuada entrada propioceptiva en unas determinadas fibras musculares o grupos de éstas, lo cual puede ser causado por diferentes factores potenciales, entonces, los impulsos que provocarían esta respuesta inhibitoria en la musculatura antagonista a la que se contrae, se verá afectada. Esto provoca que las respuestas excitatorias enviadas por el huso muscular de dicha musculatura antagonista, no reciban una adecuada inhibición e incrementen su rigidez. Esto produce una excesiva tonicidad y un incremento de la resistencia a la elongación, limitando el ROM articular.

Por lo tanto, el razonamiento cognitivo de las Técnicas de Activación Muscular MAT se fundamenta en este concepto: si la musculatura que se contrae no tiene un adecuado "feed-back" propioceptivo, la musculatura opuesta incrementará su rigidez y la longitud de reposo será alterada. El objetivo de la Activación Muscular es proveer un adecuado equilibrio en la musculatura para, no solamente permitir un adecuado movimiento, sino también generar unas óptimas condiciones para desarrollar fuerza y estabilidad a través del rango de movimiento articular. Cuando una determinada musculatura tiene alterado el adecuado "feed-back" desde el sistema nervioso, sus capacidades para poder contraerse de forma eficiente se ven afectadas, influyendo, de forma negativa, a la estabilidad y movilidad articular.

El proceso cognitivo de las Técnicas de Activación Muscular

Para poder entender de forma adecuada MAT, deben considerarse varios factores. Si la entrada propioceptiva muscular ha sido afectada, entonces, la tensión de la musculatura que se opone también lo ha sido. Si incrementamos el rango de la musculatura "hipertónica", a través de estiramientos o masajes; ¿hemos incrementado la capacidad de la musculatura opuesta para contraerse de forma más eficaz?, y si es así, ¿cómo lo sabemos?. MAT ha creado un sistema de diagnóstico (check and balances). Esta diagnosis se basa en una aproximación sistemática diseñada para permitir que los especialistas en Activación Muscular puedan comprobar su trabajo. Ésta es la razón por la cual el examen de ROM es tan importante. Por este motivo, si vemos una limitación en un movimiento articular, deberíamos de considerar dos factores:

1. ¿Qué musculatura tiene incrementada su tonicidad?
2. ¿Qué musculatura no está trabajando de forma correcta para poder estar causando este incremento de la tonicidad?

De nuevo, esto nos lleva al origen, a los fundamentos de la fisiología muscular que dictaminan que un músculo "inhibido" (que no envía un adecuado "feedback" aferente-eferente) tiene menor entrada propioceptiva al generar posiciones de acortamiento. Esto puede hacer que ciertas fibras musculares sean poco eficientes a la hora de llegar a posiciones de acortamiento. Lo cual puede llevarnos a considerar que en el momento en que determinada musculatura es poco eficiente en dichas posiciones de acortamiento; ¿por qué el cuerpo habría de permitir que una articulación se moviera hacia dichas posiciones de inestabilidad?, ¿es esta "hipertonía" una forma de protección que utiliza el SNC para no permitir que una articulación llegue a posiciones de inestabilidad?.

Esto es en lo que MAT se fundamenta en lo que se refiere a la evaluación y tratamiento. El examen de rango articular proporciona, al especialista en Técnicas Activación Muscular, información que permite conocer de qué movimientos puede protegerse el cuerpo. El objetivo de MAT es identificar estas áreas de protección para intentar, no sólo incrementar la movilidad, sino mejorar la estabilidad a través del nuevo rango articular incrementado. Hemos de considerar que si incrementamos el rango en la musculatura tensa a través de cualquier modalidad de terapia; ¿cómo sabemos que no hemos alterado parte de los mecanismos de protección del cuerpo? Deberíamos de poder saber que cuando incrementamos el ROM con modalidades como estiramientos, masajes, manipulaciones articulares...lo hacemos asegurándonos de que hay también una adecuada estabilidad en el rango incrementado. Las Técnicas de Activación Muscular proponen un sistema de "check and balances" para

asegurarnos de que esto sucede así. Ésta es la razón por la que MAT trabaja en sinergia con los diferentes tipos de terapias.

El 2º paso en la evaluación de MAT es utilizar la información obtenida con el examen de ROM articular. El examen de ROM articular está diseñado para evaluar el movimiento articular en todas las posiciones asociadas a los extremos de movimiento para poder determinar dónde el cuerpo no puede conseguir un determinado rango articular. El examen de rango articular indica al especialista qué músculo o grupo de éstos no está funcionando en sus niveles óptimos. Una vez ha sido localizada la limitación del ROM, se ha de evaluar la musculatura que mueve la articulación hacia dicha posición para poder determinar si hay una adecuada entrada neurológica. Esto nos lleva a una evaluación de la fuerza muscular en las posiciones de acortamiento contráctil. Los test se realizan como test musculares analíticos, no obstante, desde el punto de vista de MAT, el concepto que hay detrás de los tests analíticos de fuerza convencionales ha sido modificado. La Activación Muscular busca identificar posiciones de inestabilidad. Si nos basamos en lo anteriormente descrito, estas posiciones de inestabilidad se detectan en relación a una posición de acortamiento de unas determinadas fibras musculares específicas. Por lo tanto, los test de fuerza analíticos son realizados en una posición de acortamiento de cada musculatura y en sus posiciones "contráctiles extremas". Hasta donde sabemos, la evaluación de la fuerza muscular no es normalmente realizada en posiciones extremas del ROM articular. Es importante puntualizar que al buscar posiciones de acortamiento, hay más oportunidades de incrementar la focalización sobre las fibras acortadas ubicadas en el plano donde se realiza la fuerza. Aunque es evidente que hay otra musculatura que podría trabajar de forma sinérgica con el músculo identificado, una debilidad en un test específico puede demostrar que el músculo sobre el que enfatiza está inhibido.

Los test de fuerza de MAT no están diseñados para evaluar directamente los niveles de fuerza. Los test que se utilizan son Test de Respuesta Neuro-propioceptiva diseñados para evaluar si existe una adecuada entrada neurológica en una musculatura específica que provee estabilidad en un extremo del rango de movimiento. No es un test real de "fuerza", ya que es una evaluación para saber si un músculo puede o no contraerse cuando se aplica una fuerza en una dirección específica y en una posición de acortamiento, en lugar de una evaluación de la cantidad de fuerza que un músculo o posición tiene. Un test de fuerza muscular convencional se basa, normalmente, en el fundamento de "test de arranque". Con los "test de arranque", quien los realiza incrementa la fuerza aplicada al cuerpo hasta que éste no aguanta la fuerza aplicada. Algunos estudios han demostrado que en los "test de arranque" la fuerza puede superar los 35 kp. Con los Test de

Respuesta Neuro-propioceptiva, el especialista en Activación Muscular está entrenado con precisión, de tal forma que nunca llega a superar los 13 ó 14 kp de fuerza aplicada. Es una forma de evaluación diseñada para “ver si un músculo puede contraerse y puede hacerlo ahora”, en lugar de determinar la fuerza de la musculatura. El “timing” juega un papel clave en estos test y nos indica si un músculo tiene un adecuado funcionamiento neuro-propioceptivo para adaptarse a las fuerzas aplicadas en la función diaria.

Hay que reconocer que existe mucha controversia en relación a la validez de los test musculares analíticos, no obstante, con los cambios en la forma de realización de estos test en combinación con un intenso programa de 10 meses, se intenta minimizar las inconsistencias que han sido demostradas en de los test de fuerza analítica durante años.

Aunque es evidente que la subjetividad es un factor que puede alterar los resultados, el desarrollo de una buena técnica está en las manos del especialista. Durante el desarrollo de MAT se ha utilizado tecnología que mide las fuerzas aplicadas para poder medir de forma objetiva las fuerzas aplicadas por los especialistas en Activación Muscular. Estos test demostraron la consistencia de los test utilizados tanto si los test mostraban una adecuada respuesta neuro-propioceptiva como si no la mostraban. Este tipo de test confirma, también, que es una medida de comunicación propioceptiva y no sólo generación de fuerza muscular. En muchos tipos de terapias existe un componente subjetivo para la evaluación y el tratamiento como es el caso de la fisioterapia, quiropráctica, masaje terapéutico, acupuntura, shiatsu...y diferentes tipos de entrenamiento de fuerza y funcional, por nombrar algunos.

Desde las Técnicas de Activación Muscular se trata de minimizar las inconsistencias provenientes de la subjetividad y proveer otra forma de evaluación para ayudar a confirmar los resultados. Debido a que el examen de ROM es un indicador de potencial debilidad muscular, los test musculares nos sirven para confirmar estos desequilibrios. La posterior corrección de la debilidad/inhibición muscular mejora la respuesta inhibitoria hacia la musculatura antagonista, permitiendo que ésta mejore su rigidez y se permita mayor ROM articular. Esto hace que el ROM se convierta en la primera herramienta de “feedback”. Al poder comprobarse las mejoras de las capacidades contráctiles, se reafirma esta doble respuesta: que la mejora de la movilidad viene directamente relacionada con la mejora de las capacidades contráctiles de la musculatura.

Siguiendo el proceso de las Técnicas de Activación Muscular, nos encontramos con 2 formas de tratamiento que pueden incrementar la conexión neurológica muscular. Una de estas técnicas son los denominados “isométricos correctivos”

y la otra forma es una terapia manual de precisión. Las técnicas de terapia manual son solamente enseñadas en el programa de 10 meses denominado "Internship" debido a que éstas requieren una gran destreza en técnicas manuales específicas para poder lograr la efectividad deseada. Los "isométricos correctivos" son mostrados en los cursos "Jumpstart" y pueden ser implementados por cualquier profesional que trabaje en los campos de la salud y la rehabilitación. Los procedimientos utilizados en los "isométricos correctivos" se basan en un principio utilizado en Neuro-Rehabilitación denominado "focalización gamma". Como ha sido descrito anteriormente, un músculo inhibido tiene menor cantidad de entrada propioceptiva en posiciones de acortamiento. En esta posición, el receptor del huso muscular tiene poca tensión. Este receptor envía señales aferentes de vuelta hacia el SNC cuando es estimulado (incremento de tensión) mediante el estiramiento. Esta falta de tensión afecta de forma más apreciable en las posiciones de acortamiento muscular. A través de la "focalización gamma", el objetivo es incrementar la estimulación de las unidades motoras gamma que inervan las fibras intrafusales para poder mejorar la capacidad de la musculatura a la hora de soportar fuerzas mientras se mueve hacia posiciones de acortamiento.

Mediante la realización de contracciones isométricas de baja intensidad con la musculatura en posiciones de acortamiento, podemos conseguir que haya menos falta de tensión en los receptores del huso muscular, debido a una adecuada coactivación alfa/gamma que permite que las fibras intrafusales estiren el receptor sensorial del huso mientras el músculo alcanza las posiciones de acortamiento, lo que hace que el músculo tenga una mejor respuesta ante la resistencia aplicada sobre la articulación. Y esto sucede porque llega una mejor entrada al SNC que se traduce en un incremento de la fuerza de contracción muscular. Es importante recalcar que cuando se realizan sólo contracciones concéntricas, podría haber una falta del adecuado estiramiento del receptor del huso muscular, provocando una disminución de la actividad refleja y de la adecuada facilitación e inhibición que regule adecuadamente el sistema muscular. Esto hace que, en estos casos, el trabajo concéntrico no sea efectivo e incluso pueda ser perjudicial en el momento que se quiera mejorar la entrada propioceptiva de un músculo inhibido.

En el proceso de tratamiento de MAT, el objetivo es "conectar" la musculatura en la que se detecta debilidad. Una vez que una posición de debilidad ha sido identificada, se realizan isométricos de tipo correctivo con el músculo en posiciones de acortamiento. Una media de 6 series de 6 repeticiones con baja intensidad, haciendo que el cliente intente contraer más allá de esta posición de acortamiento contra una resistencia que evite el movimiento del segmento. Una vez activada las fibras musculares específicas con este tipo de acciones

isométricas, el cliente puede proceder con acciones dinámicas y de soporte de su peso para poder mejorar la fuerza en la musculatura e ir transfiriendo hacia acciones más integradas propias de su actividad física, deporte, vida cotidiana...

Para poder dar más consistencia a este proceso, en la Clínica Central de MAT en Denver (Colorado), se han realizado estudios específicos usando las dos variables del tratamiento: el examen de ROM y los "test de fuerza específicos" relacionados. Y de esta manera, poder determinar si la utilización de las Técnicas de Activación Muscular para evaluar y tratar desequilibrios musculares tiene alguna "transferencia" o aplicabilidad en las acciones "funcionales" y gestos deportivos.

Utilizando el ROM como indicador de debilidad, se estudiaron 15 clientes con una media de 27 grados de movimiento en rotación interna de cadera en una posición de 90° de flexión de cadera y rodilla. 11 de estos clientes mostraron debilidad (test positivo) en el test específico de fuerza relacionado con el TFL (abducción, flexión y rotación interna cadera). Después de ser tratado este músculo con MAT, los 11 clientes realizaron un test correcto (test negativo) en el mismo test realizado anteriormente. Junto con el demostrable incremento de fuerza, pudo observarse un incremento inmediato del ROM de un promedio de 13° en los 11 clientes tratados de la debilidad del TFL. A través de estos procedimientos combinados de evaluación y tratamiento, los resultados demostraron un incremento tanto en la movilidad como en la estabilidad en la posición de rotación interna de cadera desde 90° de flexión de cadera y rodilla.

Con las Técnicas de Activación Muscular, gracias a que los procedimientos de evaluación y tratamiento se realizan de forma relativamente analítica y en lo que algunos profesionales denominan "cadena abierta", existe controversia respecto a la capacidad de poder "transferir" o relacionar esta mejora respecto a las acciones integradas o "funcionales" diarias y deportivas. Para demostrar que estas mejoras tenían relación con dichas actividades, se utilizó otra variable en el estudio anterior que evaluaba a los clientes con un sistema de distribución de fuerzas denominado "Tekscan" diseñado para el análisis de la distribución de las fuerzas durante el paso y funciones de apoyo y soporte corporal. Los 11 clientes tratados de debilidad en el TFL demostraron una mejora en la manera en la que las fuerzas eran distribuidas a través del pie en un "squat" a 1 pierna. Esto confirma que, a través de una mejora en la función de un músculo de forma analítica, se produce una mejora en la forma en la que las fuerzas se distribuyen en una acción integrada y de soporte del peso.