

A la hora de preguntarnos qué es un músculo la respuesta es: un órgano cuya función es expresar movimiento en todas sus formas, es acción, movimiento y expresión, pero esto se limitaría a una lectura puntual y fría desde la anatomía y la biomecánica, por lo que me gustaría darle calidez remarcando que el músculo cumple con dos acciones en cuando a movimiento se refiere, uno es el movimiento fásico que es el que ejerce los desplazamientos de los segmentos corporales entre sí, y el otro es el movimiento tónico que le imprime tensión al músculo y este existe siempre ya sea en estado de reposo o durante el movimiento fásico acompañándolo a este.

Sir Sherrington, padre de la neurofisiología, definió al tono neuromuscular como el estado de tensión de un músculo. Esta definición quedó abierta a muchas interpretaciones, la clásica fue pensar en un mínimo de contracción que prepara al músculo para la acción, que si bien es correcta también lo es incompleta, ya que falta explicar todo lo que acontece dentro de ese estado de tensión previa, más allá de su preparación para el movimiento.

El estado de tensión previa o tono, resulta de la suma algebraica de los distintos impulsos eléctricos provenientes de las distintas regiones del Sistema Nervioso Central (SNC), la graduación del tono en cuanto a su tensión variará en los distintos grupos musculares de una misma persona en un mismo momento, de acuerdo a las circunstancias que lo rodean; entre ellas cumple una función decisiva el estado emocional que intentaré explicar en este trabajo, fundamentalmente la influencia del tono emocional durante los movimientos fásicos y estáticos, ya que todo el conjunto nos indicará la capacidad de expresión de un músculo.

La elaboración del tono neuromuscular se organiza en el cerebro a partir de las estructuras corticales y subcorticales, siendo estas últimas las que llevan inscriptas dentro de sí los "distintos programas de movimientos".

Por ejemplo, en los ganglios basales se encuentran los programas de los movimientos articulares más elementales como ser flexión, extensión, rotación, inclinación, etc.

Si se acude a estos programas, se los llama desde otra estructura subcortical como por ejemplo puede ser la sustancia negra, donde se elaboran programas mayores que se aprenden durante la evolución ontogenética (aprendizaje durante la vida), los anteriores son movimientos pertenecientes al aprendizaje filogenético (aprendizaje durante la evolución de la especie), por ejemplo la suma de flexiones y extensiones de los miembros inferiores, fundamentalmente sumados a las rotaciones de la pelvis con respecto al tórax y a partir de este, de la flexo-extensión leve de los brazos, nos va a dar como resultado la formación de un programa mayor que es la del caminar.

Para caminar correctamente no solo hay que movilizar las piernas, sino que tenemos que balancear los miembros superiores en forma opuesta a la de los miembros inferiores para mantener un eje de equilibrio y balancear el peso en la marcha. El movimiento de los miembros superiores va a estar relacionado con los desplazamientos de las escápulas sobre la parte superior del tórax, y estas se moverán por las rotaciones del tórax con respecto a la pelvis, que a su vez producirá inclinaciones con respecto al tórax para amortiguar el impacto de los miembros inferiores contra el suelo.

Aquí vemos cómo la sumatoria de simples movimientos distribuidos en la totalidad del cuerpo, conforman una acción tan importante como es caminar, que está almacenada en un programa en la sustancia negra lo cual se aprendió a partir de la posición erecta que pertenece a otro programa, y todo esto le llevó al hombre aproximadamente 4 millones de años de trabajo

evolutivo (ya profundizaremos más extensamente). Los programas de los ganglios basales ya existían en los homínidos muy primitivos, a partir de la posición erecta se conformó un programa mayúsculo de mayor efectividad y menor consumo, y quedó registrado en una estructura superior como es la sustancia negra, siempre dentro del terreno subcortical. Como es un programa más complejo, el niño aprende recién a ponerse de pie aproximadamente al año de vida, y a caminar correctamente hacia los 3 años (ejemplo de evolución ontogénica), cuando las flexiones, extensiones y rotaciones de muchas partes de este programa por ser más sencillas las maneja hacia los 6 meses que es cuando gatea y demás está decir que está reproduciendo la etapa de la evolución filogenética de la cuadrupedia.

Pero esto no es tan simple porque el caminar lleva impreso un tono neuromuscular y entiéndase por este, como ya se dijo, el estado de contracción previa que prepara para la acción y que existe tanto en esta como en el reposo; si observamos caminar a la gente veremos que de ninguna manera caminan todos igual, si bien todos se acogen a las pautas antes descritas veremos gente encorvada o muy erecta, otros caminarán rápido, algunos arrastrarán los pies, etc. Esto ocurre de acuerdo al tono que han recibido los músculos antes de iniciar la marcha y durante esta, y eso va a estar cargado de los impulsos recibidos de otras estructuras, como por ejemplo el lóbulo límbico o cerebro primitivo, éste almacena los sentimientos más primitivos del ser humano como la agresividad, el miedo, el amor, la conducta sexual etc.

De acuerdo como una persona descargue en su marcha estos sentimientos, aumentará o disminuirá el tono, pero es más complejo aún, porque hay toda una fase sensorial importantísima que proviene del mismo cuerpo que informa a través de códigos a la corteza cerebral de la posición del cuerpo. Esto se explica de la siguiente manera: el estado de tensión, acortamiento o alargamiento de los tendones, ligamentos o cápsulas articulares, enviarán información en qué posición está cada una de ellas, y la sumatoria de todas la informaciones darán una orientación de la ubicación de la posición global del cuerpo para que se efectúen las correcciones correspondientes de acuerdo a las variables externas por donde se este trabajando, ejemplo, cuesta arriba, cuesta abajo, cargando peso, etc. Esta información se dirige a estructuras mayores como el cerebelo y el tálamo, el primero es el gran regulador del equilibrio corporal al que se le suma la información del oído interno y la visión, todo esto excita las estructuras las cuales van a responder con impulsos que se van a ir sumando en forma algebraica a los impulsos provenientes de otras estructuras antes mencionadas, por ejemplo una cuesta arriba va a aumentar el tono de los músculos extensores, por lo tanto va a sumar positivamente los estímulos en la regulación del tono en dichos músculos, pero si la persona se encuentra deprimida los estímulos que vienen del lóbulo límbico actuarán en forma de resta por lo que la persona probablemente camine encorvada por una disminución de la excitabilidad del tono de los músculos dorsales que será compensada con más tono en los glúteos, cuádriceps y gemelos para una mayor fuerza de tracción en la cuesta. Pero la suma algebraica no se limita a dos estructuras, todos los estímulos que salen y entran de la corteza cerebral sólo pueden hacerlo a través del tálamo al que podemos dividirlo en dos partes, una específica y otra inespecífica; por la primera van a pasar los estímulos tal como son provenientes de los órganos sensoriales existentes, por ejemplo el sonido se introducirá al cuerpo por los oídos y de estos irán al área auditiva para ser procesados, pero para llegar a la corteza necesariamente pasarán al tálamo específico y a través de las conexiones neurológicas de este serán depositadas en el área auditiva. Si hubiese exceso como por ejemplo mucho ruido, los excesos eléctricos producidos en el área correspondiente volverán al tálamo específico y este lo trasladará en

forma de impulsos eléctricos al área inespecífica y esta siempre los enviará a la zona motora que desde aquí bajarán por el sistema nervioso central hacia los músculos, donde estos sumarán positivamente dentro de la suma algebraica del tono, esto puede ocurrir con todas las estructuras de la corteza cerebral y subcortical.

Si tomáramos el caso inverso, en lugar de una depresión un estado agresivo contenido, descargará su exceso en el área inespecífica, esta en el área motora y nuevamente hacia el aumento del tono muscular, a esto hay que sumarle los estados de fatiga de las estructuras y el envejecimiento. Si tuviéramos escasez de sueño, cosa que sucede cuando se fatigan las neuronas de la sustancia reticulada ubicada en la base del encéfalo, el tono tenderá a tener un aporte negativo de este área, pero si tenemos un estado de correcta vigilia el tono será aumentado por los estímulos de este área.

En el caso de deterioro o envejecimiento, un buen ejemplo serían los parkinsonismos propios de la senilidad que ocurren con el envejecimiento de la sustancia negra, entonces en este caso es normal ver en la gente mayor la pérdida del balanceo de los brazos o arrastrar los pies que es más marcado aún en la enfermedad de Parkinson, que puede ocurrir en una edad temprana por una degeneración brusca de la sustancia negra con una sintomatología más agravada. Como se ve la definición mal interpretada pero muy bien enunciada por Sherrington de que el tono neuromuscular es el estado de tensión de un músculo, no se limita al reduccionismo de pensar en una simple tensión muscular, sino que es la sumatoria algebraica de impulsos eléctricos que se originan y transitan por el sistema nervioso central hasta llegar a las unidades motoras, producidas por el emergente de distintas estructuras del encéfalo y la médula que no hacen más que reflejar la evolución filogenética, la evolución ontológica, el estado anímico, la ubicación témporo espacial, el estado de cansancio y lo que es más aún la salud de la persona, darán por resultado en forma variable prácticamente a cada instante lo que se intentó reducir en la frase, "estado de contracción previa de un músculo", cosa que Sherrington nunca había limitado, pero lamentablemente a través de los años se lo mal interpretó como una definición y no como lo que realmente es, la expresión del estado de un ser humano en un momento determinado de su vida..

Pero si nos limitamos solamente al tono neurológico como forma de tensión de un músculo, que como se acaba de explicar es la sumatoria de muchos factores en un momento determinado de la vida y que prácticamente cambia a cada instante, no debemos olvidarnos que el músculo está compuesto en el caso de la miofibrilla por proteínas contráctiles que son la actina y la miosina. La primera tiene una elasticidad variable que vista en un microscopio de gran capacidad, aparece en una de sus partes conocida como brazo una suerte de resorte o muelle que puede variar su elasticidad frente a fuertes contracciones que posteriormente no son alongadas; aquí aparece la primera variable de lo que podemos entender como estado de tensión por acortamiento mecánico, a esto se le suma que los músculos empiezan y terminan en tendones formados por tejido conjuntivo que entre sus componentes tienen otra proteína llamada elastina, cuyo nombre la grafica lo suficiente por lo que si no se trabaja sobre la reconstrucción del acortamiento mecánico a través del tiempo, los músculos tienen un tono paralelo al tono neurológico, que es el mecánico que además de estar producido por la tensión de las proteínas musculares y tendinosas se va a ver fundamentalmente influenciado por el estado de elasticidad de sus envoltorios conjuntivos conocidos como fascias. Estos envoltorios y sus proyecciones intramusculares que envuelven porciones, fascículos hasta llegar a las unidades motoras y la periferia del huso neuromuscular mismo, son altamente susceptibles de ser moldeables por las contracciones musculares y el tono neuromuscular.

Las fascias no se encuentran aisladas, sino que por el contrario están conectadas entre sí formando un todo en toda la expansión del cuerpo humano rodeando a todos los músculos e interconectándolos a ellos entre sí, variando en grosor desde envoltorios tan microscópicos como la duramadre endocraneal, que no se la puede distinguir del periostio endocraneal, hasta fascias tan gruesas como la fascia lumbar que es observable a simple vista y palpable entre los dedos. En esta verdadera estructura compleja y maravillosa encontramos el verdadero sostén del cuerpo humano, pero como acabamos de ver presenta su tono mecánico a través del interjuego que realiza con el tono neurofisiológico.

Así como definimos al tono neurofisiológico como el estado de tensión que prepara y actúa en una persona durante el movimiento muscular en un momento puntual de su vida, y que varía a cada instante, por todo lo ya mencionado que como ya hemos visto abarcan la totalidad de la existencia humana ontogénica y filogenética, podemos decir que el tono mecánico es la expresión de la huella dejada por la existencia de la persona ya que al ser mecánica no se restituye en su elasticidad por la actividad eléctrica del sistema nervioso, como sí ocurre en el tono neurológico, sino sólo por cambios mecánicos producidos por fuerzas internas y externas. Podemos decir que en la postura de una persona está escrita su historia, su carácter, su temperamento, su estado de ánimo actual y a través de esto se podrá hacer una lectura del individuo, por lo que es correcto decir que el cuerpo y su postura tienen su propio lenguaje simbólico.