

Fuerza

De la musculatura en general: los músculos representan aproximadamente el 40 % del peso total del cuerpo. Esta calculado que existen alrededor de 300 millones de fibras musculares las cuales estan divididas de la siguiente manera:

- Músculos estriados
- Músculos lisos
- Músculo cardíaco

Debido al hecho que el músculo liso y cardíaco no responde a la voluntad y que además forman parte integrante de los órganos internos del organismo, el entrenamiento de la fuerza tendrá sobre ellos una influencia relativa. Los trabajos de sobrecarga tienen influencia sobre la musculatura estriada. Los músculos estriados se hallan en su mayoría en la superficie del cuerpo humano, contribuyendo a delimitar su morfología externa. Algunos son denominados cutáneos o superficiales, dado que se hallan bajo la piel que los recubre; otros son esqueléticos o profundos y se hallan recubriendo los huesos.

Cada fibra muscular es inervada por un ramal que llega a ella de un nervio motor. Este nervio presenta de 100 a 300 ramificaciones nerviosas que inervan a tantas fibras musculares. Todas estas fibras musculares inervadas por un nervio motor constituyen las unidades funcionales llamadas fascículos.

El nervio motor es transmisor del impulso nervioso proveniente de la neurona originada en la médula espinal, el cual hace contraer a todas estas fibras musculares. Como la fibra nerviosa toma contacto con la fibra muscular aproximadamente en la mitad de su longitud, la contracción comienza por el medio y se propaga por la fibra hacia ambos extremos.

Tono muscular: el tono muscular tiene significación muy importante para nuestra vida diaria de relación, pues regula la postura de las personas. A este tono muscular se lo designa como reflejo de estiramiento, con inervación motriz de los músculos antigravitacionales. Este reflejo de estiramiento es inconsciente y si careciéramos del mismo no podríamos mantener la postura erecta, nos encorvaríamos completamente y se nos aflojarían las rodillas. Por otra parte, el tono muscular cambia con las distintas actividades que desarrolla el individuo en su vida diaria de relación. Va a ser menor cuando el individuo está durmiendo, durante un baño de inmersión en agua caliente, o después de un masaje sedante. En otras situaciones el tono muscular sufre un aumento como consecuencia de la práctica de algún deporte determinado.

Ley del todo o nada: la intensidad de la contracción muscular va a depender de la fuerza del estímulo a la cual es sometida.

A esta característica de la fibra muscular de contraerse a su máximo con cualquier estímulo que tenga como mínimo una intensidad determinada se llama ley del todo o nada.

La fibra muscular y su rendimiento: en año 1873 el Dr. Ramvier descubrió distintos tonos de color en las fibras musculares, observando en los mismos rendimientos diferenciados. Ramvier observo que existen fibras musculares con un alto contenido de mioglobina, que da a la fibra un aspecto oscuro y rojizo. Debido al hecho que dichas fibras musculares almacenan mayor cantidad de oxígeno, se pudo constatar que están capacitadas para esfuerzos lentos y prolongados en contraposición a otras, las fibras pálidas. Estas últimas presentan menor cantidad de sarcoplasma, estando más capacitadas para contracciones veloces pero con rápida aparición de la fatiga.

A las fibras rápidas (claras) se las designa como fásicas, y a las lentas (rojas) como tónicas.

Lo más importante es que no existe posibilidad de hacer un cambio de un tipo de fibra muscular al otro, es decir si una persona tiene una estructuración sensiblemente preponderante de fibras musculares oscuras con verdadera inclinación hacia la resistencia, no podrá ser un velocista por más que se entrene. Su estructura somática lo posibilita preponderantemente a un tipo de actividad. Podrá realizar ciertos cambios en el rendimiento como consecuencia del entrenamiento, pero los mismo van a estar sensiblemente enmarcados dentro de sus reducidas posibilidades.

La labor coordinada de los grupos musculares: las masas musculares se agrupan de acuerdo con una finalidad de trabajo, utilidad motriz, de sostén, pues en forma ordenada y sincronizada están encargadas de fijar y desplazar las diversas palancas óseas. Los músculos esqueléticos deben contraerse por sobre una y a veces dos articulaciones para producir un trabajo mecánico. El músculo ejerce tracción de la misma intensidad sobre los extremos. El movimiento se produce sobre aquel extremo en el cual encuentra menor resistencia. Para determinar movimientos precisamos, por lo tanto, un brazo de palanca fijo y otro móvil.

Características generales de la fuerza: el entrenamiento de fuerza se caracteriza por:

- ser una actividad integral del organismo.
- Una autentica expresión deportiva, levantamiento olímpico de pesas, que no solo expresa gran fuerza muscular sino también alto tecnicismo, coordinación, velocidad y grandes condiciones psico-temperamentales.
- Las necesidades de aplicar tal tipo de actividad como complemento del trabajo para incrementar el rendimiento en otras especialidades deportivas.

La fuerza que en un músculo puede desplegar se mide por la oposición que él puede vencer; la medida del peso que el músculo puede vencer o levantar determina en cada caso la intensidad del estímulo que se le aplica.

Hay diferentes manifestaciones de fuerza muscular que pueden existir. Al respecto hablamos de:

- fuerza pura (cruda)
- fuerza potencial (o simplemente potencia)
- fuerza explosiva

Fuerza pura: la fuerza pura, cruda o también llamada absoluta, es la máxima tensión muscular que puede desarrollar un individuo con una máxima oposición. En realidad, en este tipo de fuerza no existe manifestación de movimiento, y por lo tanto, si bien hay trabajo desde el punto de vista funcional ello no puede expresarse desde el punto de vista de la física.

Por esta causa la manifestación práctica de la fuerza máxima es la atención isométrica y el trabajo estático. Esto puede ser ejemplificado cuando una persona debe sostener un balde de agua que cuelga de su mano, y su antebrazo se encuentra flexionado en un ángulo de 90 grados con respecto al brazo. Si vamos llenando paulatinamente el balde con agua, el peso del mismo irá aumentando, y veremos que paralelamente irá aumentando también la tensión de la musculatura flexora en cuestión, para poder mantener la palanca en el ángulo debido. De esta manera el trabajo muscular se realiza, no por el acortamiento de sus fibras, sino por el aumento de tensión.

Potencia: la potencia, o fuerza potencial, presenta otras características en relación a la fuerza pura (estática). En ella existe manifestaciones de movimiento y podemos definirla como la capacidad de la musculatura de contraerse venciendo una resistencia que se opone al acercamiento de sus puntos de inserción. La fórmula de la potencia es:

Potencia = peso X distancia

Tiempo

Se han hecho estudios exhaustivos con respecto al trabajo estático y dinámico llegándose a la conclusión que la dinámica es más ventajosa desde el punto de vista funcional. En este aspecto es menos agotador que el trabajo estático, desde el momento que en la primero se alteran continuamente una faz de tensión con otra de relajación. En la faz de tensión existe un impedimento para la normal circulación sanguínea, por lo que el músculo se encuentra deficientemente abastecido desde el punto de vista energético. En la faz de relajación el músculo tiene nuevamente la posibilidad de irrigarse y de poner a disposición del torrente sanguíneo los productos de desecho formados por el trabajo.

Es suficiente un quinto de tensión muscular de su máximo, para detener la irrigación de esa región, y por esta causa el oxígeno no podrá llegar a dicha zona, adquiriendo el trabajo por dicha razón el carácter de anaeróbico, provocando rapidamente la fatiga.

Fuerza explosiva: este tipo de fuerza prácticamente no se menciona. Tiene estrecho vínculo con las manifestaciones deportivas cíclicas como ser los lanzamientos y los saltos atléticos. En estas actividades deportivas existe una extrema manifestación neuro-muscular instantánea como una descarga explosiva. Por esta causa debemos hablar en este caso de una fuerza potencial extrema en velocidad.

La fuerza explosiva es aplicable estrictamente en especialidades donde se necesite la máxima velocidad instantánea para desplazar un objeto extraño o el propio peso corporal de la persona. Los pesos a utilizarse en estos casos son mínimos, pero hasta el límite que posibilite innervar tantas fibras musculares como con pesos máximos (pero en ejecución más lenta).

Factores determinantes de la fuerza muscular: existe una estrecha relación entre la fuerza y el volumen del músculo.

El atleta que en pocos segundos genera gran potencia al elevar un peso, en una carrera rápida o en un asalto, poseen musculatura masiva. Los corredores de distancia o nadadores tienen carencia de ello.

Se ha podido observar en algunos casos la hiperplasia, la creación de tejido muscular debido a intensos trabajos de sobrecarga.

Cuanto mayor sea la suma de los cortes transversales de las fibras musculares de un músculo, mayor será la fuerza que este músculo puede desplegar.

Como consecuencia del entrenamiento especial con sobrecarga o pesas el músculo aumenta de tamaño: se hipertrofia. A este respecto existe un método de trabajo determinado por:

- Peso a utilizarse
- Número de repeticiones
- Número de entrenamiento

resistencia

La resistencia es la cualidad que permite mantener durante el mayor tiempo posible esfuerzos muy intensos. Esta es necesaria para esfuerzos prolongados, incluso sin deuda de oxígeno.

La fatiga es una reacción de alarma que se expresa en el individuo, que no muestra en forma cabal el real estado de la persona, sino que es una lámpara roja que se enciende muy temprano, motivada muchas veces por

factores síquicos. Por esta causa, se habla muchas veces de fatigas síquicas. De esta manera, podemos ver que hay varios tipos de fatiga:

- síquica
- nerviosa
- muscular

En los casos de esfuerzo de velocidad prolongada, el dolor también existe, aunque con otras características. El tren de carrera es violento, hay deuda de oxígeno, las reservas alcalinas no pueden compensar el paulatino aumento del envenenamiento de las masas musculares por productos ácidos. Existe verdadero tétano muscular en muchos casos, descenso del PH sanguíneo. Son innumerables los casos que se podrían citar de atletas que han llegado a perder el conocimiento después de haber cruzado la línea de llegada.

Durante largo tiempo se ha hablado de resistencia general y especial, designándose en el primer caso a aquella resistencia caracterizada por esfuerzos lentos, sin deuda de oxígeno. La resistencia especial designaba a esfuerzos más intensos de velocidad prolongada y con deuda de oxígeno. Esto puede ser ejemplificado en la planificación de un corredor de medio fondo que en la temporada de base se entrena preponderantemente en esfuerzos que desarrollan en él resistencia de base o general (sin deuda de oxígeno), para pasar luego a esfuerzos característicos de las disciplinas que practica, es decir resistencia especial.

Resistencia total general aeróbica: es la capacidad adquirida a través del entrenamiento para oponerse a la fatiga, en un esfuerzo que dura más de 4 minutos y en el cual participan numerosas masas musculares. Esta resistencia está estrechamente regulada por el trabajo del aparato cardiovascular, el cual abastece de material energético a los músculos actuantes y transporta a los puntos de eliminación los productos de desecho que se forman durante el esfuerzo. Para que este equilibrio pueda tener vigencia, es necesario poca intensidad de esfuerzo durante el transcurso del trabajo. Estos esfuerzos están caracterizados por la poca intensidad, aunque se realice durante un lapso prolongado.

El nadar largo, o el hacer asiento en ciclismo, son los típicos esfuerzos para desarrollar la resistencia total general aeróbica. Es un tipo de resistencia cómoda.

La sustancia total especial aeróbica: este tipo de cualidad está representada por la resistencia que debe poseer un deportista para un esfuerzo prolongado, donde entra además el factor tiempo y se fundamenta sobre una exigencia de tren. El deportista recorre un trecho determinado con una velocidad especial. Al principio del recorrido, como en los momentos decisivos, se produce una deuda de oxígeno.

La capilaridad juega un papel muy importante ya que es el nexo entre el aparato circulatorio y el tejido muscular. Por esto debemos resaltar la importancia del aumento de la capilarización muscular, dado que el papel que desempeña es condición indispensable para el incremento del rendimiento en pruebas en donde se exige resistencia total general y especial aeróbica.

Durante un esfuerzo en un mismo deportista, pudo ser comprobado un aumento de un centímetro en la circunferencia del muslo en seguida de finalizar un esfuerzo que consistió en el trabajo violento. Este aumento se debe a que durante el esfuerzo se abren una gran cantidad de capilares que en estado de reposo se encuentran cerrados. Al cabo de pocos minutos el muslo vuelve a valores anteriores que tuvo al comienzo del esfuerzo.

Resistencia total anaeróbica: esta cualidad presenta mayor exigencia en la unidad de tiempo. Se manifiestan esfuerzos que exigen a numerosas masas musculares durante una duración menor a los 4 minutos.

Como el esfuerzo en la unidad de tiempo es intenso, se produce la llamada deuda de oxígeno, que será pagada una vez que el trabajo ha finalizado. Es decir la necesidad de oxígeno no puede ser enteramente satisfecha en

el mismo tiempo que se opera el trabajo. Es necesario, por lo tanto, introducir una cierta cantidad de oxígeno también en un tiempo posterior al fin del esfuerzo. La cantidad de oxígeno que debe ponerse a disposición del organismo después del fin del trabajo, para suplir las necesidades energéticas de la ejecución del mismo ha sido llamada deuda de oxígeno. El período entre el cese del esfuerzo hasta el momento en que el consumo de oxígeno vuelve a sus valores normales, ha sido denominado como período de recuperación.

Esta resistencia puede ser considerada como la capacidad de trabajo en esfuerzos relativamente prolongados donde existe una deuda constante de oxígeno.

El esfuerzo anaeróbico desempeña características fundamentales en pruebas de velocidad y en esfuerzos de velocidad prolongada. Sin embargo, el esfuerzo es tan breve e intenso en la unidad de tiempo, que este proceso no se cumple y solo es utilizado el oxígeno que ya está en la circulación sanguínea, el cual es un 5 % de acuerdo con lo anterior se contrae una deuda de oxígeno del 95 %.

Se habla de resistencia total aeróbica y anaeróbica cuando se entra en actividad en el despliegue del esfuerzo más de $1/6 - 1/7$ de la musculatura total esquelética de la persona.

Resistencia local aeróbica y anaeróbica: esta está circunscripta a la actividad de hasta $1/6 - 1/7$ de la musculatura esquelética. Cuando el trabajo desplegado en la unidad de tiempo es pequeño se habla de resistencia local aeróbica (nadar solamente con la utilización de los brazos) . las masas musculares involucradas en el trabajo ejecutan su labor con facilidad debido a la poca oposición que encuentran para el esfuerzo.

Existe buena irrigación local, con aparición de la fatiga en dicho sector después de un lapso relativamente prolongado. En cambio, cuando dichas masas musculares trabajan con gran intensidad en la unidad de tiempo, se habla de la resistencia local anaeróbica. Prácticamente, desde el comienzo del esfuerzo se lucha con gran fatiga muscular local. Existe rápida acumulación de productos de desecho e irrigación deficitaria de dicho sector muscular. El trabajo se tiene que interrumpir por esta causa después de un tiempo relativamente corto. La resistencia muscular aeróbica está influida por la actividad pulmonar, cardiovascular y la capilaridad.

Aumento de la frecuencia de latidos: el aumento de la frecuencia del pulso depende más de la intensidad del esfuerzo que de la duración del mismo.

En los entrenadores el aumento del volumen sistólico es el fenómeno característico ante un trabajo de pequeña y mediana intensidad. En individuos entrenados, sobre todo en los atletas fondistas, la frecuencia cardiaca es mucho menor durante un esfuerzo especial con respecto a personas sedentarias lo que permite en ellos prolongar la faz diastólica. Existe un lazo más prolongado para que el corazón se llene de sangre. esto asegura su mayor aprovisionamiento de oxígeno, tanto para el organismo como para sí mismo.

Volumen del corazón como consecuencia el entrenamiento: cuanto mayor es el tamaño del aparato cardio-vascular, tanto mayor va a ser su capacidad para recoger sangre en sus cavidades y enviarla de inmediato al torrente circulatorio. Un corazón grande voluminoso, es característico e los deportistas, pero sobre todo en aquellos que realizan esfuerzos de larga duración.

Si se entrena únicamente la resistencia anaeróbica, las paredes del corazón engordan en perjuicio de la cavidad y de la capacidad. Se eleva entonces la tensión arterial y se observa en algunos casos pequeños soplos cardíacos.