



## ► *Notas académicas*

*Desarrollo de temáticas referidas al entrenamiento*

Laboratorio de Evaluaciones Físicas ► Año II – N°01 ► mayo de 2018

# Factores determinantes para el desarrollo de masa muscular.

Autor: Marco Ramos

Alguna vez nos pasó, seguramente, de entrenar duro durante meses en un gimnasio y no conseguir los cambios que esperábamos conseguir, incluso sentirnos cada día más cansados. Es en estos momentos, cuando generalmente se cometen los primeros errores en la búsqueda de ayuda para poder aliviar nuestros padecimientos.

Es aquí cuando las vías que proporcionan respuestas, para que no solo disfrutemos nuestro entrenamiento, sino que logremos conseguir los resultados que nos proponemos, toman un sentido turbulento y confuso, terminando en muchos casos con patologías que dañan el correcto accionar de las funciones de nuestro organismo.

Algunos puntos a reflexionar:

El primer punto alude a que no siempre la persona que mejor desarrollo muscular posee es la más adecuada para brindarnos la información correcta. Por el solo y simple hecho de que no sabemos cuáles fueron las causas de ese tamaño conseguido.

En segundo lugar, hay que tener en cuenta a la importancia que le debemos dar el consultar siempre a un profesional en la materia. Para ello, lo más recomendado es acudir en primer lugar al profesor a cargo del turno. Y de no quedar satisfechos con la información que conseguimos por medio de este, acudir a un especialista en el tema. Les puedo asegurar que hay muchos de ellos.

A continuación, intentaré compartir con ustedes, luego de recabar información de numerosas referencias bibliográficas, cuáles son los factores determinantes en el crecimiento muscular; como así también, aclarar, que no son los únicos que interfieren en nuestra ganancia de masa magra. Existen también otras situaciones a tener en cuenta que afectan de manera directa e indirecta tales como: la calidad y cantidad de ingesta calórica (alimentos), el volumen de entrenamiento

semanal, las horas de descanso, el entorno en que nos desenvolvemos diariamente. Temas que trataremos en los próximos artículos.

## ¿CÓMO NOS MOVEMOS?

Nuestro sistema de locomoción está acoplado a otros sistemas que participan de manera conjunta para lograr que una consecución de movimientos circulares se transforme en un desplazamiento o cualquier otra manifestación motriz, quizás en este momento al igual que yo, puedan imaginarse (caminar, correr, saltar, levantar pesas en el gimnasio, etc.).

Los sistemas que se ponen en acción cuando todo esto sucede son los siguientes:

Sistema Neuromuscular, sistema endócrino, sistema cardiorrespiratorio, sistema locomotor, y otros.

Seguramente en este momento nos estamos preguntando: muy bien, pero ¿qué tiene que ver esto con el crecimiento muscular?

Para responder esta pregunta es de suma importancia que nos concentremos en tres sistemas predominantes:

### Sistema locomotor (sistema muscular – sistema óseo)

Este tiene la principal función de actuar como estructura de sostén para nuestro cuerpo, protección para ciertos órganos más delicados (corazón, pulmón, cerebro) y por medio de la acción de los músculos permitir que las palancas óseas puedan generar movimiento.

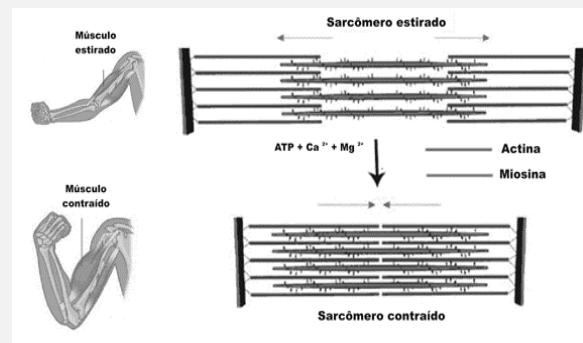
### Sistema Neuromuscular (Sistema neural – muscular)

Por medio del cual se van a generar estimulaciones voluntarias e involuntarias para que nuestro tejido muscular pueda contraerse y

relajarse, y de esta manera mover las palancas óseas.

## Fisiología del sistema muscular

Mediante este análisis comprenderemos que sucede en la célula muscular cuando trabajamos con las pesas, ya que para lograr una contracción muscular es necesario que las proteínas contráctiles (actina y miosina) se “solapen” acortando su longitud, gracias a la acción del ATP (Adenosín Tri Fosfato) y puedan volver a la posición normal (relajación) por medio de la acción del  $\text{Ca}^{+}$  (Calcio) quien es liberado por la bomba de Na (Sodio) y K (Potasio).

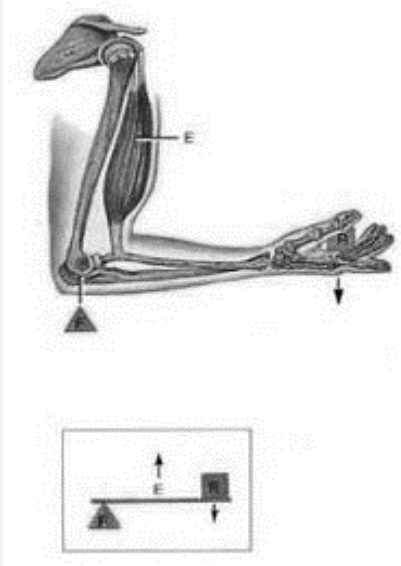


Contracción muscular

## Tensión mecánica

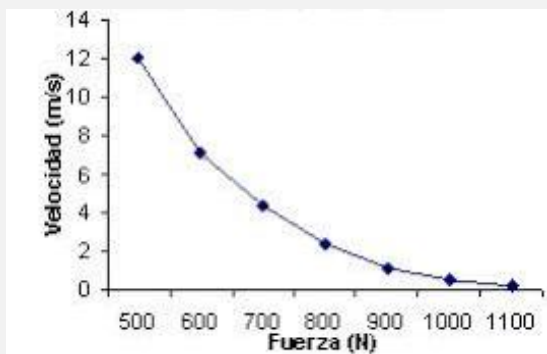
El primer factor determinante para el crecimiento muscular es lo que llamamos “Tensión Mecánica”. La tensión mecánica tiene relación directa con la fuerza que necesita realizar el tejido muscular cuando trabaja en conjunto al sistema óseo para producir un movimiento determinado.

A mayor fuerza empleada para un movimiento, mayor es la tensión mecánica que se generará. Es importante aclarar que no en todos los casos en que aplicamos una gran cantidad de fuerza, se produce una gran tensión mecánica. Tema que trataremos también en los próximos artículos.



Palanca ósea de la articulación del codo.

A mayor intensidad de trabajo, peso que estamos levantando, se genera una disminución de la velocidad de ejecución de la misma debido a que nuestro sistema de palancas del cuerpo humano necesitaría emplear más fuerza para poder responder a dicho requerimiento (Hill, 1938)



Curva de fuerza - velocidad.

### Estrés metabólico y daño muscular

Oscilar a distintas intensidades de trabajo desencadena un proceso celular que se denomina “**estrés metabólico y daño muscular**”, el primero está relacionado con los metabolitos (productos derivados de metabolismo) como el lactato (descomposición de un carbohidrato

llamado glucógeno), fósforo inorgánico e iones de  $H^+$  (hidrógeno). Estos desechos se producen como consecuencia de la degradación de sustratos energéticos que por medio de diferentes procesos consiguen sintetizarse (desdoblarse en compuestos más simples) hasta llegar a aportar la fuente de energía adecuada para que se produzca una contracción muscular. A su vez este proceso es un indicador de daño muscular (rupturas sub-milimétricas de los paquetes de fibras musculares) consecuencia de la tensión mecánica empleada en un movimiento determinado. Para entender el daño muscular, imaginemos un cable acerado deshilachado.

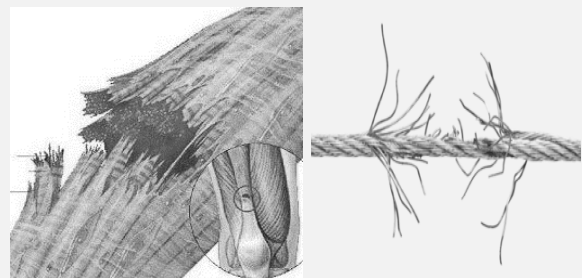


Ilustración del daño muscular

Como consecuencia de este daño muscular producido, es que se manifiesta en nuestro organismo una respuesta inflamatoria de defensa, que luego del tiempo necesario de recuperación, concluirá en un aumento del tamaño de la célula muscular (adaptación del organismo para poder soportar las nuevas demandas de intensidad). En otras palabras, sería como si ese cable que se deshilachó no solo se reconstruyera por completo, sino que también incrementara su sección convirtiéndose en un cable más grueso que antes, con la capacidad suficiente para soportar una carga más pesada.

### Daño muscular y estrés metabólico vs Intensidad de trabajo.

A intensidades bajas (20 – 40 % de una IRM) >> IRM es la máxima intensidad con la que puedo ejecutar solo con 1 repetición de un movimiento

determinado con una carga de trabajo específica<<, se produce un estrés metabólico alto, debido a que este está íntimamente relacionado con la cantidad de tiempo que dura la serie de tensión muscular. Debemos tener en cuenta que, a intensidades bajas, la cantidad de repeticiones de un movimiento es elevada, más de 25; Pero en esta situación la tensión mecánica es baja, por lo que el desarrollo muscular es pequeño (Trabajos de resistencia).

Cuando trabajamos a intensidades cercanas a IRM, se percibe que incrementa la tensión mecánica por la intensidad de trabajo, pero el estrés metabólico disminuye, como consecuencia del tiempo en que dura la serie de trabajo, por lo que también en este caso vamos a percibir que nuestro desarrollo hipertrofico (aumento del tamaño de la célula muscular) es bajo.

Si trabajamos en intensidades medias altas (70 ,75, incluso 80%), se ha detectado que existe un equilibrio positivo entre la tensión mecánica producida y el estrés metabólico – daño muscular, por lo que serían el mejor rango de intensidades a trabajar para lograr un excelente desarrollo de la hipertrofia muscular.

Es importante destacar que aún si lo único que queremos lograr es mejorar nuestra hipertrofia, no vamos a entrenar solamente en este rango de intensidad.

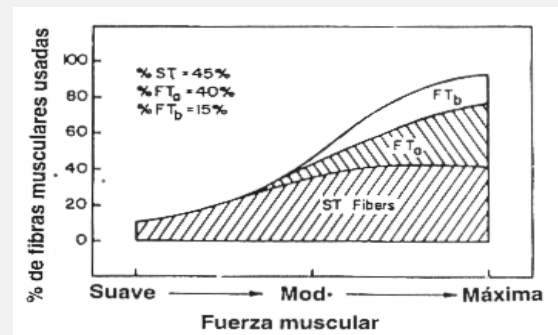
También tendremos que centrar nuestra atención en la configuración relacionada con el porcentaje de fibras que conforman los grupos musculares en nuestro cuerpo, para determinar así de qué manera sería más efectivo plantear una sesión de entrenamiento.

### Tipos de fibras

Básicamente sabemos que la distribución de fibras del músculo esquelético está compuesta por tres tipos de fibras con diferentes características:

fibras ST tipo I (Fibras lentas), fibras FT 2 A (Fibras rápidas del tipo 2 A) y fibras FT 2 B (Fibras rápidas del tipo 2 B “explosivas”).

El primer grupo está adaptado para estimularse a intensidades bajas y medias, el segundo grupo se comienza a estimular a partir del 65% y va hasta el 80% aproximadamente, y el tercer grupo se estimula en un rango de intensidades altas por encima del 85%. (Henneman, 1957)



Reclutamiento de fibras según la intensidad de trabajo

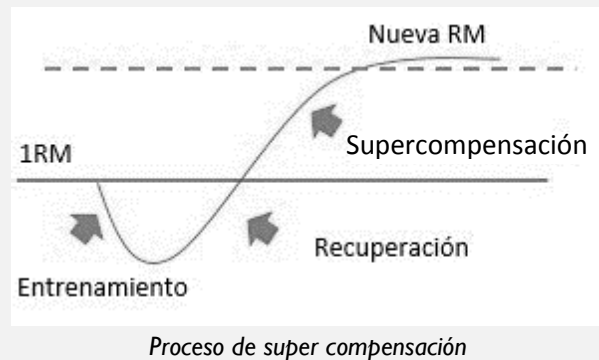
Dependiendo del porcentaje en que se distribuyen las fibras que posee un grupo muscular, es como debemos desarrollarlo. Algunos grupos contienen una predominancia de fibras de características lentas, en otros grupos es equiparado y en ciertos grupos es mayor la predominancia del tipo FT que del tipo ST.

Por esta razón es que se propone trabajar nuestros grupos musculares utilizando sistemas ondulantes (estimular durante el microciclo de trabajo todo el abanico de intensidades)

### Recuperación

El último factor determinante es “**La recuperación**”. Es de suma importancia proporcionar los tiempos adecuados de recuperación muscular (respuesta inflamatoria de defensa) para lograr evitar el proceso de sobre entrenamiento >> *Proceso por el cual nuestro organismo no logra recuperarse a causa de la*

disminución del rendimiento producto del entrenamiento empleado <<.



Luego de un Proceso de entrenamiento, es necesario realizar un período de recuperación. De esta manera se consigue proporcionar el proceso de supercompensación, aumentando así nuestra capacidad de soportar un incremento en las cargas de trabajo.

Cuando nuestro entrenamiento es tan duro que no podemos recuperarnos del mismo de manera eficiente, es que nuestro organismo experimenta una disminución progresiva en nuestros niveles de fuerza.



## Conclusiones

Se podría recomendar orientar los trabajos de pesas para desarrollar de forma efectiva el grupo muscular deseado en las franjas medias altas de intensidad tomando como referencia 1 RM.

No deberíamos descartar la posibilidad de trabajar en un abanico de intensidades, asegurándonos de

esta forma estimular tanto las fibras del tipo ST, como así también las fibras del tipo FT.

Es de suma importancia no desatender el contexto en el cual se desarrolla el entrenamiento. Para lograr una adecuada recuperación muscular es importante consumir una alimentación rica en proteínas, tema que propondremos en próximos artículos.

El descanso proporciona el mejor escenario para que la recuperación muscular se lleve a cabo, por lo que sería de suma importancia incluirlo en nuestras planificaciones de trabajo (bajar cargas de trabajo en determinados momentos).

Recurrir siempre a un especialista en la materia proporciona la mejor opción, adecuada a cada organismo en particular, para realizar un proceso de entrenamiento de manera efectiva y eficiente.

## Bibliografía

Astrand, P.-O., Rodahl, K., Dahl, H., & Stromme, S. (2010). *Manual de fisiología del ejercicio*. Badalona: Editorial Paidotribo.

Billat, V. (2002). *Fisiología y metodología del entrenamiento*. Barcelona: Editorial Paidotribo.

Henneman, E. (1957). Relation between size of neurons and their susceptibility to discharge. *Science*, 1345-1347.

Hill, A. V. (1938). The heat of shortening and the dynamic constants of muscle. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B - Biological Sciences*, 136-195.

Kenney, L., Wilmore, J., & Costill, D. (2012). *Fisiología del deporte y el ejercicio*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.



Instituto de Educación Física  
"Dr. Jorge E. Coll" 9-016