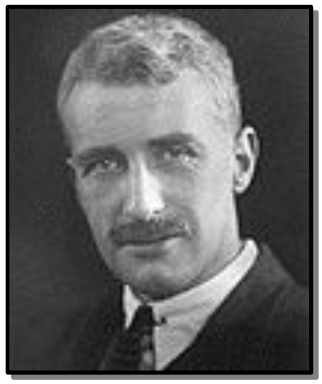
TEJIDO MUSCULAR

PRODUCCIÓN DE CALOR Y MOVIMIENTO MUSCULAR



Archibald Vivian Hill nació en Bristol (Inglaterra) en 1886. Estudió Matemáticas en el Trinity College de Cambridge y, tras licenciarse, se matriculó en Fisiología con el que fuera su profesor, el Dr. Walter Morley Fletcher.

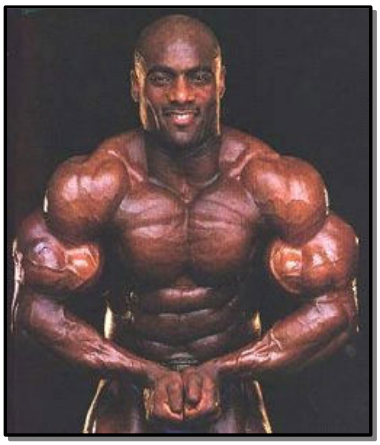
Sus estudios sobre la contracción muscular comenzaron en 1909. Hill tomaría como punto de partida las investigaciones del doctor Langley, Jefe del Departamento de Fisiología, quien destacó la importancia del problema de los ácidos lácticos en los músculos. En estas primeras aproximaciones, Hill pudo obtener un conocimiento más preciso acerca de la producción del calor a lo largo de la fibra muscular.

Entró en contacto con el doctor Meyerhof, que investigaba este tema desde otra perspectiva. A pesar de la distancia, ambos científicos mantuvieron una intensa comunicación sobre sus progresos antes de recibir el Premio Nobel de Medicina en 1922.

Este investigador se centró en el proceso mecánico de la contracción muscular y en el efecto termodinámico de la producción de calor, observando que al aplicar un estímulo al músculo de una rana se producía una contracción. Así, a través de instrumentos extremadamente sensibles, pudo determinar el calor que se desprende al realizar el trabajo muscular.

Asimismo, demostró que la liberación de calor desprendido en el proceso de contracción y relajación muscular continúa, aunque el músculo se encuentre en reposo, lo que se relacionó con la función que desempeña el oxígeno en este proceso. La combustión sigue durante más tiempo que el proceso mecánico de la contracción muscular, prolongándose hasta que se consigue restablecer el equilibrio energético.

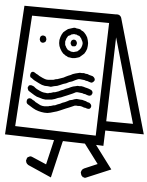
Tras ganar el premio, este experto continuó su investigación, explorando la acción de los ácidos lácticos en el proceso muscular.



Existen algunas personas que tienen una preocupación constante por ganar masa muscular, para ello ingieren hormonas esteroideas u otros tipos de fármacos que, supuestamente, los ayudará a aumentar su masa muscular, pero corren el riesgo de sufrir algún daño en su salud.

♦ CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Presentan escasa sustancia intercelular.
- Rica vascularización
- Tejido más abundante del organismo ya que, constituye el 40 – 50% del peso corporal total.



El **<u>músculo</u> es un tejido u órgano del cuerpo caracterizado por su capacidad para contraerse**, por lo general en respuesta a un estímulo nervioso. Los músculos son los motores del movimiento.

El músculo, es un haz de fibras, cuya propiedad más destacada es la FACULTAD PARA CONTRAERSE cuando recibe una orden adecuada. Al realizar esto se acorta y se tira del hueso o de la estructura sujeta. Acabado el trabajo, recupera su posición de reposo.

El cuerpo humano se cubre de unos **650 músculos** . Tal riqueza muscular permite disponer de miles de movimientos. **Hay músculos planos** como el recto del abdomen, en forma de huso como el bíceps o **muy cortos** como los interoseos del metacarpo. **Algunos músculos son muy grandes**, como el dorsal en la espalda, mientras otros muy potentes como el cuadriceps en el muslo. Además los músculos sirven como protección a los órganos internos y también para dar forma al organismo y expresividad al rostro.

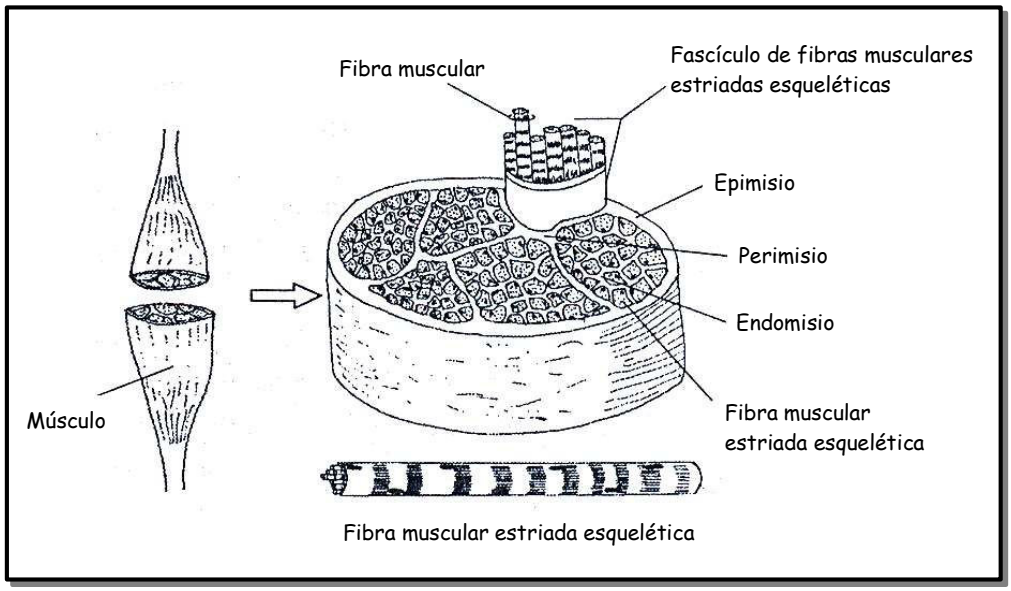
<u>Los músculos</u> son conjuntos de células alargadas llamadas fibras. Están colocadas en forma de haces que a su vez están metidos en unas vainas conjuntivas que se prolongan formando los tendones, con lo que se unen a los huesos. Su forma es variable. La más típica es la forma de huso (gruesos en el centro y finos en los extremos).
Su misión esencial es mover las diversas partes del cuerpo apoyándose en los huesos.

Funciones

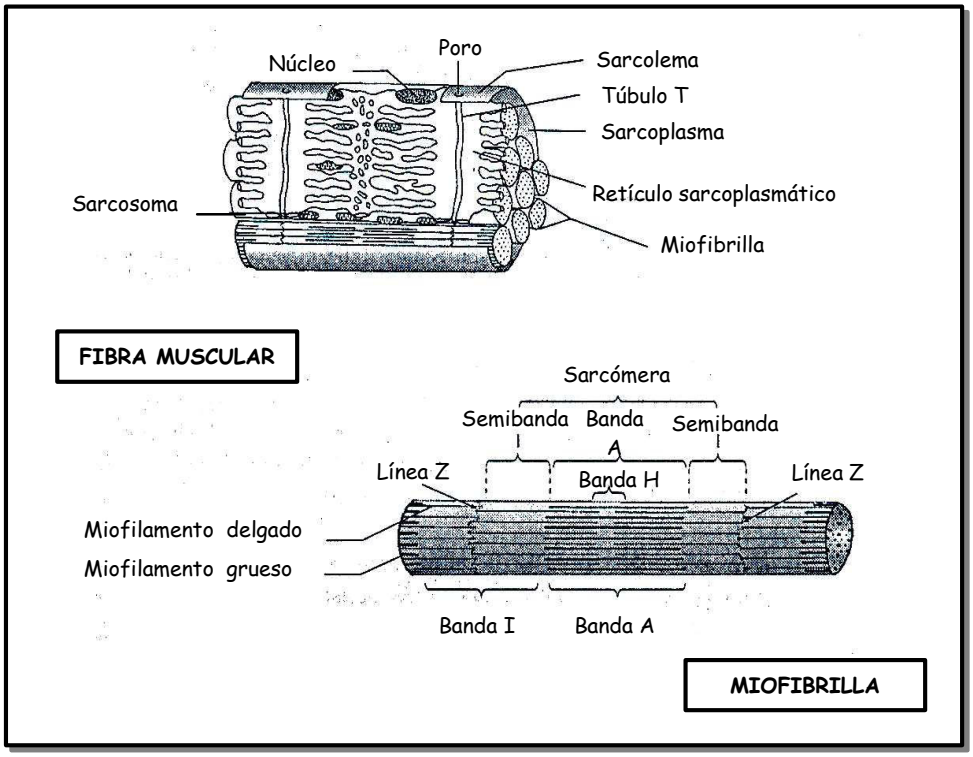
- **Movimiento:** Del esqueleto (locomoción) y de los distintos órganos de nuestro cuerpo (motilidad). Todos estos movimientos integran el funcionamiento de los huesos, articulaciones y los músculos esqueléticos que se insertan a los huesos.
- **Almacén:** De glucógeno y proteínas musculares.
- **Reserva de energía:** Proporciona aminoácidos y otros metabolitos para la formación de glucosa en el hígado (gluconeogénesis).
- **Fuente de calor:** Se calcula que aproximadamente el 85% de todo el calor corporal se genera por medio de las contracciones musculares.

Propiedades

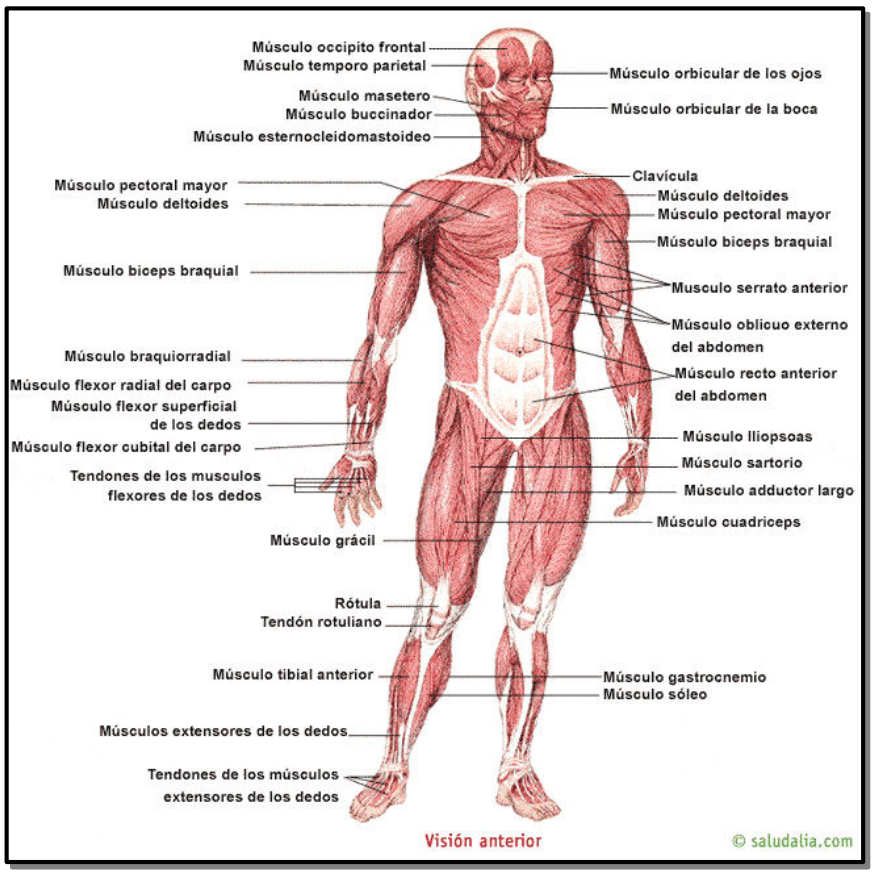
- **Excitabilidad:** Capacidad de responder a estímulos (eléctricos, químicos y mecánicos).
- **Contractibilidad:** Reduce su longitud y aumenta su grosor, conservando su volumen, en respuesta a un potencial de acción. El músculo se contrae como respuesta a uno o más potenciales de acción muscular.
- **Elasticidad:** Reduce su forma inicial una vez concluida la contracción muscular.
- **Tonicidad:** Conserva un estado prolongado de semicontracción involuntaria. El tono muscular es esencial para el mantenimiento de la postura corporal. Por ejemplo, cuando los músculos de la porción posterior del cuello se encuentran en contracción tónica, mantienen la cabeza en posición anatómica.



CORTE TRANSVERSAL DEL MÚSCULO



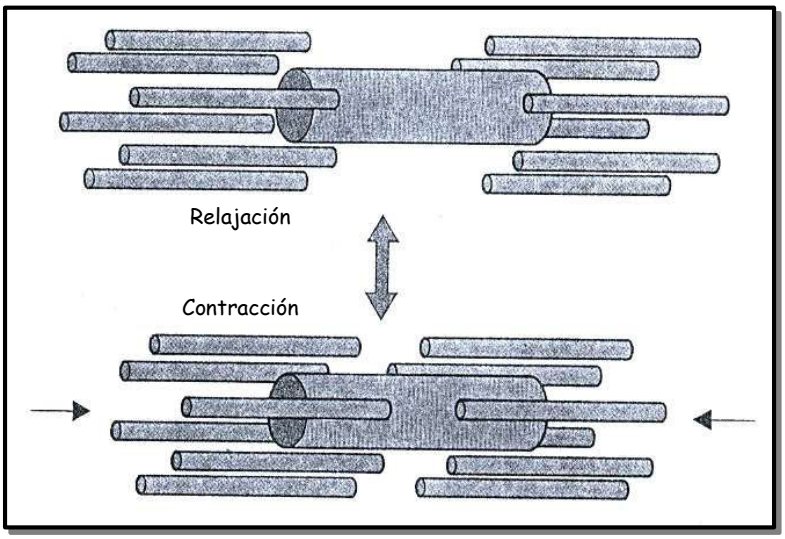
ESTRUCTURA INTERNA DE LA FIBRA MUSCULAR Y MIOFIBRILLA



◆ Contracción muscular

La contracción de una célula muscular se activa por la liberación de calcio del interior de la célula, en respuesta probablemente a los cambios eléctricos originados en la superficie celular.

Los músculos que realizan un ejercicio adecuado reaccionan a los estímulos con potencia y rapidez, y se dice que están dotados de TONO. Como resultado de un uso excesivo pueden aumentar su tamaño (hipertrofia), consecuencia del aumento individual de cada una de las células musculares. Como resultado de una inactividad prolongada los músculos pueden disminuir su tamaño (atrofia) y debilitarse. En ciertas enfermedades, como ciertas formas de parálisis, el grado de atrofia puede ser tal que los músculos quedan reducidos a una parte de su tamaño normal.



CONTRACCIÓN MUSCULAR
Durante la contracción muscular, los filamentos delgados de las miofibrillas se deslizan sobre los filamentos gruesos. Durante la relajación muscular se produce el fenómeno inverso.

◆ **Existen tres tipos de tejido muscular: liso, esquelético y cardíaco.**

1) Músculo liso

El músculo visceral o involuntario está compuesto de células con forma de huso con un núcleo central, que carecen de estrías transversales aunque muestran débiles estrías longitudinales. El estímulo para la contracción de los músculos lisos está mediado por el sistema nervioso vegetativo. El músculo liso se localiza en la piel, órganos internos, aparato reproductor, grandes vasos sanguíneos y aparato excretor.

2) Tejido muscular esquelético o estriado

Este tipo de músculo está compuesto por fibras largas rodeadas de una membrana celular, el sarcolema. Las fibras son células fusiformes alargadas que contienen muchos núcleos y en las que se observa con claridad estrías longitudinales y transversales. Los músculos esqueléticos están inervados a partir del sistema nervioso central, y debido a que éste se halla en parte bajo control consciente, se llaman músculos voluntarios. La mayor parte de los músculos esqueléticos están unidos a zonas del esqueleto mediante inserciones de tejido conjuntivo llamadas tendones. Las contracciones del músculo esquelético permiten los movimientos de los distintos huesos y cartílagos del esqueleto.

3) Músculo cardiaco

Este tipo de tejido muscular forma la mayor parte del corazón de los vertebrados. Las células presentan estriaciones longitudinales y transversales imperfectas y difieren del músculo esquelético sobre todo en la posición central de su núcleo y en la ramificación e interconexión de las fibras. El músculo cardiaco carece de control voluntario. Está inervado por el sistema nervioso vegetativo, aunque los impulsos procedentes de él sólo aumentan o disminuyen su actividad sin ser responsables de la contracción rítmica característica del miocardio vivo. El mecanismo de la contracción cardiaca se basa en la generación y trasmisión automática de impulsos.

Lectura

Desarrollo de la masa muscular

Dra. Irina Kovalskys

A una determinada edad, los jóvenes comienzan a prestarle mayor importancia al aspecto corporal y al desarrollo de sus músculos (sobre todo los varones) . Suele ser una aspiración de muchos «desarrollar» la masa muscular. No es para todos igual de fácil ya que la genética cumple un importante papel en este aspecto y no siempre los chicos toman las medidas adecuadas durante este proceso.

La siguiente es una pregunta que se hacen muchos varones adolescentes:

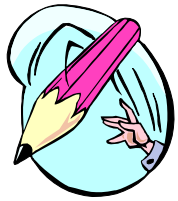
¿El aumento de la masa muscular depende de mi alimentación?

No. El aumento de la masa muscular depende de varios factores. El factor **genético** es uno de ellos. Cada uno de nosotros hereda de sus padres características corporales como la talla, el color de piel, la forma del cuerpo, y también, la capacidad de desarrollar masa muscular. Eso significa que algunos chicos tendrán mayor facilidad que otros para desarrollar masa muscular ante el ejercicio.

Un segundo factor, es la **actividad física**. La actividad física es muy importante durante el crecimiento y desarrollo, y tiene múltiples ventajas sobre las que no nos detendremos ahora, pero realizada en forma adecuada tanto en cantidad como en calidad colabora con el desarrollo y crecimiento de la masa muscular.

Con respecto a la **alimentación**, cuando comienzas a hacer actividad o aumentas la cantidad que venías realizando, la alimentación también debe acompañar esos cambios aumentando la cantidad en función del apetito, pero manteniendo variedad y respetando las proporciones de la pirámide nutricional. La mayor parte de las recetas caseras que circulan entre los adolescentes suelen incluir alta proporción de huevo. Esta FALSA idea se basa en que el huevo contiene alta proporción de proteínas que influirían sobre el desarrollo del músculo. Aumentar en exceso la ingesta de un alimento, no solo no influye sobre el desarrollo muscular, sino que desequilibra la dieta aumentando innecesariamente la cantidad de colesterol y proteínas.

TAREA DOMICILIARIA Nº 1



1. ¿Capacidad del músculo de acortar su longitud generando fuerza o tensión?

   a) Excitibilidad b) Contractibilidad c) Tonicidad
   d) Elasticidad e) Conductibilidad

2. El citoplasma de las fibras musculares se denomina:

   a) Sarcolema b) Sarcoplasma c) Sarcómera
   d) Sarcosoma e) Actina

3. La unidad anatómica y fisiológica del tejido muscular se denomina _____ .

4. Las proteínas contráctiles del tejido muscular son:

   a) Mioglobina - actina b) Mioglobina - miosina c) Actina - miosina
   d) Glucógeno - actina e) Glucógeno - actina

5. Elemento químico, importante en la contracción muscular:

   a) Na^{+} b) K^{+} c) Cl^{-}
   d) Ca^{+2} e) Mg^{+2}

6. Es la capacidad de mantenerse en semicontracción _____ .

7. Capacidad del músculo de retornar a su forma inicial:

   a) Excitabilidad b) Contractibilidad c) Tonicidad
   d) Conductibilidad e) Elasticidad

8. ¿Cuáles son los elementos activos de la locomoción?

9. ¿A qué se denomina sarcolema?

10. Proteína encargada de almacenar oxígeno en la célula muscular _____ .

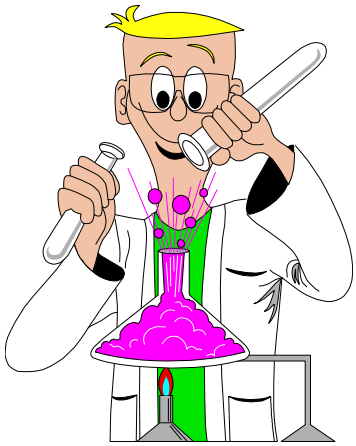
11. ¿Qué diferencias se pueden establecer entre los diferentes tipos de músculo?

12. ¿Cuál es el tipo de tejido muscular más abundante?

13. ¿A qué se denomina sarcosoma?

14. ¿Qué tipo de contracción posee el músculo cardíaco?

15. ¿Qué tipo de contracción posee el músculo esquelético?



Glosario

- ☑ **ACTINA** : Proteína contráctil que constituye los miofilamentos delgados.
- ☑ **ATROFIA** : Debilitamiento o reducción del tamaño de una estructura (célula, tejido, órgano o parte) debido a falta de uso o anomalía nutricional u otra anormalidad.
- ☑ **EPIMISIO** : Cubierta fibrosa que envuelve los músculos.
- ☑ **GLUCÓGENO** : Es el almacen de glucosa que sirve como depósito de energía.
- ☑ **HIPERTROFIA** : Aumento del tamaño de un célula o grupo de células que la lugar a un incremento del tamaño del órgano del que forman parte.
- ☑ **MIOSINA** : Proteína contráctil que constituye los miofilamentos delgados.
- ☑ **SARCOLEMA** : Unidad estructural y funcional de la fibra muscular.
- ☑ **SARCOMERA** : Unidad estructural y funcional de la fibra muscular.
- ☑ **SARCOPLASMA** : Citoplasma de las fibras musculares.
- ☑ **SARCOSOMA** : Mitocondria.