

Fisiología Muscular en la Biomecánica.

**Dr. Msc. Dysmart Hernández Barrios
Cátedra de Medicina Física y Rehabilitación.
ISCM- Carlos J. Finlay.- Camagüey.**

Unidad Básica de la Contracción Muscular.

Miocito: Célula básica especializada en la contracción de los músculos. Constituye después de la neurona la célula más excitable del organismo. Su poder funcional recae en una estructura conocida como la **Sarcómera**.

Los miocitos se han especializado según sus características morfo fisiológicas en tres grupos.

- + **Miocito Estriado Esquelético.**
- + **Miocito Estriado Cardíaco.**
- + **Miocito Liso.**

Estructura de la Sarcómera.

Se constituye por dos zonas elementales.

Discos Blancos

- ✗ Constituido por las fibras finas de Actina.
- ✗ Se desplazan utilizando el calcio como elemento de deslizamiento.

Discos Oscuros.

- ✗ Constituido por las fibras gruesas de Miosina.
- ✗ Constituyen las líneas de deslizamiento.

El principio básico del desplazamiento está basado en las leyes de Sherrington para la contracción muscular.

Tipos de fibras musculares.

Fibras Blancas o de acción rápida.

- × Metabolismo predominante anaeróbico por la escases de mitocondrias.
- × Encimas glucolíticas más numerosas para la liberación de energía rápida.
- × Son fibras grandes para realizar contracciones rápida y potentes.
- × Necesitan de gran cantidad de calcio (Ca^{++}) y de rápida liberación.
- × Desarrolla los movimientos donde intervienen la fuerza y velocidad.
- × Predominan en los miembros superiores y más aún en las manos.

Fibras Rojas o de acción lenta.

- × Metabolismo oxidativo elevado con alta concentración de mitocondrias.
- × Presencia de mioglobina que almacena gran cantidad de oxígeno. (coloración roja).
- × Tiene una demanda mayor de circulación sanguínea.
- × Esta inervado por nervios motores más fino por presentar umbral de excitación bajo.
- × Desarrolla los mecanismos de resistencia y fuerza.
- × Predominan en los miembros inferiores

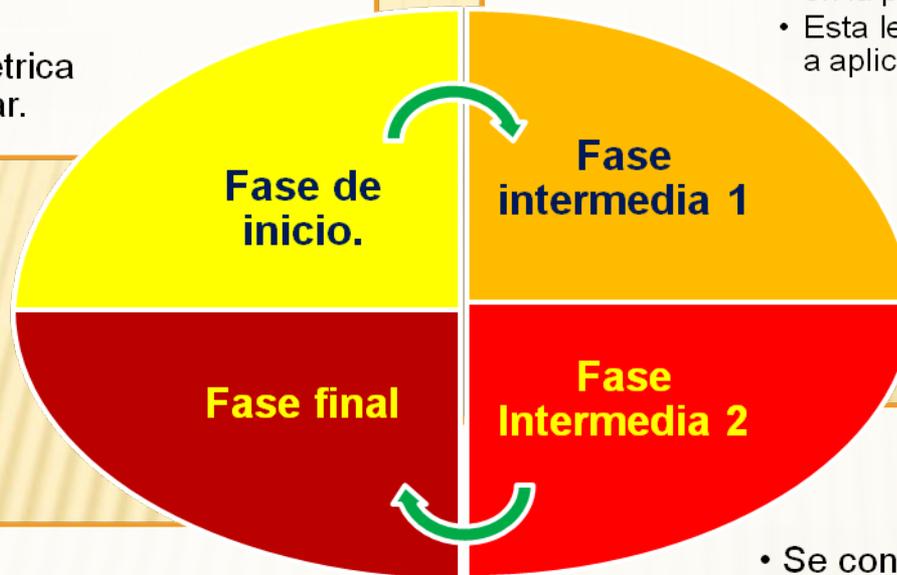
Aplicación en la Rehabilitación.

- ✗ Al trabajar los miembros tenemos que tener en cuenta que los **M. Sup.** están destinados para los movimientos de **velocidad y fuerza a la velocidad**, mientras que los **M. Inf.** se adecuan más al trabajo mantenido o **resistencia**, y constancia en el tiempo.
- ✗ La **fatiga** y el **agotamiento físico** es mayor cuando se entrena los **M.S.**
- ✗ Todos los músculos tienen una porción de **fibras blancas** y de **rojas**, y de su proporción depende la función y **actividad específica** del músculo.
- ✗ Los oficios o trabajo que desarrolla el paciente pueden modificar la composición de las fibras en el músculo.

Etapas de la Contracción Muscular.

- Comienza el proceso por la contracción isotónica de la fibras musculares próxima al tendón de inserción.
- Contracción isométrica del vientre muscular.

- Se produce la contracción isotónica de los segmento próximo al tendón de inserción en su máxima expresión acompañado por la del vientre muscular en la porción próxima a la zona 1.
- Esta les la fase indicada para comenzar a aplicar los ejercicios de resistencia.



- Se produce una contracción total de tipo isotónica de la cuatros porciones del músculo.

- Se continua por una contracción mantenida de tipo isotónica de las dos porciones del vientre muscular y de la zona 1
- Contracción isométrica de la región muscular próxima al tendón de origen

Variables implicadas en la fisiología muscular.

Tipos de
contracción
muscular.

Trabajo
Muscular.

Constitución
física.

Tipos y
fases del
ejercicio.

Fisiología de
los
sistemas.

Tipos de Contracciones Musculares.

Contracciones Isométricas

- La longitud de la fibra muscular se mantiene constante, sin variar. Las fibras de actinas y miosinas no se desplazan, solo en un 5%.
- El tono se intensifica. La mayor actividad la desempeñan las moto neuronas gamma.
- Los músculos ricos en fibras rojas desempeñan bien este tipo de contracción sin experimentar cansancio.

Contracciones Isotónicas.

- Variación escasa del tono modificándose por completo la longitud de la fibra muscular por acortamiento, se produce el desplazamiento al 100% de la fibras de actinas y miosinas.
- Se desarrolla más energía que en la isométricas, con la participación de ambos tipos de fibras a la vez.
- La contracción es más lenta que en la isométrica pero es capaz de producir desplazamientos. Participan las moto neuronas alfas en mayor cuantía.

Momentos de presencia de los tipos de contracciones .

Contracciones Isométricas .

- ✘ Contracciones que desempeñan los músculos erectores espinales para mantener la columna recta en la fase postural.
- ✘ Contracción de los cuádriceps para mantener la postura en posición bípeda y vencer la gravedad.
- ✘ Cuando se desplaza un objeto pesado arrastrándolo, se produce a nivel de los miembros superiores y tronco.

Contracciones Isotónicas .

- ✘ Contracciones que se producen durante la fase de balance de la marcha.
- ✘ Cuando agarramos un objeto y lo levantamos para cambiarlo de posición.
- ✘ Cuando hacemos movimientos o ejercicios libres, como en la gimnasia, natación y trote.

Trabajo Muscular.

Trabajo Muscular Estático.

- Se caracteriza por el **gasto de energía** empleado en realizar una **contracción isométrica**, se mantiene una tensión muscular alta.
- Es evidente en los mecanismo de control de la postura, entre la competencia de **músculos agonista y antagonistas**.
- Altamente liberador de ácido láctico por el metabolismo anaeróbico demandante.

Trabajo Muscular Concéntrico.

- Se produce una **aproximación** de los **tendones de origen y de inserción** hacia la región central produciendo una acortamiento de la longitud del músculo. Una verdadera **contracción isotónica**.
- Es la forma que más se utiliza en la realización de las actividades cotidianas como la marcha, cargar objetos y realizar gimnasia . En ella el **gasto energético** es **menor** que en la estáticas. La principal fuerza oponente la representa la **fuerza de la gravedad**.

Trabajo Muscular Excéntrico.

- Se puede producir por **dos mecanismo básico**. El primero es cuando las fibras musculares se estiran al máximo de su longitud, y el segundo se produce un ligero acortamiento de la fibras musculares en los extremos del músculo y un **elongación** en el centro, como sucede en los estiramientos.
- En el primer caso el **gasto de energía** es **pobre** en la segunda se necesita gran cantidad de la misma. La **gravedad** actúa como una **facilitadora**.

Constitución física.

Gordos Endomórficos.

Presentan una **constitución muscular normal** y abundante **panículo adiposo**.

Entre sus propiedades está el desempeño de la **fuerza**.

Fuertes Mesomórficos.

Presentan una **rica y abundante masa muscular**.

Sus propiedades más reconocida son la **fuerza** y la **velocidad** a la **fuerza**.

Flacos Ectomórficos.

Presentan una **pobre constitución muscular** y de **grasa**.

Sus propiedades lo caracterizan por desarrollo de la **flexibilidad** y de la **velocidad**.

Tipos y fases del ejercicio.

Síndrome de Adaptación.

Se denomina al estado de **reorganización del metabolismo**, donde todos los **sistema** de la economía biológica de cuerpo **interactúan** entre sí. Representa un estado de **estrés** conocido como **distrés** fisiológico. Las funciones están en **dependencia** de la **necesidades** de los músculos y de el tipo de **actividad muscular** que se desempeña.

Fase del Síndrome de Adaptación.

Fase Aguda.

Cambios en la fase durante el ejercicio

- Excitabilidad muscular.
- Vasodilatación.
- Aumento de la Tensión arterial, Frecuencia cardíaca y de la respiratoria.
- Metabolismo anaeróbico predominante.

Fase Crónica.

Cambios estructurales y funcionales de las distintas adaptaciones agudas.

(ejercicios continuos - repetidos)

- Aumento del número de mitocondrias.
- Agrandamiento cardíaco.
- Incremento del consumo máximo de oxígeno.
- Disminución de la frecuencia cardíaca.
- Incremento de capacidad oxidativa.

Tipos de Estadios del Desarrollo Muscular

Fase Aguda.

El producto final es un **remodelado** de la fibra muscular.

Fase Crónica.

Tiende a producir a partir de los 12 a 21 días de su mantención a los mecanismo de hipertrofia muscular.

Hiperplasia muscular.

Mecanismo óptimo para lograr una masa muscular estable que no degenera en el tiempo.

Variables Fisiológicas implicada en la respuesta muscular.

Su adecuada aplicación garantiza la ejecución de un programa quínésico con un conocimiento exhaustivo y dominio de la **dosificación** del **ejercicio** y la **actividad física**.

- + **Carga:** se denomina así a la **fuerza** que desempeña un objeto o terapeuta sobre los músculos, depende del **peso** y la **forma**.
- + **Volumen de carga:** representa la **cantidad o magnitud** física del **trabajo o ejercicio** que se emplee. En ellas interviene variables como la **distancia**, cadencia, ritmo y **posición de ejecución**.

Variables Fisiológicas implicada en la respuesta muscular.

- × **Intensidad de carga:** Representa las variables implicadas en el volumen de la carga en función del tiempo. El mismo implica el tiempo por sesión, repeticiones y tiempo total.
- × **Capacidad del Trabajo muscular:** Es la expresión de la energía total disponible por un paciente para la realización del ejercicio, depende de la intensidad del ejercicio, la constitución del paciente, la alimentación y la aptitud psicológica frente al ejercicio.
- × **Potencia:** es la energía disponible en un trabajo con respecto al tiempo en que se ha empleado.

**Gracias por su
atención.**

**Aplica lo aprendido
y los resultados
Satisfactorios
estarán a tu alcance.**