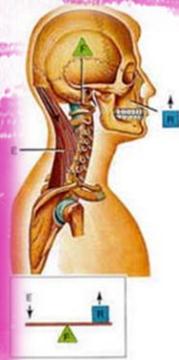


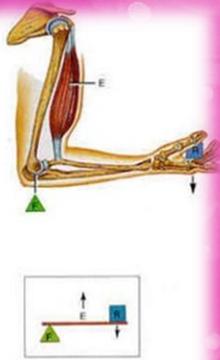
Músculos como sistemas biomecánicos



Primer género

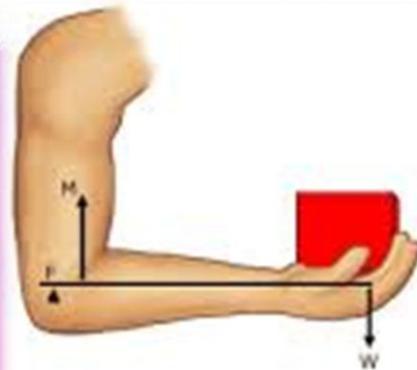


Segundo género



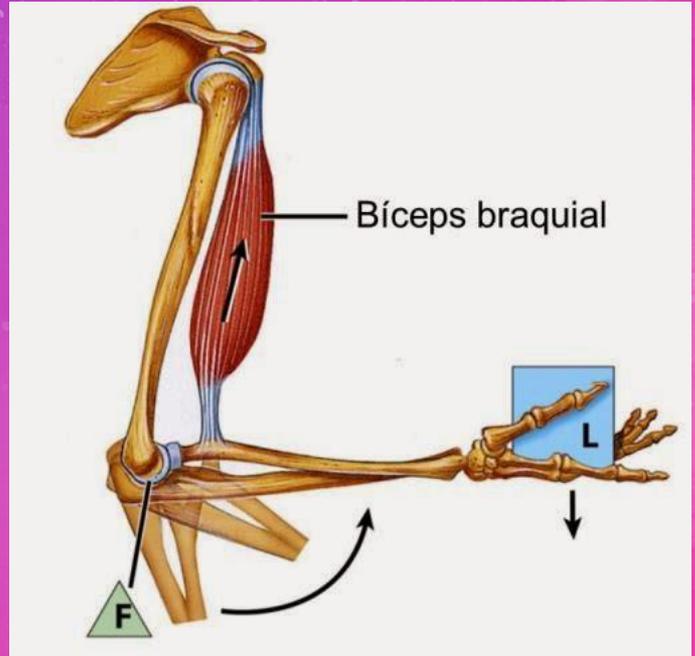
Tercer género

Músculos como Sistemas de Palancas



Músculos como Sistemas de Palancas

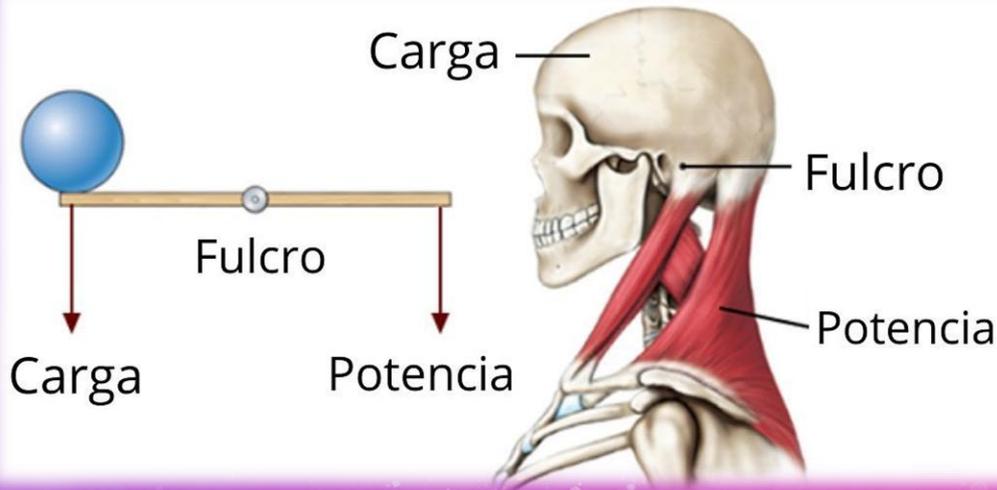
- **Fulcro (F):** El punto de apoyo o pivote alrededor del cual gira la palanca. En el cuerpo, son las **articulaciones**.
- **Fuerza (FM):** La fuerza aplicada para mover la palanca. En el cuerpo, es la **contracción muscular**.
- **Resistencia (R):** La carga o peso que se quiere mover. En el cuerpo, puede ser el **peso de un segmento corporal**, el **peso de un objeto** que se levanta, o la **gravedad**.



La magia de las palancas en el cuerpo es que nos permiten o bien **ganar fuerza** (mover una carga pesada con menos esfuerzo muscular) o bien **ganar velocidad y rango de movimiento** (mover algo rápidamente a través de una gran distancia).

Palanca de Primera Clase (F-R-FM o FM-R-F):

Equilibrio y Cambio de Dirección



Características: El **fulcro** (articulación) se encuentra *entre* la **fuerza de resistencia (carga)** y la **fuerza muscular**.

Ventaja: Pueden amplificar la fuerza o la velocidad, dependiendo de dónde se encuentre el fulcro. Son comunes en movimientos que requieren **equilibrio** o un **cambio de dirección** de la fuerza.

- **Palanca de Segunda Clase (F-R-FM):**

Ventaja de Fuerza

Extensoral



Características: La **resistencia (carga)** se encuentra *entre* el **fulcro** y la **fuerza muscular**.

Ventaja: Siempre proporcionan una **ventaja mecánica de fuerza**. Esto significa que podemos mover cargas pesadas con menos esfuerzo muscular, aunque a expensas de la velocidad y el rango de movimiento.

Palanca de Tercera Clase (F-FM-R):

Ventaja de Velocidad y Rango de Movimiento



Características: La fuerza muscular se encuentra *entre* el **fulcro** y la **resistencia**.

Ventaja: Sacrifican la ventaja de fuerza a cambio de un **gran rango de movimiento y velocidad**. ¡Son las más comunes en el cuerpo humano! Esto se debe a que la mayoría de nuestras actividades diarias (lanzar, patear, levantar objetos ligeros) requieren agilidad más que fuerza bruta extrema.

Rol de los Tendones en la Transmisión de Fuerzas



Los tendones

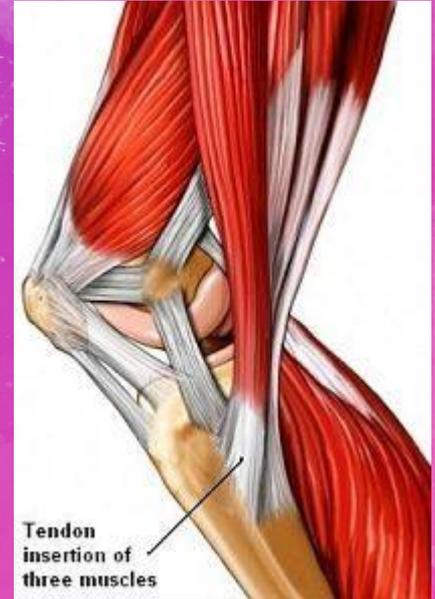
Estructura anatómica fundamental que forma parte del sistema musculoesquelético. En términos sencillos, es la "cuerda" o el "cable" que conecta un músculo a un hueso.

Son mucho más que simples "cuerdas" que conectan músculo a hueso.

Son estructuras biomecánicas cruciales que actúan como "transmisores" y "amortiguadores" de fuerza

Composición y Estructura: Están compuestos principalmente por **colágeno tipo I**, una proteína fibrosa increíblemente fuerte, organizada en haces paralelos.

Esta disposición les confiere una **alta resistencia a la tracción**.



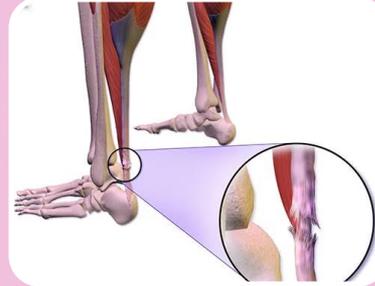
Funciones Mecánicas Vitales:



**Transmisión
Eficiente de
Fuerza**



**Almacenamiento
y Liberación de
Energía Elástica**



**Amortiguación
de Impactos**



**Protección
Muscular**

Importancia Clínica

Tendinopatías (ej., tendinitis, tendinosis): sobrecarga repetitiva



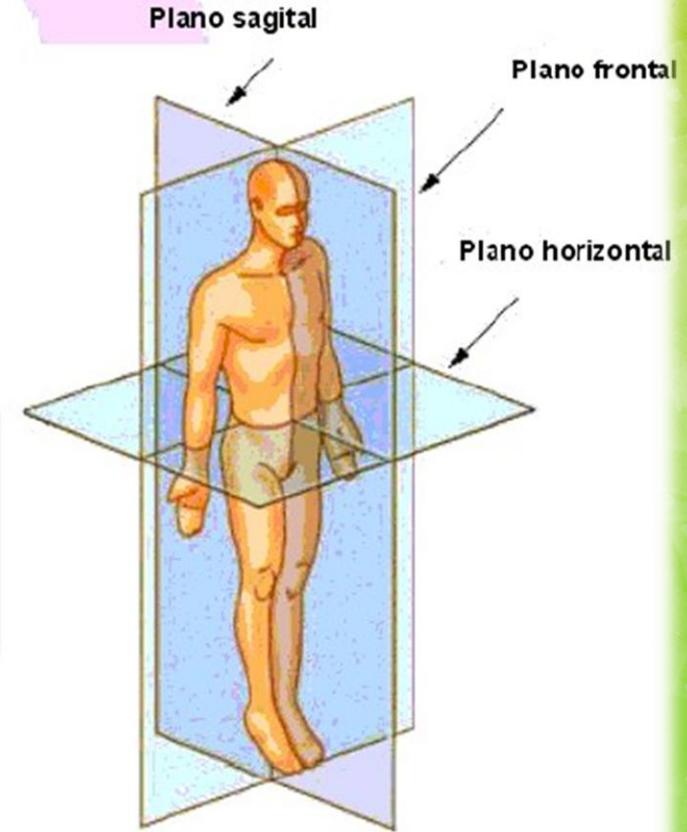
Rupturas Tendinosas: Cuando la carga excede



Manejo Fisioterapéutico: restaurar la capacidad de carga y la eficiencia del tendón.



Ejes y Planos del Cuerpo Humano



Los Planos anatómicos son líneas imaginarias que delimitan al cuerpo, atravesándolo en posición anatómica.

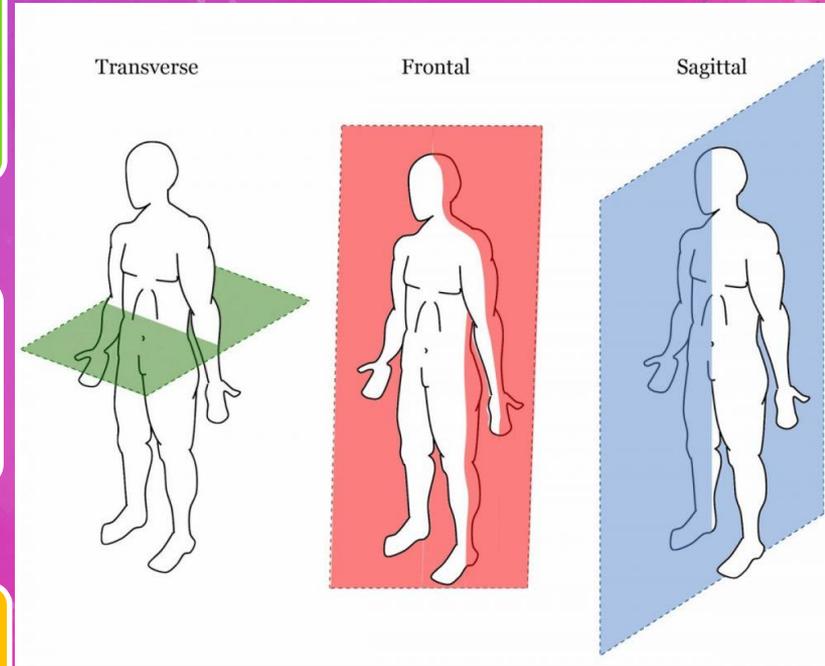
Plano Medio Sagital: pasa de atrás hacia adelante, dividiendo en dos mitades: derecha e izquierda.



Plano Coronal ó Frontal: pasa de lado a lado divide al cuerpo en dos mitades: anterior y posterior.



Plano Transversal u Horizontal: divide el cuerpo en una parte superior y otra inferior



Plano Sagital:

División: Divide el cuerpo en una mitad **derecha** y una mitad **izquierda**.

Movimientos: Principalmente **flexión** y **extensión**

Ejemplos:

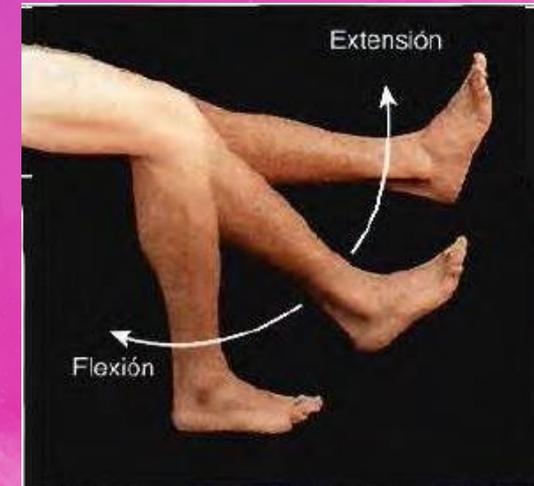
Caminar o Correr: El movimiento de las piernas y brazos ocurre predominantemente en el plano sagital.

Sentadilla: Flexión y extensión de cadera y rodilla.

Bíceps Curl: Flexión y extensión de codo.

Salto: Flexión y extensión de rodillas y caderas para la propulsión.

Visualización: Movimiento que hacen hacia adelante o hacia atrás.



Plano Frontal o Coronal:

División: Divide el cuerpo en una mitad anterior y una mitad posterior .

Movimientos: abducción y aducción.

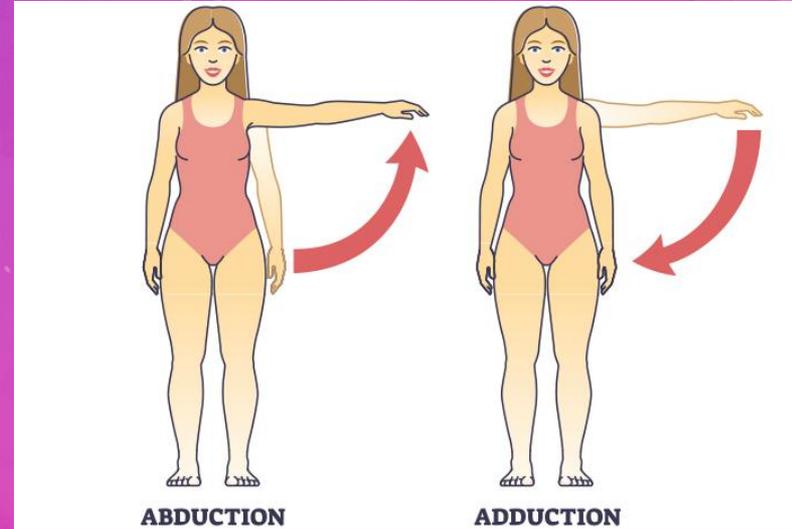
Ejemplos Claros:

Elevaciones Laterales de Hombro: Abducción y aducción del hombro.

Abrir y Cerrar las Piernas: Abducción y aducción de cadera.

Inclinación Lateral del Tronco: Cuando te inclinas hacia un lado.

Visualización: Movimiento que hacen hacia los lados.



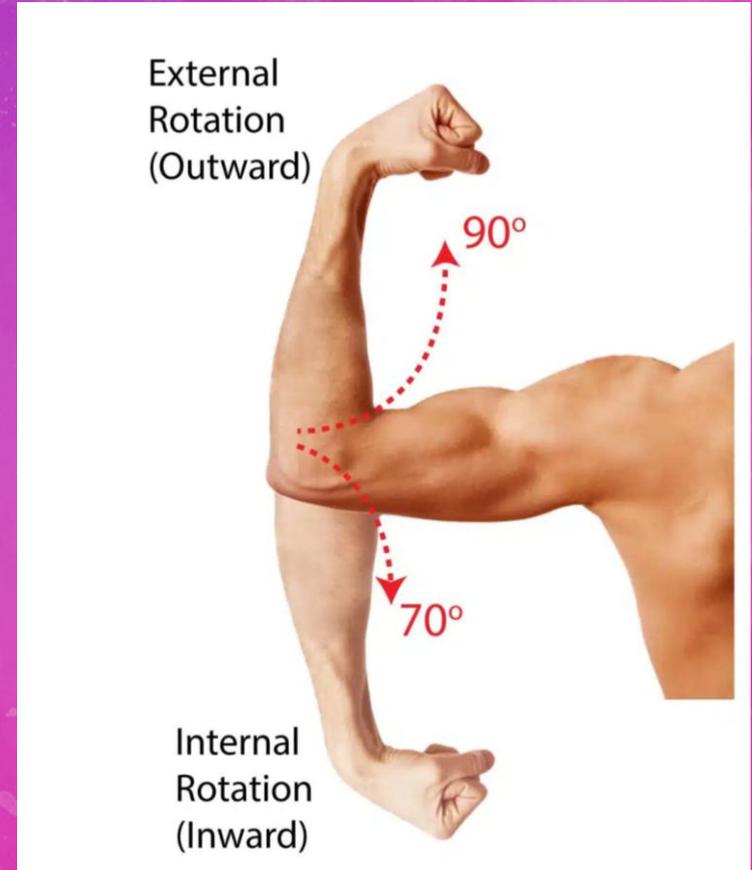
Plano Transversal u Horizontal:

División: Divide el cuerpo en una mitad **superior** y una mitad **inferior**. **Movimientos:** **rotación** interna y externa

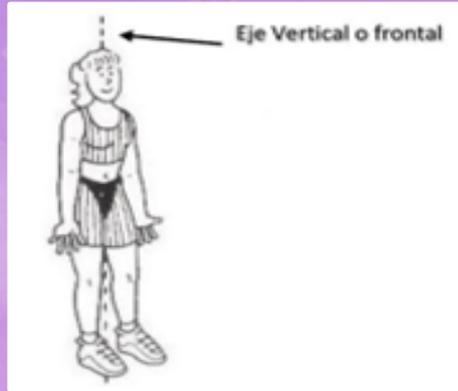
Ejemplos Claros:

- **Girar el Tronco:** Rotación de la columna vertebral.
- **Rotación Interna/Externa de Cadera o Hombro:** Movimientos de giro de la pierna o el brazo.
- **Swing en el Golf o Béisbol:** Implica mucha rotación del tronco y las extremidades.

Visualización: Movimiento que hacen girando.

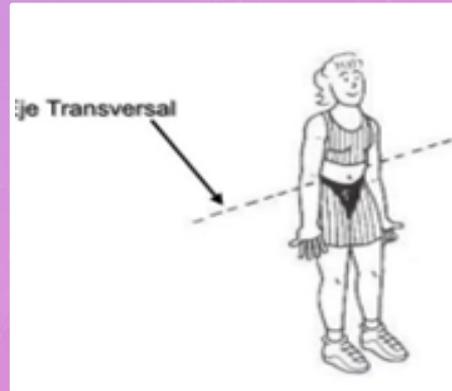


Los Ejes del cuerpo humano líneas virtuales que se usan para describir la topografía y la alineación de las estructuras anatómicas.



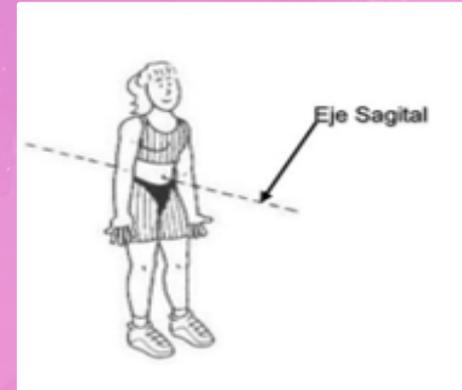
Eje vertical o frontal:

Línea que va de la cabeza a los pies. En sentido cráneo-caudal o longitudinal.



Eje transversal:

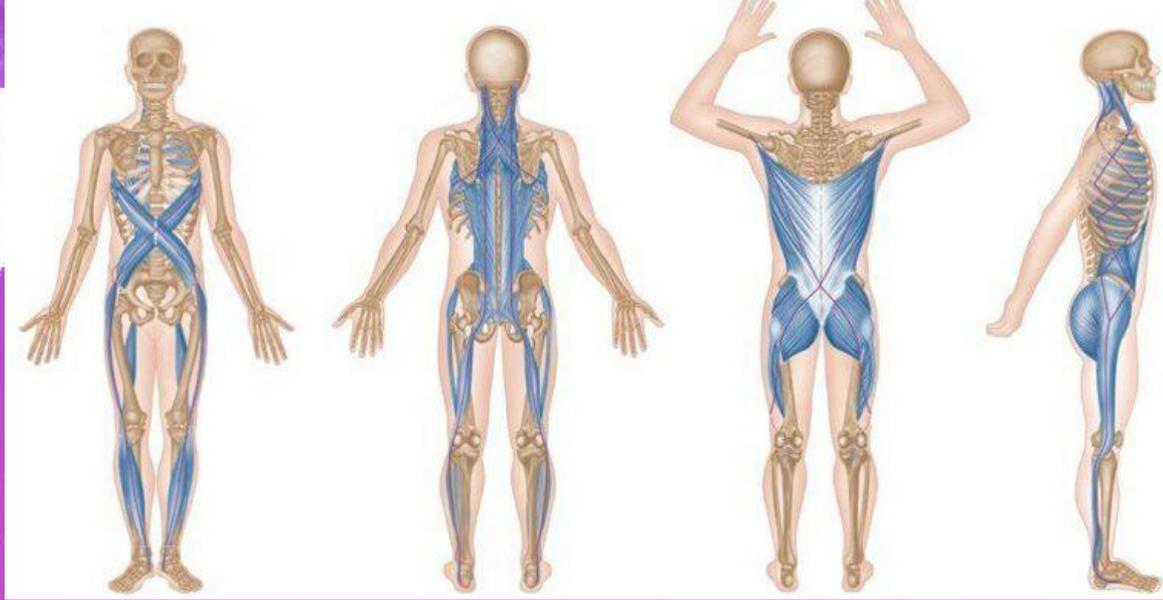
Línea que va de lado a lado de los extremos del cuerpo.



Eje sagital:

Línea que va parte de adelante hacia atrás en el sentido ventral-dorsal o anteroposterior.

Aplicación Clínica

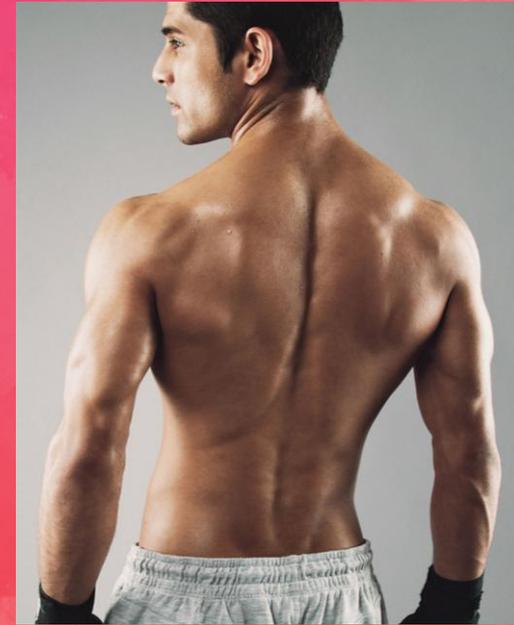


En la práctica, los movimientos rara vez son "puros" en un solo plano. La mayoría de las actividades funcionales (como caminar, levantar objetos, lanzar) involucran una combinación compleja de movimientos en los tres planos y ejes. Esto es lo que llamamos cadenas cinéticas (conjunto de segmentos corporales articulados que actúan de forma coordinada).

Adaptación, Rendimiento y Recuperación Muscular

El músculo es un tejido dinámico que responde de forma sorprendente al estrés mecánico. Esta capacidad de adaptación es el principio fundamental detrás del entrenamiento y la rehabilitación.

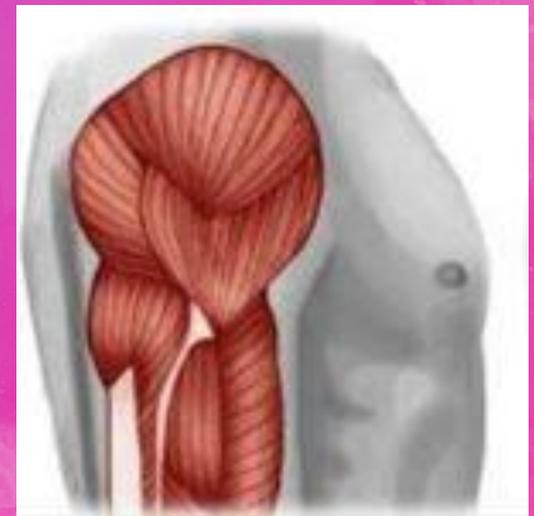
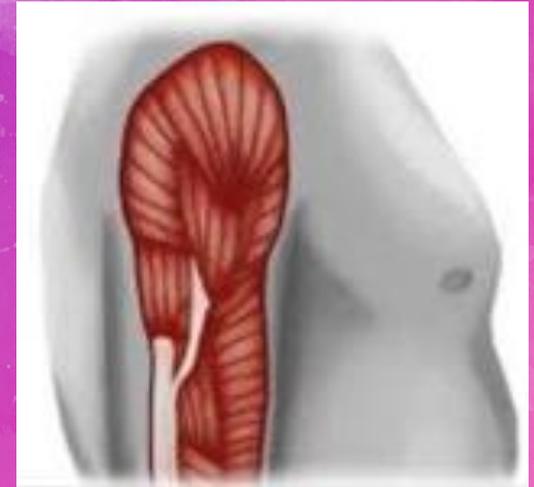
Principio de la Sobrecarga Progresiva: para que el músculo se haga más fuerte o más resistente, debe ser desafiado más allá de su capacidad actual.



Tipos de Adaptaciones Clave:

Hipertrofia Muscular: Aumento del **tamaño** de las fibras musculares existentes, no un aumento en su número. Esto sucede por un aumento en el número de **proteínas contráctiles** (actina y miosina) y/o el **sarcoplasma** (el citoplasma de la célula muscular).

- **¿Cómo se logra?: entrenamiento de fuerza de alta intensidad:** (cargas pesadas, pocas repeticiones, entre 6 y 12 repeticiones máximas). Genera **daño muscular** (microtraumatismos) que el cuerpo repara y sobrecompensa.
- **Importancia:** Aumenta la capacidad de generar fuerza. Es vital en rehabilitación para recuperar masa muscular perdida tras una inmovilización o lesión, o para mejorar el rendimiento deportivo en disciplinas de fuerza.



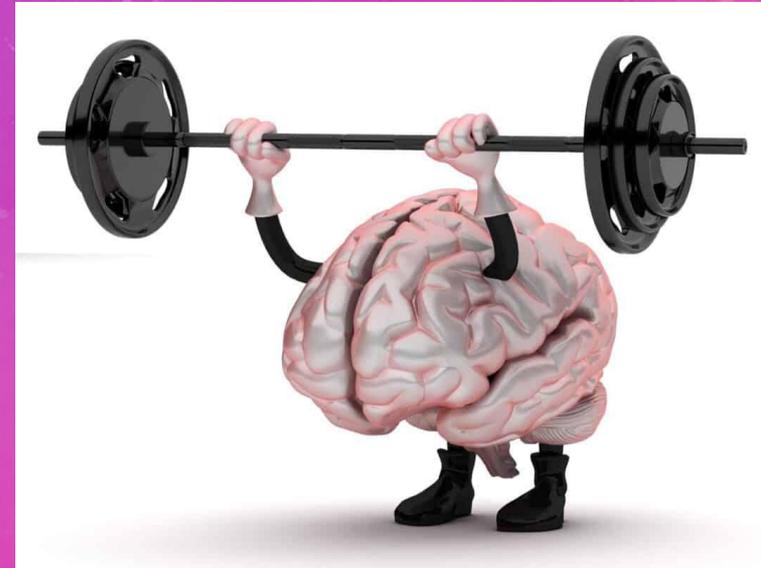
Adaptaciones Neurales: Son las **primeras ganancias de fuerza** que se observan al iniciar un entrenamiento de fuerza. Suceden incluso antes de que el músculo aumente de tamaño.

Mejora de la activación muscular

Mejora de la coordinación intramuscular

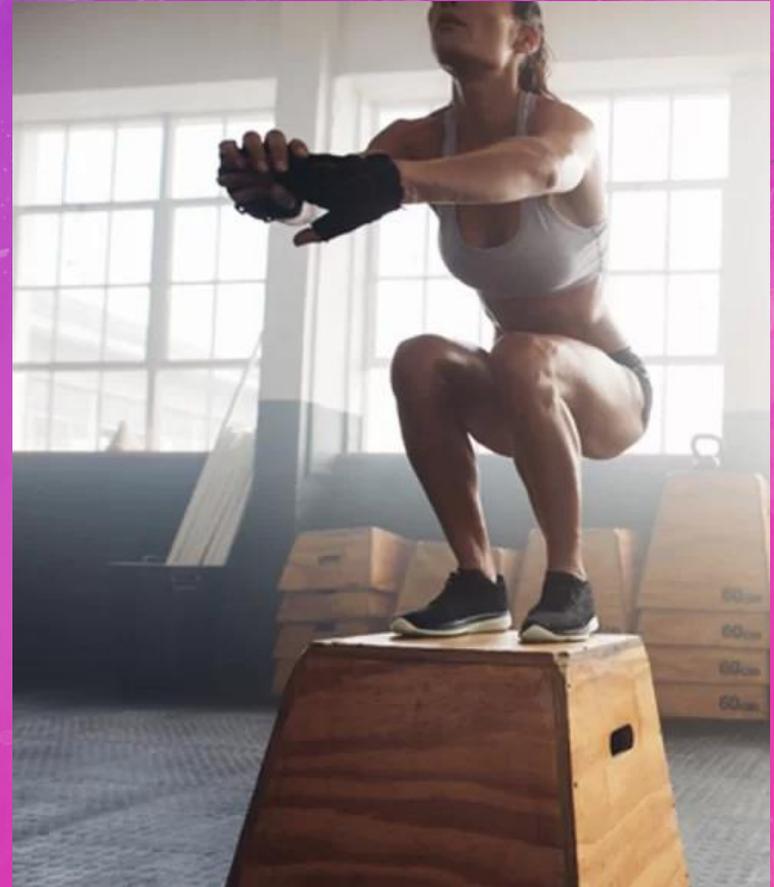
Mejora de la coordinación intermuscular

Importancia: Son cruciales para el aprendizaje motor y la mejora de la eficiencia del movimiento. Como fisioterapeutas, esto explica por qué un paciente puede sentir una mejoría rápida en la fuerza y control incluso sin un aumento visible del tamaño muscular.



Adaptaciones Tendinosas: Los tendones también se fortalecen. Aumentan su **rigidez** (capacidad de resistir la deformación) y su **capacidad de almacenar y liberar energía elástica**. A largo plazo, pueden aumentar su diámetro y contenido de colágeno.

Importancia: Es vital para la prevención de lesiones y la eficiencia en deportes explosivos.



Adaptaciones Metabólicas:

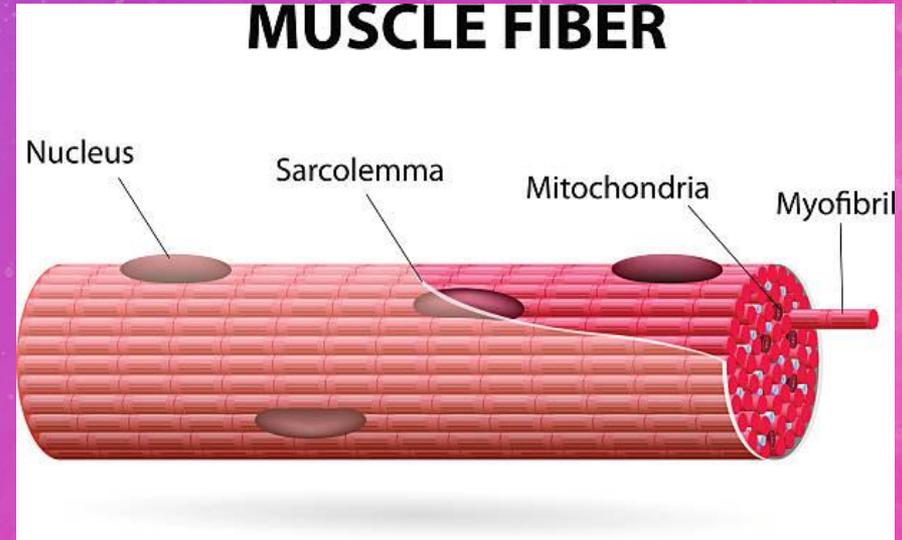
Mejoras en la capacidad del músculo para producir energía.

Para Resistencia

Para Potencia/Fuerza

Explosiva

Importancia: Determina la capacidad del músculo para mantener un esfuerzo durante un tiempo prolongado o para generar potencia explosiva.



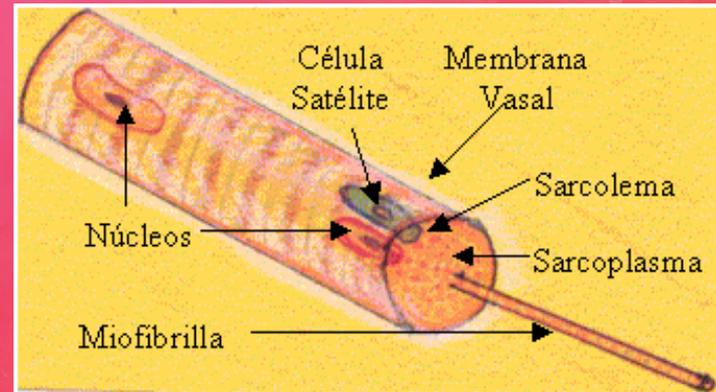
Papel del Ejercicio en el Fortalecimiento y Recuperación Muscular

El ejercicio, especialmente el de fuerza, crea un **estímulo de estrés mecánico** sobre el músculo. Esto provoca **microtraumatismos** (pequeños "desgarros" microscópicos) en las fibras musculares.

El resultado es una **sobrecompensación**: el músculo no solo se repara, sino que se adapta volviéndose más fuerte y/o más grande de lo que era antes.

Este daño inicial desencadena una **respuesta inflamatoria controlada** y un proceso de **reparación y adaptación**.

Células satélite (células madre musculares) se activan, donan núcleos a las fibras dañadas y se produce una **síntesis de proteínas acelerada**.





Estrategias de Recuperación en Fisioterapia:

- **Descanso Adecuado:** El sueño de calidad es el rey de la recuperación.
- **Nutrición Óptima:** Especialmente la ingesta de proteínas (para la reparación) y carbohidratos (para el glucógeno).
- **Hidratación:** Esencial para todos los procesos celulares.

- **Modalidades Fisioterapéuticas:**
 - **Masaje y Liberación Miofascial:** Ayudan a reducir la tensión muscular, mejorar la circulación y reducir el dolor.
 - **Estiramientos Suaves y Movilidad:** Mantener la flexibilidad y el rango de movimiento.
 - **Termoterapia (calor) / Crioterapia (frío):** Reducir el dolor, la inflamación (en fases agudas el frío) y mejorar el flujo sanguíneo (el calor).
 - **Electroterapia (TENS, FES):** Para el manejo del dolor y la activación muscular.

Factores que Afectan la Eficiencia y Resistencia Muscular

Eficiencia Muscular: La relación entre la potencia mecánica producida y la energía metabólica consumida. Un músculo eficiente hace más con menos energía.

- **Factores Clave:**
 - **Composición de Fibras Musculares**
 - **Técnica de Movimiento**
 - **Longitud Muscular Óptima**
 - **Temperatura**

Resistencia Muscular: La capacidad del músculo para mantener una contracción o realizar repetición tras repetición durante un período prolongado antes de que la fatiga sea insostenible.

- **Factores Clave:**
 - **Suministro de Oxígeno y Nutrientes**
 - **Capacidad de Eliminar Desechos Metabólicos**
 - **Densidad Mitocondrial**
 - **Estado de Hidratación y Electrolitos**
 - **Fatiga Central y Periférica**