

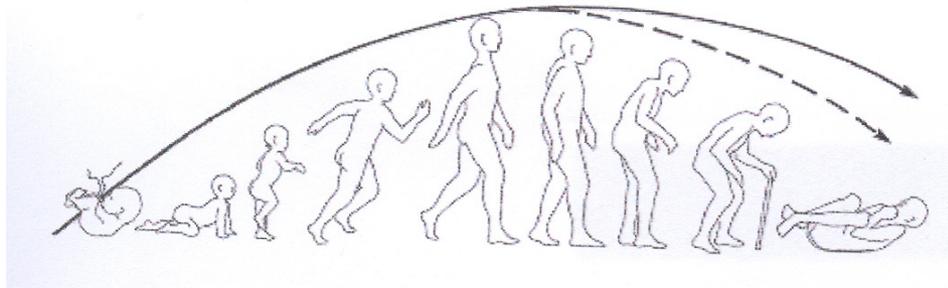
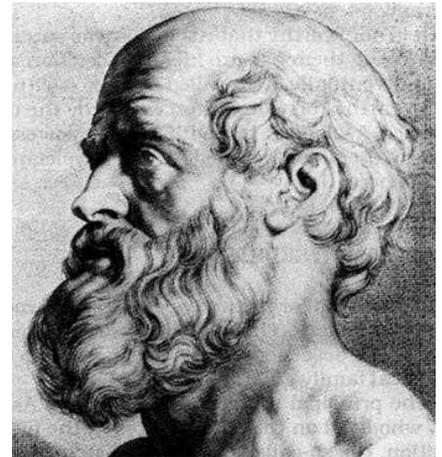


INFLUENCIA DEL ENVEJECIMIENTO SOBRE LA ACTIVIDAD FÍSICA

Prof. Ignacio Martínez González-Moro

HIPÓCRATES

“Todas aquellas partes del cuerpo que tienen una función, si se usan con moderación y se **ejercitan** en el trabajo para el que están hechas, se conservan sanas, bien desarrolladas y **envejecen** lentamente, pero si no se usan, se convierten en enfermizas, de crecimiento defectuoso y envejecen antes de hora”.



CONCEPTOS BÁSICOS

- Actividad física
- Ejercicio físico
- Deporte
- Forma física



EJERCICIO FÍSICO

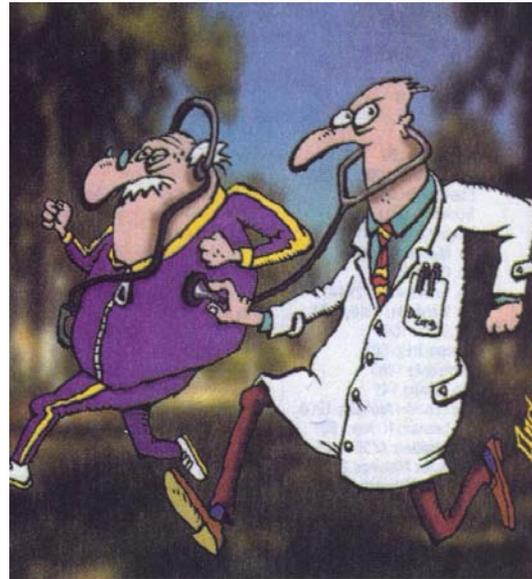
**Actividad física planificada,
estructurada y repetitiva que tiene
como objetivo la mejora o
mantenimiento de la forma física.**



FORMA FÍSICA

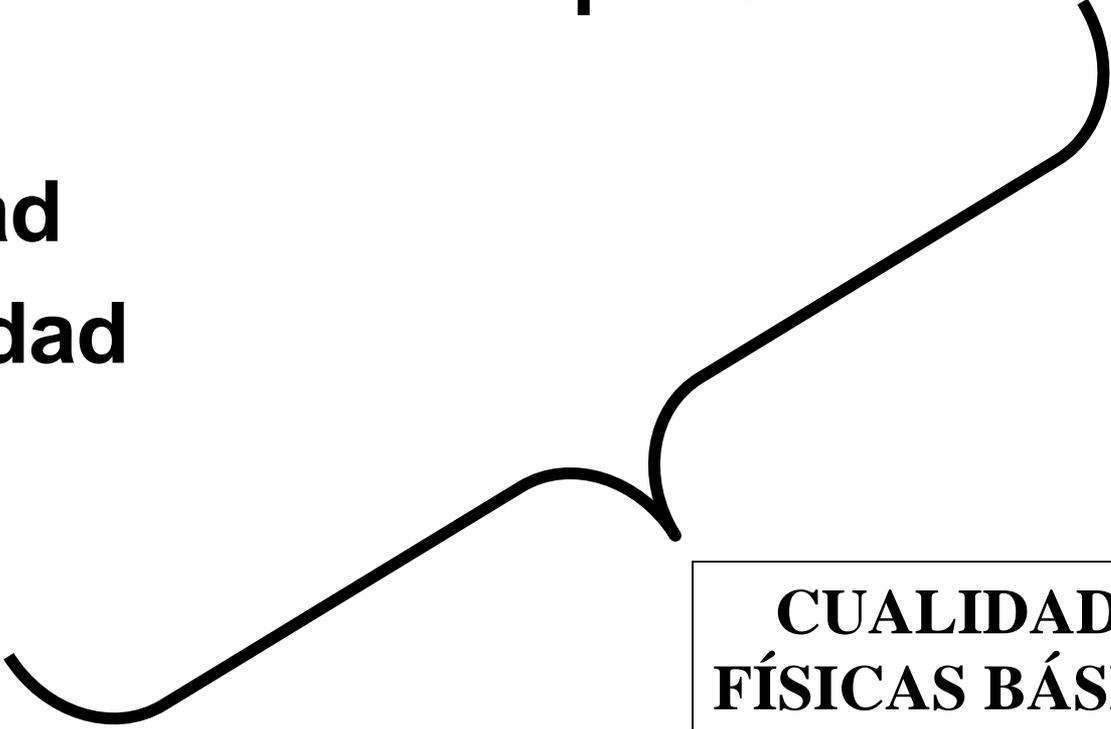
”Capacidad para realizar actividad física a niveles de moderados a vigorosos, sin que aparezca fatiga, y la capacidad de mantener tales niveles durante toda la vida.”

American College of Sports Medicine



COMPONENTES DE LA FORMA FÍSICA

- Resistencia muscular
- Resistencia cardio-respiratoria
- Fuerza
- Velocidad
- Flexibilidad



**CUALIDADES
FÍSICAS BÁSICAS**

**CONDICIÓN O
FORMA FÍSICA**



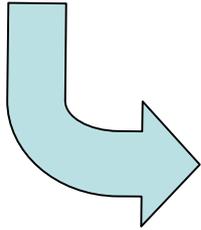
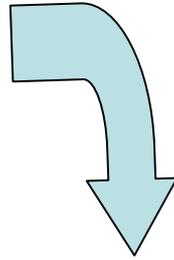
**PARÁMETRO
FISIOLÓGICO**

**EJERCICIO Y
ACTIVIDAD FÍSICA**

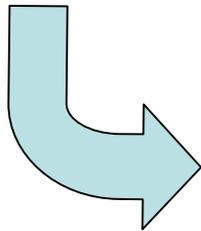
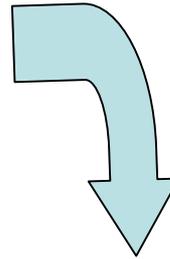


**CONDUCTA
O HÁBITO**

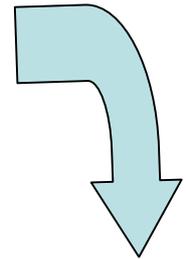
**EJERCICIO
FÍSICO**



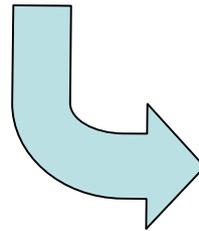
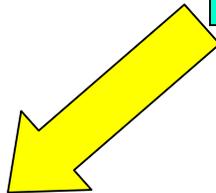
MOVIMIENTO



**CONTRACCIÓN
MUSCULAR**



FUERZA



**GASTO
ENERGÉTICO**

NECESIDADES DE LA FUERZA MÁXIMA

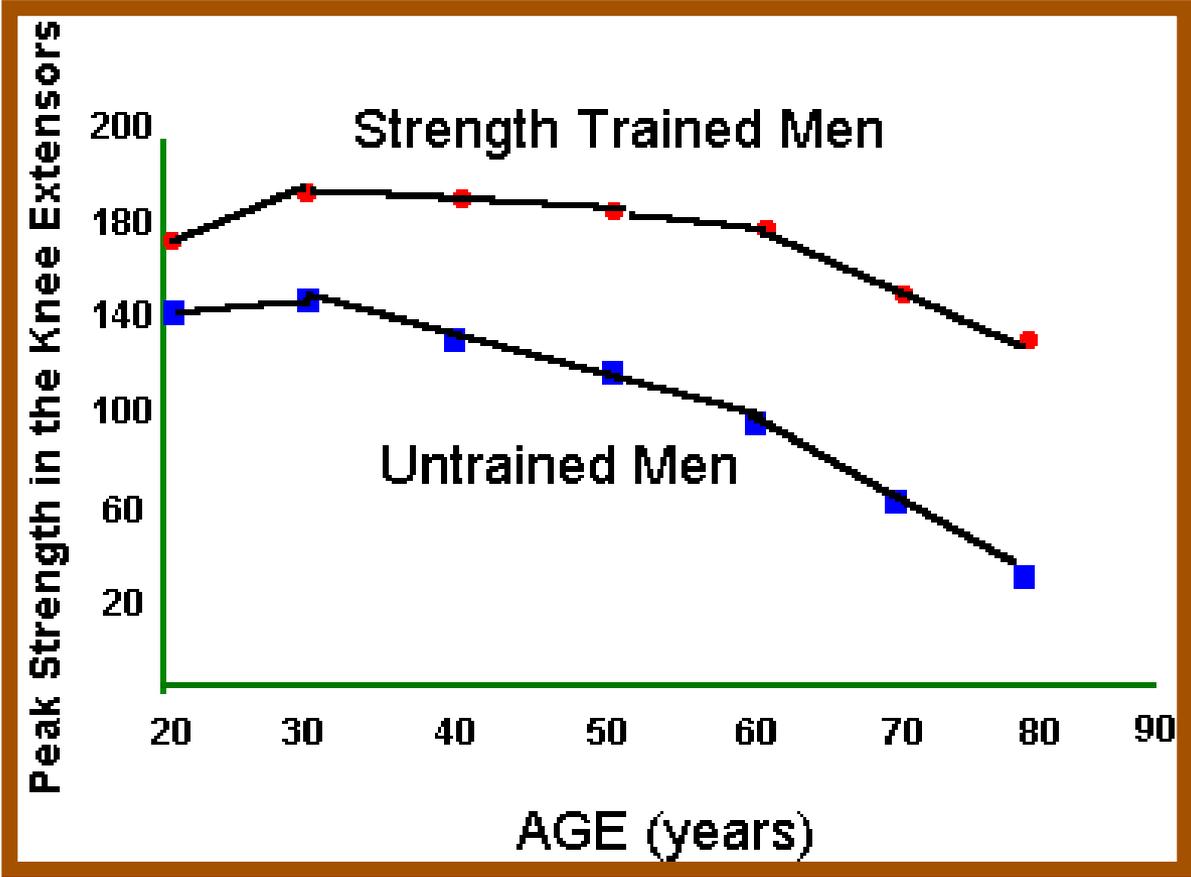
- Subir escaleras
- Levantarse de una silla
- Pasear
- Actividades de la vida diaria y capacidad de vida independiente
- Riesgo de caídas



ENVEJECIMIENTO, FUERZA MÁXIMA Y POTENCIA MUSCULAR

- Diferencias entre los 75 y 20 años
 - Resistencia aeróbica < 45%
 - Fuerza de agarre de las manos 40%
 - Fuerza de las piernas 70%
 - Movilidad articular 50%
 - Coordinación neuromuscular 90%





ENVEJECIMIENTO

SARCOPENIA

**CALIDAD Y CANTIDAD
ACTIVIDAD FÍSICA DIARIA**

**DISMINUCIÓN DE
FUERZA Y MASA MUSCULAR**



SARCOPENIA

↓ FUERZA

↑ DIFICULTAD
PARA REALIZAR
ACTIVIDADES DE
LA VIDA DIARIA

↓ POTENCIA
MUSCULAR

↑ RIESGO
DE CAÍDAS Y
FRACTURAS

↓ RESISTENCIA
MUSCULAR

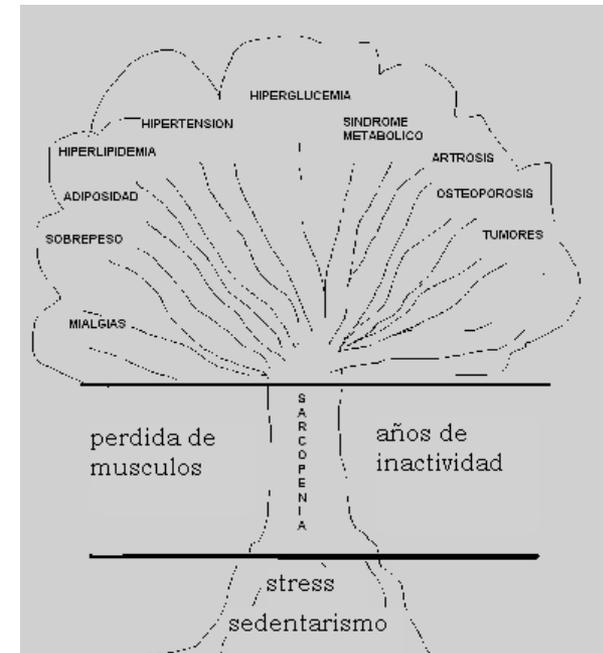
↑ FATIGABILIDAD
Y DIFICULTAD DE
PRÁCTICAR EJERCICIO

↓ ACTIVIDAD FÍSICA

↑ DISCAPACIDAD

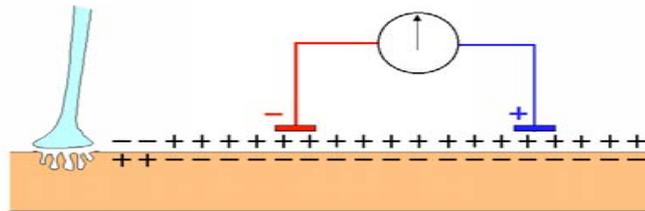
¿POR QUÉ SE PIERDE FUERZA CON EL ENVEJECIMIENTO?

- Pérdida progresiva de masa muscular
- Pérdida selectiva de fibras tipo II
- Aumento del tejido graso y conectivo en el músculo
- Reducción de la actividad neural voluntaria



¿POR QUÉ SE PIERDE FUERZA CON EL ENVEJECIMIENTO?

- Disminución del tejido muscular excitable y aumento de los periodos refractarios
 - Se necesita un mayor estímulo para provocar la contracción muscular
 - Se requiere un mayor tiempo de recuperación para que el músculo sea sensible a otro estímulo



- Disminuye la activación muscular agonista y aumenta la coactivación antagonista

¿POR QUÉ SE PIERDE FUERZA CON EL ENVEJECIMIENTO?

- El tiempo de contracción aumenta linealmente con la edad.
 - A los 75% el 20% del de a los 30 años
 - Descenso de concentración intramuscular de ATP y PC
- Reducción de los niveles de andrógenos.



ENTRENAMIENTO DE FUERZA Y SALUD

- Tradicionalmente: Ejercicio aeróbico moderado
 - Para estar sano
 - Complemento en tto. Enf. Cardiovasculares
- En personas mayores, sobrepeso y diabetes:
Completar con ejercicios de fuerza
 - Para evitar la progresión de la pérdida de fuerza y aparición de osteoporosis, lumbalgias...
 - Aumentar masa muscular y el metabolismo basal
- Imprescindible una intensidad y duración suficiente



ENTRENAMIENTO

**MEJORAS EN EL
PATRÓN DE
ACTIVACIÓN NEURAL**

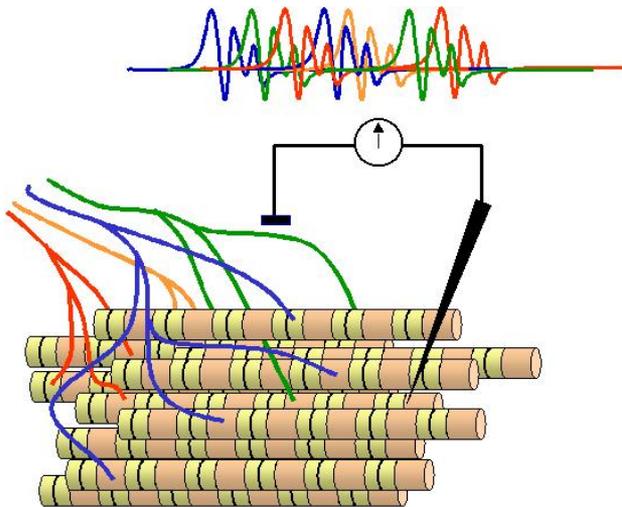
**HIPERTROFIA
MUSCULAR**

AUMENTO DE FUERZA



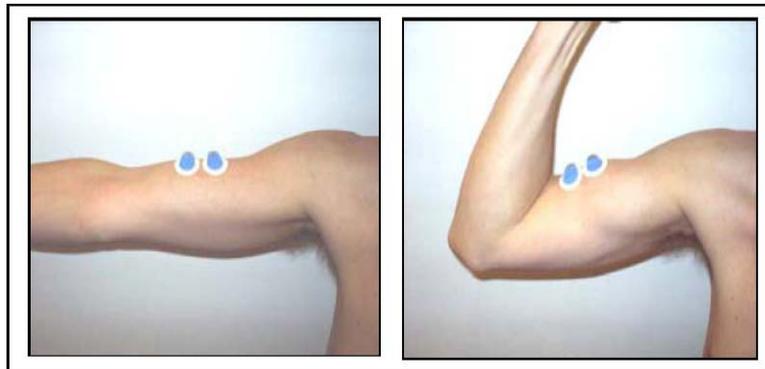
ENTRENAMIENTO DE FUERZA

- Ganan más fuerza los sujetos con más fibras rápidas
- La mayor ganancia de fuerza se aprecia por aumento de la activación de la musculatura agonista.
- Aumento del número de UM activas y al aumento de la frecuencia de estimulación



SNC Y ENTRENAMIENTO DE FUERZA

- Aumento de la activación de los músculos fundamentales del movimiento entrenado
 - Aumento conducción neural eferente
 - Aumento frecuencia de estimulación y sincronización de UM
 - Aumento excitabilidad de UM
 - Disminución de vías de inhibición
- Reducción de la coactivación de los antagonistas
- Mejora la coactivación de los músculos sinergistas



CAMBIOS HORMONALES (1)

- El envejecimiento disminuye hormonas anabólicas y factores de crecimiento.
- Un nivel bajo de Testosterona limita el desarrollo de fuerza e hipertrofia.
- El entrenamiento de fuerza durante pocos meses no produce cambios hormonales (T, GH, cortisol, IGF-1)
- El entrenamiento puede inducir cambios en los receptores hormonales musculares más que en las cifras de hormonas.



CAMBIOS HORMONALES (2)

- El descenso del cortisol sérico favorece la ganancia de masa muscular (estudios contradictorios).
- El aumento de la hormona del crecimiento (GH) tras una sesión de ejercicio disminuye con el envejecimiento.
- Tras 20 semanas de entrenamiento aumenta la respuesta de la GH

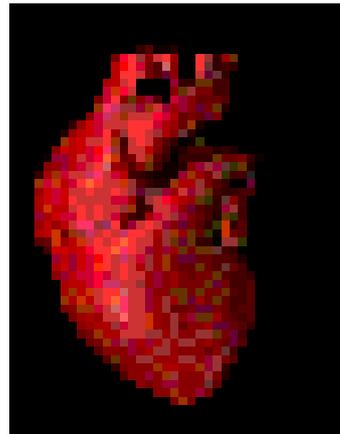


FUNCIÓN CARDIOVASCULAR, ENVEJECIMIENTO Y EJERCICIO

ENVEJECIMIENTO → DESCENSO RENDIMIENTO CARDIOVASCULAR

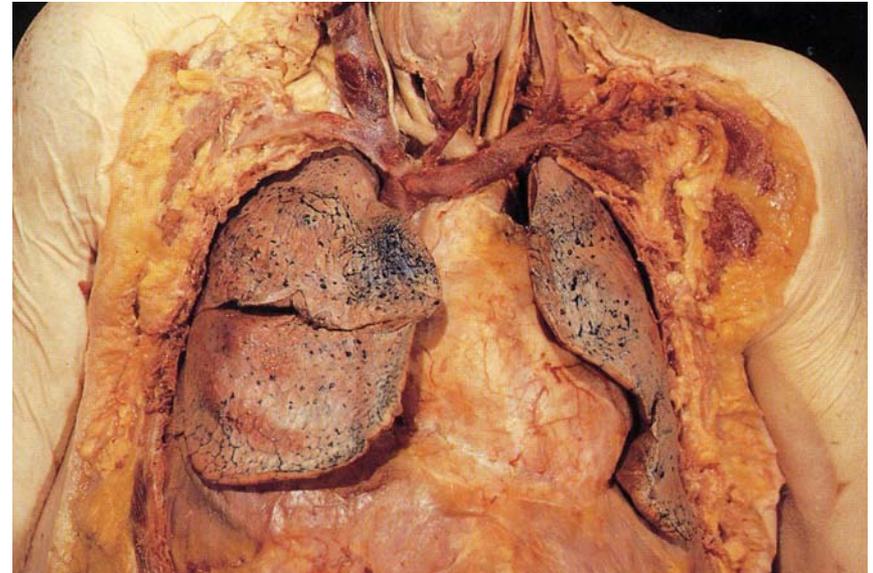
DISMINUCIÓN DEL GASTO CARDIACO MÁXIMO

$$GC = FC \times VS$$



¿QUÉ OCURRE EN EL CORAZÓN?

- Descenso de elasticidad de la paredes
- Disminución de la masa muscular cardiaca
- Fibrosis de las válvulas
- Reducción de la relación fibra/capilar
- Aumento de la grasa, colágeno y amiloides en miocardio
- Disminuye el nº de miocitos y aumenta su tamaño



¿QUÉ OCURRE EN LOS VASOS?

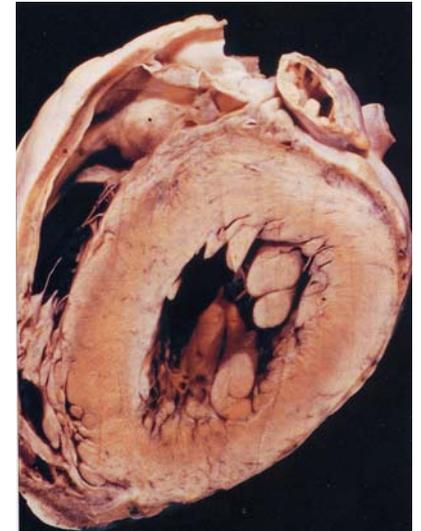
- Pérdida de elasticidad en la aorta
- Calcificación generalizada
- Descenso en la distensibilidad arterial



Presión arterial

Resistencias periféricas

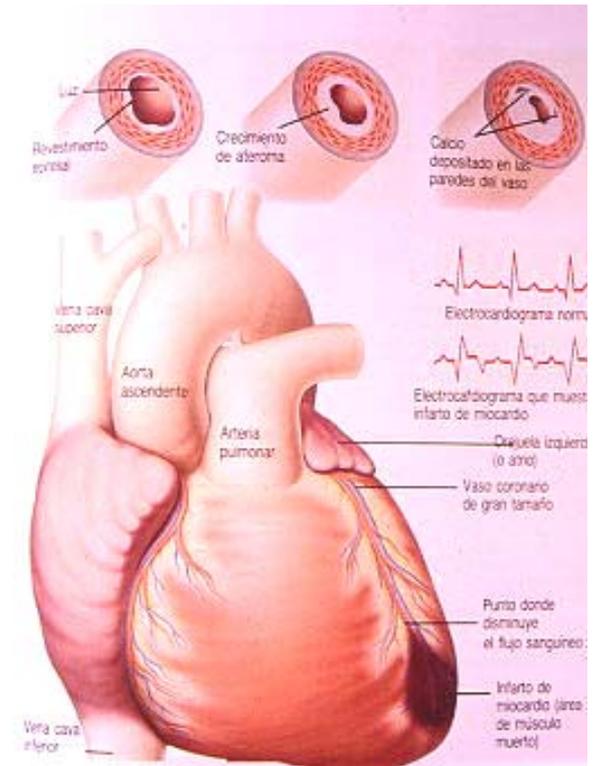
Post carga



HIPERTROFIA VENTRÍCULO IZQUIERDO
DESCENSO FUNCIÓN CONTRACTIL VENTRICULAR

EFECTOS DEL ENVEJECIMIENTO

- Mínimos en reposo
- Amplios durante el ejercicio
- Aparición de compensaciones
 - Aumento contractilidad ventricular por aumento volumen telediastólico (Mecanismo de Frank Starling)
- Descenso de la FC máxima



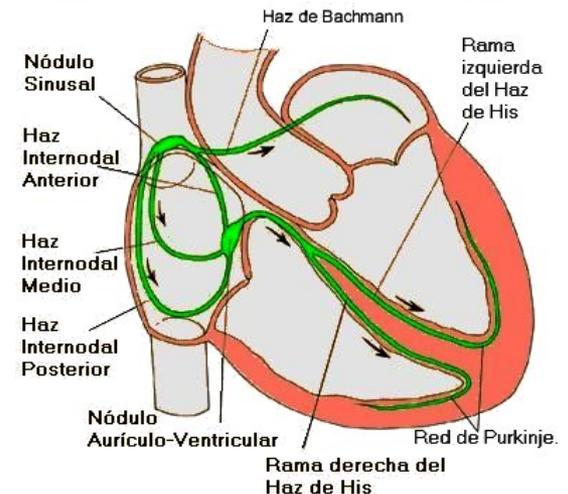
FRECUENCIA CARDIACA MÁXIMA

- FC máx = 220 – edad
- FC máx = 208 – (0,7 x edad)
70 años = 150 l/m; 159 l/m



- Aumento del tiempo de contracción
- Incremento de la fase de relajación por descenso de la calcioATPasa de los retículos sarcoplásmicos
- Alt. Sistema de conducción (nodo senoauricular y haz de His)

Sistema Éxito-Conductor del Corazón



VOLUMEN SISTÓLICO

- Descenso de la fuerza contráctil
- Disminución del volumen de llenado

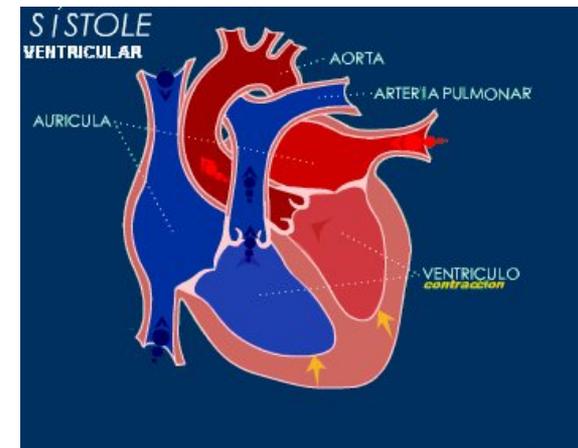


**DISMINUCIÓN DEL
VOLUMEN SISTÓLICO**

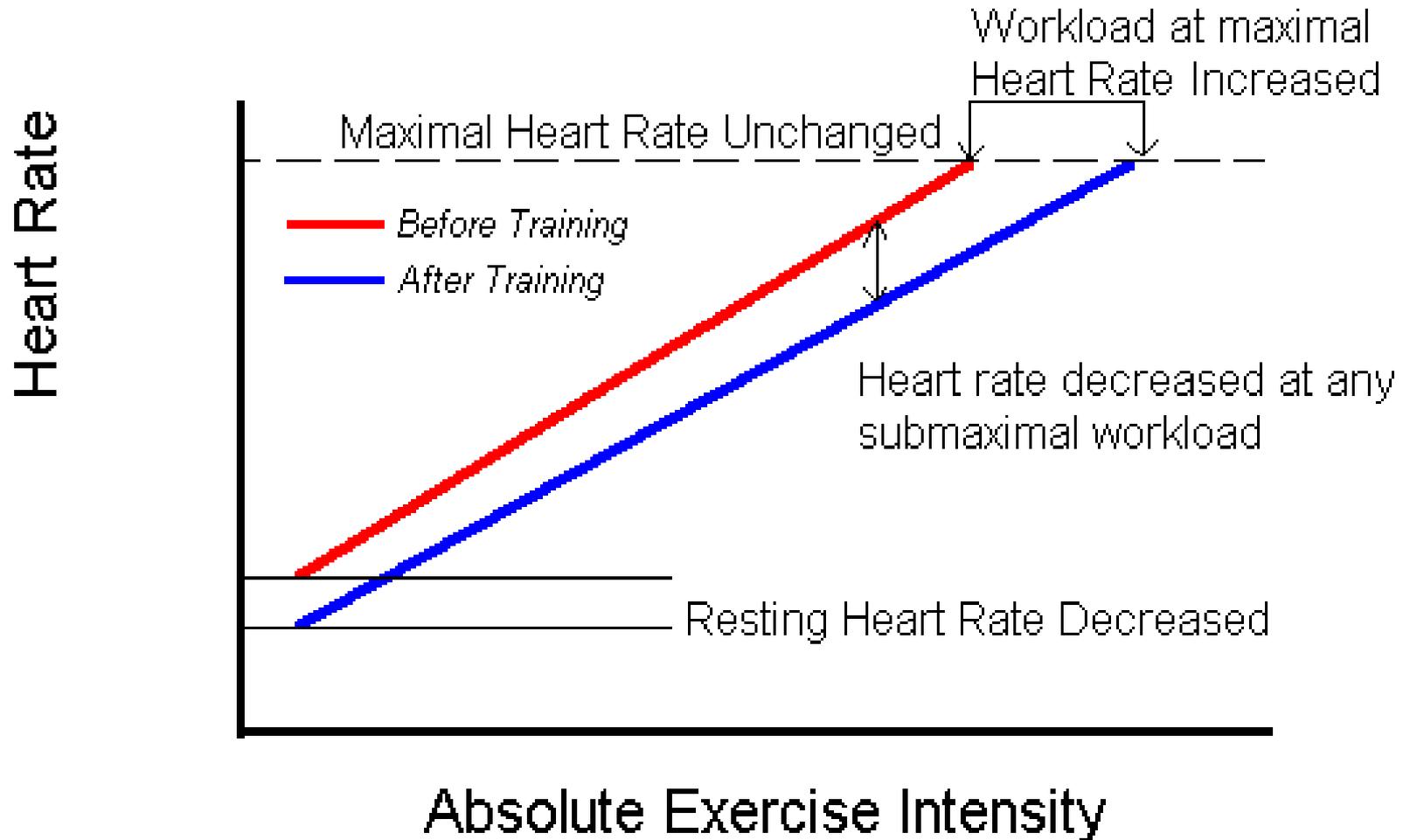


EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO

- Aumento del Gasto Cardíaco
 - Aumento del volumen sistólico por aumento de la función diastólica vía mecanismo de Frank Starling
- Descenso de la frecuencia cardíaca submáxima
- Descenso de presión arterial D y S.



Summary of Training Effect on Heart Rate-Workload Relationship



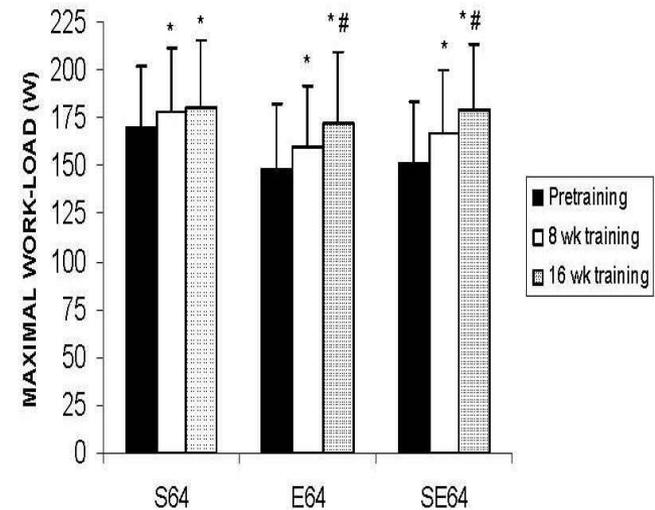
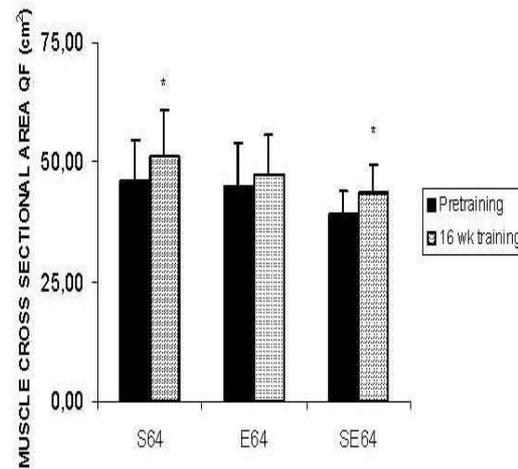
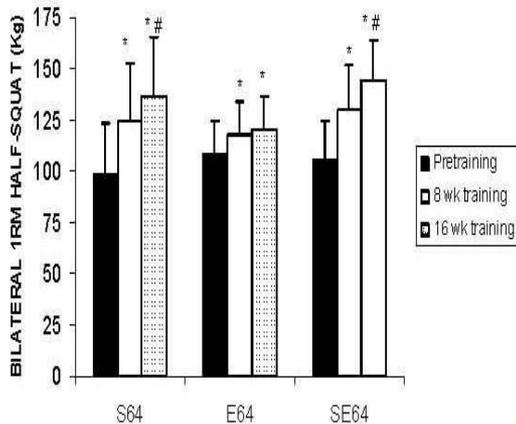
PRESCRIPCIÓN DEL ENTRENAMIENTO EN LA TERCERA EDAD

- Mismos principios que en deportistas
 - Sobrecarga, progresión, especificidad, individualidad y regresión
- El efecto depende de una carga adecuada
 - Volumen del entrenamiento (series x repeticiones)
 - Intensidad, frecuencia y tipos de ejercicios
- Estímulo por encima de las actividades de la vida diaria



ENTRENAMIENTO COMBINADO DE FUERZA Y RESISTENCIA AERÓBICA

- Incrementos similares de fuerza que los programas exclusivos de fuerza.
- Incrementos similares de potencia máxima aeróbica que los programas exclusivos de entrenamiento de resistencia.



REFLEXIÓN FINAL

**“NACER SANOS SE
LO DEBEMOS A DIOS,
CRECER SANOS A
NUESTROS PADRES,
CONTINUAR SIENDO
SANOS DEPENDE DE
NOSOTROS MISMOS”
(A. J. MILTON)**

