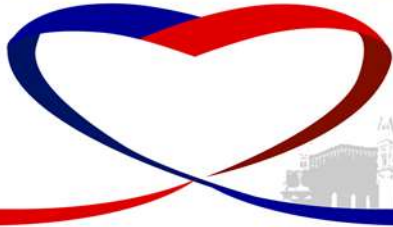




XVI CONGRESO PARAGUAYO DE CARDIOLOGÍA

"De la prevención al tratamiento"

XXVI JORNADAS SOLACI • REGIÓN CONO SUR



**V CONGRESO
PARAGUAYO DE
CARDIOLOGÍA
PEDIÁTRICA**

**VI JORNADA
PARAGUAYA
DE LA
COMUNIDAD**

**JORNADA DE
CARDIOLOGOS
EN FORMACIÓN**



Prevención de la enfermedad cardiovascular y ejercicio físico en el adulto: ¿ una cuestión de intensidad?

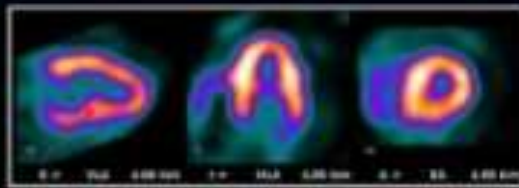
Dra. María Carolina Acosta Cazal

SEDENTARISMO

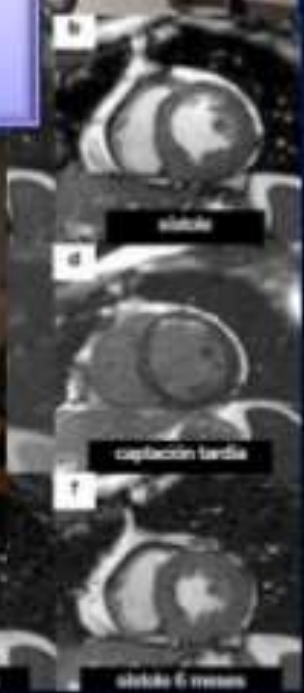
UN FACTOR DE RIESGO

La falta de ejercicio físico o sedentarismo es un factor de riesgo mayor e independiente para el desarrollo de [enfermedades cardiovasculares](#).

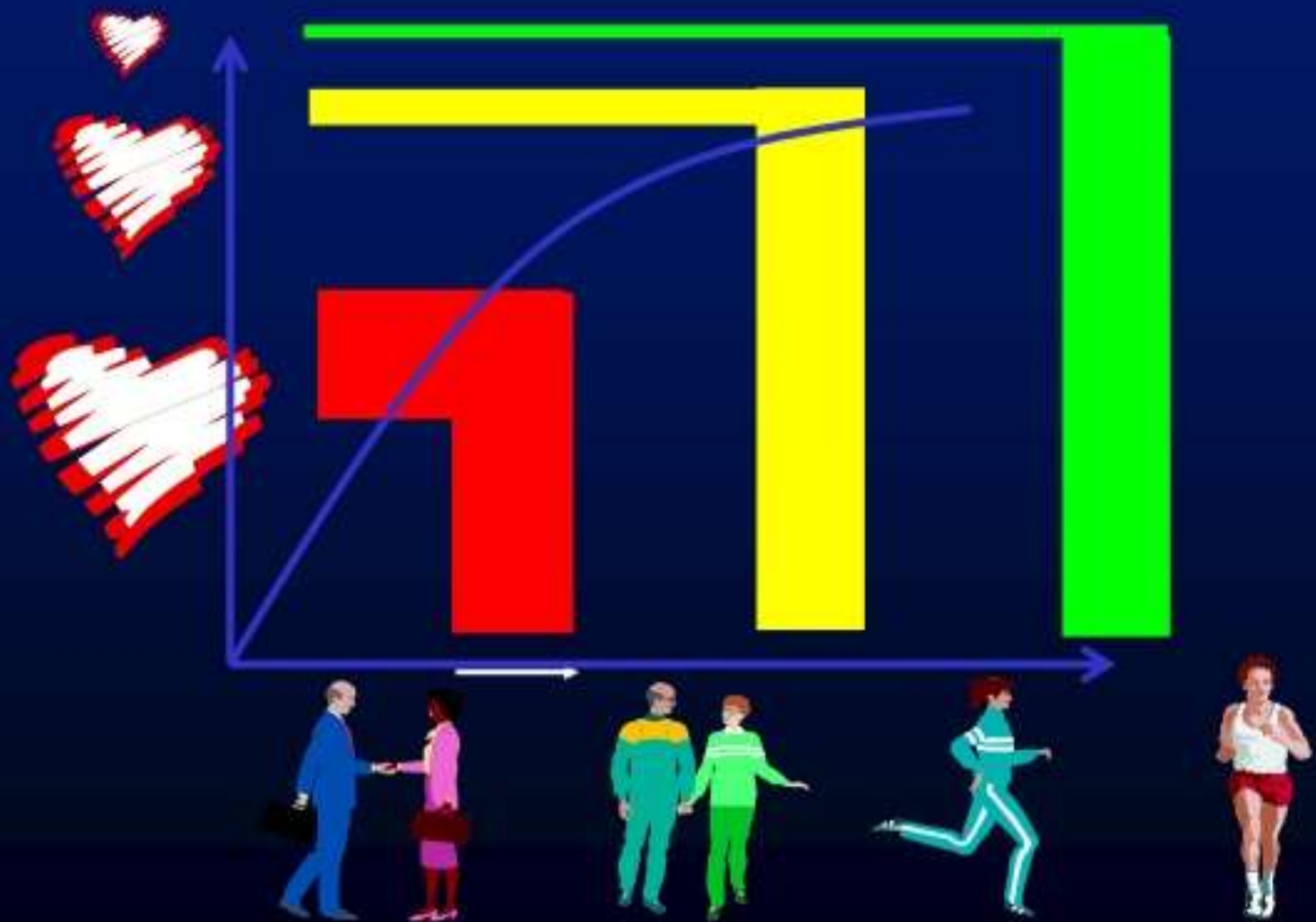
**“Can Intensive Exercise Harm the Heart?
You Can Get Too Much of a Good Thing”**



$$(x + a)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} x^k a^{n-k}$$



El beneficio de la práctica de AF



Intensidad del ejercicio para modificación de factores de riesgo coronario

Factor de riesgo	Alta	Moderada	Baja
HDL	X		
Triglicéridos		X	X
Intolerancia a la Glucosa		X	X
Hipertensión	X	X	
Coagulación		X	
Peso Corporal		X	
Psicológico		X	X

Alta = 75-90% Max

Moderada = 60-75% Max

Baja = 40-60% Max

Programa de ejercicio

- Con qué frecuencia
- Qué duración
- Durante cuánto tiempo
- Tipo de ejercicio
- ¿A qué intensidad?



Factores de riesgo
cardiovasculares

BENEFICIOS MAYORES

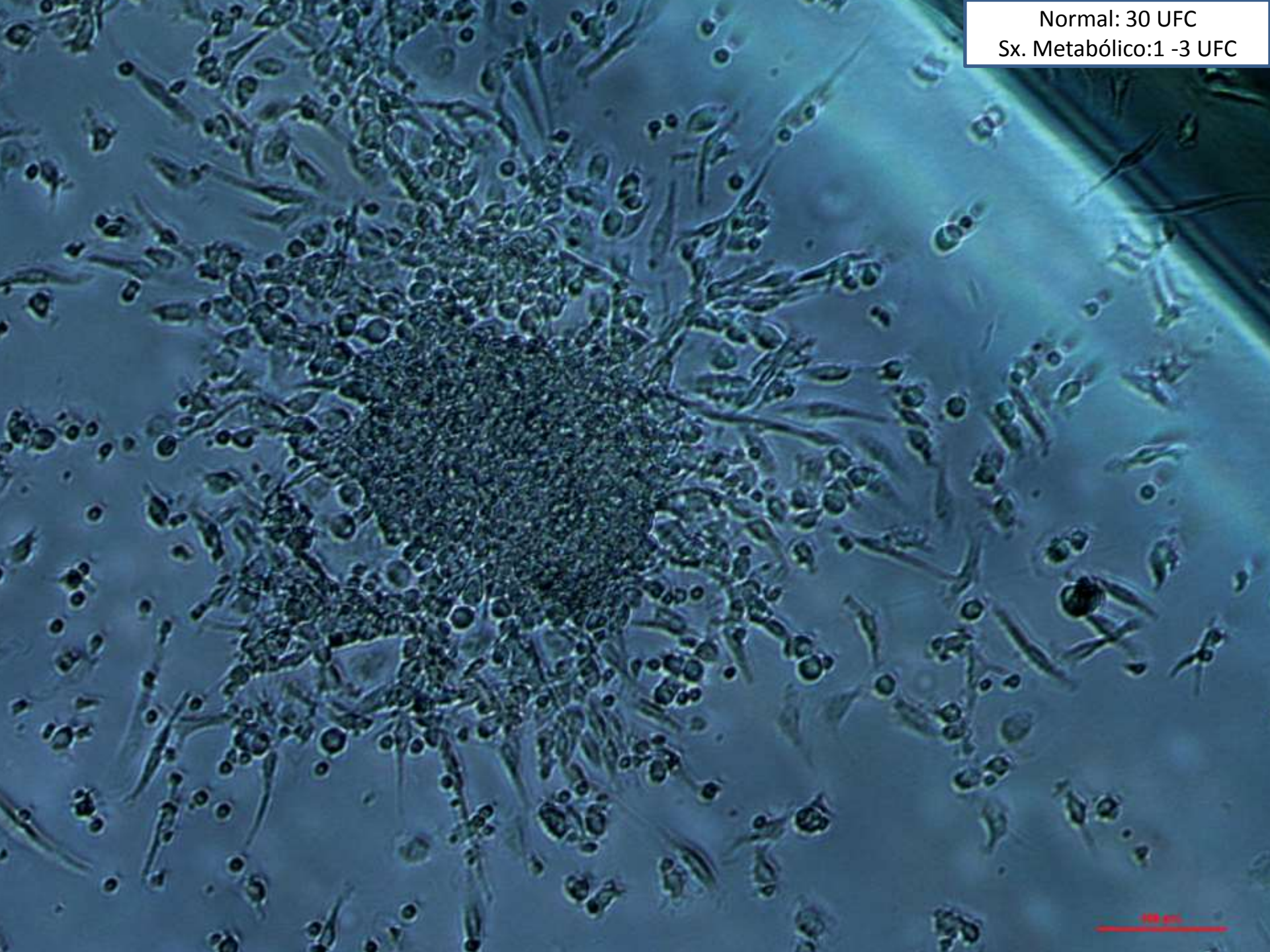
La Paradoja del ejercicio

- La muerte súbita es frecuente durante o inmediatamente después del ejercicio.
- Las coronariopatías por aterosclerosis son las causas más frecuentes de muerte en hombres de más de 35 años, entrenados o no.
Corridas, deportes con raquetas, pesas.
- Sin embargo en más de 50 observaciones epidemiológicas consistentemente han reconocido los beneficios de actividades físicas aeróbicas contra todos los factores de riesgos y eventos fatales y no fatales de infarto miocárdico.

Intensidad elevada

- Aumenta la incidencia de muerte súbita en población no acostumbrada al ejercicio.
- Albert et al- la paradoja del ejercicio- los ejercicios intensos espada de doble filo
- Simultáneamente puede aumentar riesgos de muerte súbita a corto plazo en poblaciones con poco entrenamiento, y al mismo tiempo dar protección de este riesgo en poblaciones que realizan regularmente ejercicios físicos.

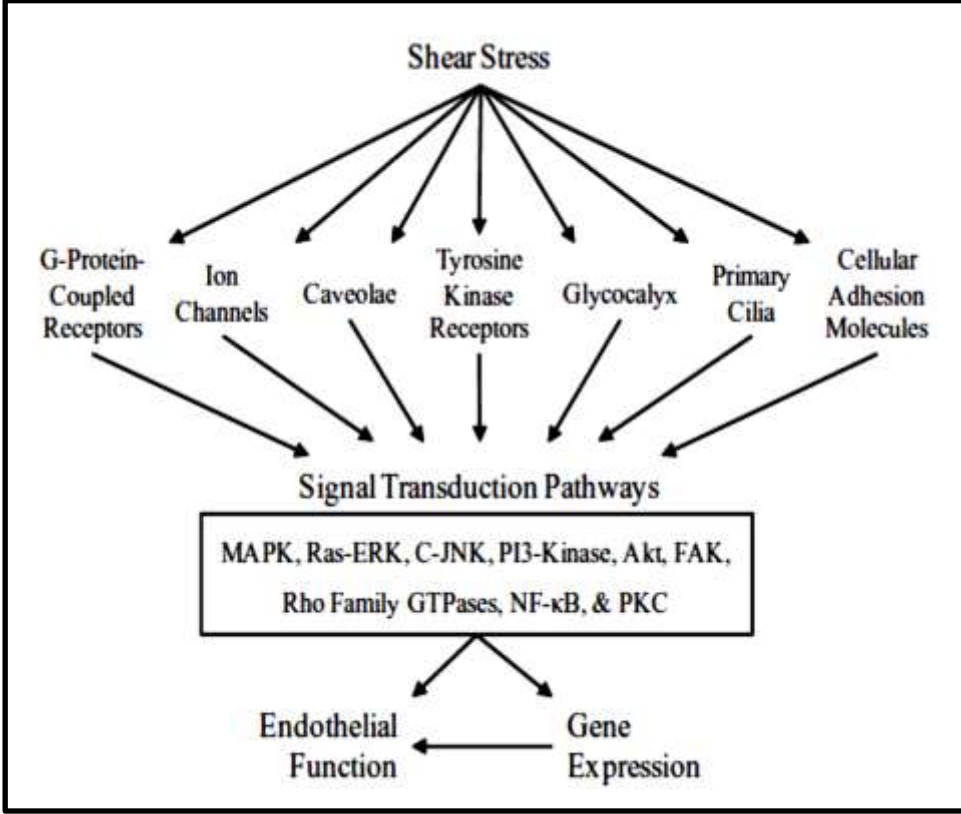
Normal: 30 UFC
Sx. Metabólico: 1 -3 UFC



100 µm

Table I. Summary of the cellular effects of oscillatory and laminar shear on endothelial cells in vitro

Oscillatory shear	Laminar shear
↑ E-selectin expression	↑ Prostacyclin
↑ ICAM-1 expression	↑ Nitric oxide production
↑ Endothelin-1 expression	↑ eNOS mRNA
↑ Macromolecule uptake	↑ Superoxide dismutase mRNA
↑ NF-κB	↑ Tissue plasminogen activator gene expression
↑ Superoxide release	↑ Thrombomodulin gene expression
↑ NADH oxidase activity	↑ Cyclooxygenase-2 gene expression
	↑ Activation of p53
	↑ Inhibitors of apoptosis proteins 1 and 2
	↓ Retinoblastoma phosphorylation
	↓ Plasminogen activator inhibitor type-1 gene expression



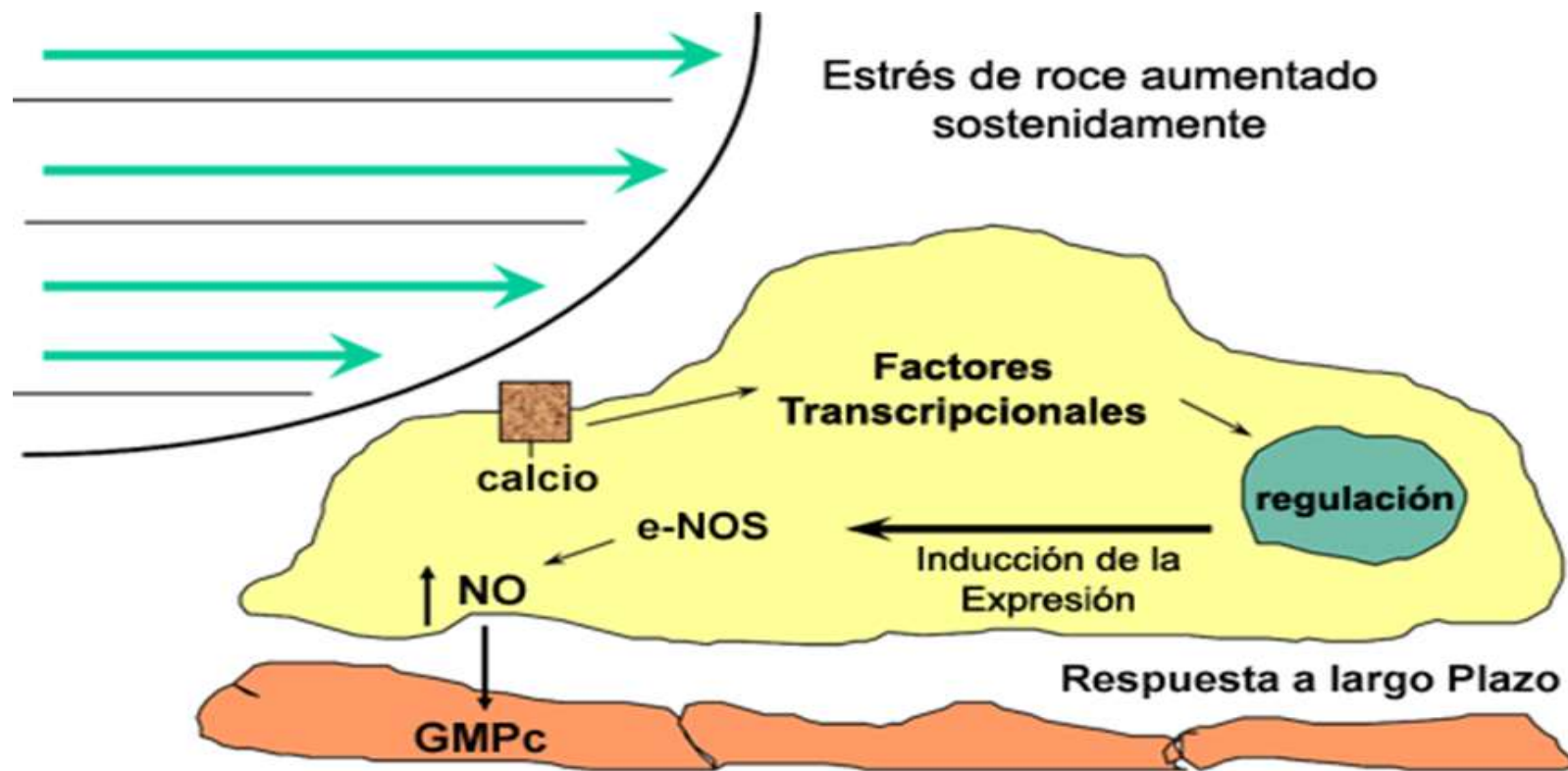


Figura 10.B
Ejercicio, estrés de roce y producción de NO
 Efecto del incremento sostenido del estrés de roce sobre la inducción de la expresión de la eNOS vascular. Esto ocurre en los sujetos físicamente entrenados.

Ejercicio y función endotelial

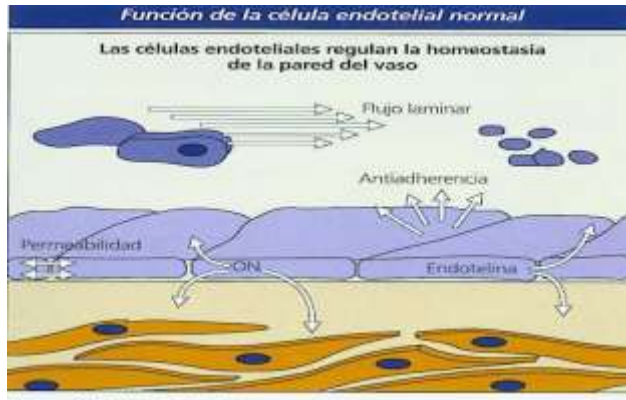
SHEAR STRESS

- Aumenta la captación endotelial de L- Arginina
- Aumenta la expresión y la actividad de la ON sintetasa
- Estimula la producción extracelular de superóxido dismutasa, que previene la descomposición precoz del ON

Reducción de RVP
Reducción
de postcarga
Mejoría de síntomas
y tolerancia al
ejercicio

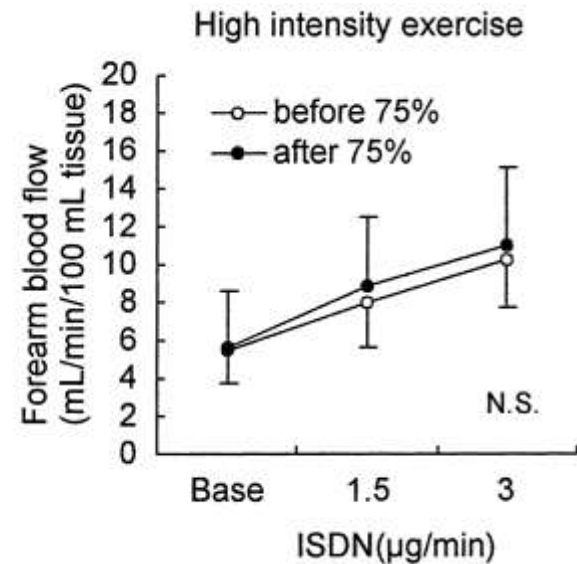
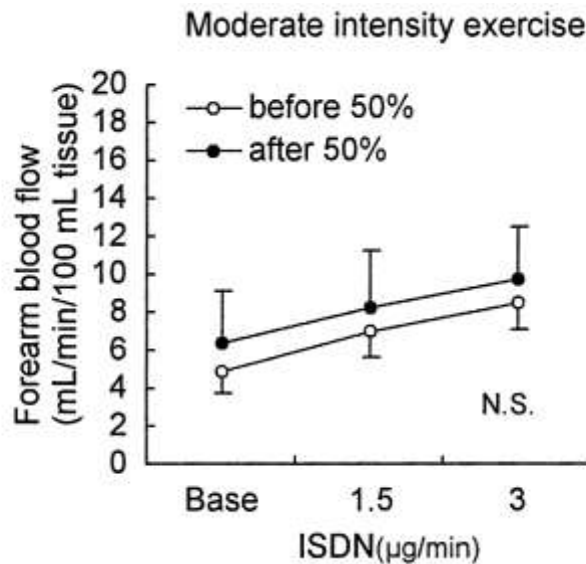
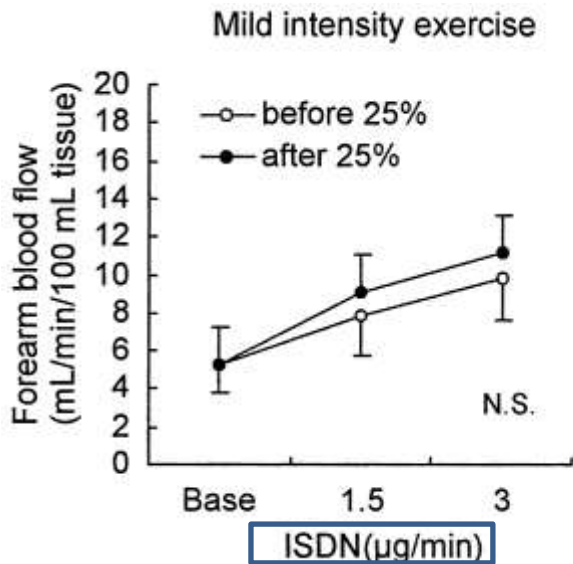
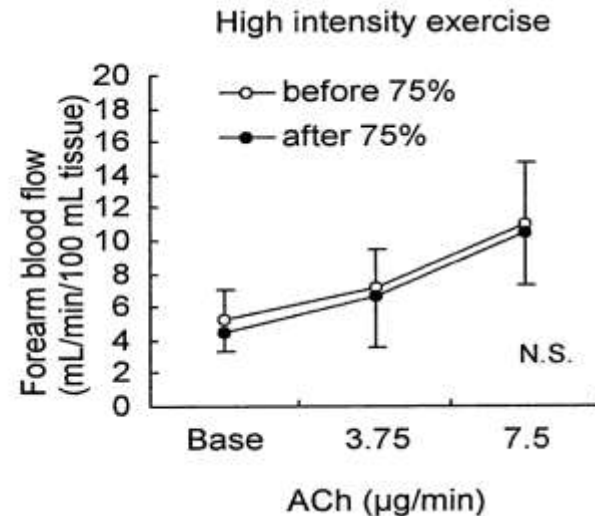
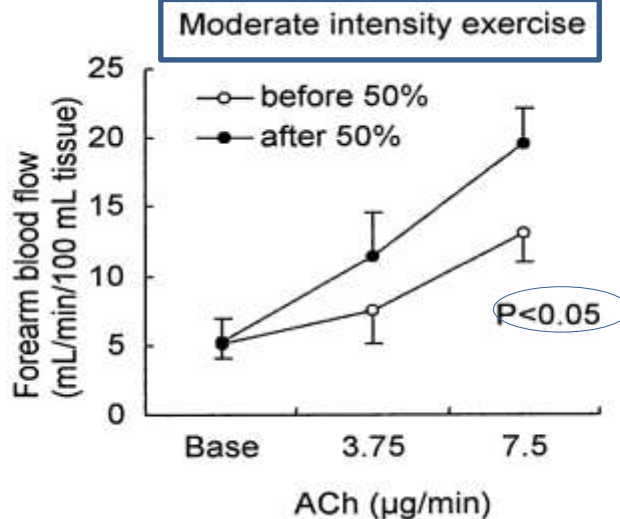
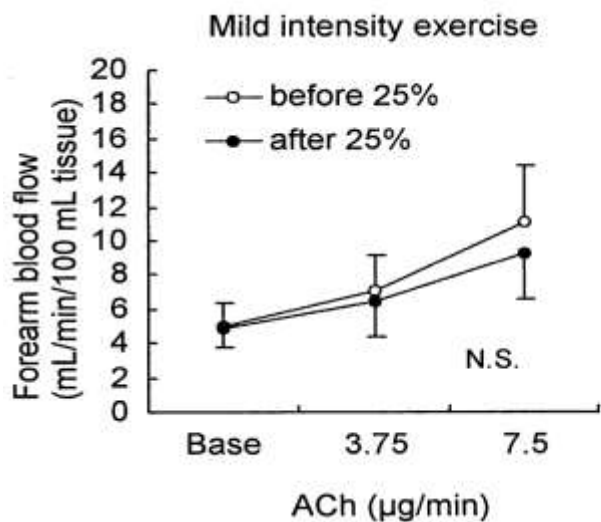
Ejercicio y función endotelial

El nivel de *shear stress* arterial mayor de 15 dinas/cm² genera un fenotipo ateroprotector mientras que valores inferiores a 4 dinas/cm² estimulan un fenotipo aterogénico en el endotelio



Vita y col
Exercise: toning up the endothelium.
N Engl J Med 2000; 342: 503-504

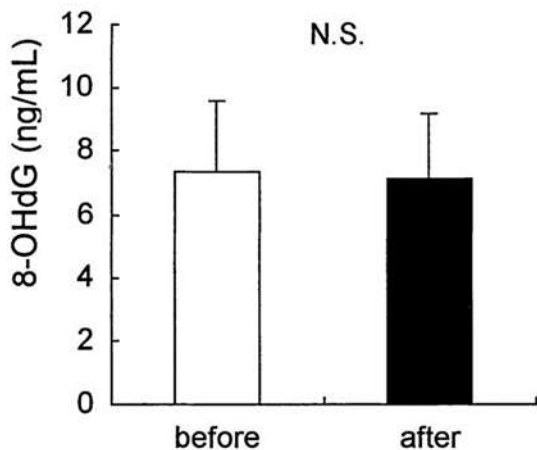
A que intensidad? Población de adultos joven + 12 semana de ejercicios



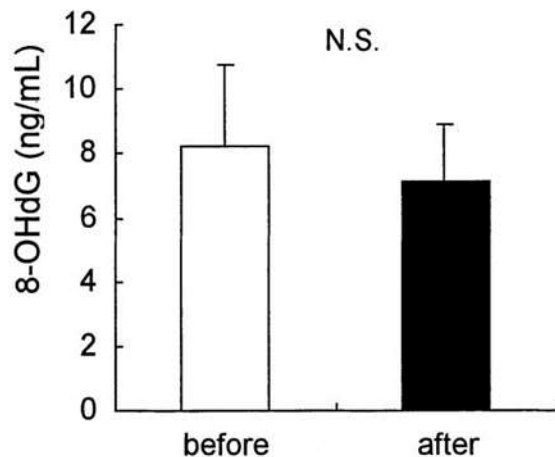
A que intensidad?

8-hydroxy-2-deoxyguanosine

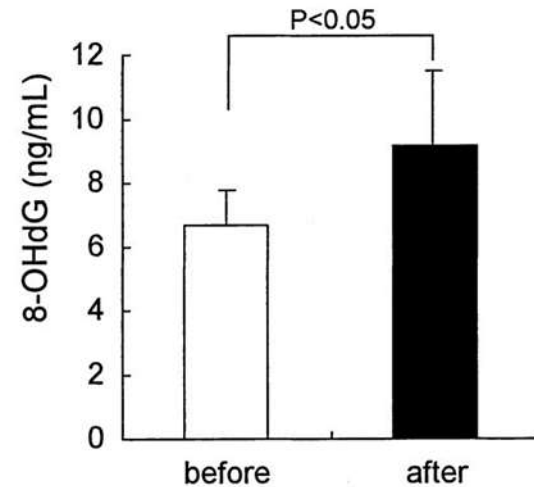
Mild intensity exercise



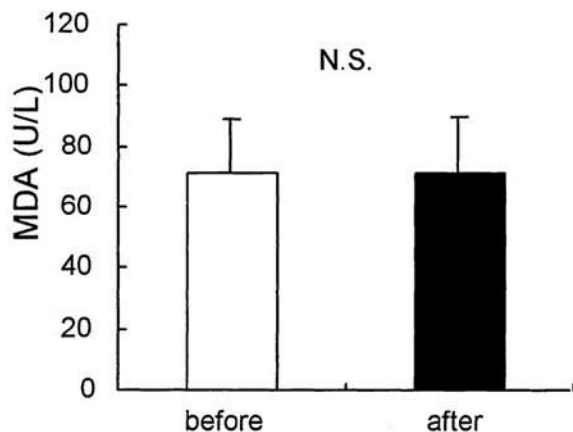
Moderate intensity exercise



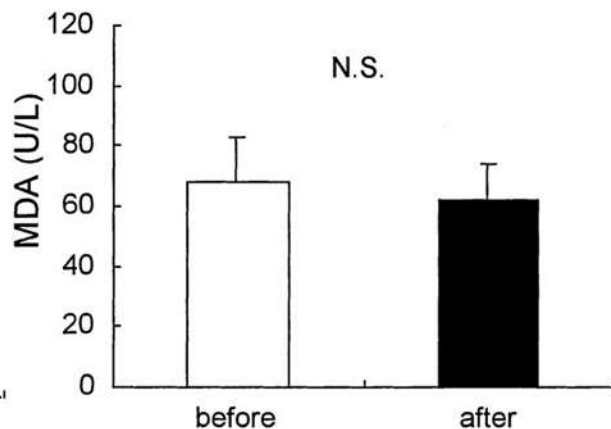
High intensity exercise



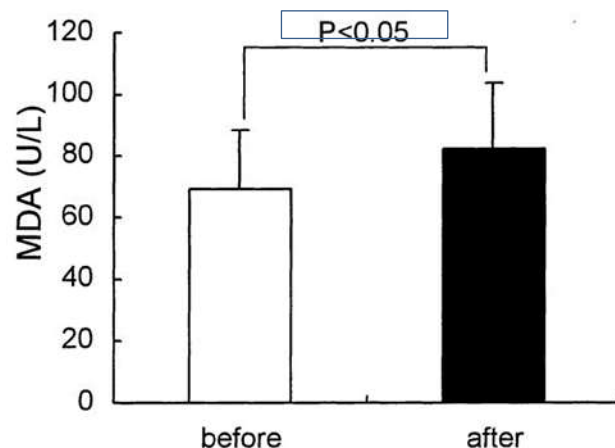
Mild intensity exercise



Moderate intensity exercise



High intensity exercise



malondialdehyde-modified LDL

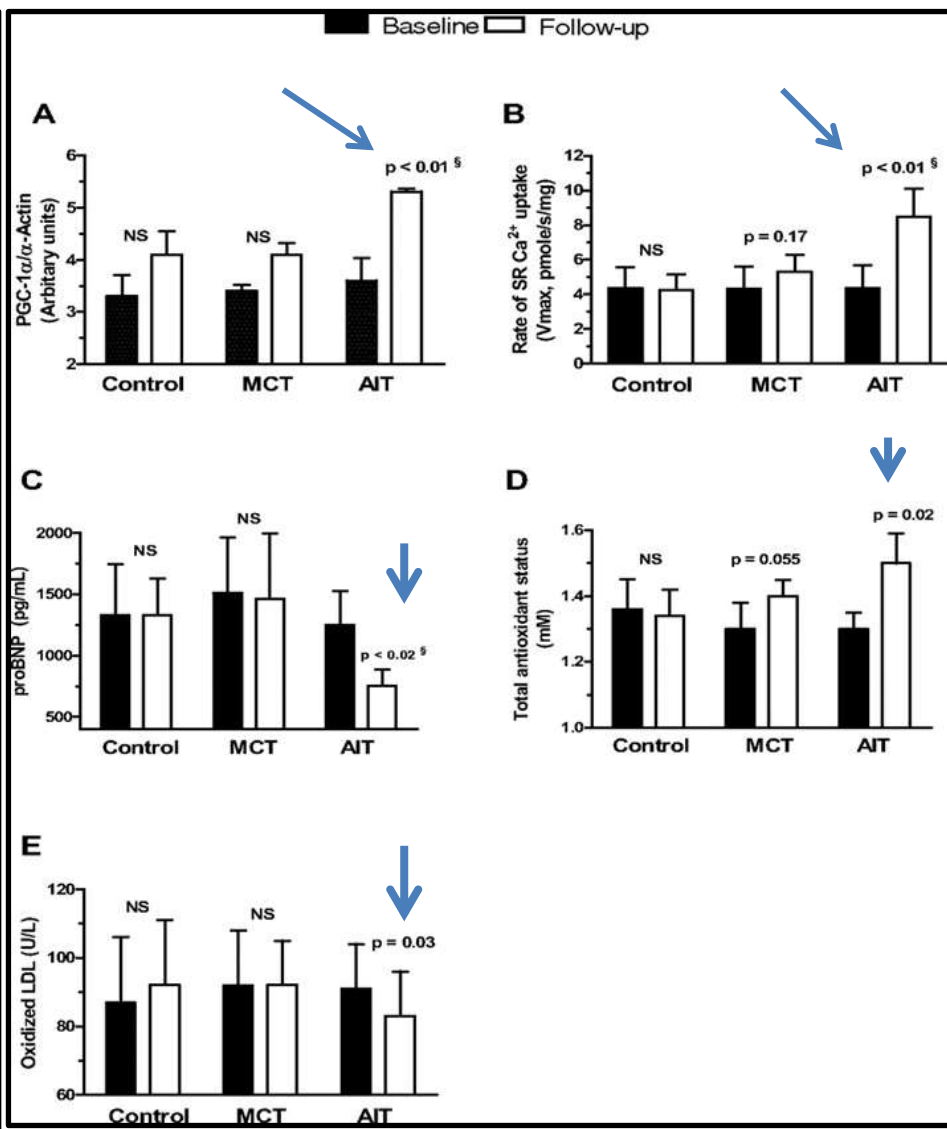
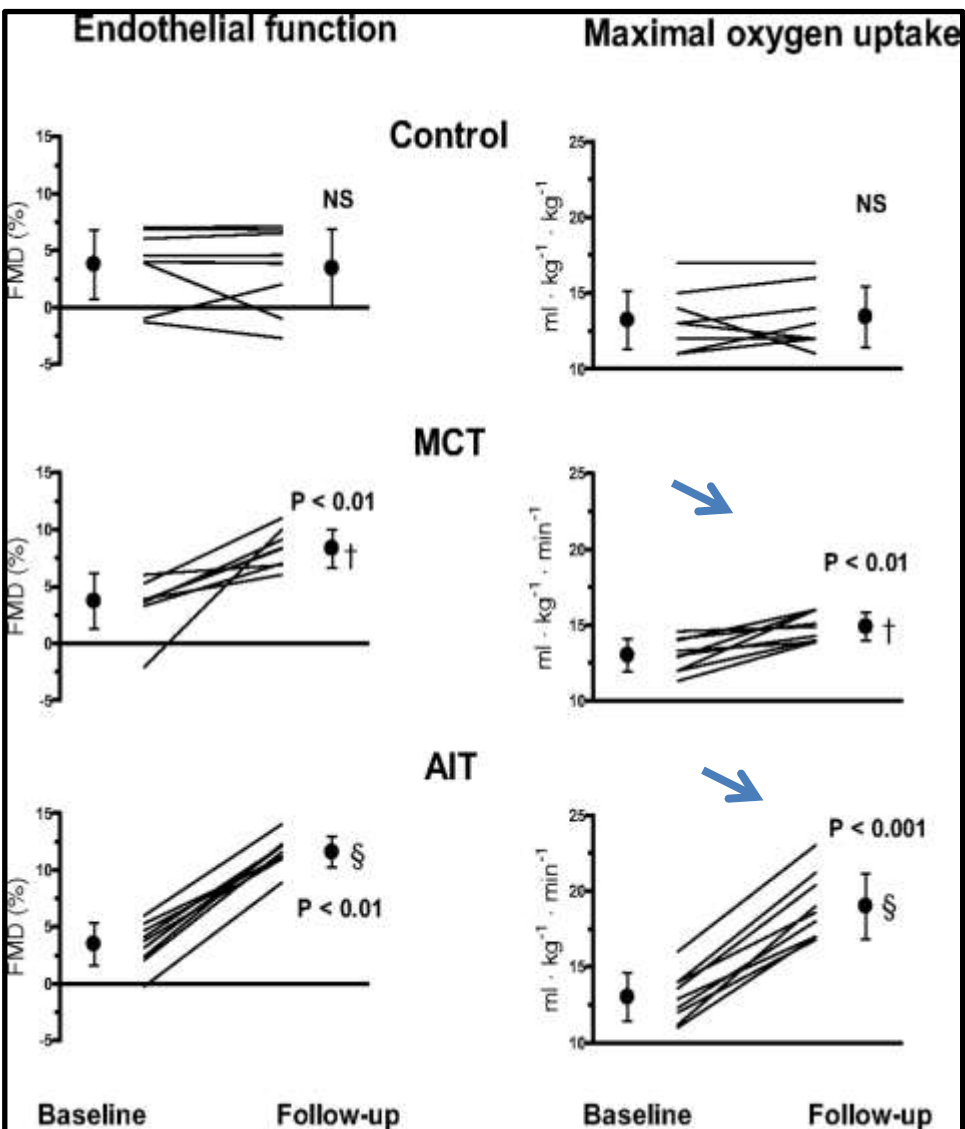
- El ejercicio físico de moderada intensidad mejora el flujo endotelio dependiente
- El ejercicio físico de alta intensidad aumenta las concentraciones de los indicadores de estrés oxidativo

Superior Cardiovascular Effect of Aerobic Interval Training Versus Moderate Continuous Training in Heart Failure Patients

by Ulrik Wisløff, Asbjørn Støylen, Jan P. Loennechen, Morten Bruvold, Øivind Rognmo, Per Magnus Haram, Arnt Erik Tjønnå, Jan Helgerud, Stig A. Slørdahl, Sang Jun Lee, Vibeke Videm, Anja Bye, Godfrey L. Smith, Sonia M. Najjar, Øyvind Ellingsen, and Terje Skjærpe

Circulation
Volume 115(24):3086-3094
June 19, 2007

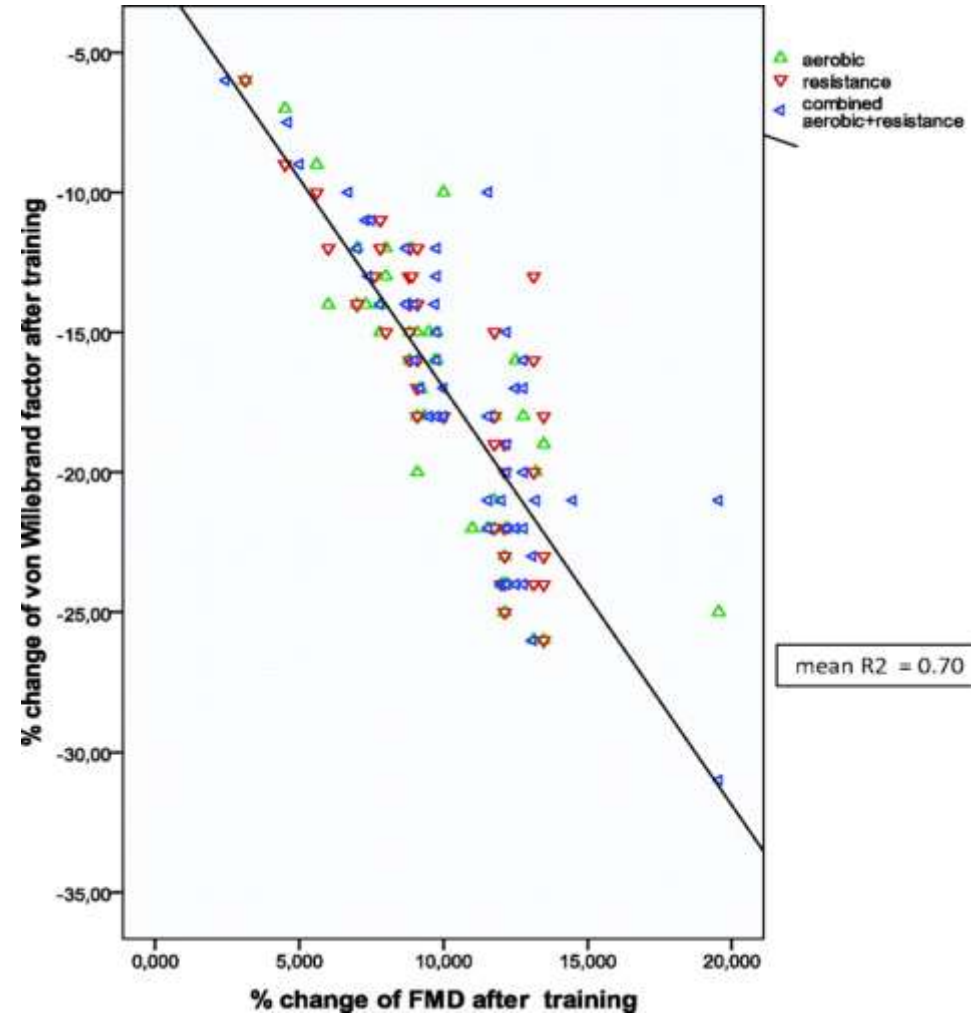
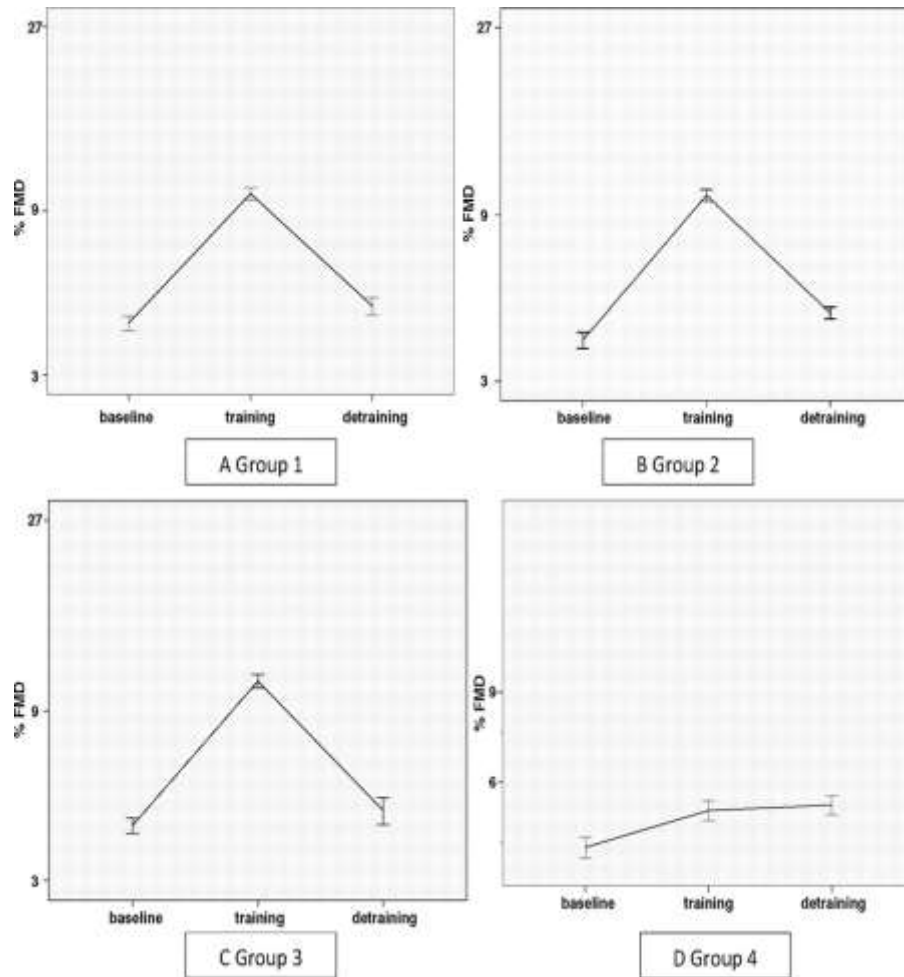




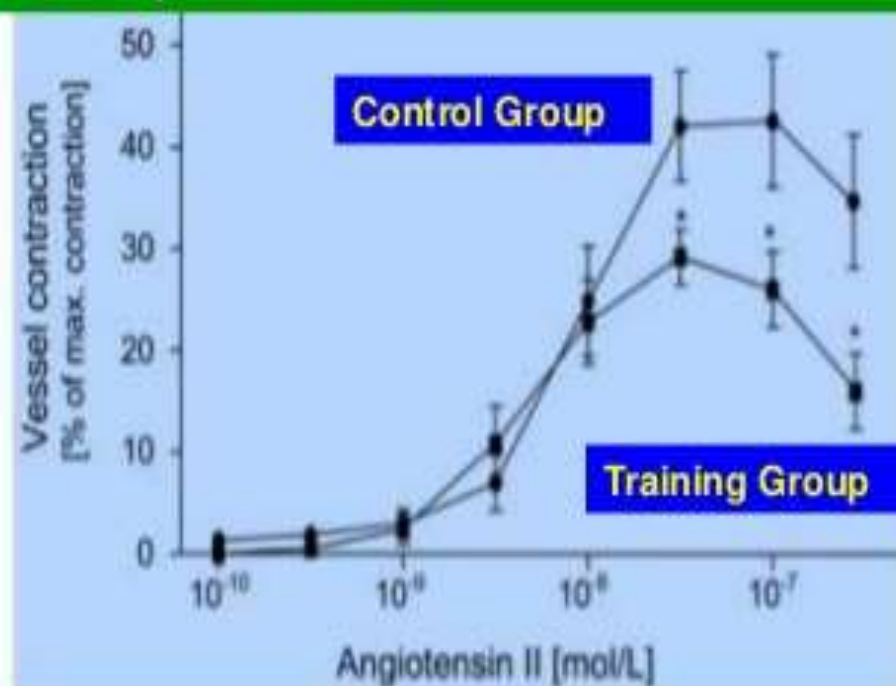
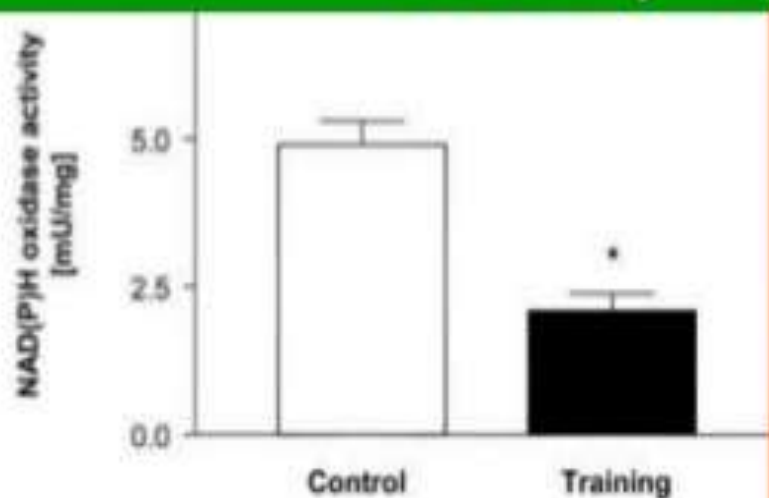
➤ Pacientes con coronariopatías mejoran la función endotelial con el ejercicio físico.
Celermajer, JACC 1997; Kingwell BA, AJP 1997; Hambrecht R, NEJM 2000

A que intensidad y que formato de ejercicio?

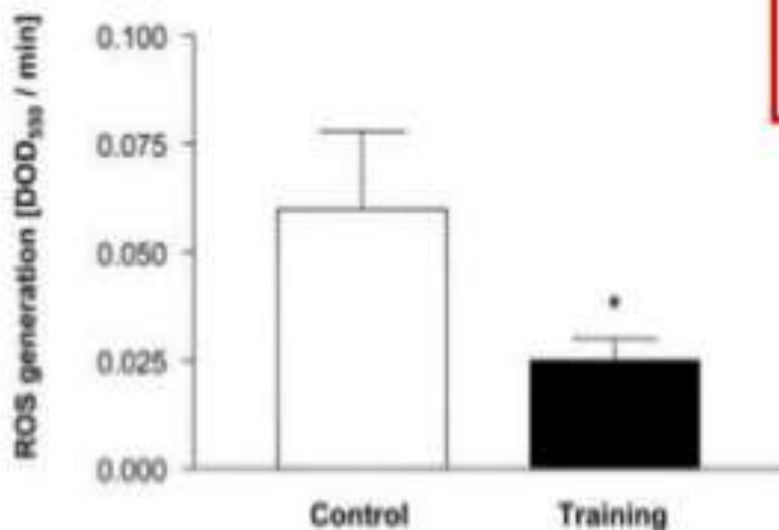
Vona et al. Circulation. 2009;119:1601-1608



Ejercicio y Función Endotelial en Pacientes con Cardiopatía Isquémica



B



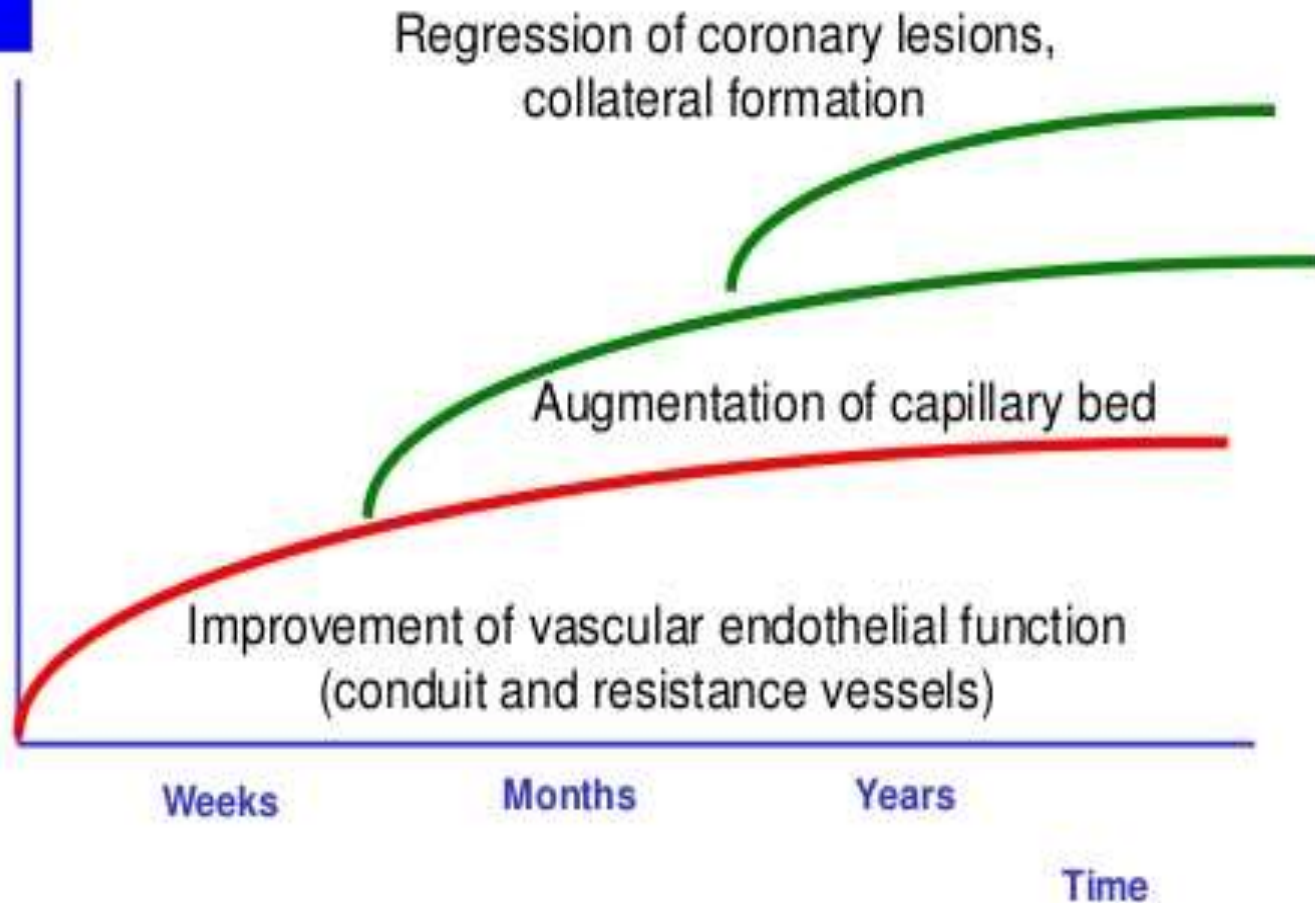
- **Los beneficios no vienen sin algún riesgo , sobre todo cuando ejercicio vigoroso se realiza bruscamente por personas inexpertas previamente sedentarias**
- **Los riesgos de la actividad física se ven compensados por los beneficios cardiovasculares globales del ejercicio.**
- **El balance de la evidencia por lo tanto apoya el valor y la importancia de la participación en regímenes regulares de ejercicios.**

- En un estudio retrospectivo de 12 años de seguimiento, realizado en 10.269 alumnos de Harvard, los varones con actividad deportiva de intensidad moderada tenían un 23% menos riesgo de muerte que los menos activos. *Paffenbarger RS. NEJM 1995*
- Los varones y las mujeres mayores de 50 años que realizan ejercicio físico intenso (carrera continua u otras actividades aeróbicas) tienen menos mortalidad por todas las causas que los controles con ejercicio menos intenso. *Franco OH. Arch Inter Med 2005*
- En un grupo de casi 5000 pacientes con enfermedad cardiaca coronaria. Protocolos de ejercicios intervalado de moderada y alta intensidad tuvieron bajo riesgo de eventos cardiovasculares, y sugiere que entrenamiento de intervalos de alta intensidad debe ser considerada en programas de rehabilitación futuras entre los pacientes con CC . *Rognmo et al. Circulation 2012*

Efectos Cardiovasculares del Ejercicio.

Ejercicio y Perfusión Cardíaca

Myocardial Perfusion



Dato importante a tener en cuenta:

- La creciente investigación muestra claramente que estar sentado ininterrumpidamente durante largos períodos de tiempo es un factor de riesgo *independiente* de la enfermedad crónica y la muerte prematura, **a pesar de hacer ejercicio vigoroso cada semana.**
- Cada vez más, estamos empezando a notar la importancia de *mantener el cuerpo en movimiento* perpetuo - doblándose, estirándose, alcanzando objetos, estar de pie.

Como Paracelsus (1493–1541) estableció,
“La dosis correcta diferencia un veneno de un
remedio.”

GRACIAS!