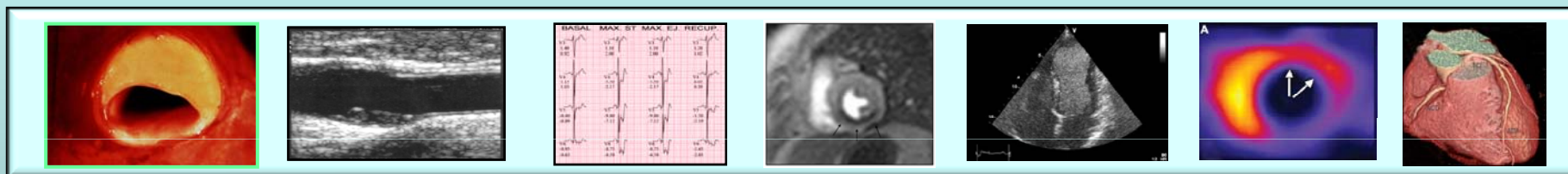


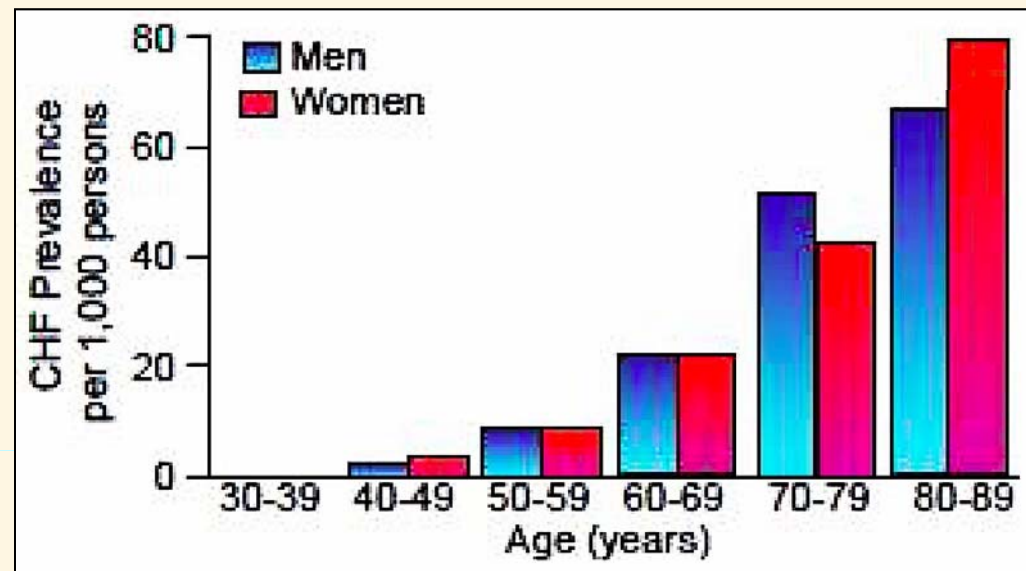
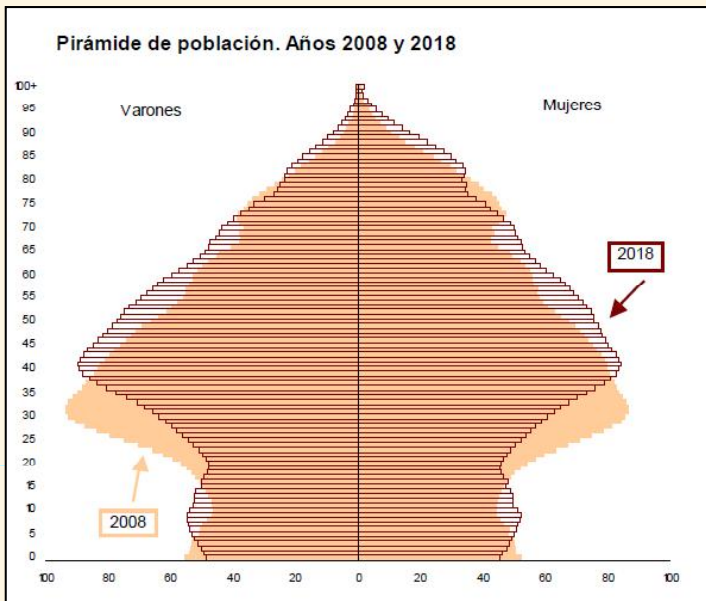
Envejecimiento y sistema cardiovascular.



Francisco Javier Chorro Gascó
Departamento de Medicina. Universidad de Valencia. Servicio
de Cardiología. Hospital Clínico
Universitario de Valencia. INCLIVA.

Envejecimiento y sistema cardiovascular

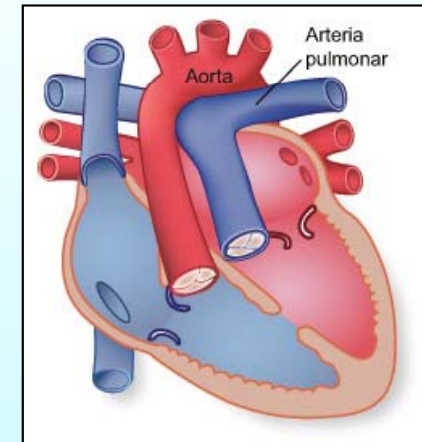
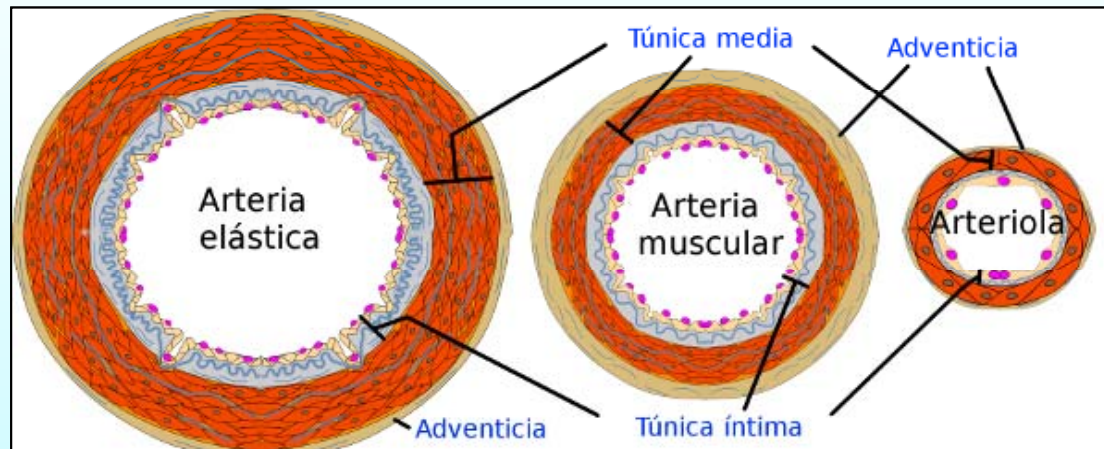
- Declive de los mecanismos protectores
- Incremento de procesos patológicos
- Disminución del umbral para que se manifiesten las enfermedades



Envejecimiento y sistema cardiovascular

Cambios morfológicos y funcionales relacionados con la edad:

- Muerte celular, disfunción, fibrosis



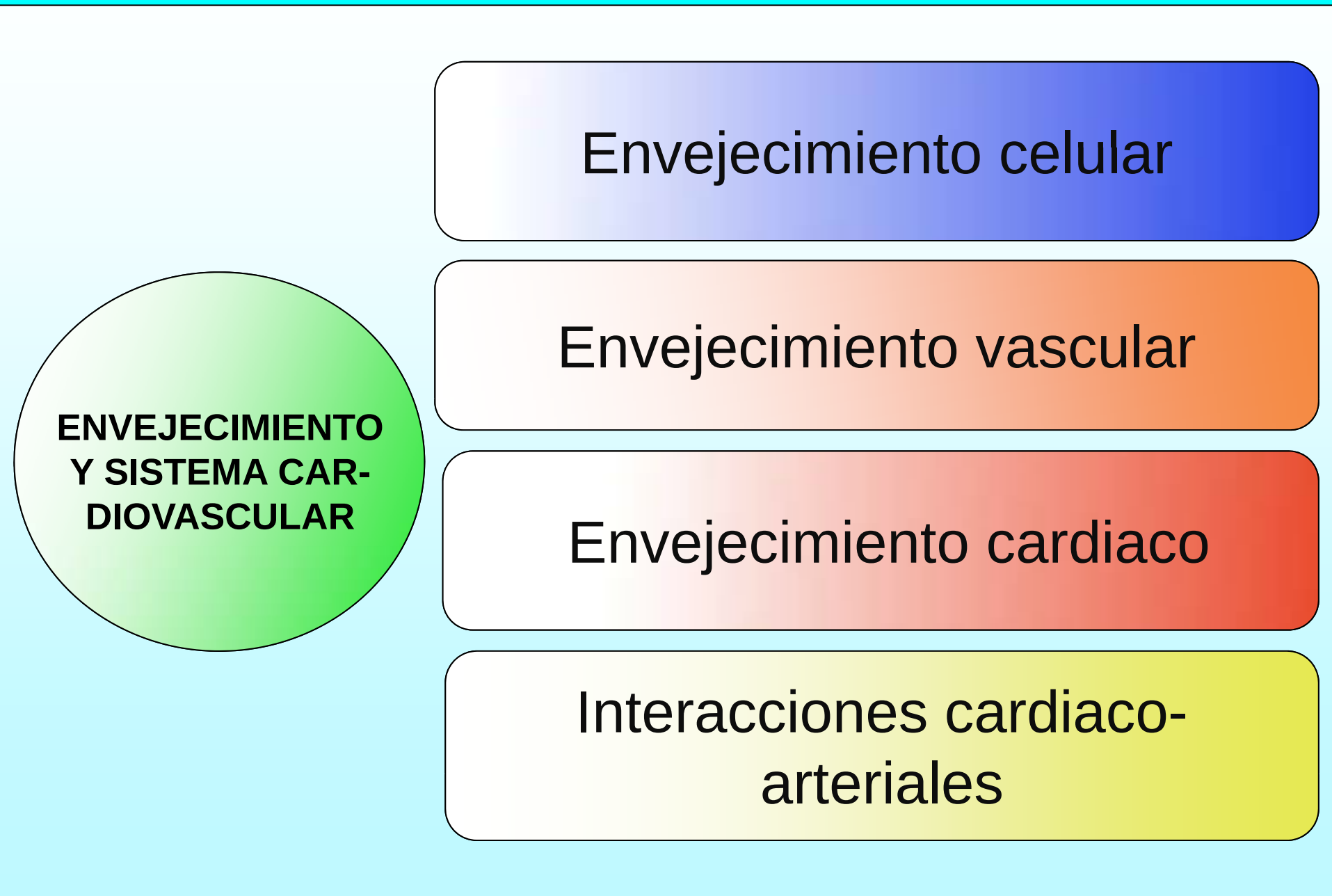
Vasos

- Dilatación de la luz
- Engrosamiento de la íntima y de la media
- Aumento de la rigidez vascular
- Disfunción endotelial

Corazón

- Apoptosis
- Hipertrofia de los miocitos
- Disfunción endocárdica
- Remodelado ventricular
- Aumento de la fibrosis

Envejecimiento y sistema cardiovascular



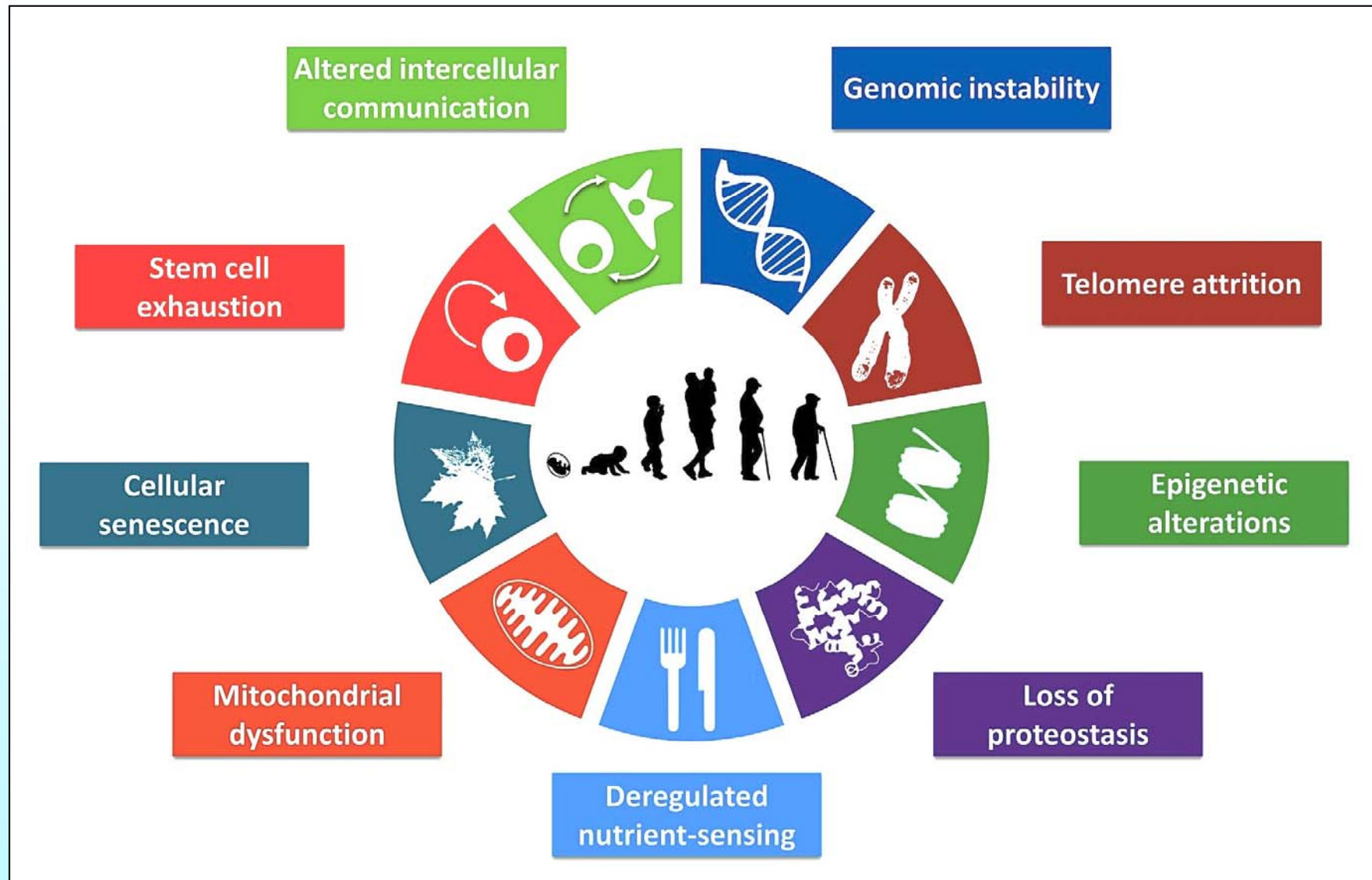
**ENVEJECIMIENTO
Y SISTEMA CAR-
DIOVASCULAR**

Envejecimiento celular

Envejecimiento vascular

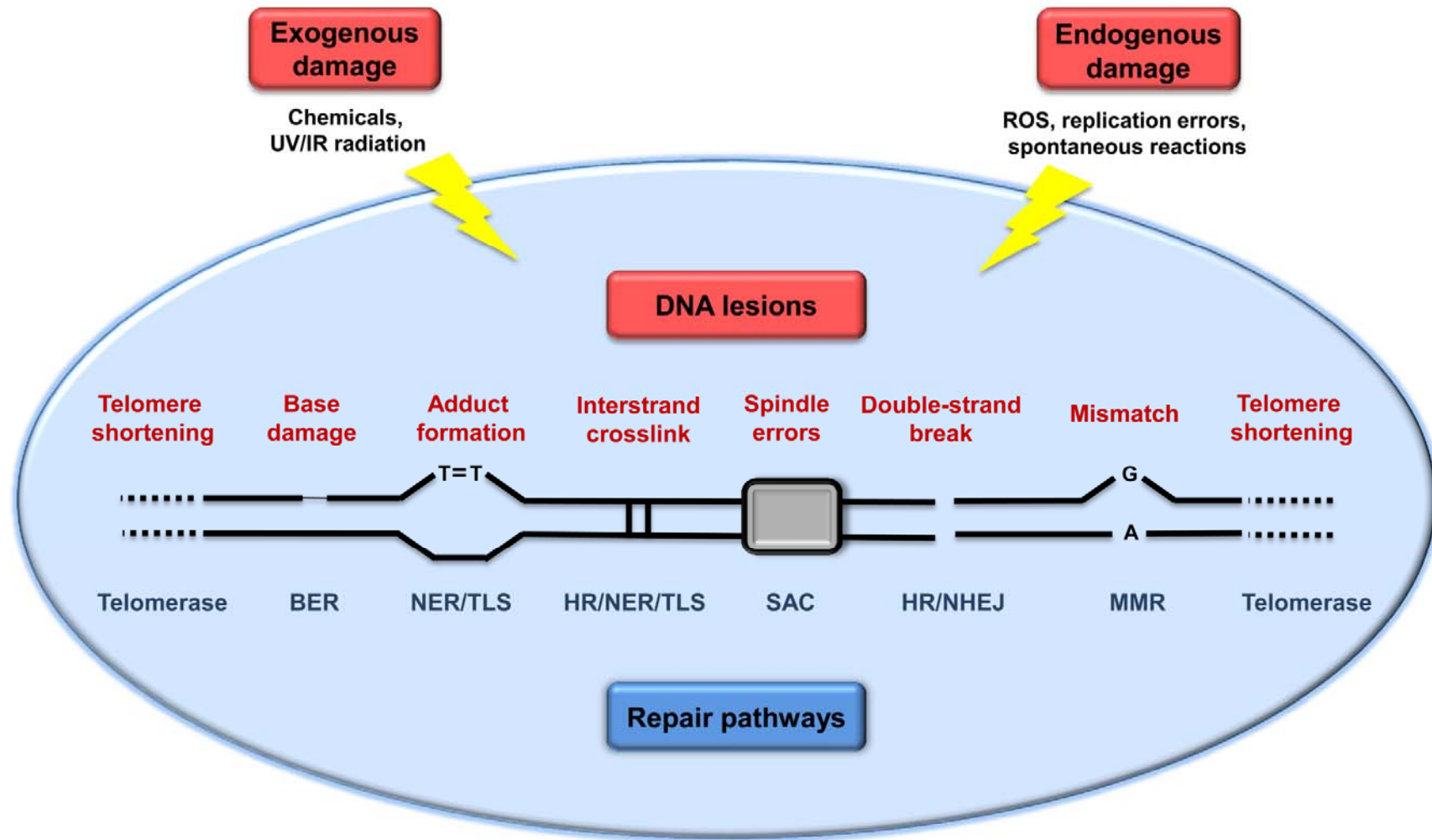
Envejecimiento cardiaco

Interacciones cardiaco-
arteriales

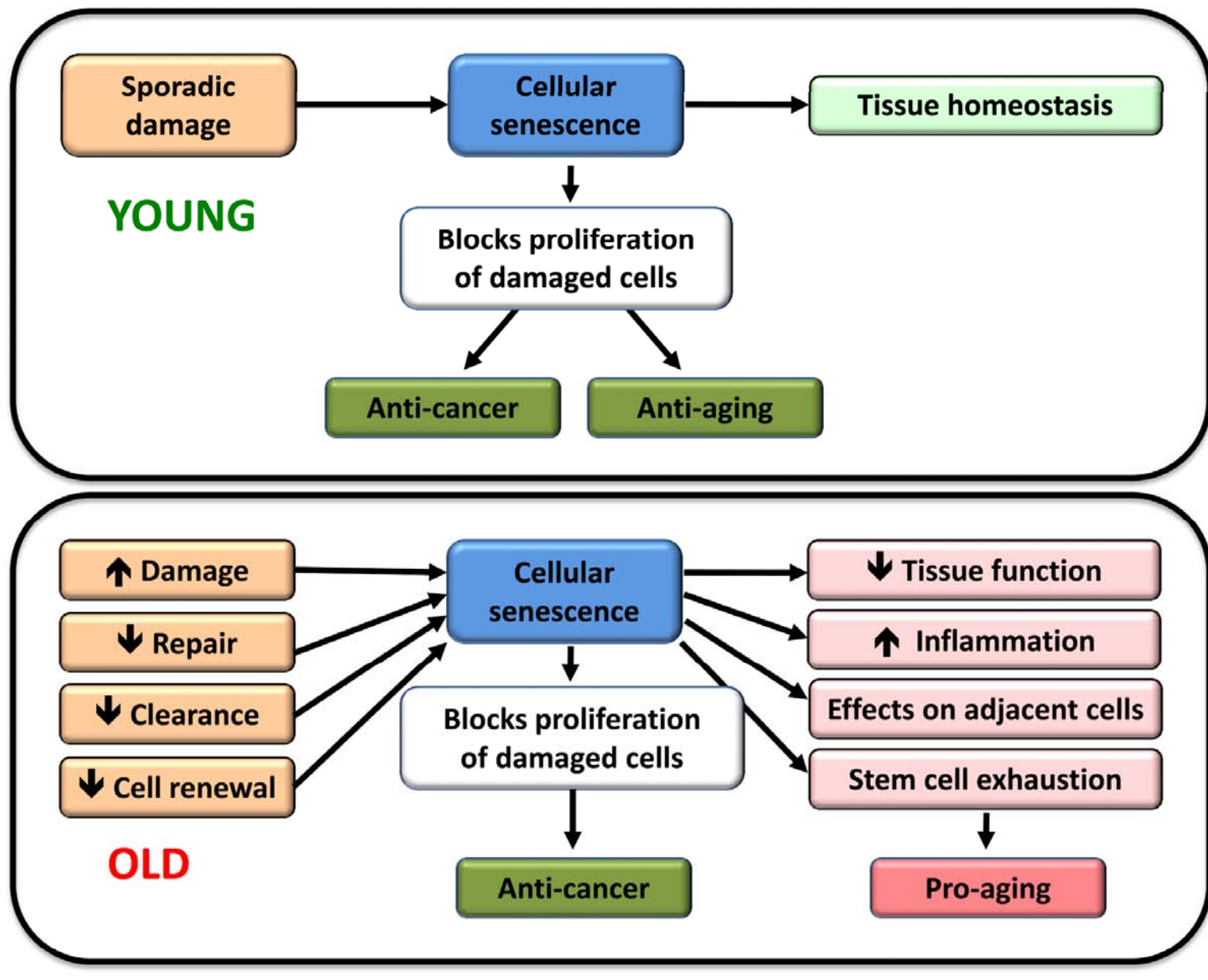


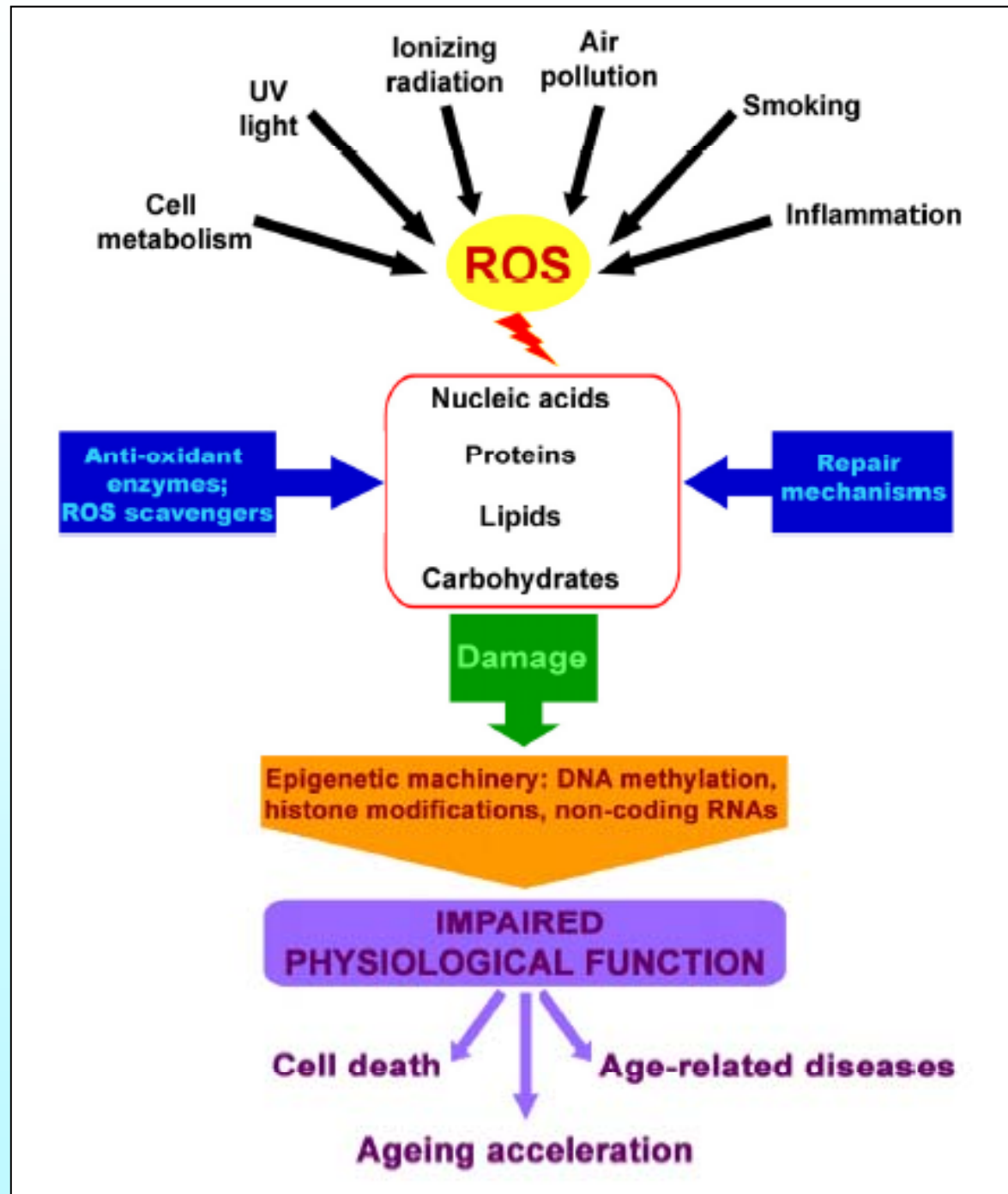
Lopez-Otin C et al. Cell. 2013 June 6; 153(6): 1194–1217.

A



Lopez-Otin C et al. Cell. 2013 June 6; 153(6): 1194–1217.

A



Envejecimiento y sistema cardiovascular

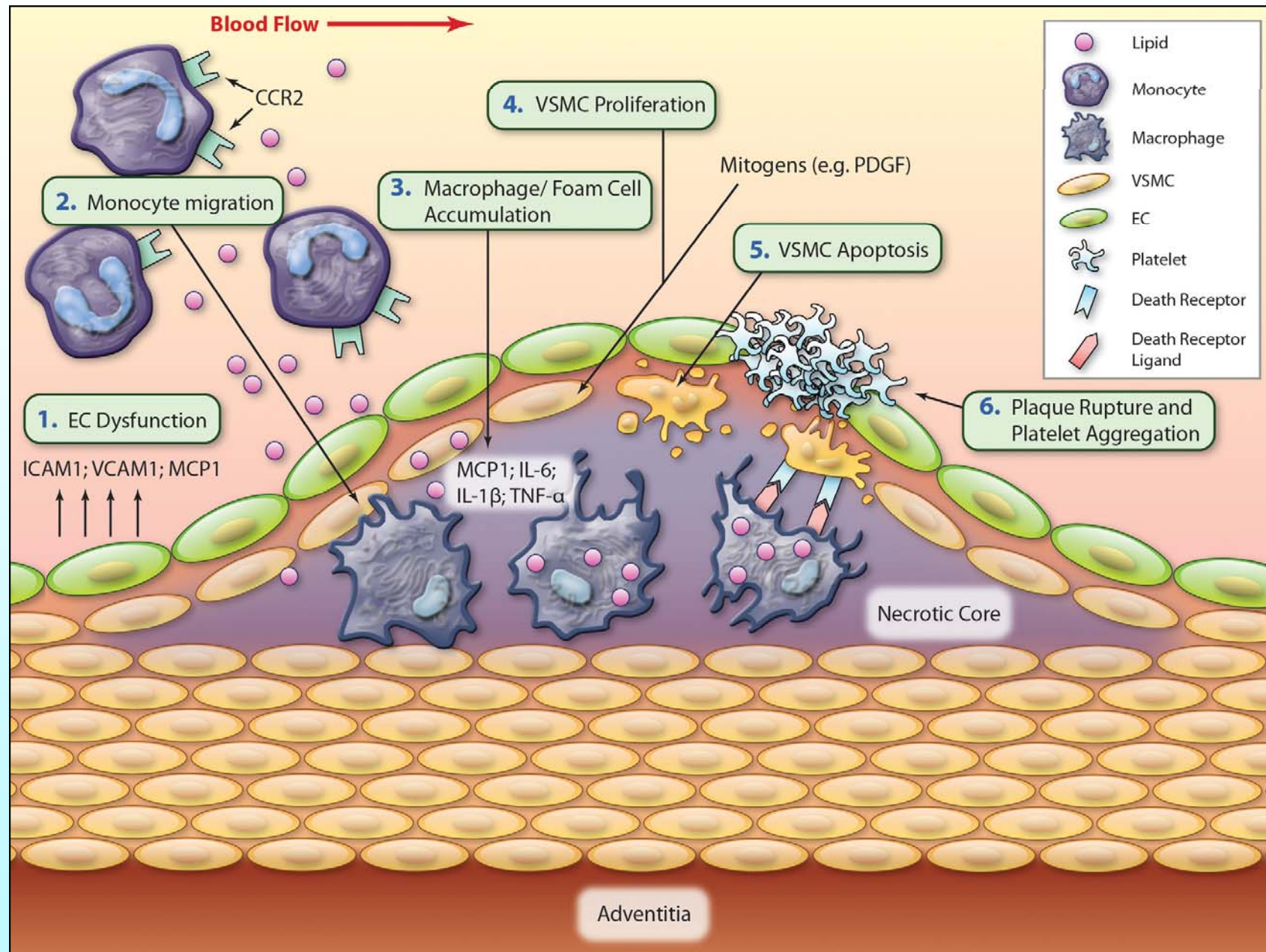
**ENVEJECIMIENTO
Y SISTEMA CAR-
DIOVASCULAR**

Envejecimiento celular

Envejecimiento vascular

Envejecimiento cardiaco

Interacciones cardiaco-
arteriales



ATEROSCLEROSIS

FACTORES DE RIESGO

Aumento de LDL
Disminución de HDL
HTA
Diabetes
Tabaquismo
PCR
Síndrome metabólico
Lp(a)
Homocisteína
LDL densa
Lp-PLA2
ApoB/ApoA
Historia familiar
Vida sedentaria
Obesidad
Estrés
.
.
.
(Se han comunicado
más de 200
factores de riesgo)



Grosor íntima-media
Carótidas (ECO)



Ateromas aórticos y
Carótideos (RMN)



Calcio coronario
(TAC)



Índice brazo-tobillo



Reactividad vascular
(ECO-Dopl.)

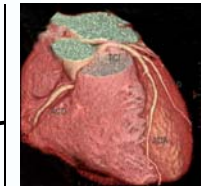


Distensibilidad vascular
(Tonometría radial)

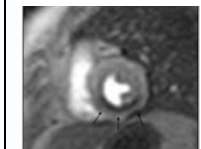


Reactividad microvascular
(tonometría en dedos)

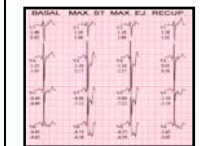
ESTRUCTURA (ANATOMÍA)



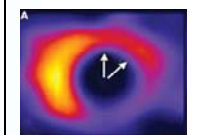
TAC multic.



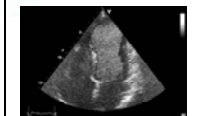
RMN coro.



Prueba esf.

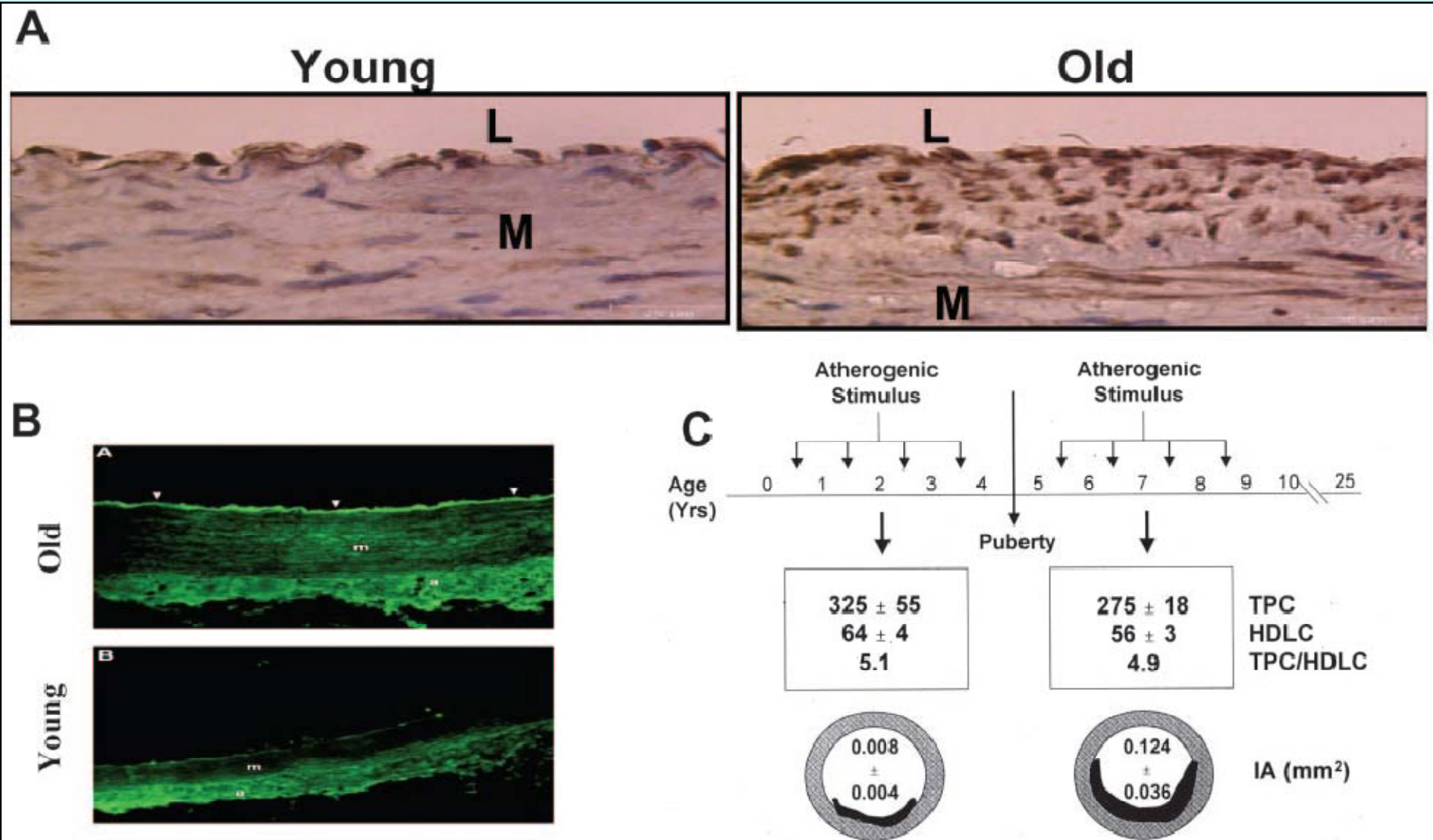


SPECT.



ECO estr.

FUNCIÓN ARTERIAL / ISQUEMIA



Wang M et al. Hypertension 2003; 41:1308
 Li Z et al. Hypertension 1999;33:116
 Clarkson TB. Lab Anim Sci 1998; 48:569

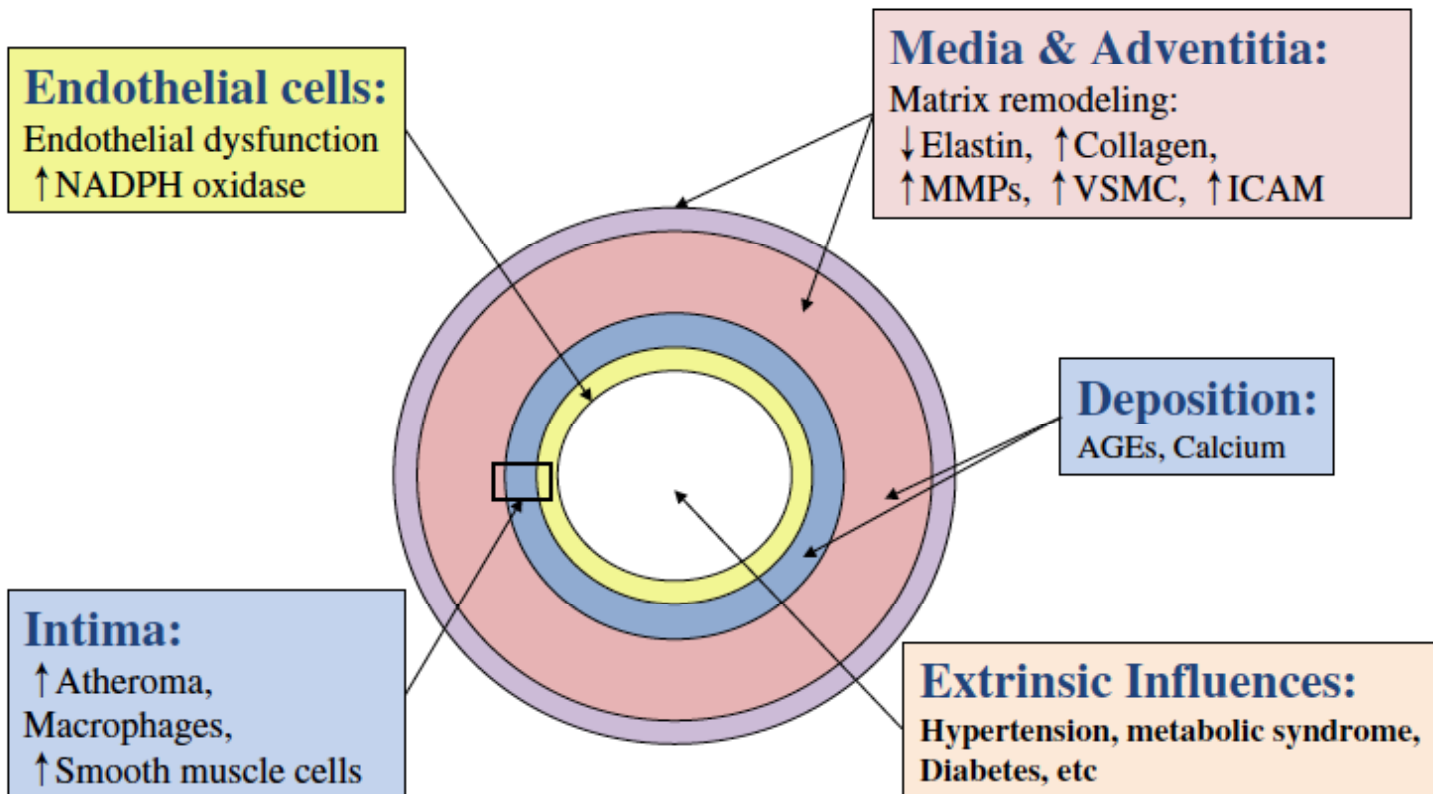


Figure 1. Causes of arterial aging.

Efectos hemodinámicos del envejecimiento vascular

PRESIÓN SISTÓLICA BRAQUIAL

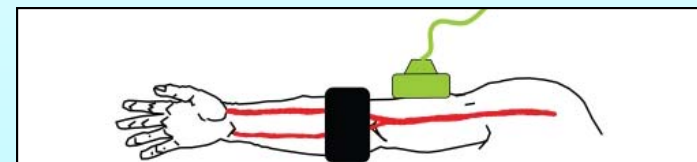
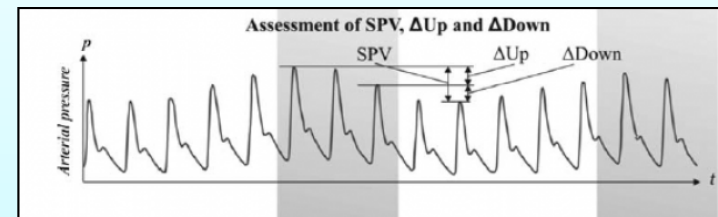
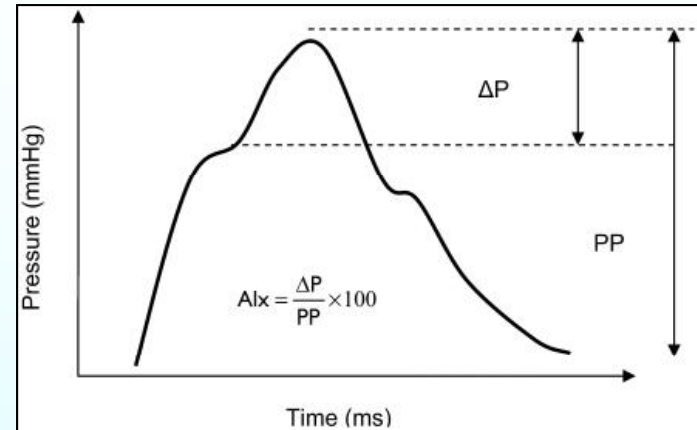
- Aumento de la presión sistólica
- Disminución p. diastólica (a partir de 60-65 años)
- Aumento de la presión de pulso

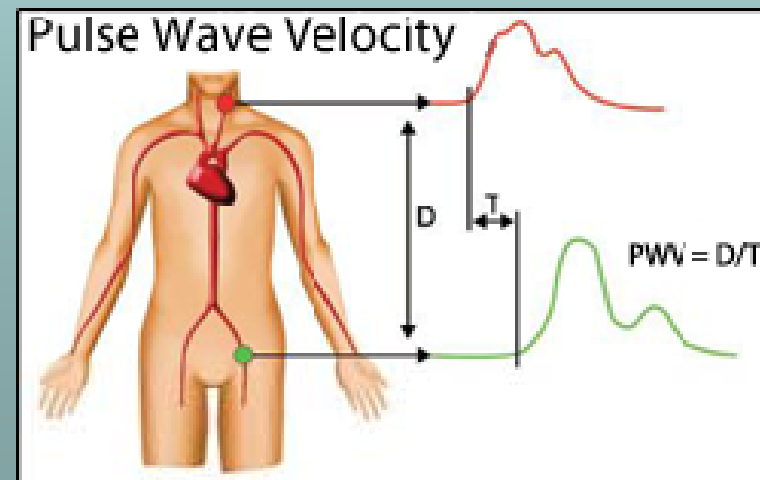
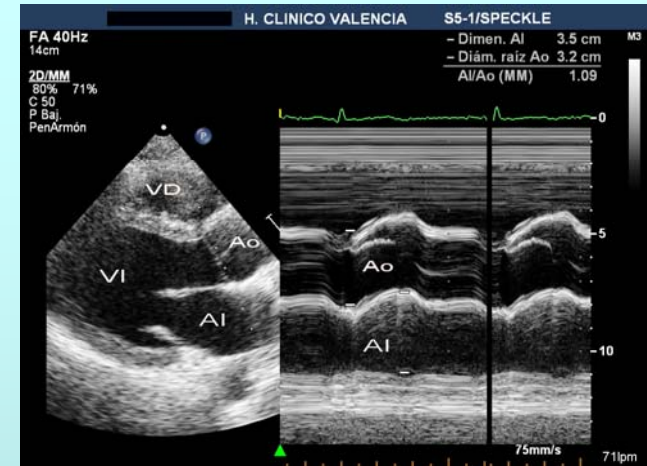
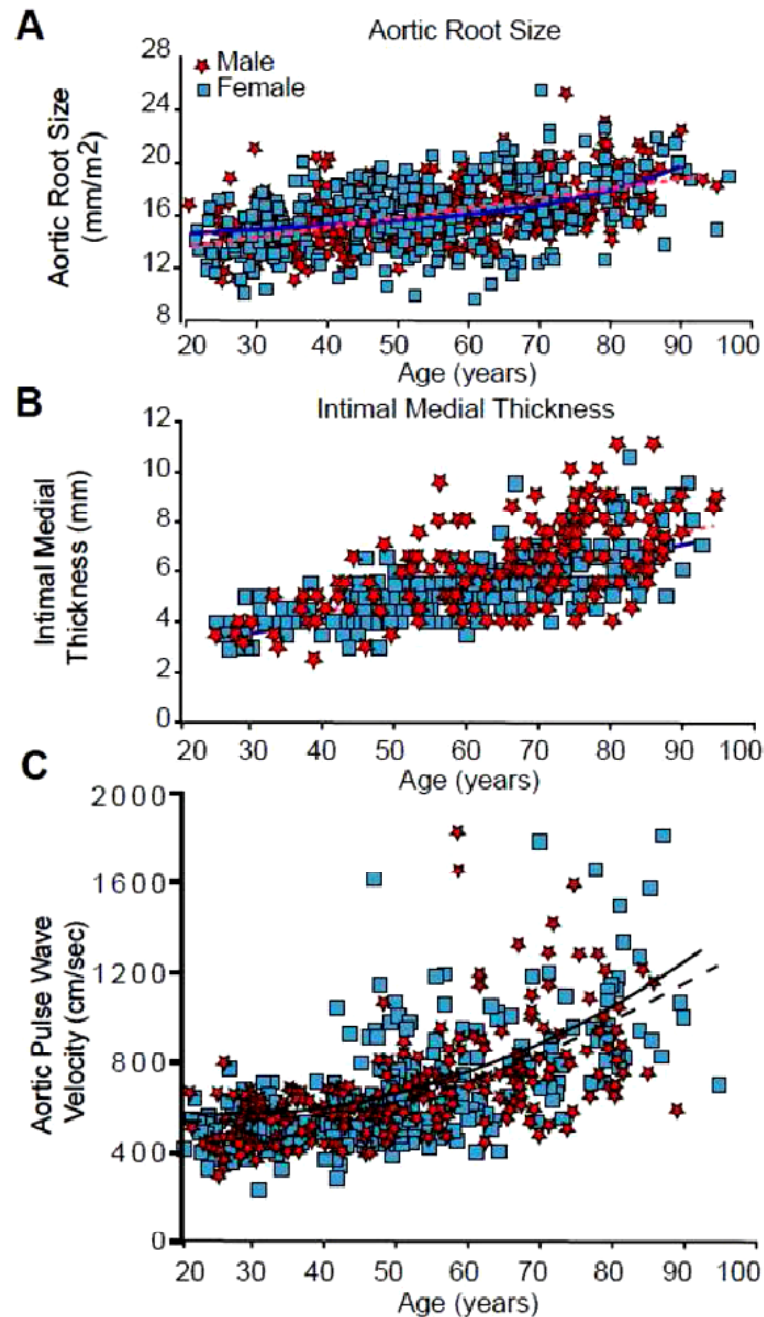
PRESIÓN CENTRAL:

- Aumento de la presión central sistólica
- Aumento de la presión de pulso

OTRAS MODIFICACIONES:

- Aumento de la variabilidad de la presión arterial
- Descenso en la variabilidad de la frecuencia cardíaca
- Deterioro de la función endotelial (menor vasodilatación)
- Hipotensión ortostática





Envejecimiento y sistema cardiovascular

**ENVEJECIMIENTO
Y SISTEMA CAR-
DIOVASCULAR**

Envejecimiento celular

Envejecimiento vascular

Envejecimiento cardiaco

Interacciones cardiaco-
arteriales

Envejecimiento cardiaco

CAMBIOS ESTRUCTURALES:

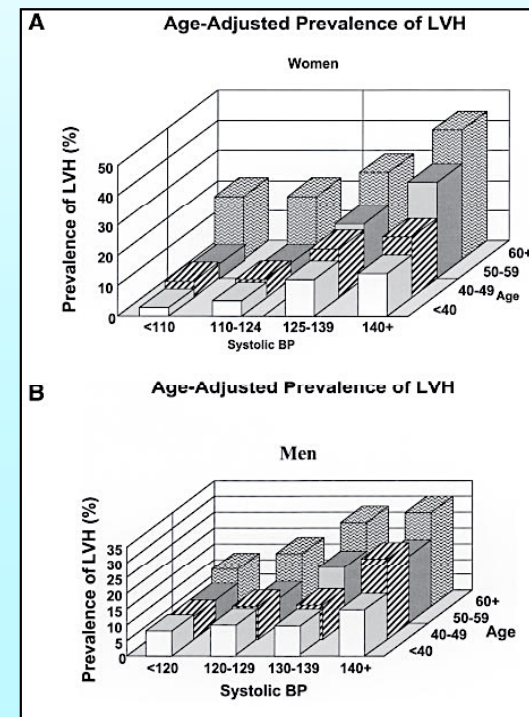
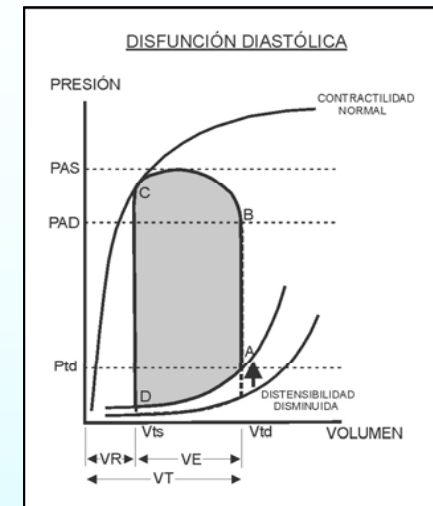
- Aumento del tamaño de los miocitos
- Aumento del grosor del miocardio
- Aumento de la fibrosis cardiaca
- Sarcopenia cardiaca

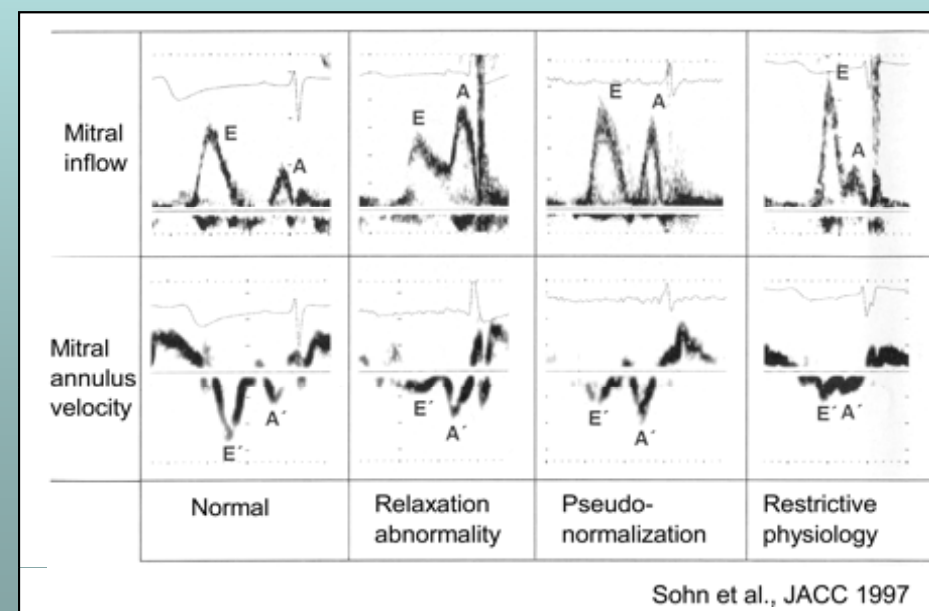
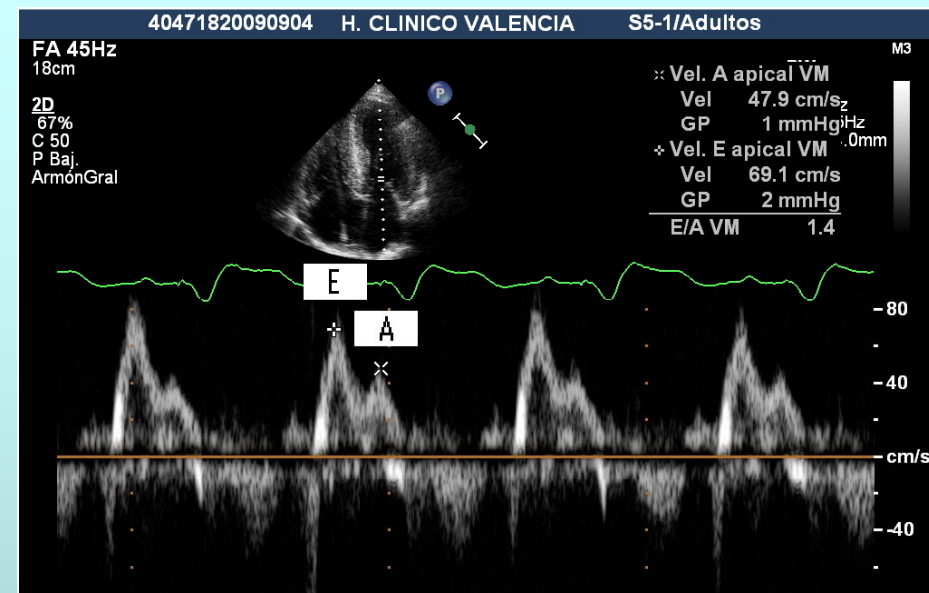
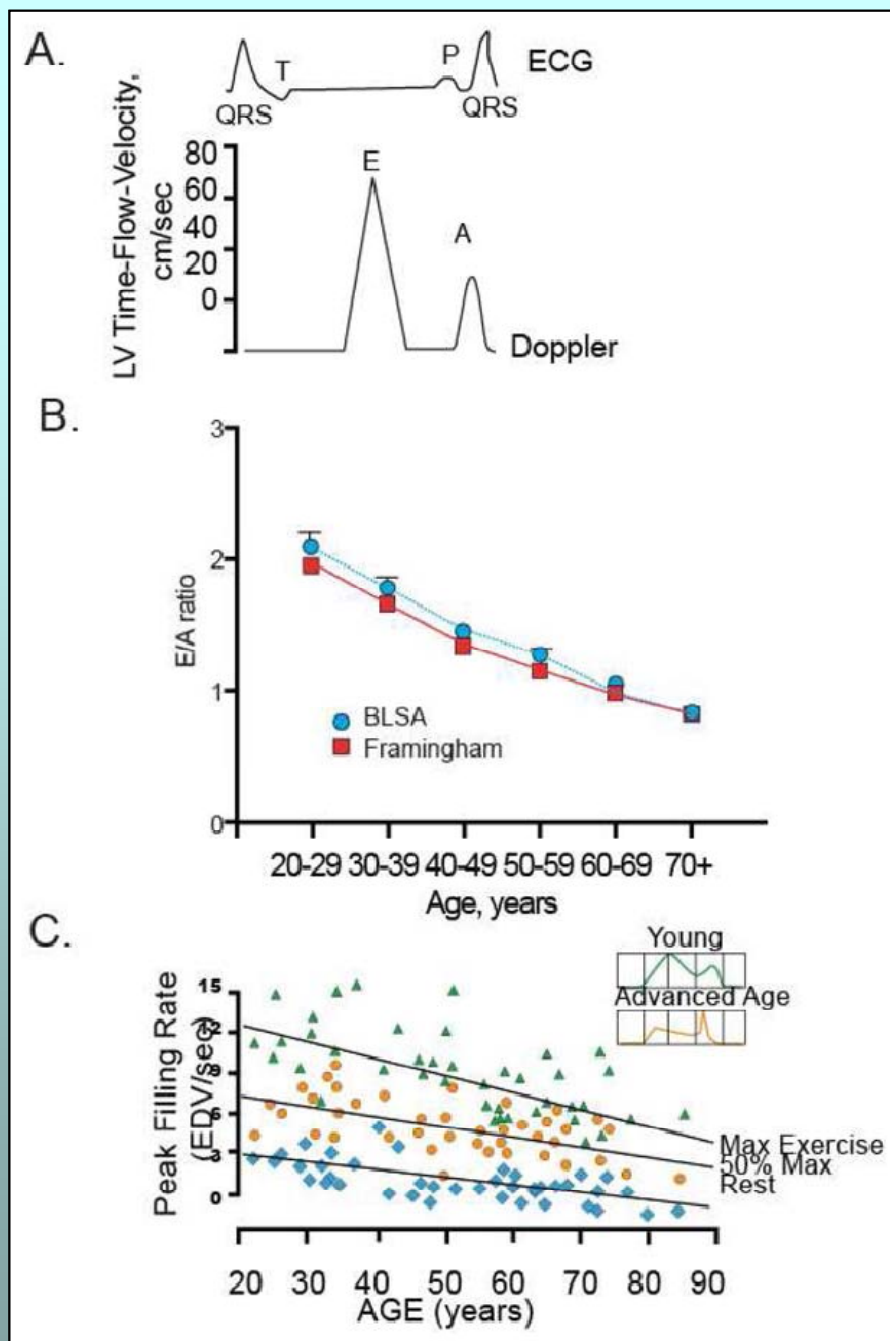
CAMBIOS FUNCIONALES:

- Función sistólica en reposo conservada
- Alteración de la función diastólica
- Reducción de la reserva inotrópica

MECANISMOS:

- Aumento de la postcarga
- Desequilibrio entre la carga ventricular y arterial
- Reducción de la contractilidad intrínseca
- Descondicionamiento físico
- Alteración de la regulación del SNA (desensibilización beta-adrenérgica)





Envejecimiento cardiaco

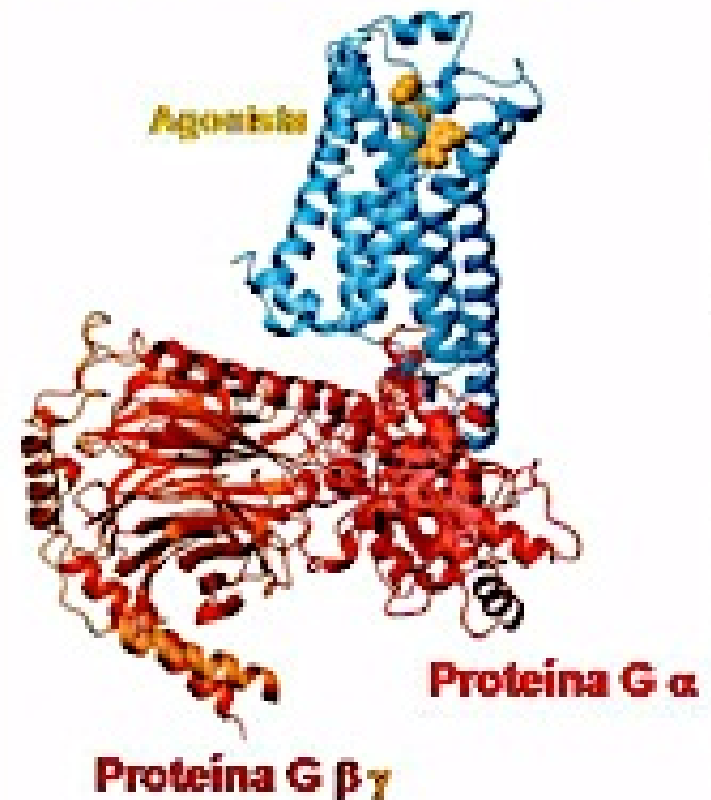
DESENSIBILIZACIÓN BETA-ADRENÉRGICA:

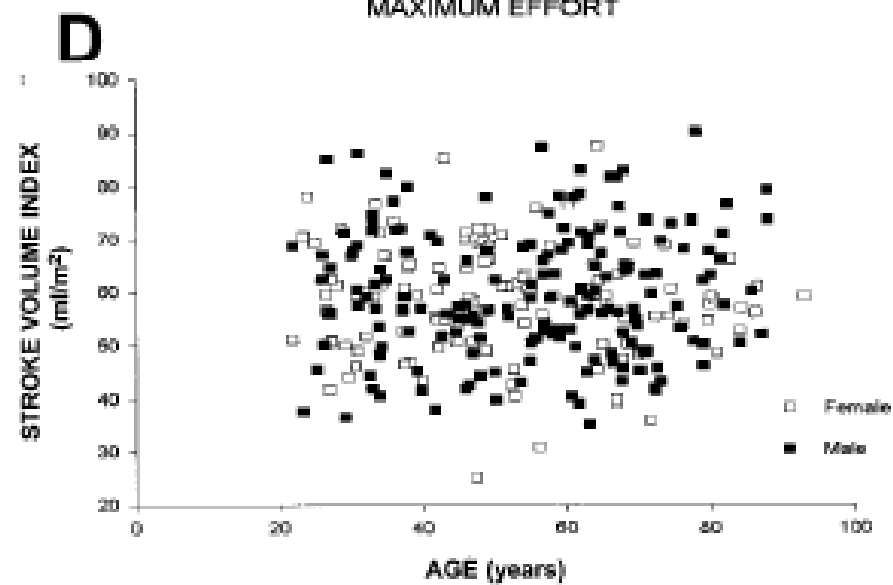
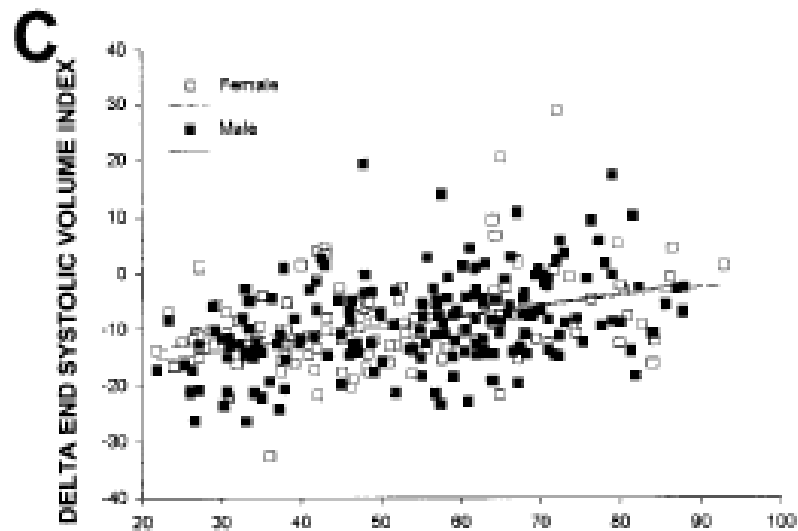
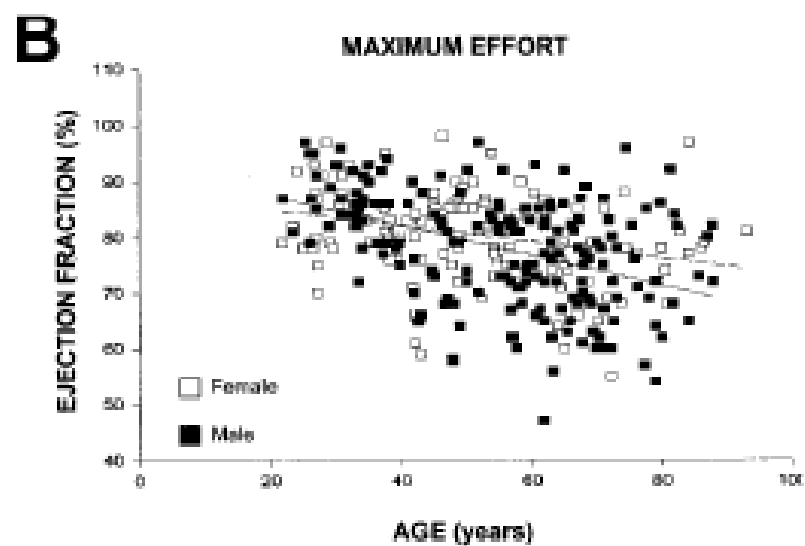
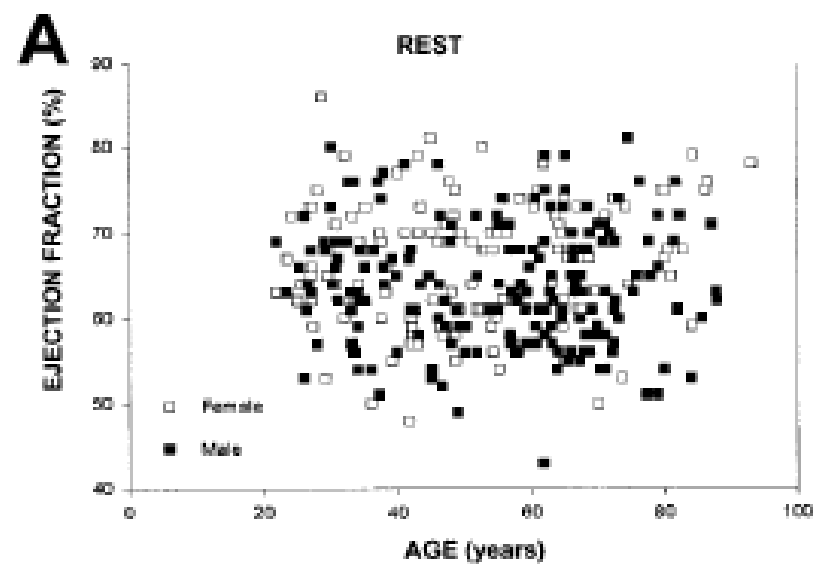
- Disminución de la frecuencia cardiaca máxima durante el ejercicio
- Menor incremento de la contractilidad, del gasto cardiaco y de la fracción de eyección ventricular durante el ejercicio

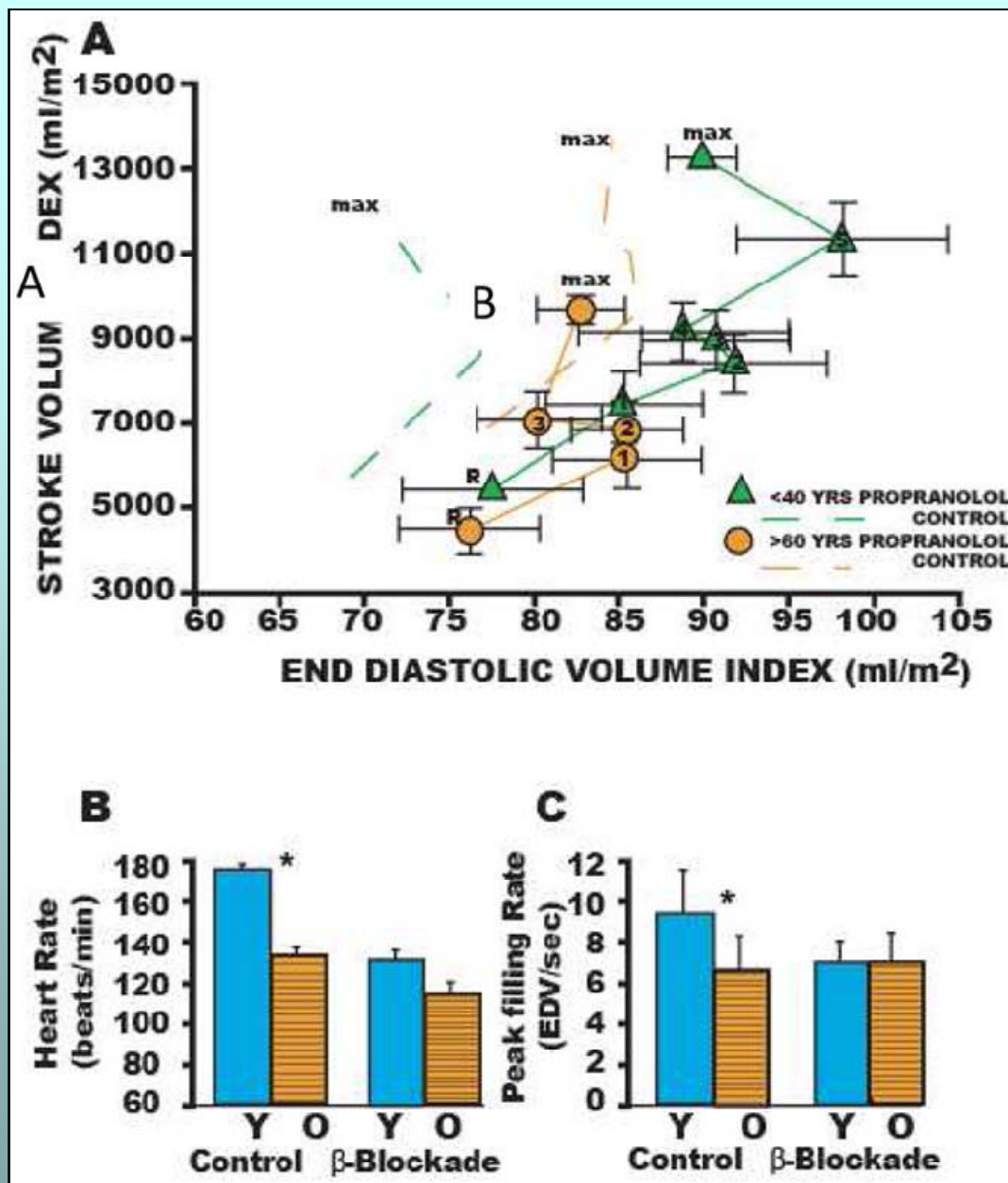
CAUSAS DEL DECLIVE EN LA RESPUESTA BETA - ADRENÉRGICA:

- Reducción de la densidad de receptores beta-adrenérgicos
- Reducción de la capacidad de aumentar el AMPc y de activar protein kinasas

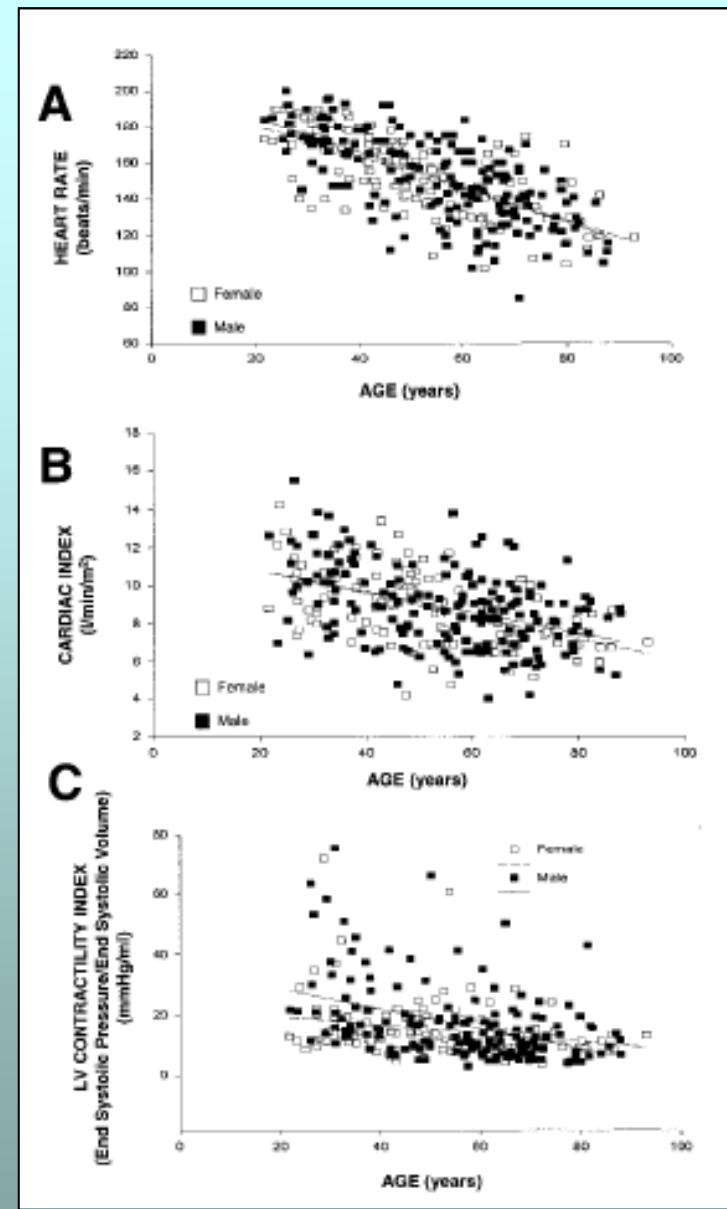
Receptor beta2-adrenérgico



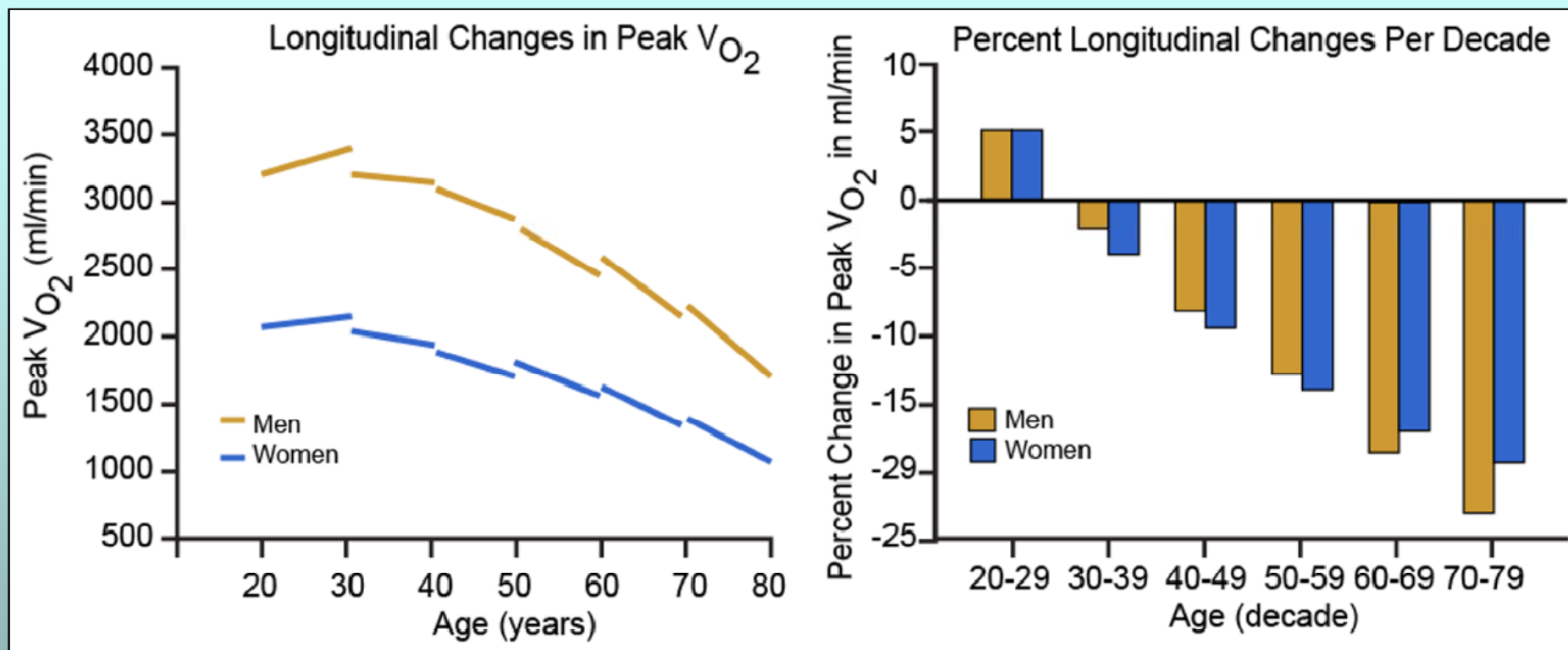




Strait JB, Lakatta EG. Heart Fail Clin 2012;8:143

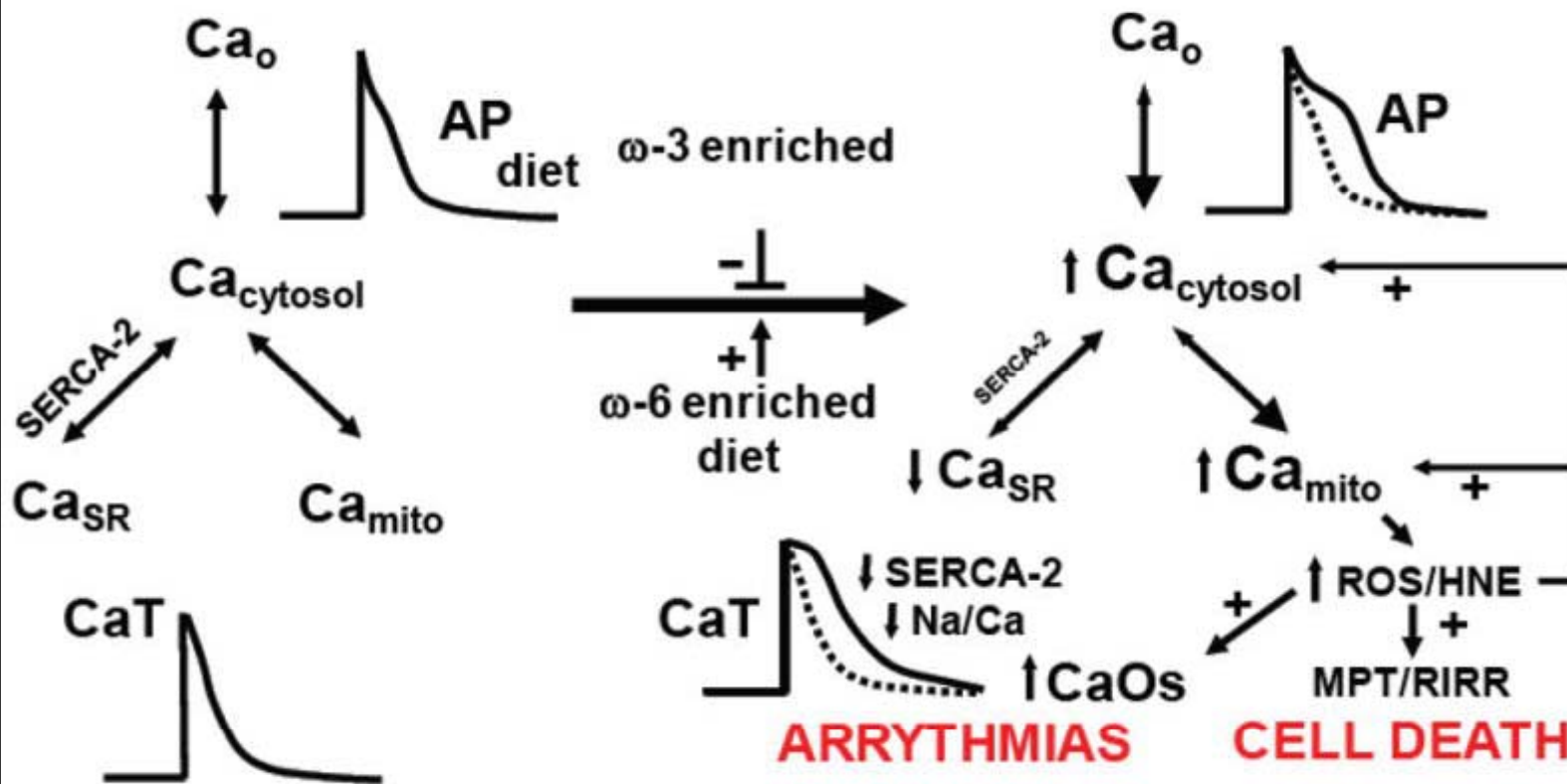


Lakatta EG. Circulation 2003;107:346

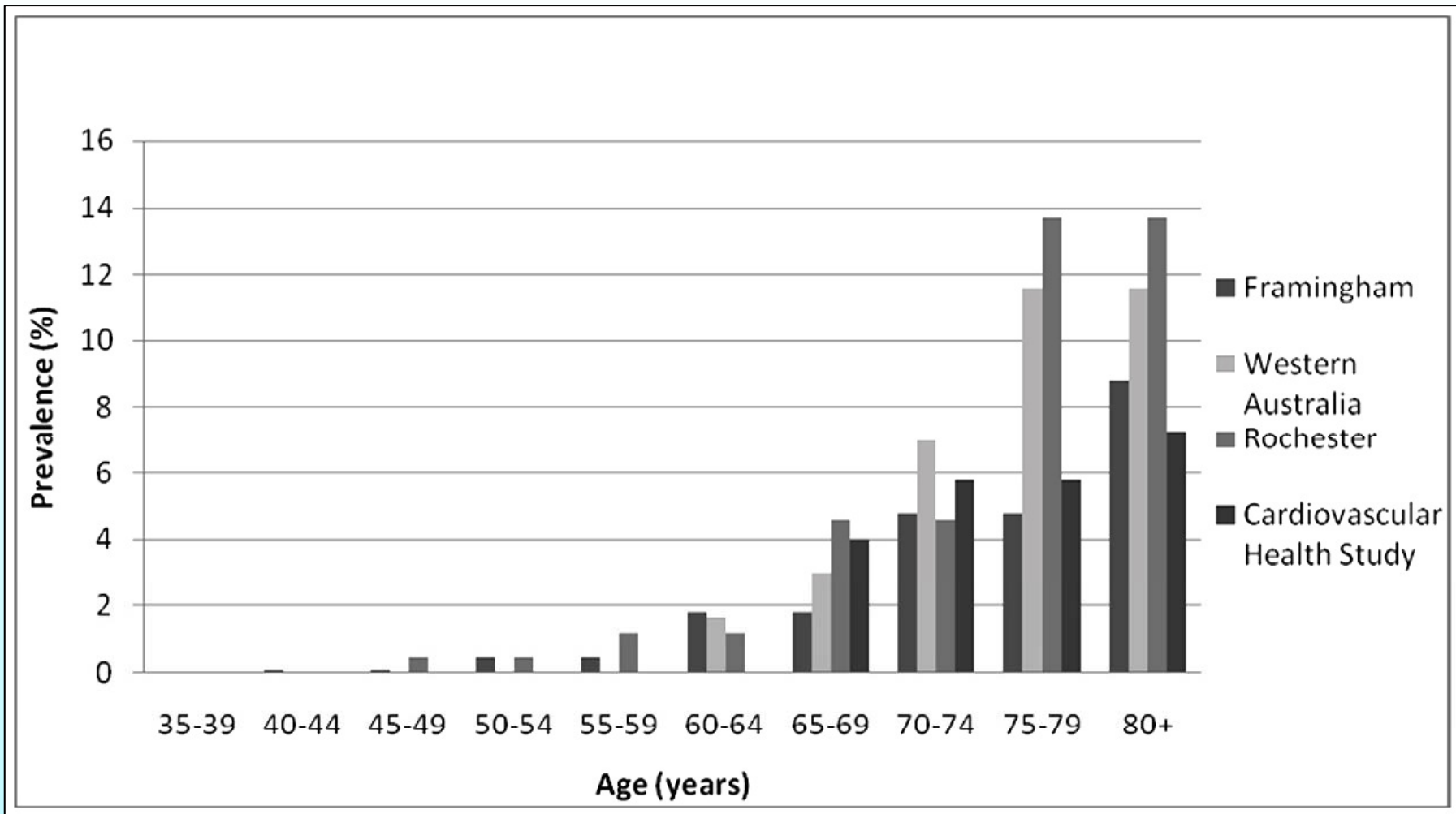


Strait JB, Lakatta EG. Heart Fail Clin 2012;8:143

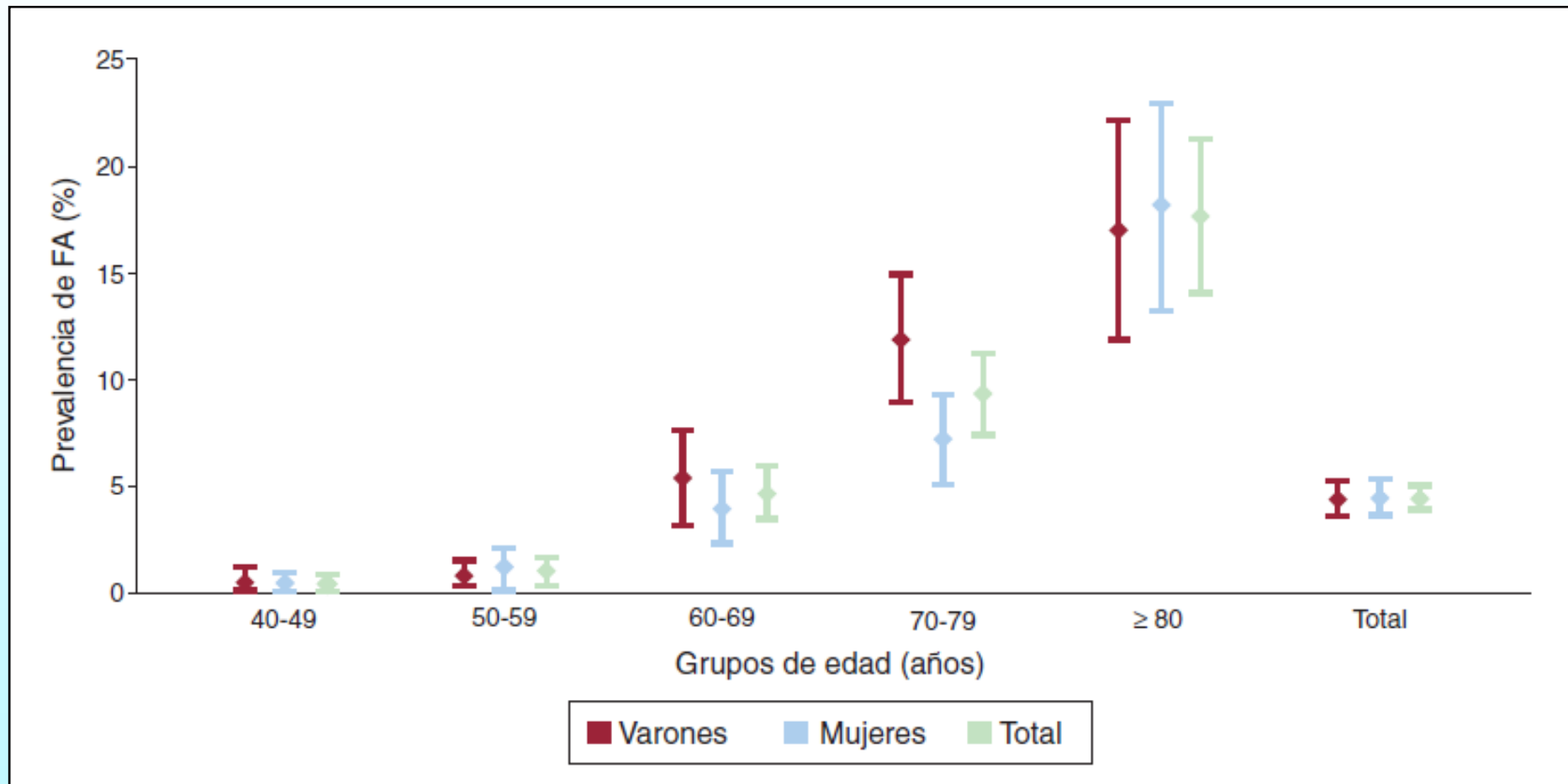
Factors that predispose the aging heart for abnormal Ca^{2+} cycling



FIBRILACIÓN AURICULAR



PREVALENCIA DE FA EN ESPAÑA (ESTUDIO OFRECE)



Envejecimiento y sistema cardiovascular

**ENVEJECIMIENTO
Y SISTEMA CAR-
DIOVASCULAR**

Envejecimiento celular

Envejecimiento vascular

Envejecimiento cardiaco

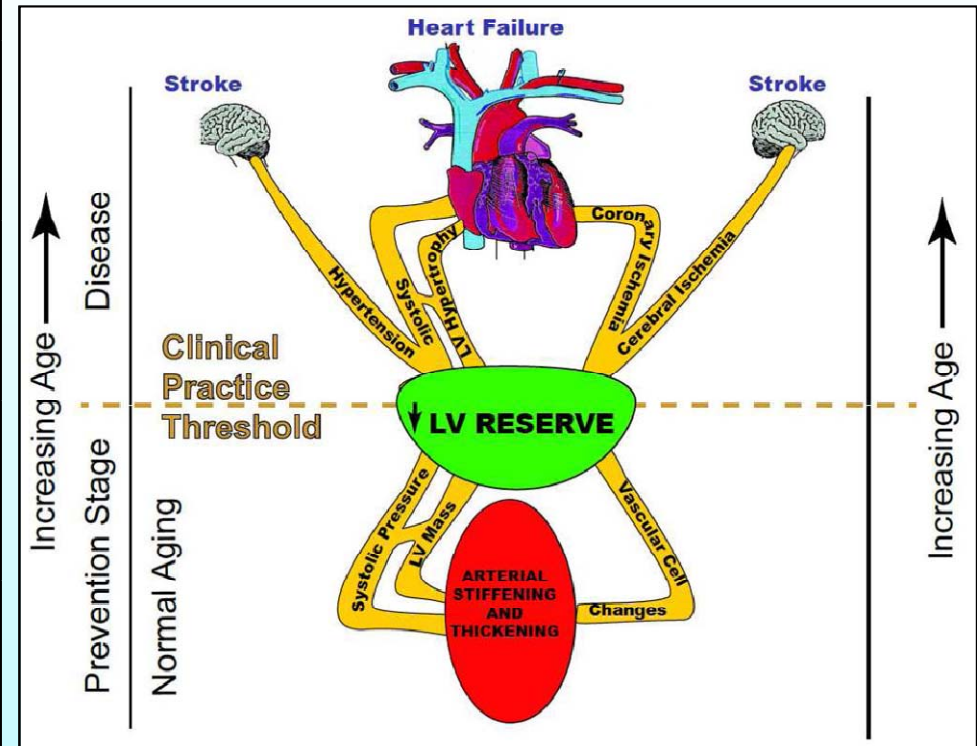
Interacciones cardiaco-
arteriales

Interrelación corazón arterias

INTERRELACIÓN VENTRÍCULO – ARTERIAL

-Incremento de la rigidez de la aorta proximal que provoca aumento de la onda reflejada desde la perifería y desajuste de la carga ventricular

-Incremento de las ondas de presión y del índice de aumento durante la sístole con el consiguiente aumento de la tensión (“strain”) del VI que promueve hipertrofia y disminución de la presión de perfusión durante la diástole

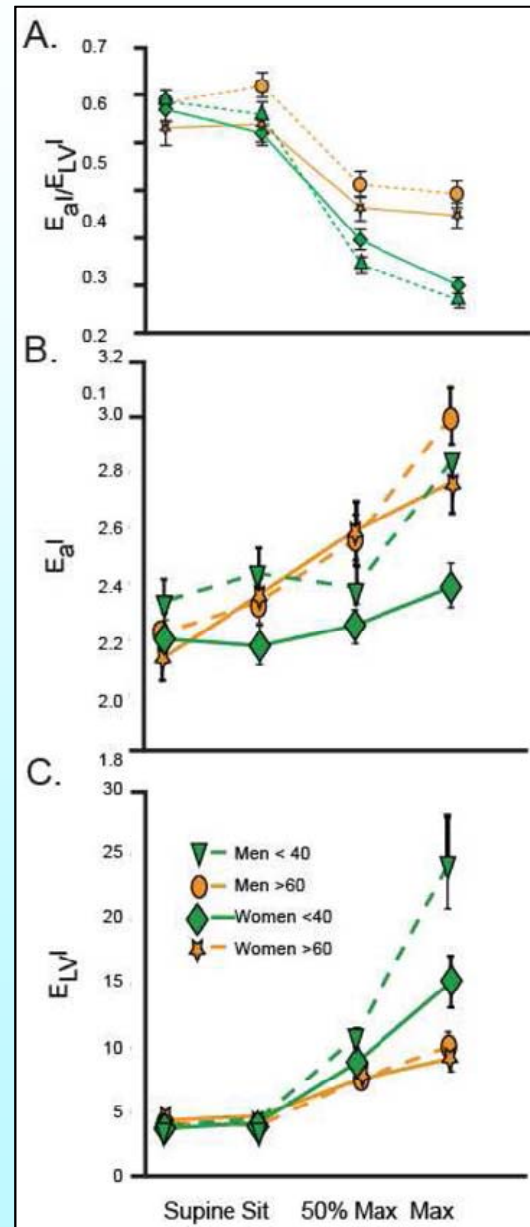


Strait JB, Lakatta EG. Heart Fail Clin 2012;8:143

Interrelación corazón arterias

POSTCARGA VI:

- Componente cardiaco
- Componente vascular
 - Distensibilidad arterial
 - Ondas de pulso reflejadas
 - Resistencia
- Desajuste de las cargas ventricular y vascular durante el ejercicio



Strait JB, Lakatta
EG. Heart Fail Clin
2012;8:143

Envejecimiento y sistema cardiovascular

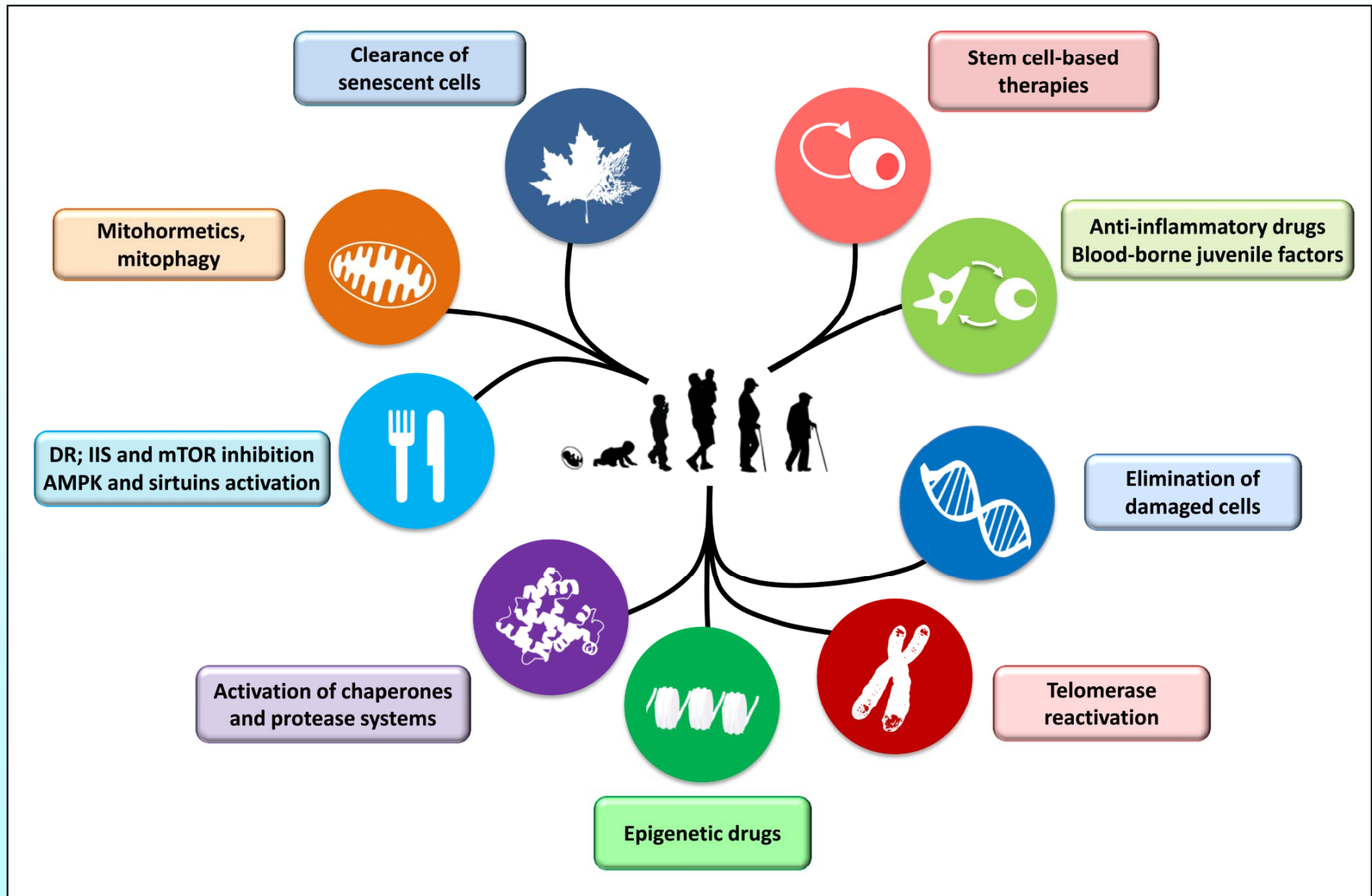
**ENVEJECIMIENTO
Y SISTEMA CAR-
DIOVASCULAR**

Envejecimiento celular

Envejecimiento vascular

Envejecimiento cardiaco

Interacciones cardiaco-
arteriales



Lopez-Otin C et al. Cell. 2013 June 6; 153(6): 1194–1217.



Effects of chronic exercise on myocardial refractoriness: a study on isolated rabbit heart

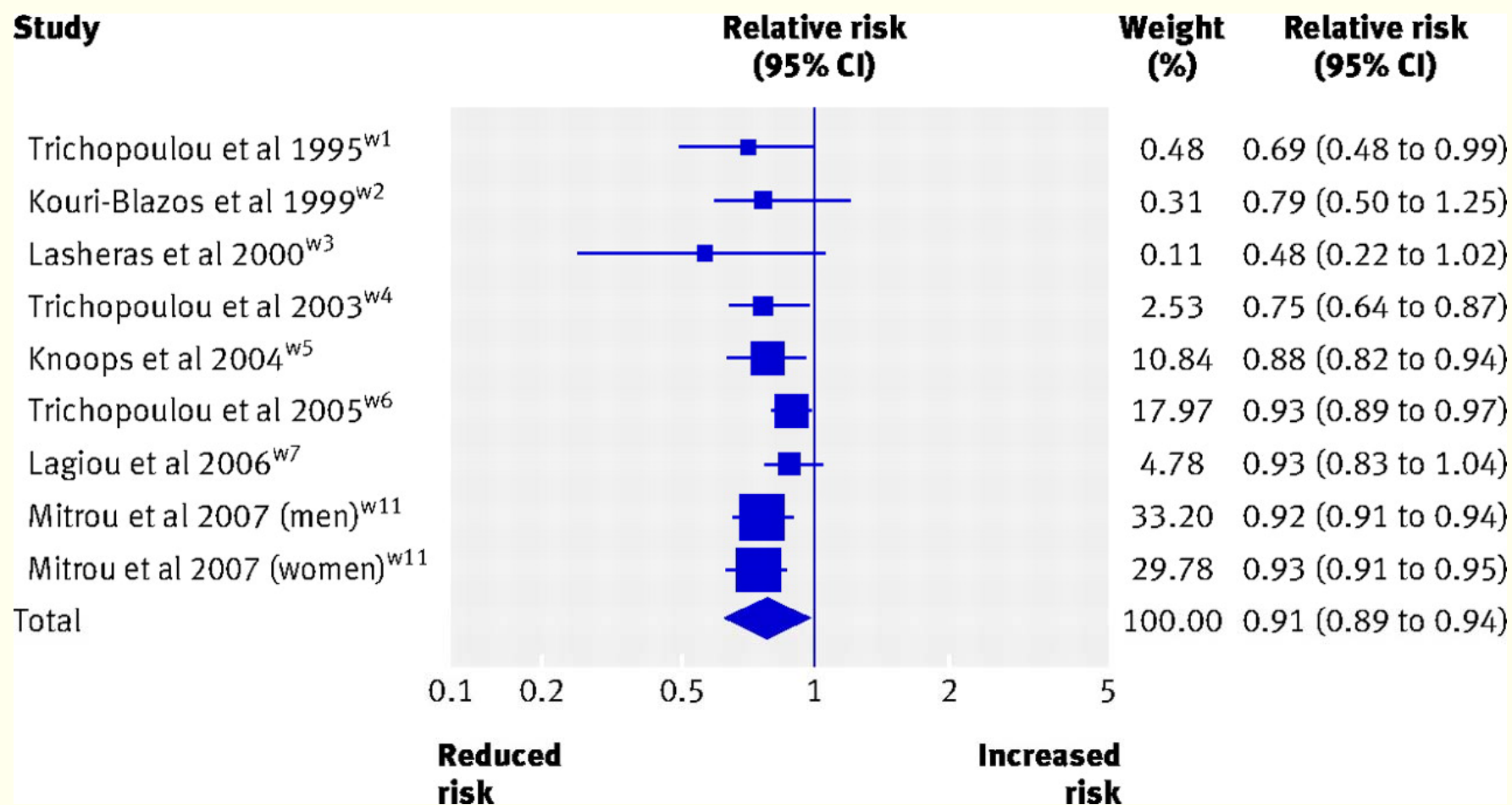
L. Such,¹ A. M. Alberola,¹ L. Such-Miquel,² L. López,² I. Trapero,³ F. Pelechano,¹ M. C. Gómez-Cabrera,¹ A. Tormos,⁴ J. Millet⁴ and F. J. Chorro⁵

Results: VERP and VFRP were longer in the trained group than in the control group. The mean DF of VF was lower in the trained group than in the control group. Despite the fact that training did not significantly modify the AERP, it tended to be longer in the trained group ($P = 0.09$).

Conclusion: Training seems to increase the electrical stability of ventricular myocardium. As the electrophysiological modifications were exhibited in hearts not submitted to extrinsic nervous system or humoral influences, they are, at least in part, intrinsic modifications. These electrophysiological data also suggest that training could protect against reentrant ventricular arrhythmias.

Dieta mediterránea y riesgo cardiovascular

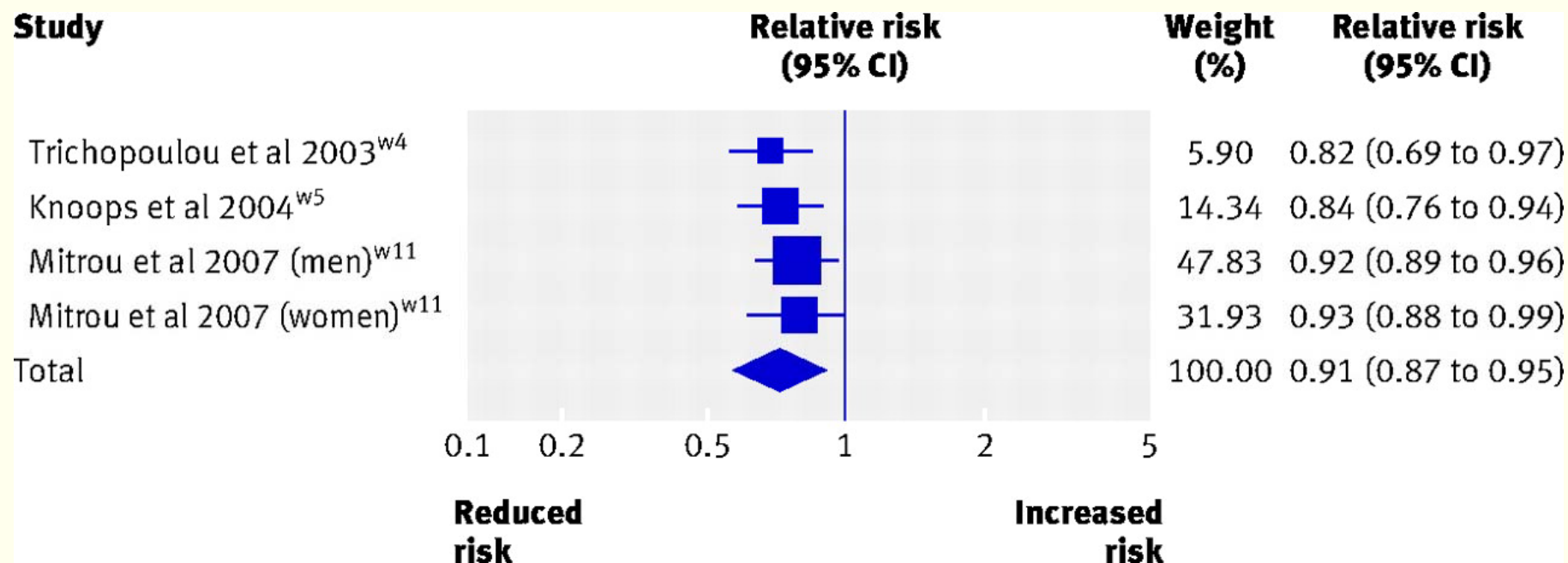
RIESGO DE MORTALIDAD POR TODAS LAS CAUSAS ASOCIADO A UN INCREMENTO DE DOS PUNTOS EN LA ADHERENCIA A LA DIETA MEDITERRÁNEA



Francesco Sofi F et al. BMJ. 2008; 337: a1344.

Dieta mediterránea y riesgo cardiovascular

RIESGO DE MORTALIDAD POR ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES ASOCIADO A UN INCREMENTO DE DOS PUNTOS EN LA ADHERENCIA A LA DIETA MEDITERRÁNEA



Francesco Sofi F et al. BMJ. 2008; 337: a1344.

Estilos de vida

Prevención primaria de la enfermedad cardiovascular

Estilos de vida



No fumar



- **Reducir** el consumo alimentario total de grasas, especialmente grasas saturadas y colesterol.
- **Aumentar** el consumo alimentario de grasas insaturadas procedentes de verduras y del pescado.
- **Aumentar** el consumo alimentario de fruta fresca, cereales y verduras.
- **Reducir** las calorías para alcanzar el peso ideal.

Realizar actividad física

