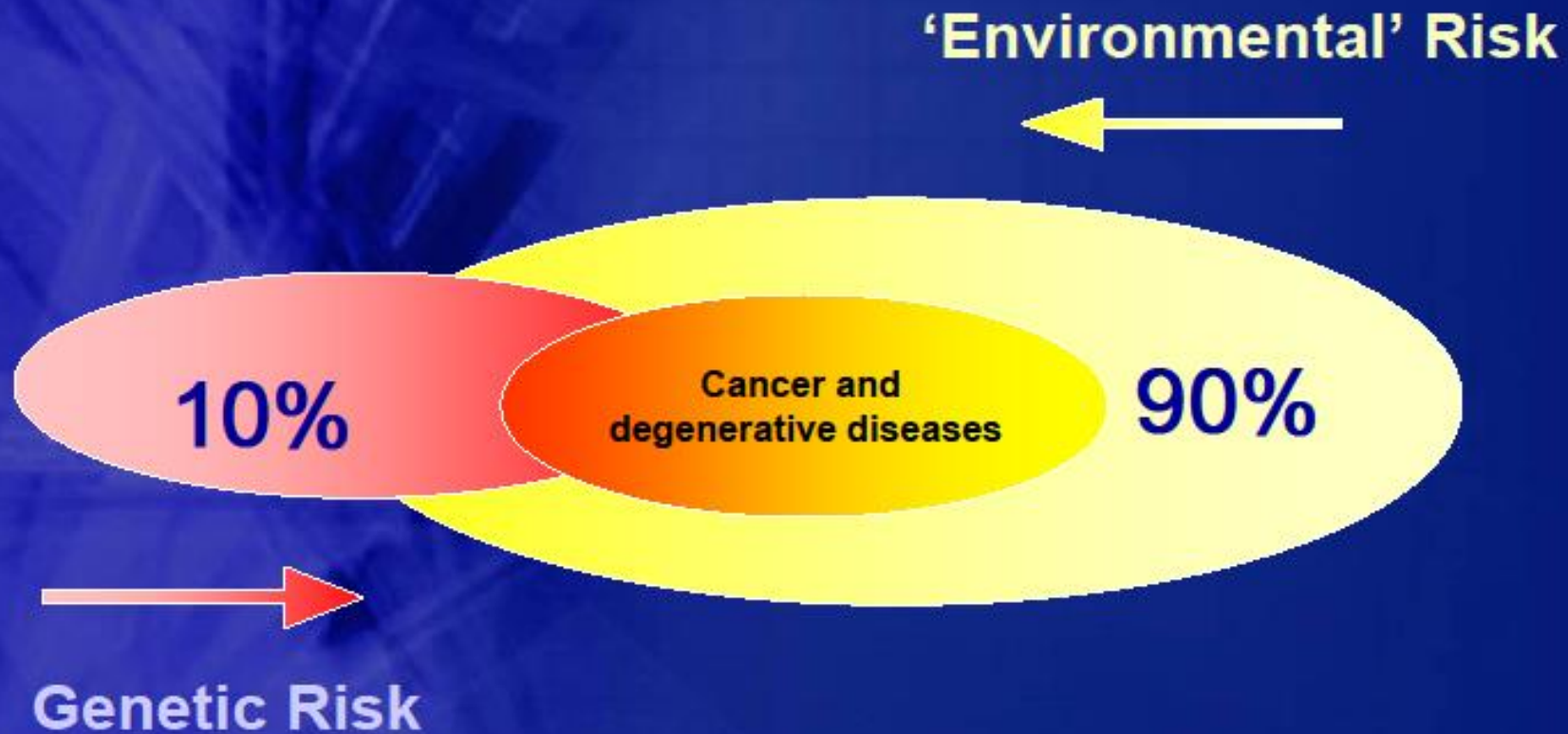


La persona trabajadora como usuaria de la Sanidad del s. XXI

OSALAN
AVANCES EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
17 de junio 2022

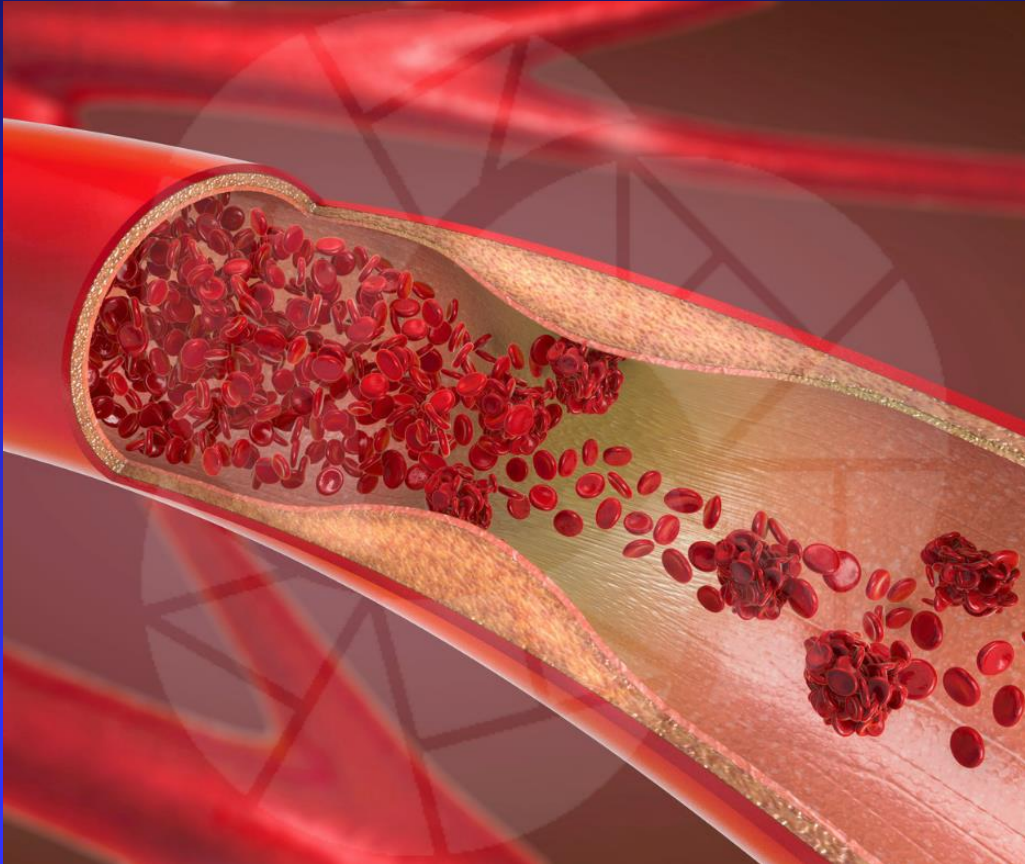
Dr. Tomás Camacho
Jefe Servicio Laboratorio Vithas
camachoat@vithas.es

Putting the E into GxE



M. T. Smith and S.M. Rappaport, "Building Exposure Biology Centers to Put the E into GxE Interaction Studies". Editorial in *Environ Health Perspect*, 117(8): A334-A335 (2009).

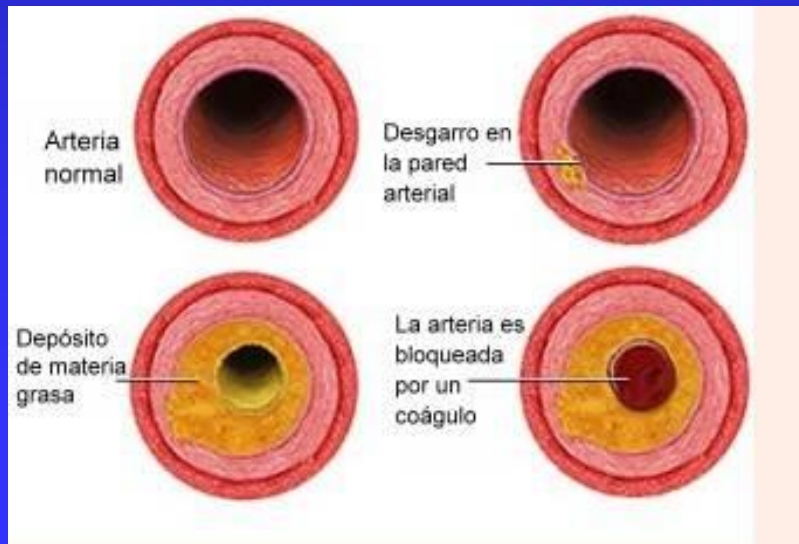
Trombosis



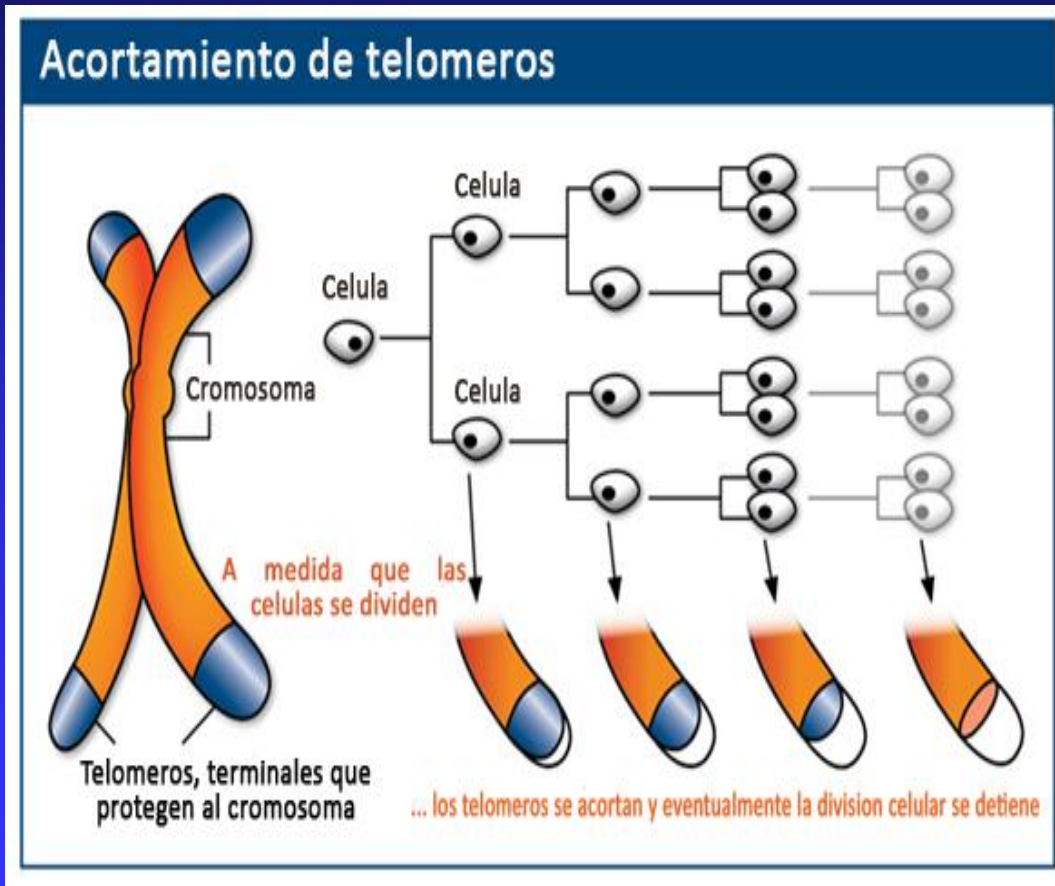
Es la principal causa de accidente mortal de trabajo en España. Según el Ministerio de Trabajo y Economía Social, de los 634 fallecimientos ocurridos en el entorno laboral en 2020, el **61%** (247) se correspondió con infartos y derrames cerebrales.

Trombosis

- Causa genética: mutación del gen Serpinc1
- Causa ambiental: aumento de radicales libres (generan una oxidación de las LDL y causan la placa de ateroma)



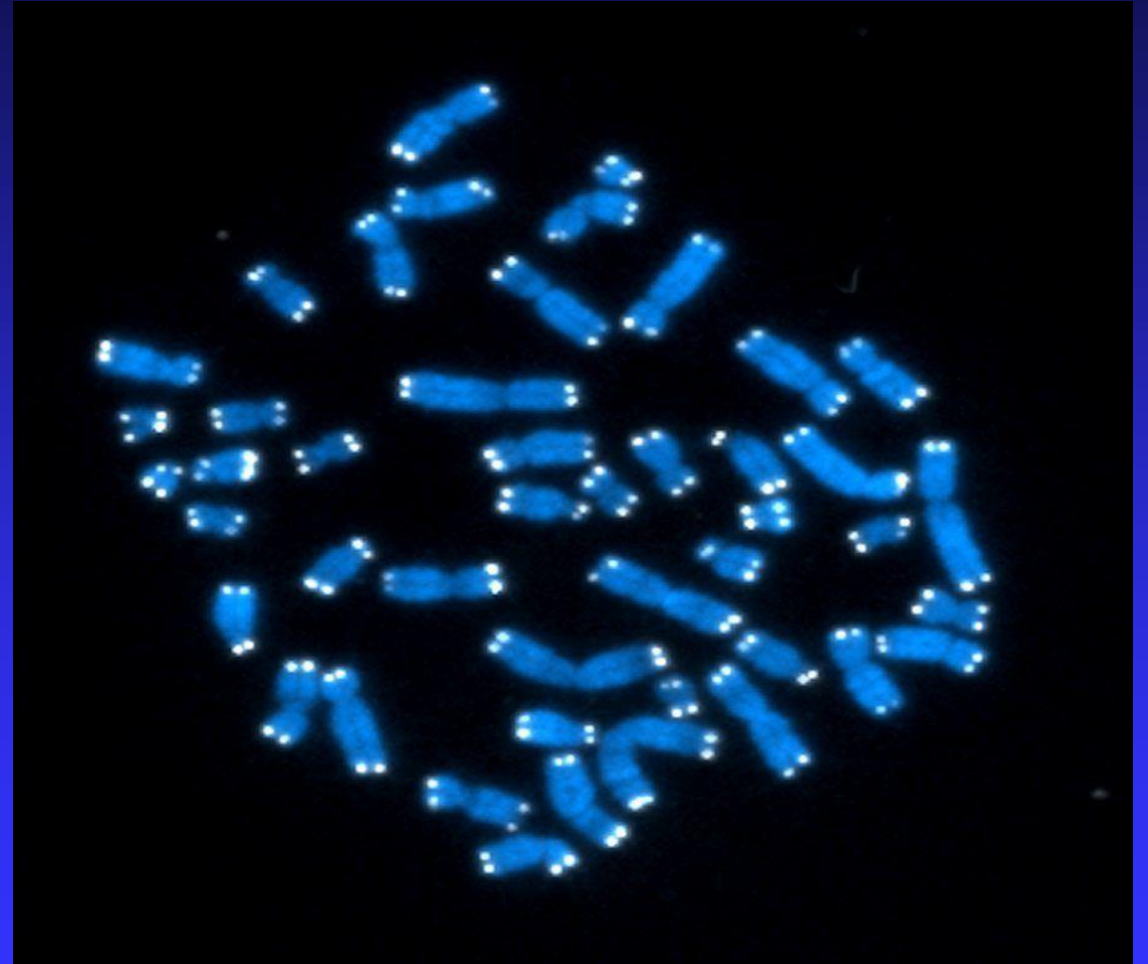
Telómeros (ser humano: 120 años)



Envejecimiento (afectación telómeros)

CONGÉNITA: teoría de la programación genética (pérdida de los telómeros al nacer)

ADQUIRIDA: teoría de los radicales libres (acortamiento progresivo de los telómeros por alteraciones epigenéticas)



Dos gemelas japonesas de 107 años, las más ancianas del mundo (telómeros largos)



Progeria (síndrome de envejecimiento prematuro)



En el momento de la foto
Ashley tenía 7 años pero su
cuerpo era como si tuviera 70

1 de cada 8 millones de recién
nacidos

1 yr



1 yr



2 yr



6 yr



7 yr

8 yr

10 yr

12 yr

Sammy Basso es probablemente el paciente con síndrome de progeria de envejecimiento acelerado más longevo del mundo (23 años). Han logrado en ratones con progeria modificar el gen con la técnica CRISP



Telomerasas (1985)

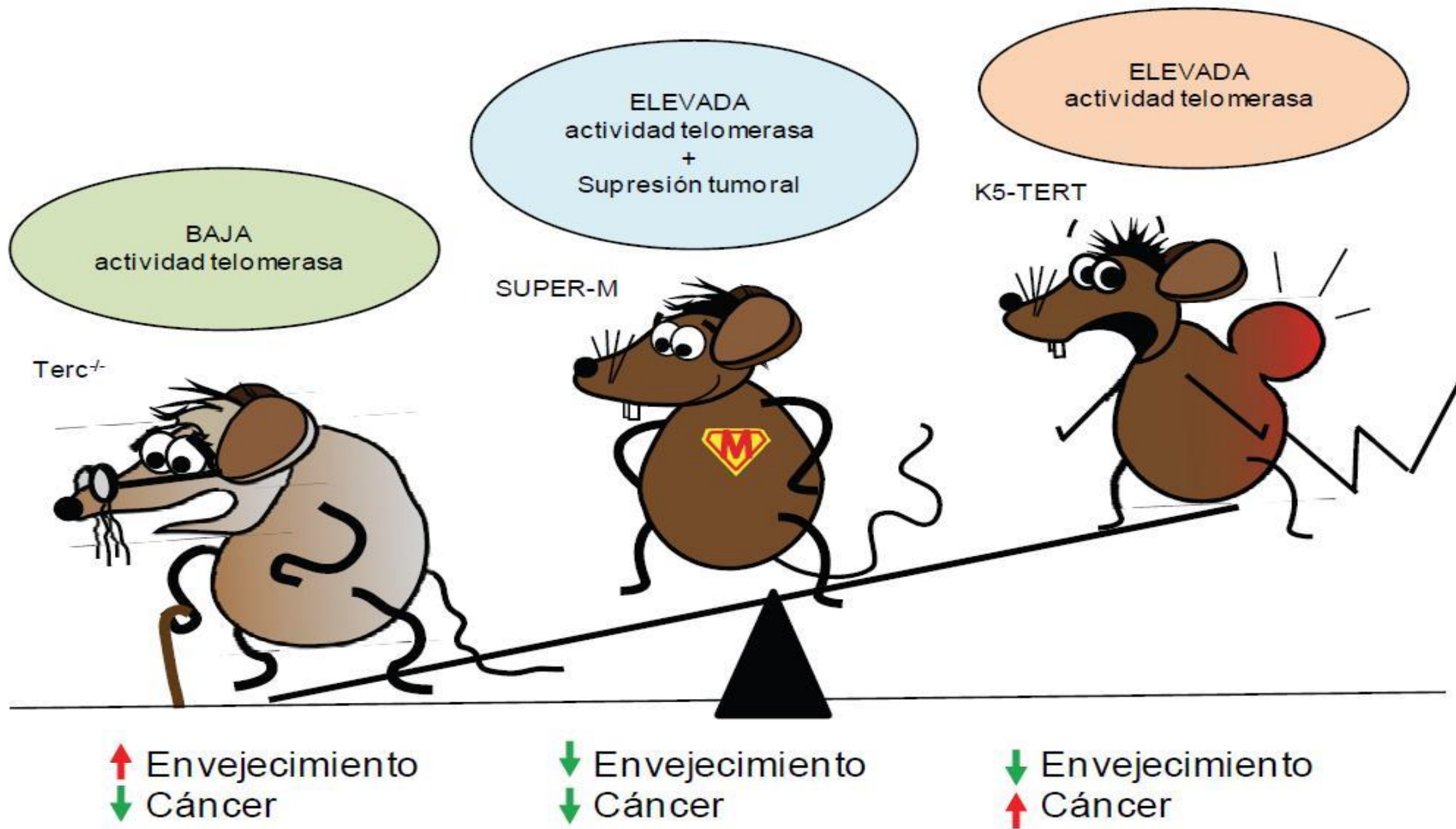
Premio Nobel de Medicina, 2009

CAROL GREIDER



ELIZABETH LACKBURN





Células Hela (Henrietta Lacks)

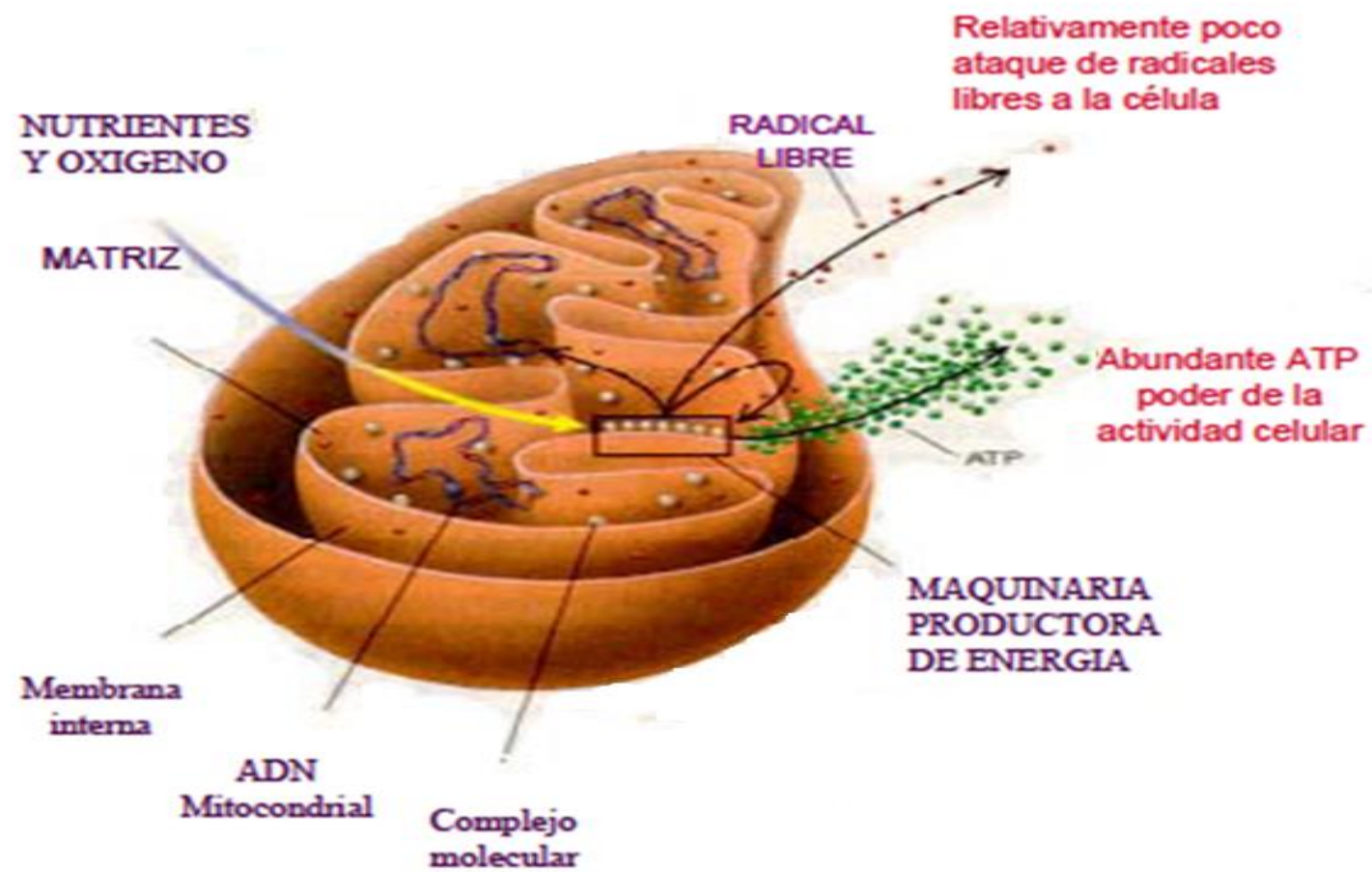


Teoría de los radicales libres del envejecimiento (acortamiento telomérico causado por el “ambiente”)

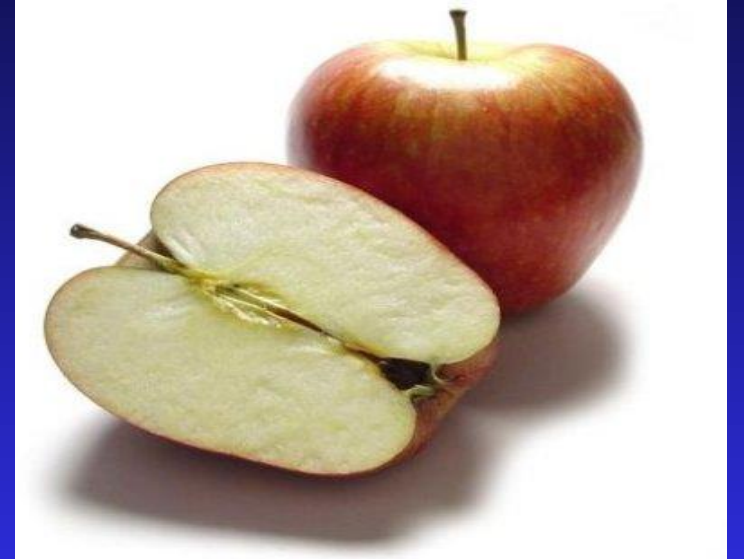
Denham Harman, químico, biólogo y médico, profesor de la Universidad de Nebraska. Falleció en noviembre 2014, a los 98 años de edad.

Desde 1956 propuso su teoría sobre la existencia de los radicales libres, los cuales permiten explicar casi la totalidad del "lado catastrófico" de la vida





Proceso de oxidación (“cada vez que respiramos, envejecemos”)





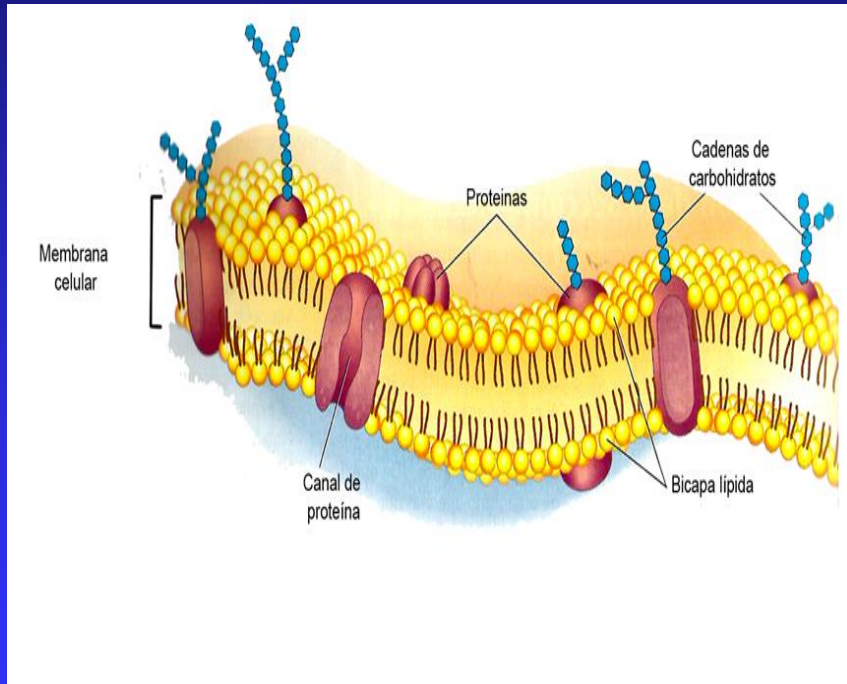
- Musaraña: 850 latidos minuto (2 años)
- Elefante: 30 latidos minuto (80 años)
- Tortuga: 20 latidos minutos (100 años)

Cuanto más nos apresuramos más oxígeno consumimos y como consecuencia más radicales libres generamos

Incremento de radicales libres: estrés oxidativo



Membrana celular: hiperoxidación lipídica por radicales libres



Enfermedades relacionadas con los radicales libres

- Cerebro: enfermedades neurodegenerativas (enfermedad de Alzheimer, esclerosis múltiple, enfermedad de Parkinson, ELA)
- Corazón: aterosclerosis
- Aparato ocular: cataratas
- Aparato respiratorio: distrés respiratorio
- Páncreas: diabetes
- Cáncer
- Piel: envejecimiento

Conservadores y químicos en alimentos



Radiación ionizante

Luz UV

O_2

NO^-

OH^-

Tabaquismo

OH^-

OH^-

O_2

NO^-

Metabolismo

Daño a células y ADN



Estres Oxidativo



OH^-

Globulos blancos

H_2O_2

O_2

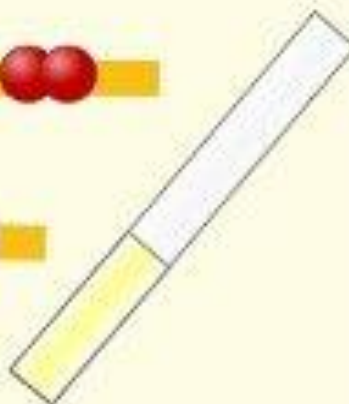
OH^-

UV

$O_3 + UV$
(En el aire)

Contaminación

Proceso de Inflamación

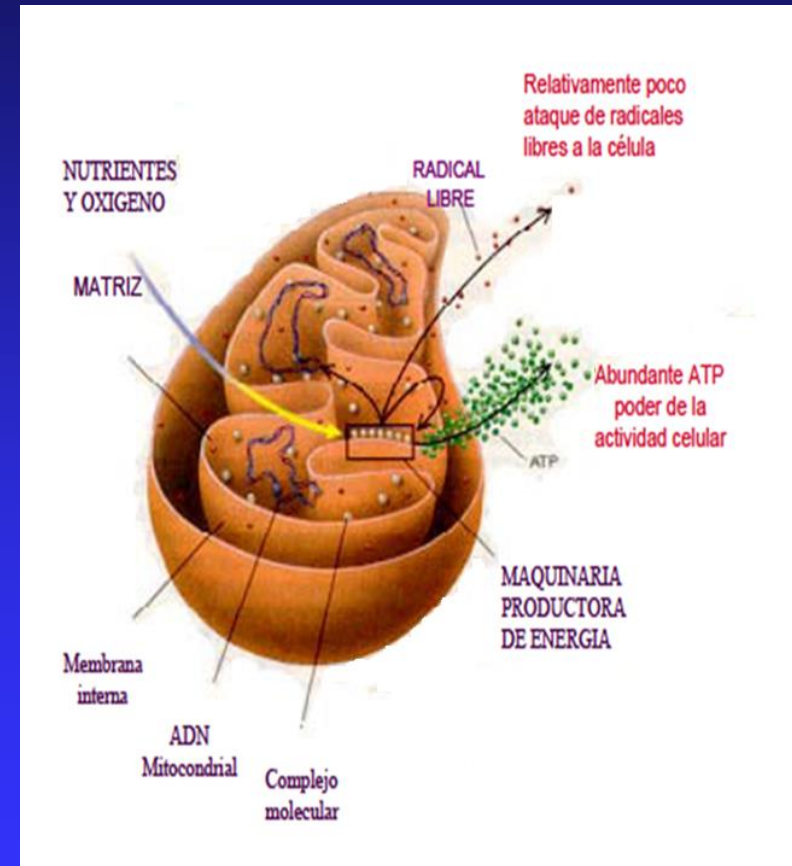


Mitocondria

O_2

Fuentes endógenas y exógenas que incrementan los RL

- Infección/inflamación
- Estrés
- Hábitos alimenticios
- Radiaciones ionizantes
- Radiaciones UV
- Contaminación ambiental
- Humo del tabaco
- Alcohol/medicamentos/drogas
- Ejercicio físico extenuante



DIFERENCIAS ENTRE COLITIS ULCEROSA Y ENFERMEDAD DE CROHN

★ Principales síntomas

COLITIS ULCEROSA

Solo afecta al colon

★ Pérdida de peso moderada.
★ Cansancio, falta de apetito (anorexia)

★ Dolor abdominal difuso

Tipos según su distribución
(% sobre el total de casos)



★ Sangrado y aumento de las deposiciones.
★ Incontinencia, urgencia defecatoria

■ Afectación continua

ENFERMEDAD DE CROHN

Puede afectar a cualquier parte de tubo digestivo, desde la boca hasta el ano

★ Pérdida de peso marcada.
★ Cansancio nutricional

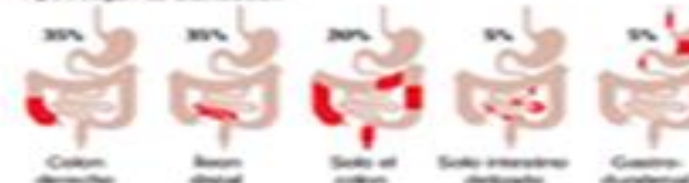
★ Fiebre
★ Dolor abdominal (generalmente en el lado derecho)
★ Eructos

★ Fístulas y abscesos

★ Diarrea

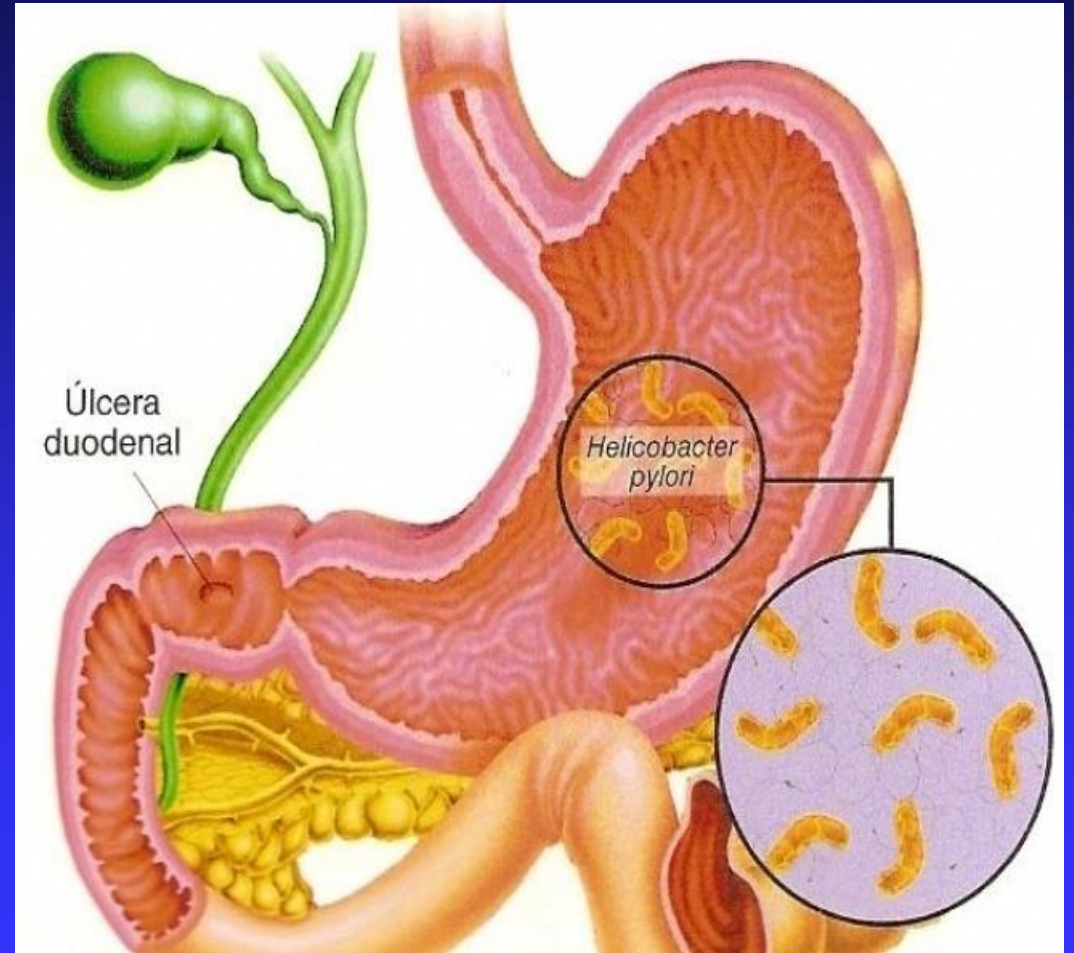
■ Afectación a parches

Tipos según su distribución



Helicobacter pylori (“*demonio gástrico*”)

- *Gastritis crónica*
- *Úlceras gástrica y duodenal*
- *Adenocarcinoma gástrico*
- *Linfoma gástrico*



Amigdalitis postestreptocócica

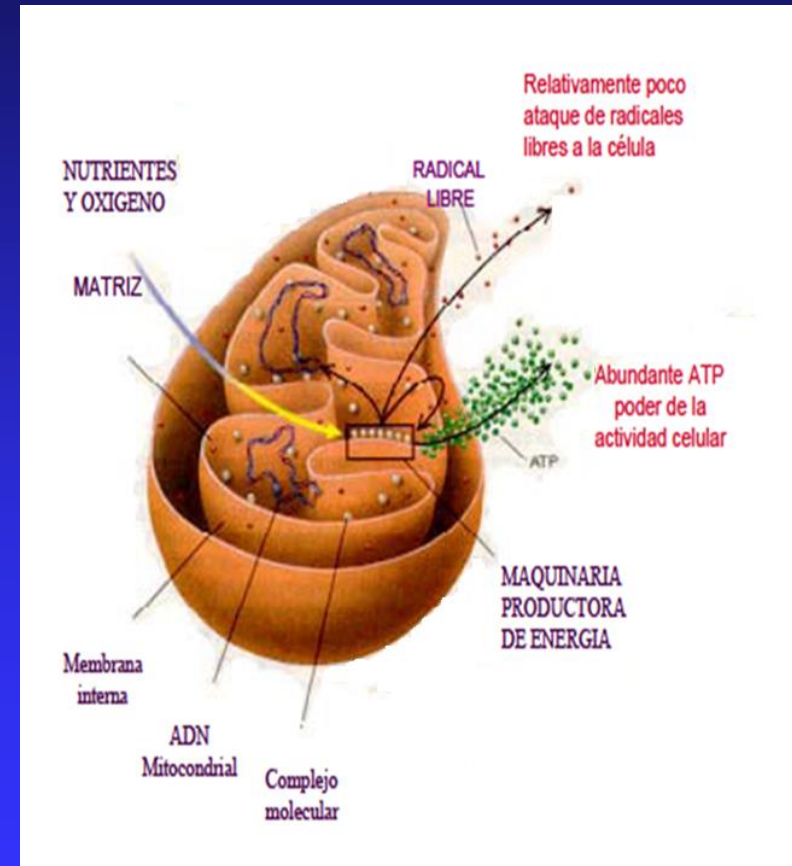


Artritis gotosa (ácido úrico)

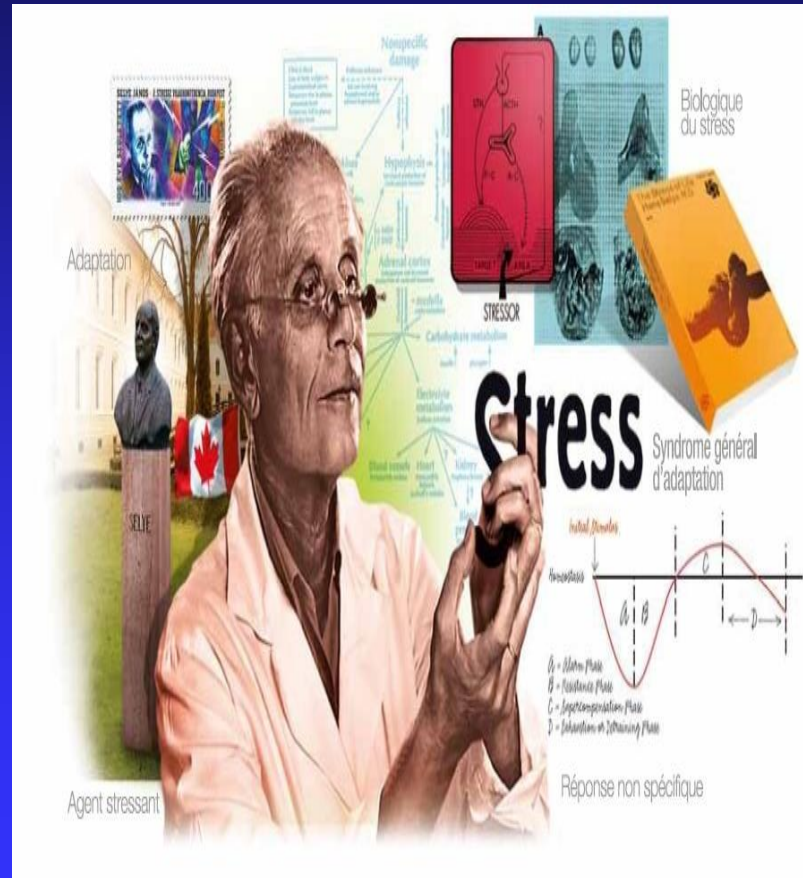


Fuentes endógenas y exógenas que incrementan los RL

- Infección/inflamación
- Estrés
- Hábitos alimenticios
- Radiaciones ionizantes
- Radiaciones UV
- Contaminación ambiental
- Humo del tabaco
- Alcohol/medicamentos/drogas
- Ejercicio físico extenuante



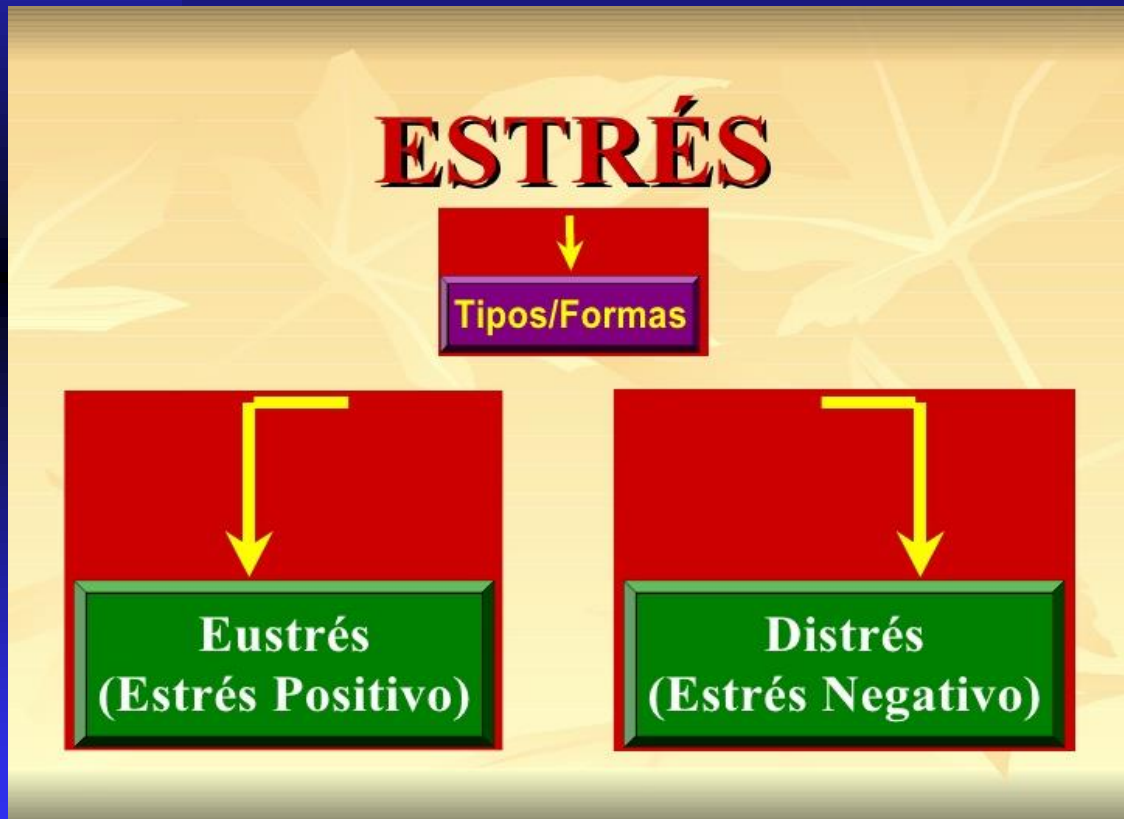
Hans Selye, 1930



Estrés: aumento catecolaminas (aumento perfusión de oxígeno, incremento radicales libres y disminución de la melatonina)

“Toda situación estresante deja una cicatriz indeleble, y el organismo paga por su supervivencia haciéndose un poco más viejo“

**Estudio en madres de niños con enfermedad crónica y cuidadoras de ancianos con demencia.
Presentan telómeros más cortos, equivalentes a 10 años de vida**



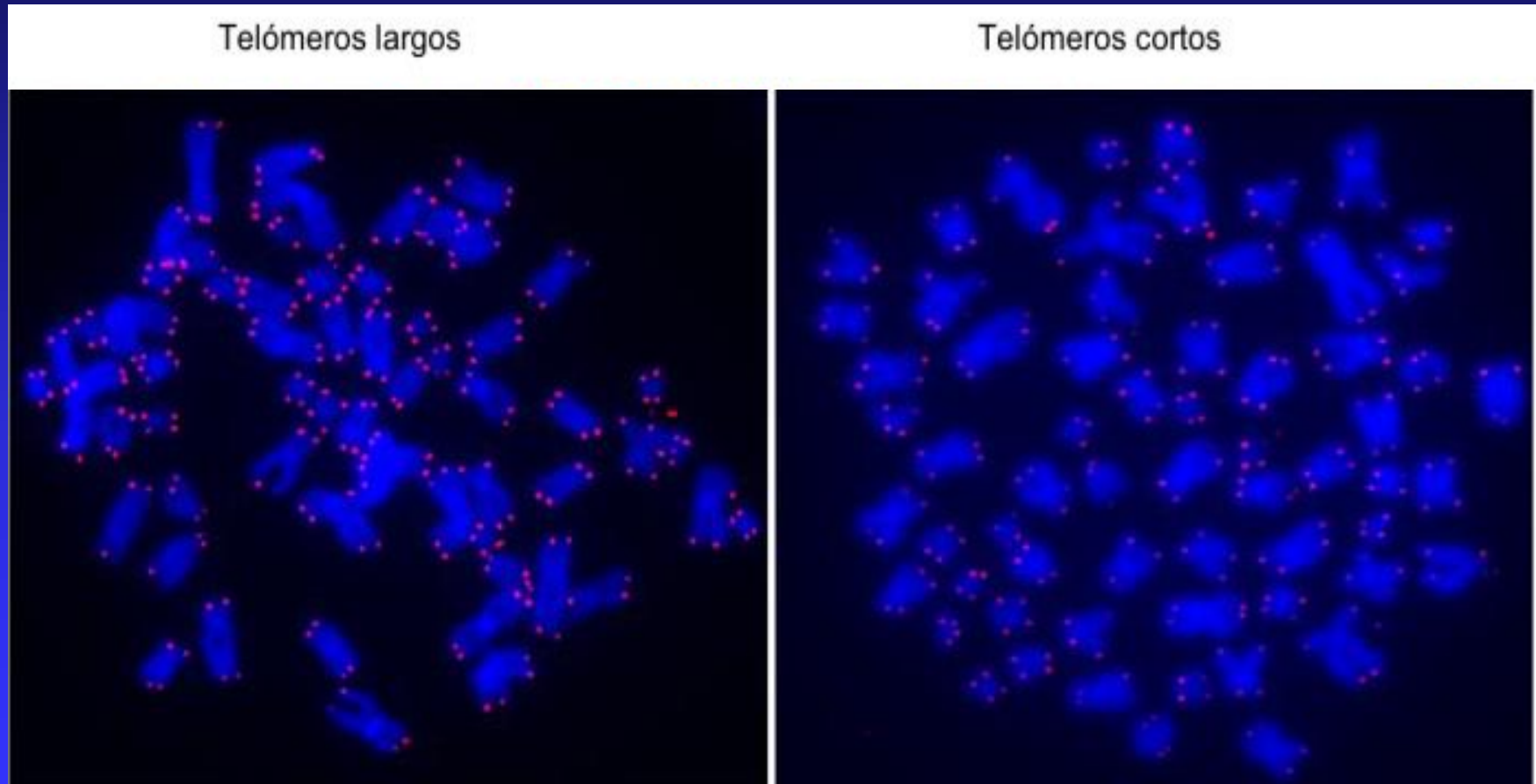
Estrés postraumático (Covid)

27 profesionales sanitarios del servicio de urgencias hospitalarias del Hospital General de Segovia, el servicio de urgencias de Atención Primaria (SUAP) y el servicio de asistencia municipal de urgencias y rescates.

Solicitamos a los participantes, **entre 25 y 60 años**, que nos enviaran fotografías del rostro de antes de la pandemia, tomadas entre finales de 2019 y primeros de 2020, así como otras instantáneas realizadas entre los meses de agosto y diciembre de 2020.

SARS-CoV-2

Un estudio del CNIO relaciona la enfermedad Covid-19 grave con los telómeros cortos
El trabajo se realizó con datos de 89 pacientes ingresados en el Hospital de IFEMA
del tejido pulmonar



“Dejarse la cara (literalmente) en la lucha contra la covid”

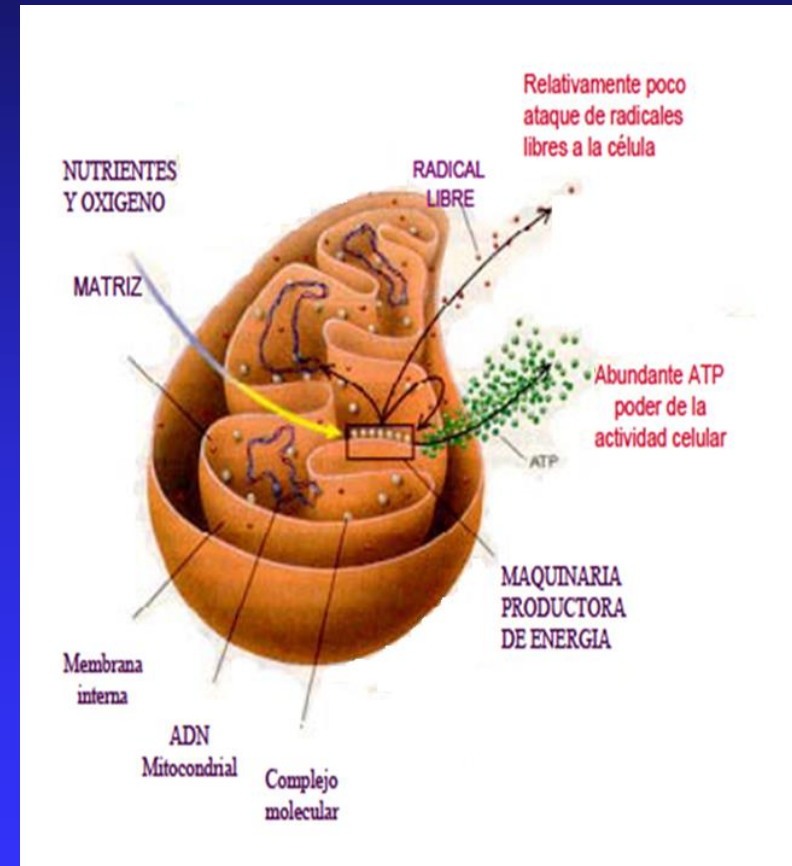


“Dejarse la cara (literalmente) en la lucha contra la covid”

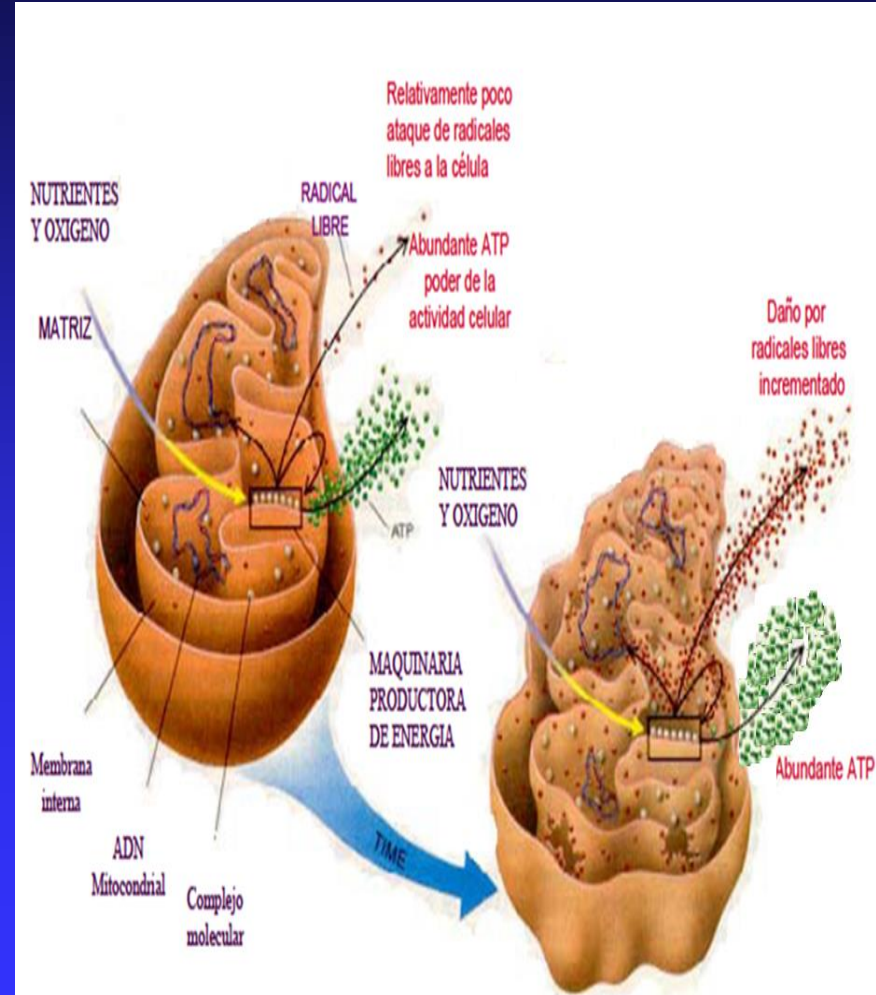


Fuentes endógenas y exógenas que incrementan los RL

- Infección/inflamación
- Estrés
- Hábitos alimenticios
- Radiaciones ionizantes
- Radiaciones UV
- Contaminación ambiental
- Humo del tabaco
- Alcohol/medicamentos/drogas
- Ejercicio físico extenuante



Dieta hipercalórica (más estrés oxidativo)

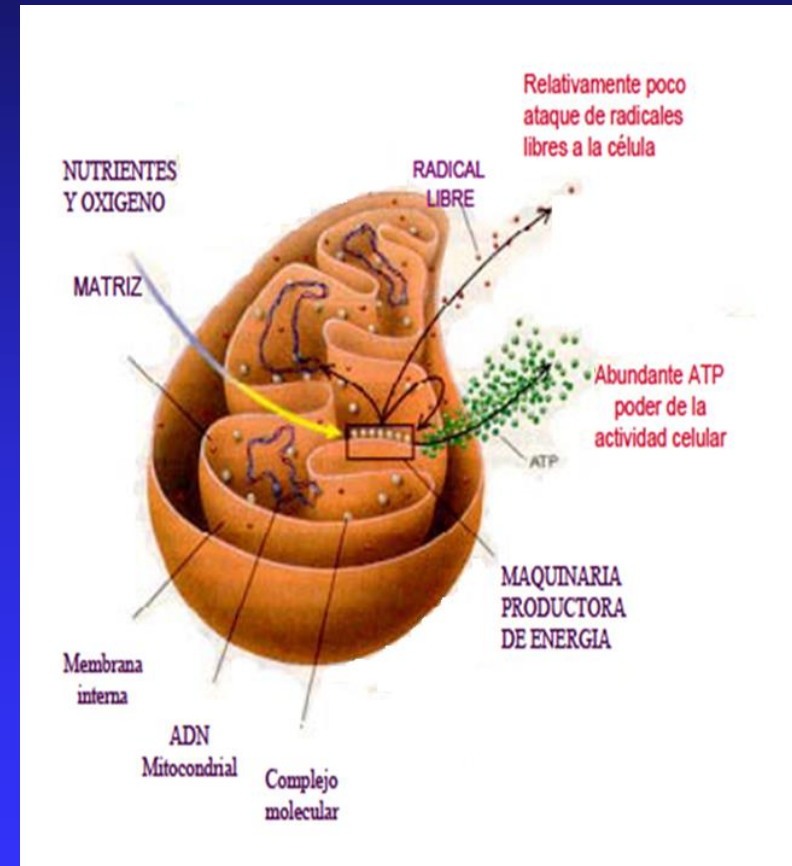


Gemelos idénticos con peso diferente (la pérdida de los telómeros en obesos es equivalente a 9 años de vida)

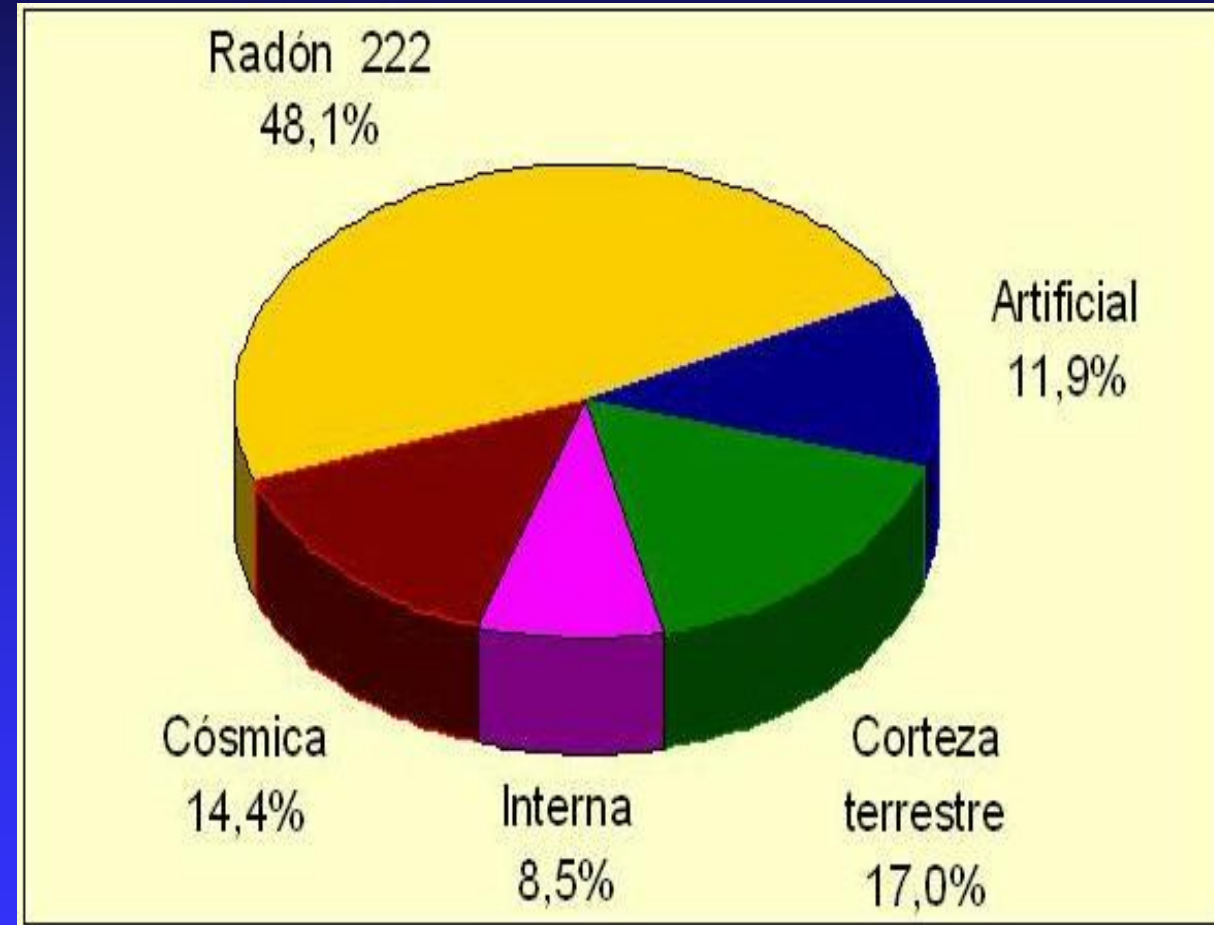


Fuentes endógenas y exógenas que incrementan los RL

- Infección/inflamación
- Estrés
- Hábitos alimenticios
- Radiaciones ionizantes
- Radiaciones UV
- Contaminación ambiental
- Humo del tabaco
- Alcohol/medicamentos/drogas
- Ejercicio físico extenuante



- Radiación natural (la producida por el uranio de la tierra, la del gas radón que se libera del uranio, la producida por la radiación cósmica del espacio o la interna producida por K-40 de los alimentos). Nuestro cuerpo se ha adaptado a recibir una cantidad mínima de radiación del entorno al año. Se denomina **fondo natural** y en España es de unos 2,8 milisieverts (mSv).
- Radiación artificial (médica, industrial, central nuclear): para las emisiones **artificiales** existe una normativa muy estricta. "La población normal no puede recibir más de 1 mSv/año, mientras que el límite máximo para los trabajadores es de 20 mSv/año“.



Buzz Aldrin, tripulante de la misión Apollo 11 que pisó por primera vez la Luna en 1969

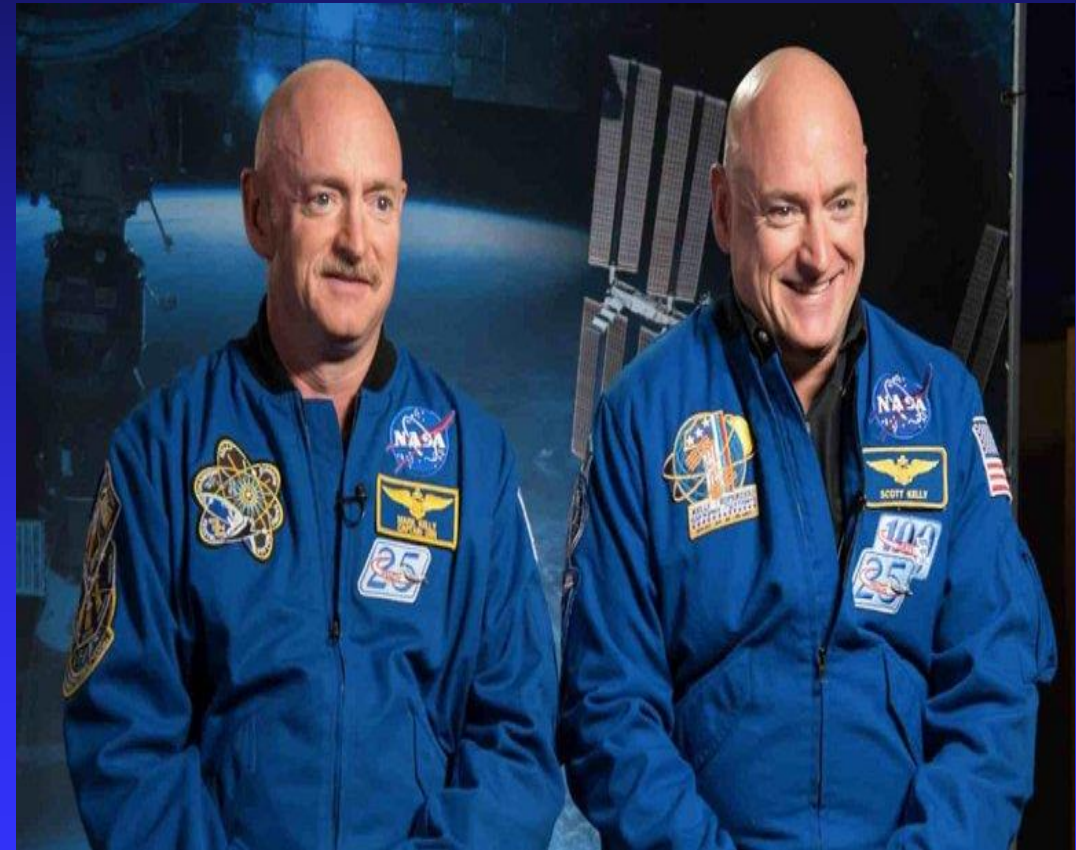
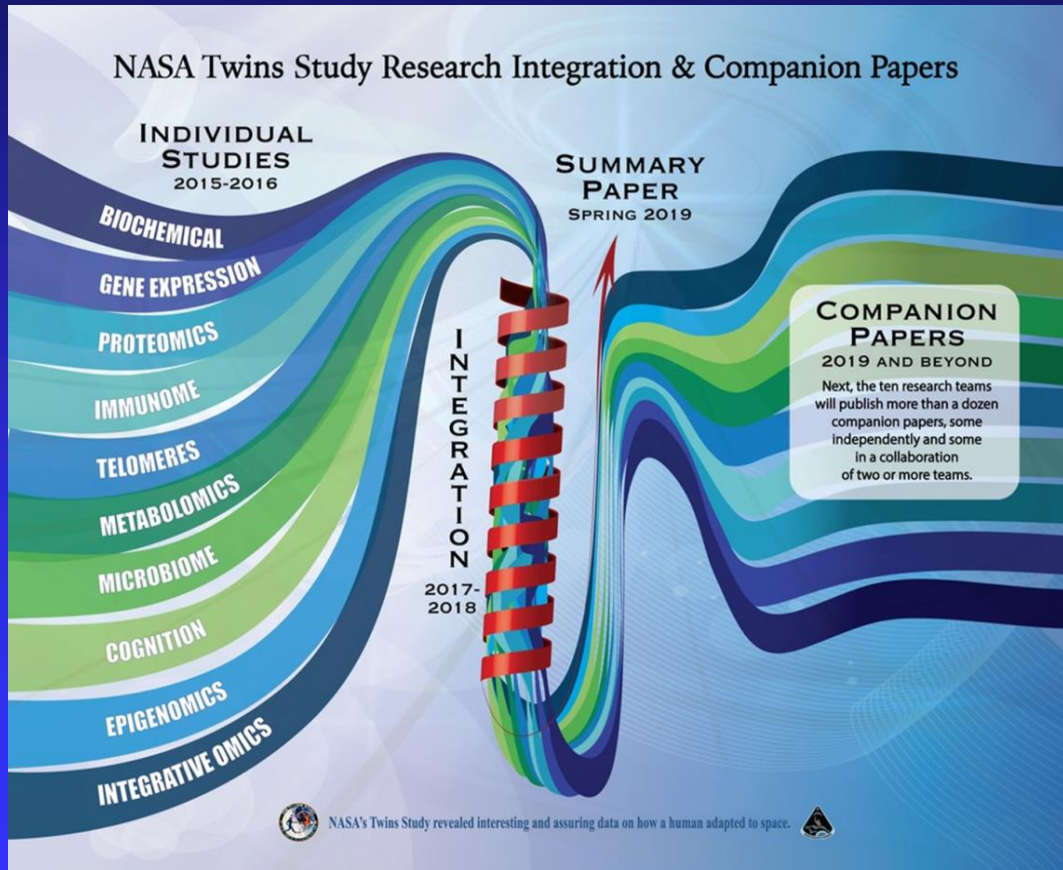
“Ocurrió en la primera noche de viaje hacia la Luna. Cerramos las ventanillas y apagamos las luces. Cerré los ojos, de repente vi un fogonazo, y después otro. Me quedé así hasta que conseguí dormir. Así que al día siguiente pregunté a Neil: ¿viste algo curioso la última noche, como fogonazos? Oh sí, vi alrededor de un centenar de ellos”

“Cataratas del espacio”



Gemelos en el espacio

Scott Kelly, 340 días en órbita: se envejece más rápido en el espacio



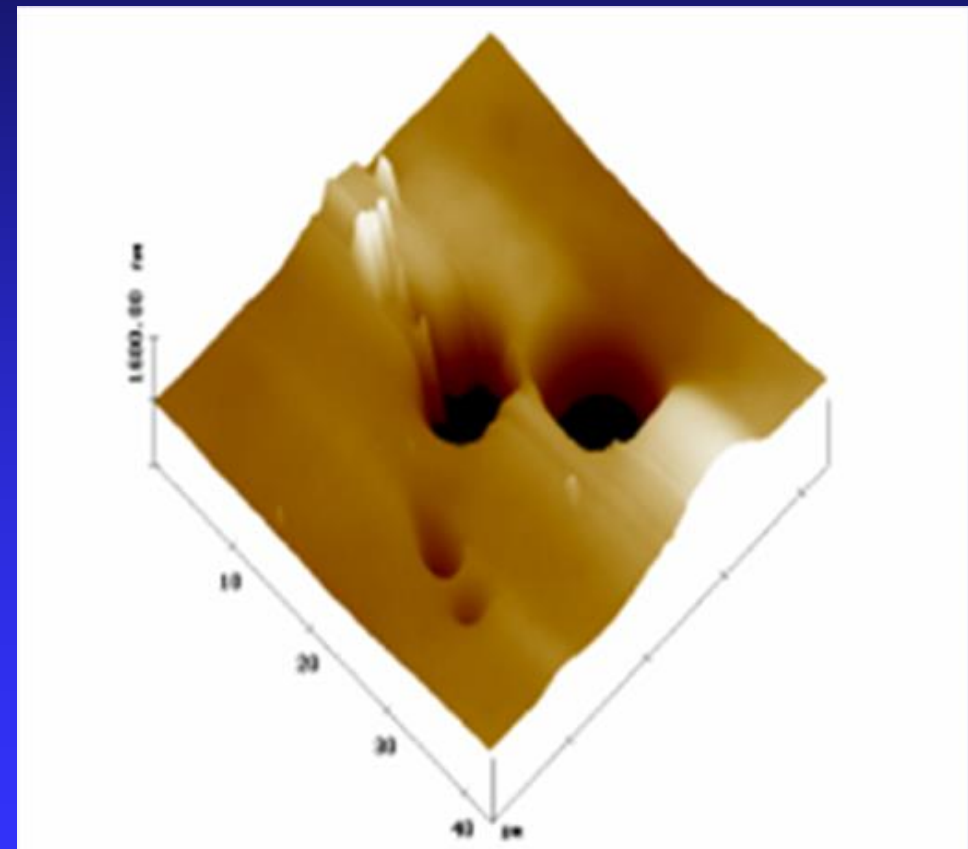
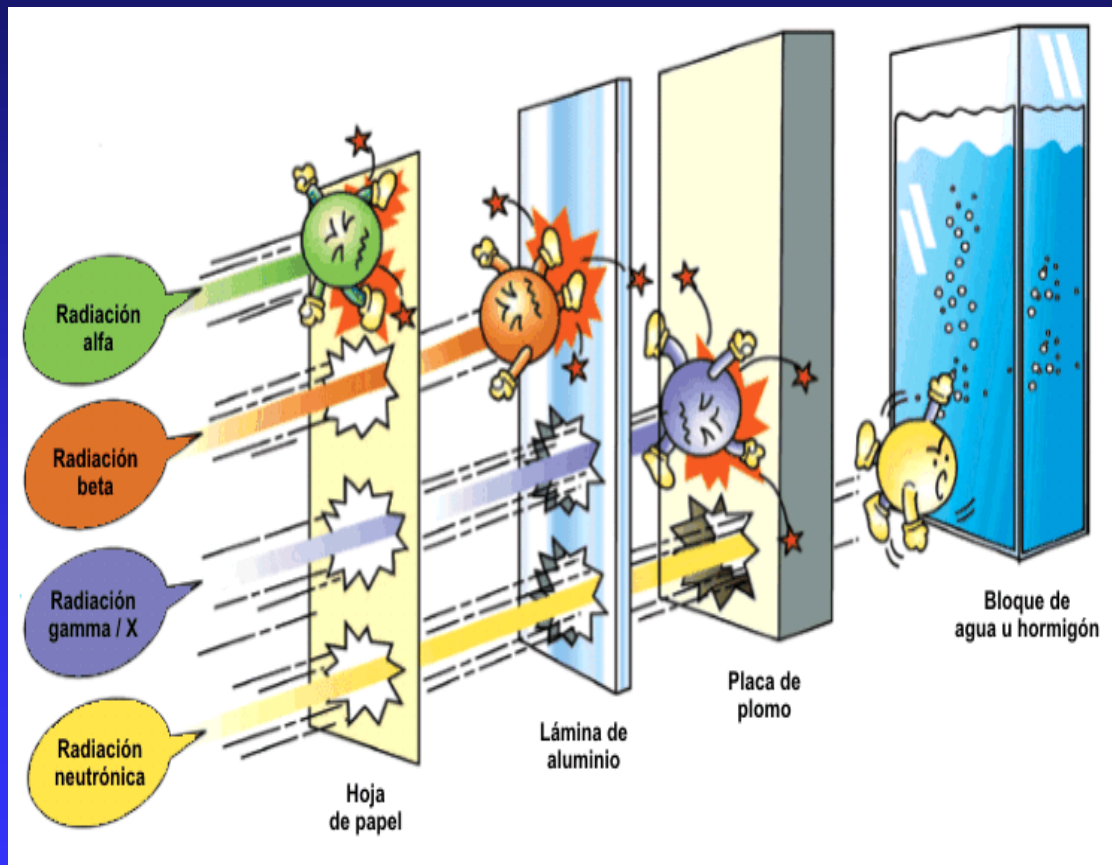
The Stanley Watras Radon Story



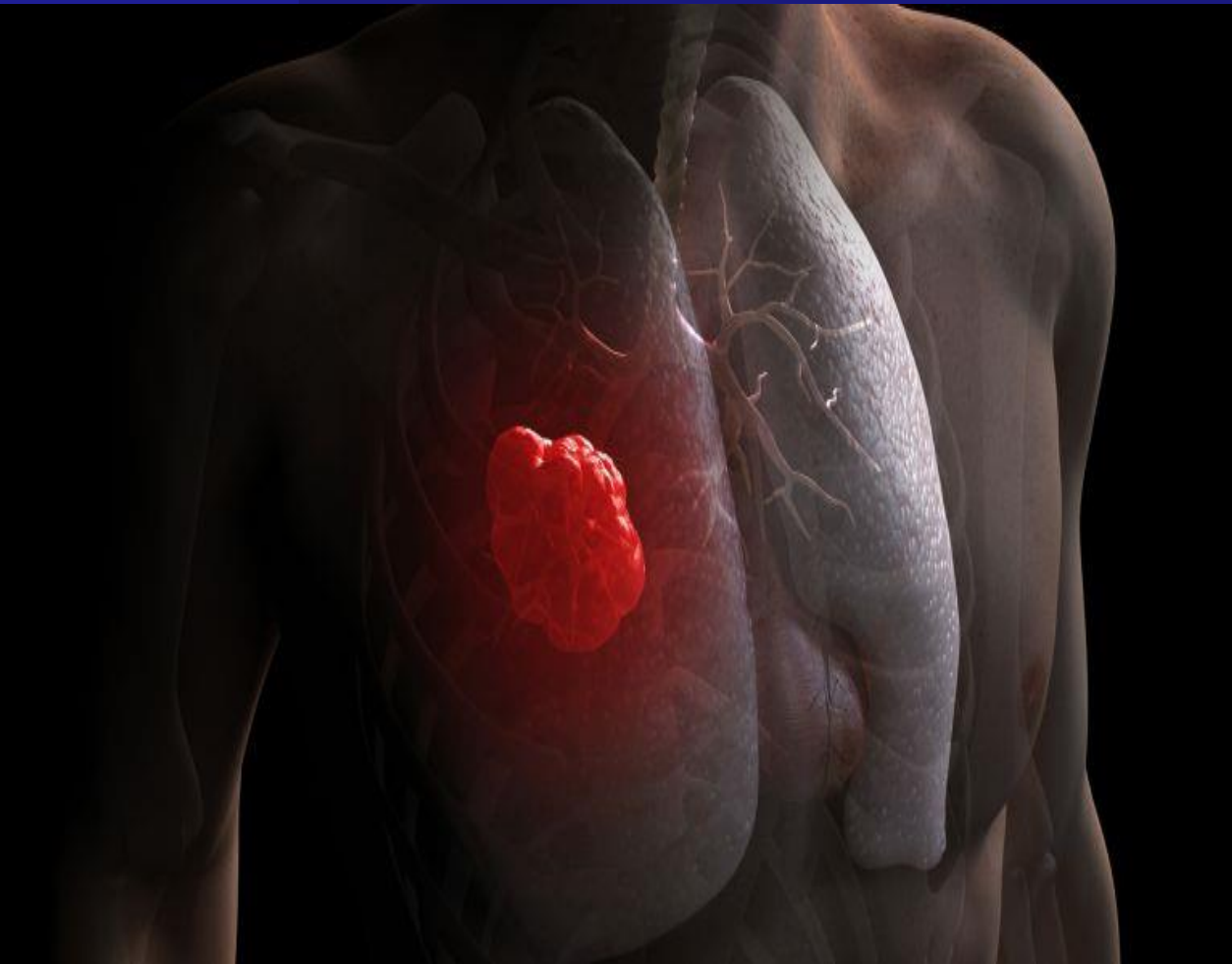
Boyertown (Filadelfia), 1984

Los niveles de radón eran 2000 veces mayor que los valores considerados normales.

Equivalía a fumar 135 cajetillas de tabaco/día

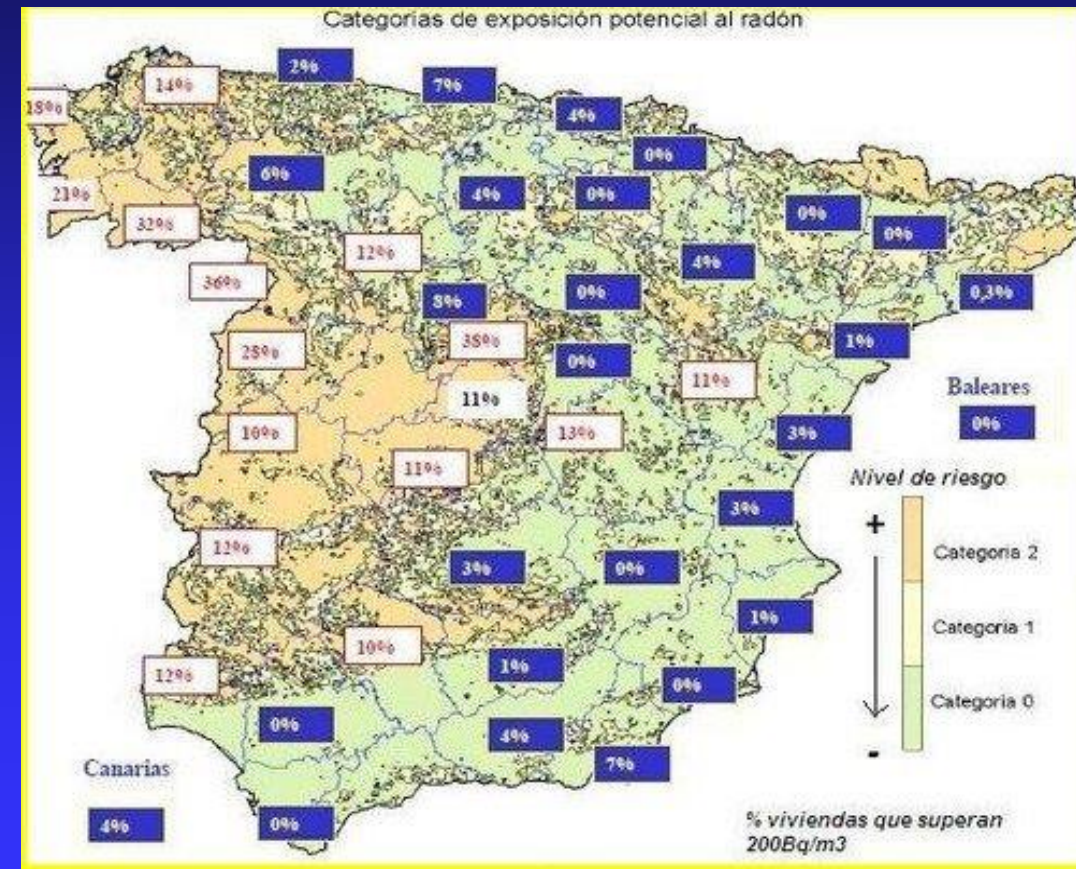


Asociación con cáncer de pulmón



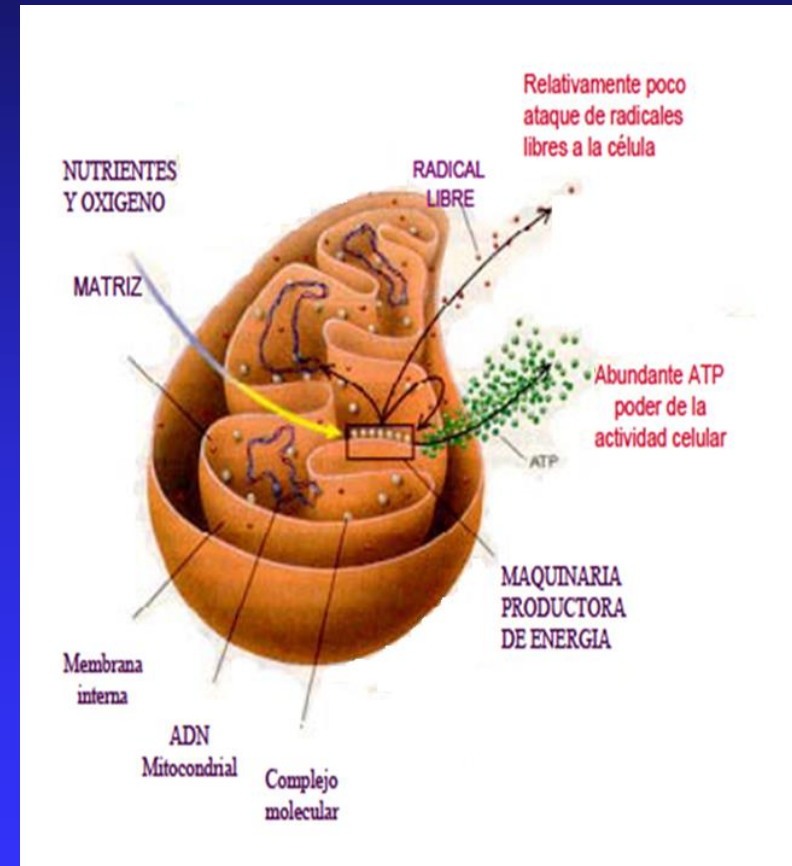
- Cáncer de pulmón (además el de peor pronóstico)
- EPOC
- Leucemia infantil (un estudio danés encontró una asociación entre el radón residencial y la leucemia linfoblástica aguda en niños y LLC en adultos)
- Potenciación con el tabaco

Fuentes naturales de radiaciones ionizantes
Granito: uranio-radio-radón

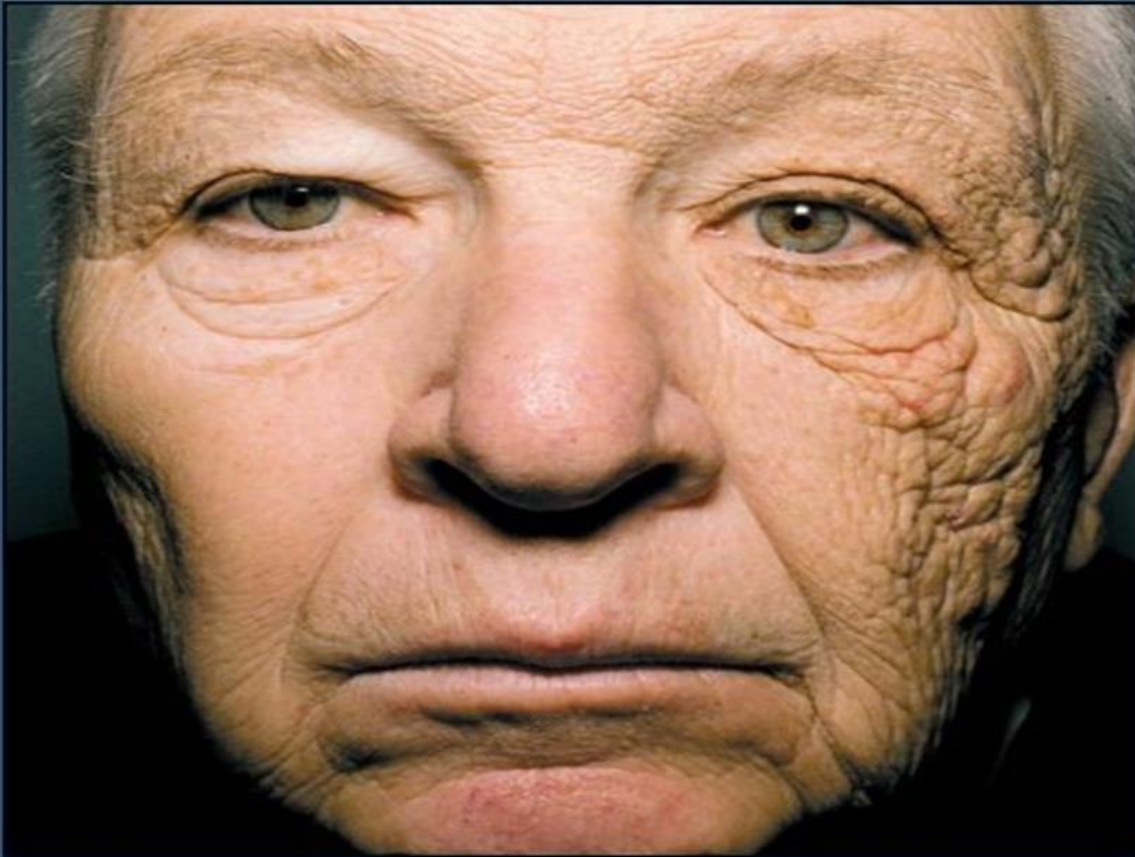


Fuentes endógenas y exógenas que incrementan los RL

- Infección/inflamación
- Estrés
- Hábitos alimenticios
- Radiaciones ionizantes
- Radiaciones UV
- Contaminación ambiental
- Humo del tabaco
- Alcohol/medicamentos/drogas
- Ejercicio físico extenuante

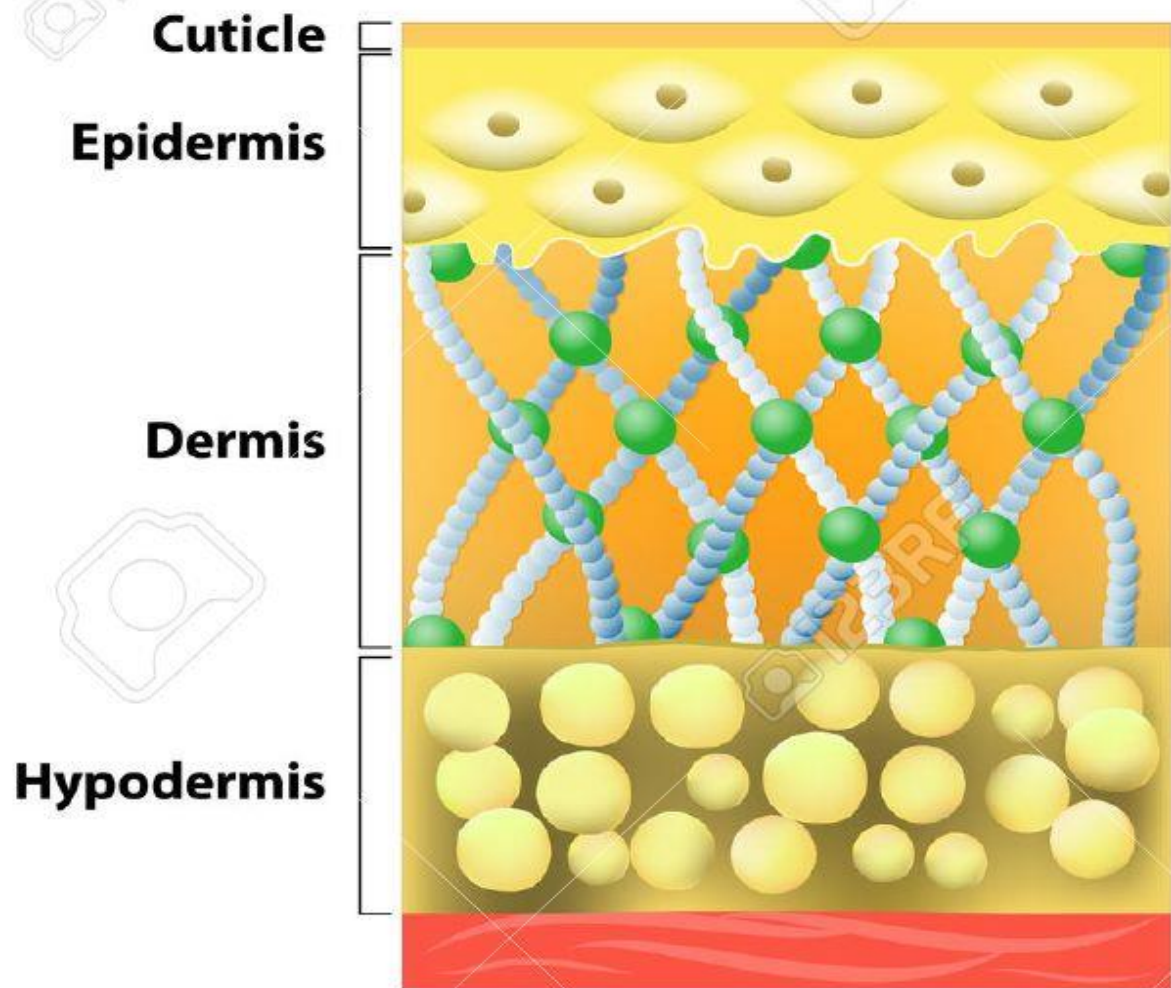


Radiación no ionizante (UV): fotoenvejecimiento

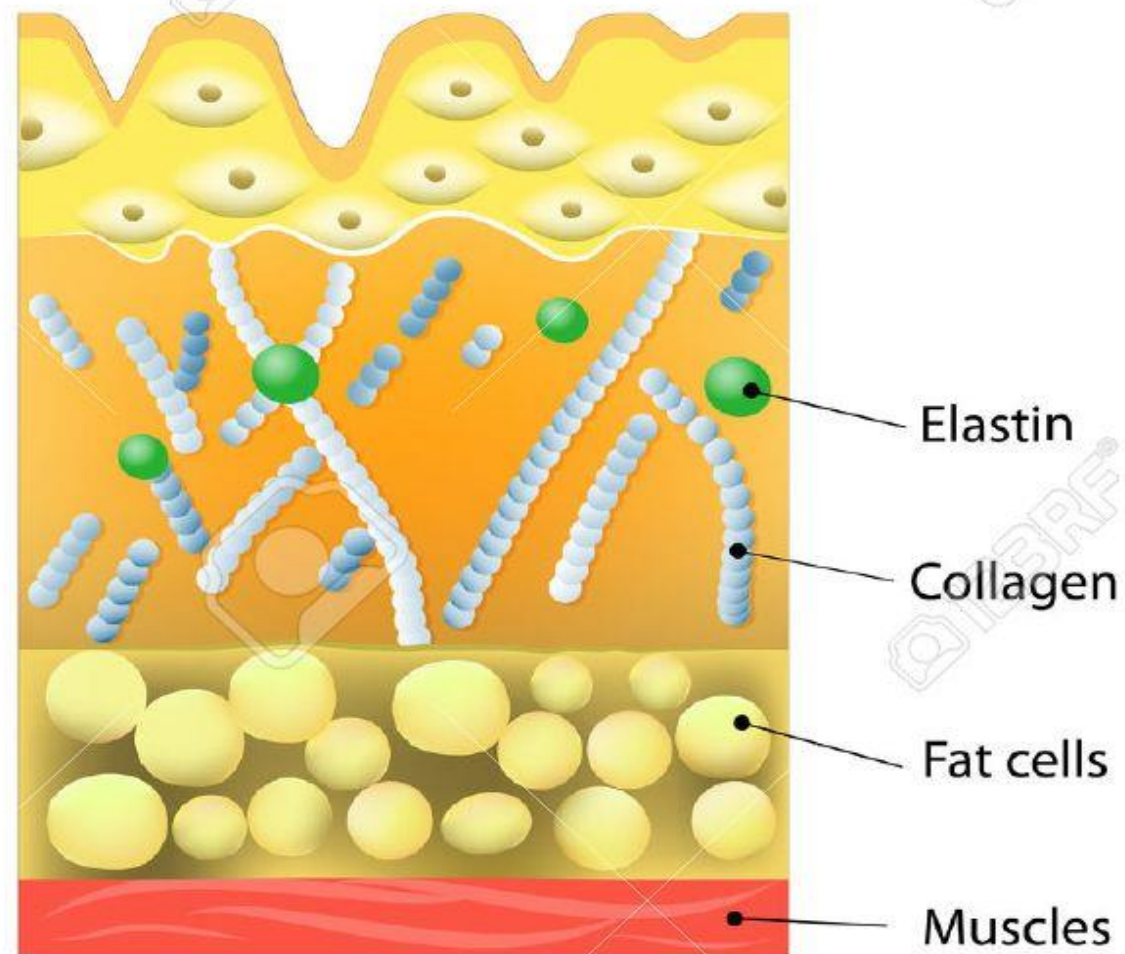


Bill McElligott tenía 69 años cuando se sacó esta foto. Fue camionero durante 28 años. El caso apareció en *The New England Journal of Medicine*.

YOUNGER SKIN



AGING SKIN

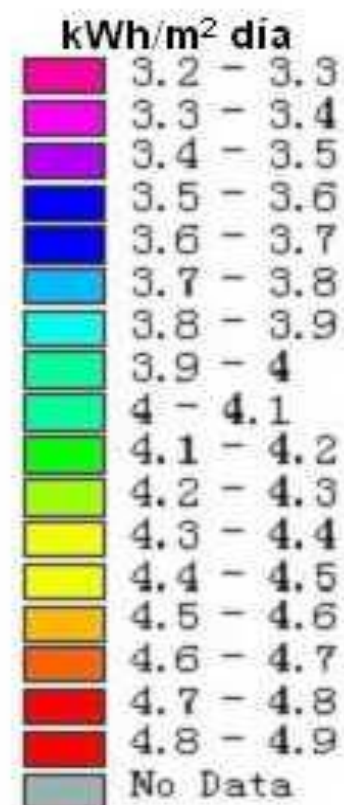


Gemelos: la más joven vive en una zona rural de Irlanda; la más envejecida en Miami



MAPA DE ESPAÑA DE RADIACIÓN SOLAR

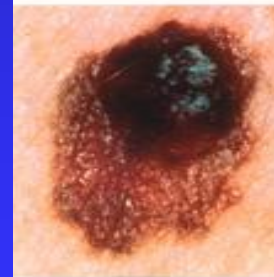
MEDIA DIARIA ANUAL SOBRE SUPERFICIE HORIZONTAL



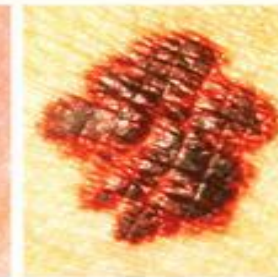
CIEMAT-UMA
(CICYT:REN-2001-0686)

Resultado del tratamiento de imágenes del satélite Meteosat. Resolución: 5x5 km.

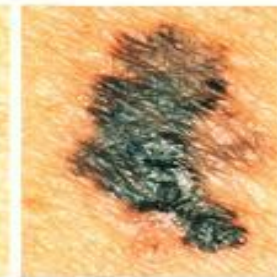
Melanoma, carcinoma basocelular



ASIMETRÍA



IRREGULARIDAD
EN LOS BORDES



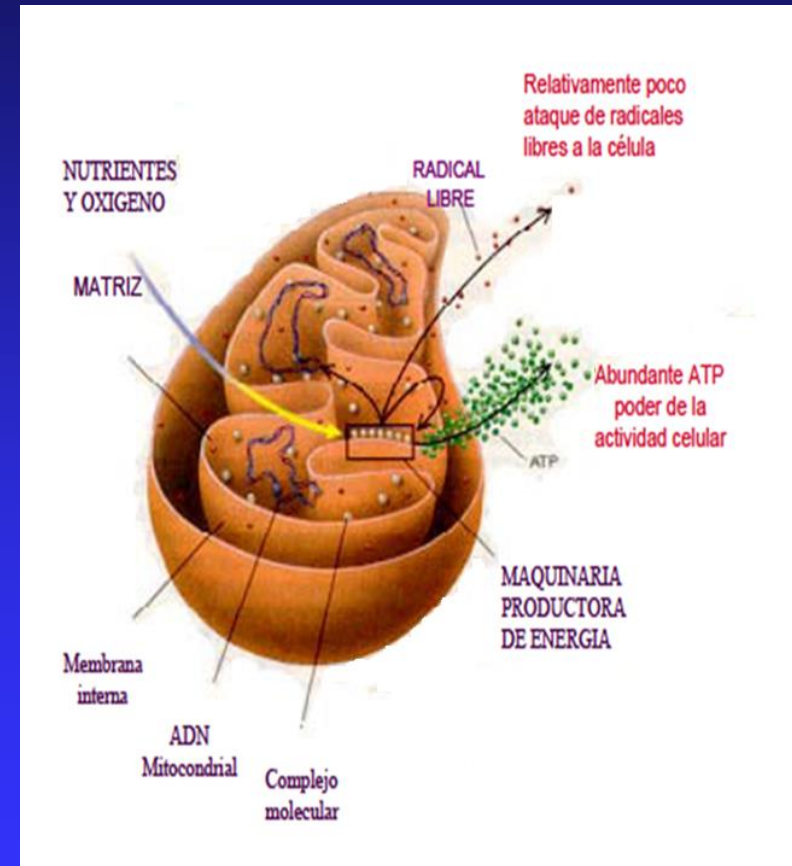
COLOR



DIAMETRO
DE 6 mm

Fuentes endógenas y exógenas que incrementan los RL

- Infección/inflamación
- Estrés
- Hábitos alimenticios
- Radiaciones ionizantes
- Radiaciones UV
- Contaminación ambiental
- Humo del tabaco
- Alcohol/medicamentos/drogas
- Ejercicio físico extenuante



Contaminación atmosférica

The Beatles, Manchester, 7 Diciembre 1965

- “Smog” (ozono)
 - ◆ Luz del sol
 - ◆ Óxidos nitrógeno
 - ◆ HAP



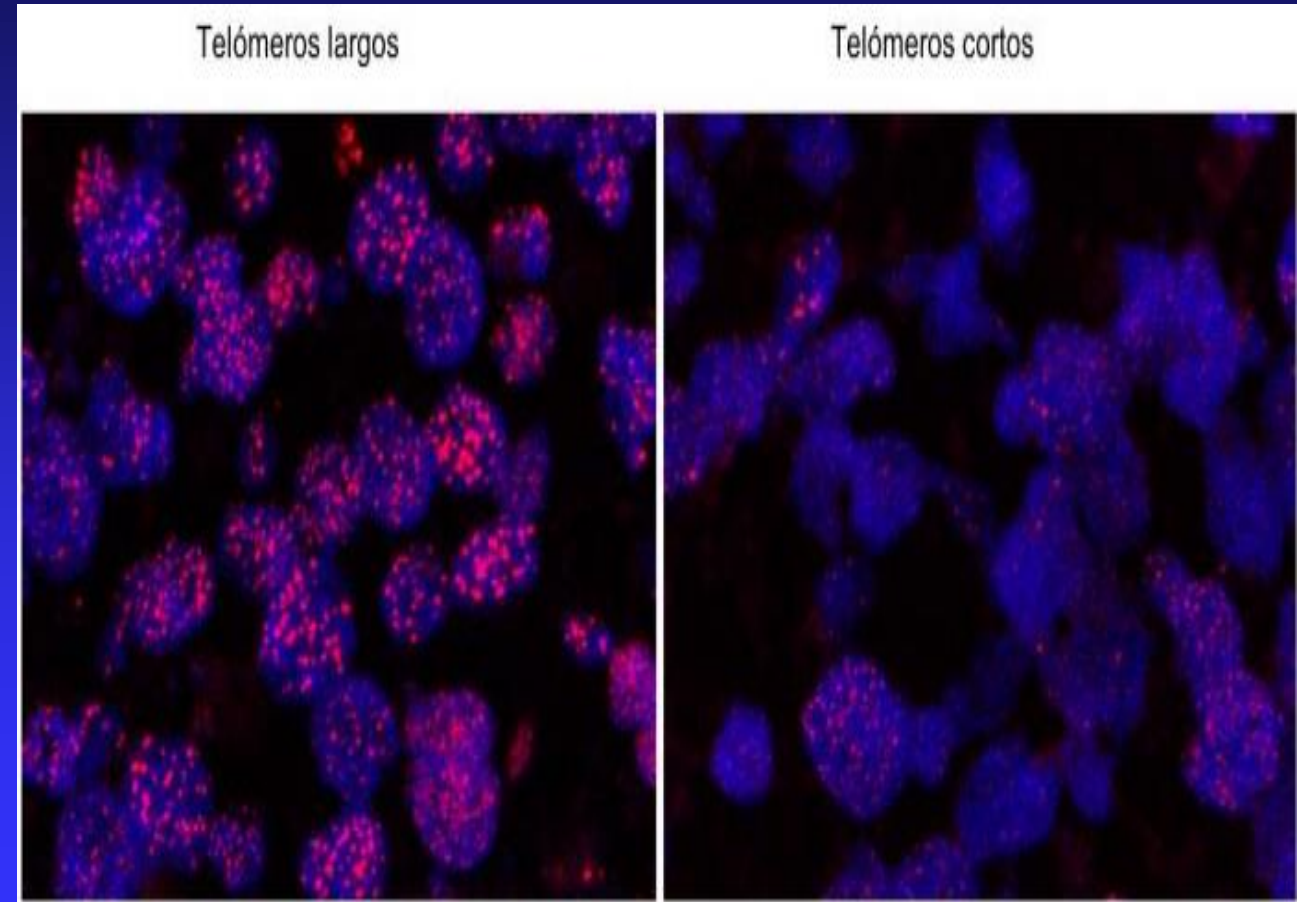
Contaminación ambiental: Manchester (una de las ciudades más contaminadas del Reino Unido)



Estudio en agentes de policía de tráfico

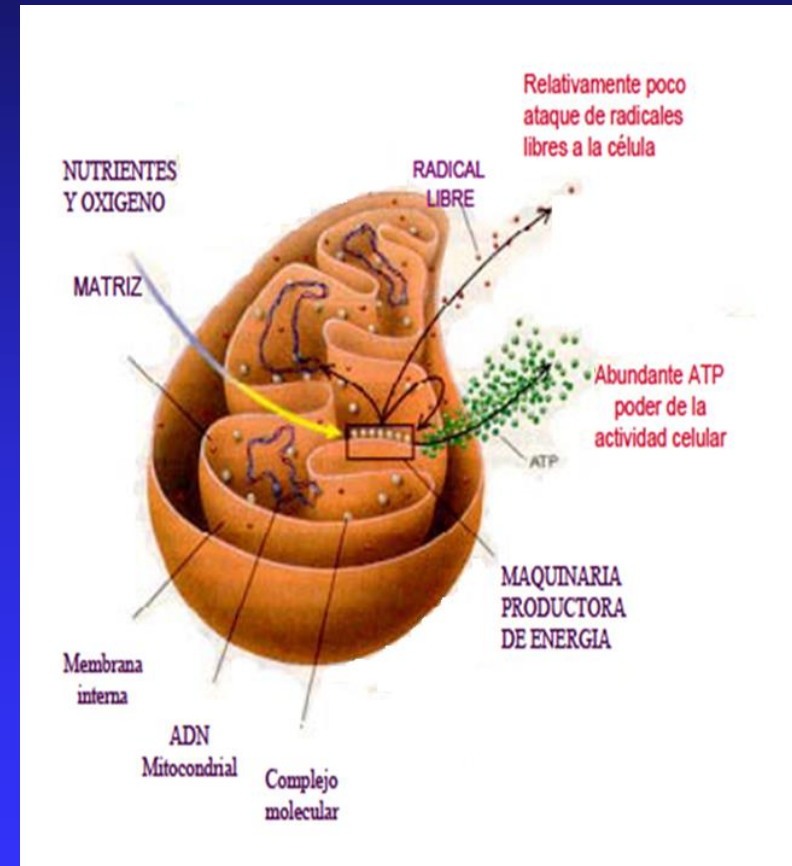
Contaminación ambiental (Los Ángeles, USA)

- ◆ HAO: benceno, tolueno
- ◆ Plaguicidas
- ◆ Cadmio
- ◆ Arsénico
- ◆ PCBs, dioxinas y furanos



Fuentes endógenas y exógenas que incrementan los RL

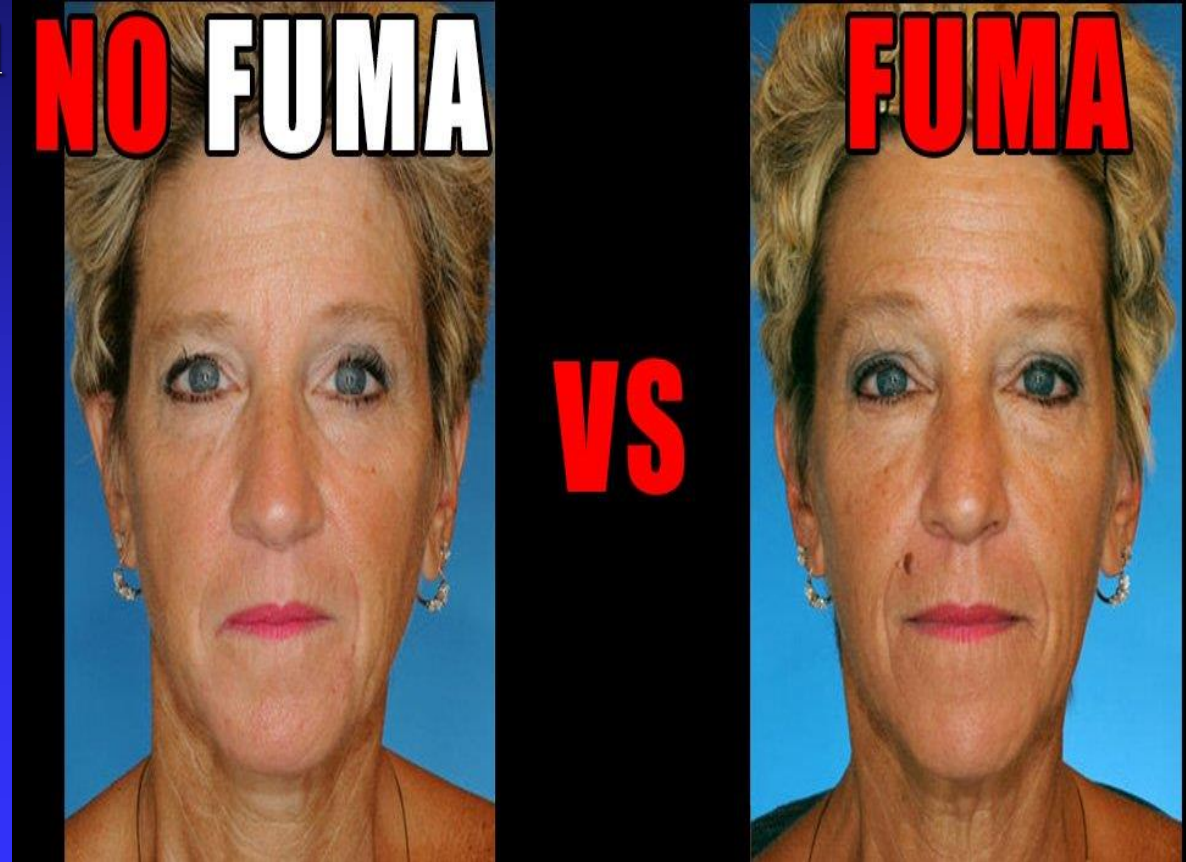
- Infección/inflamación
- Estrés
- Hábitos alimenticios
- Radiaciones ionizantes
- Radiaciones UV
- Contaminación ambiental
- Humo del tabaco
- Alcohol/medicamentos/drogas
- Ejercicio físico extenuante



Hábitos (tabaco)

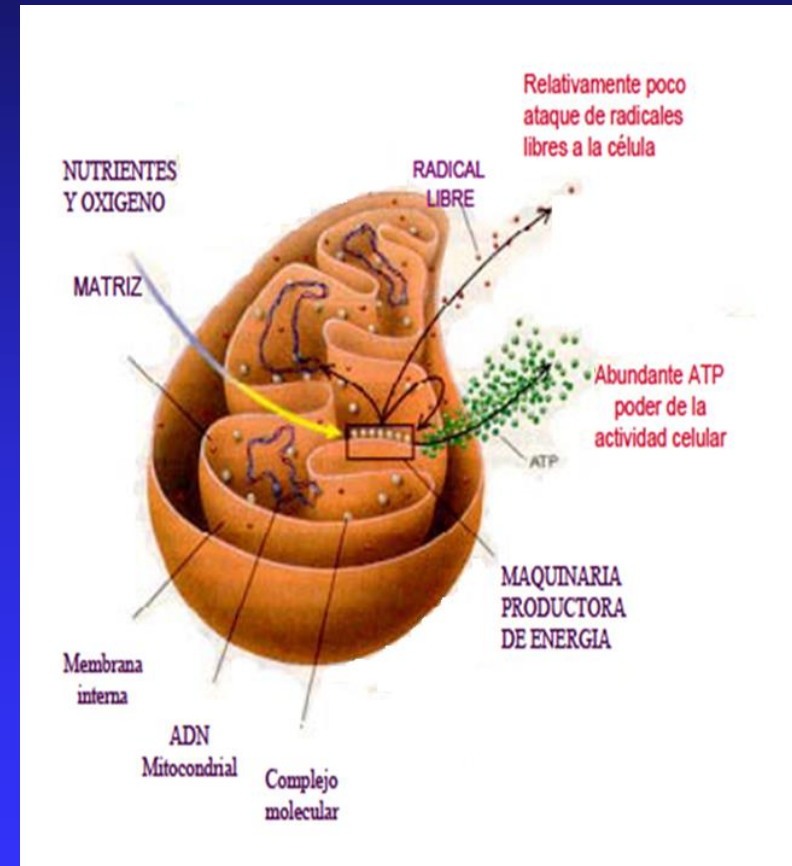


Fumar un paquete de tabaco al día durante 40 años supone un desgaste de los telómeros equivalente a 7 años de vida



Fuentes endógenas y exógenas que incrementan los RL

- Infección/inflamación
- Estrés
- Hábitos alimenticios
- Radiaciones ionizantes
- Radiaciones UV
- Contaminación ambiental
- Humo del tabaco
- Alcohol/medicamentos/drogas
- Ejercicio físico extenuante



Alcohol/drogas/medicamentos

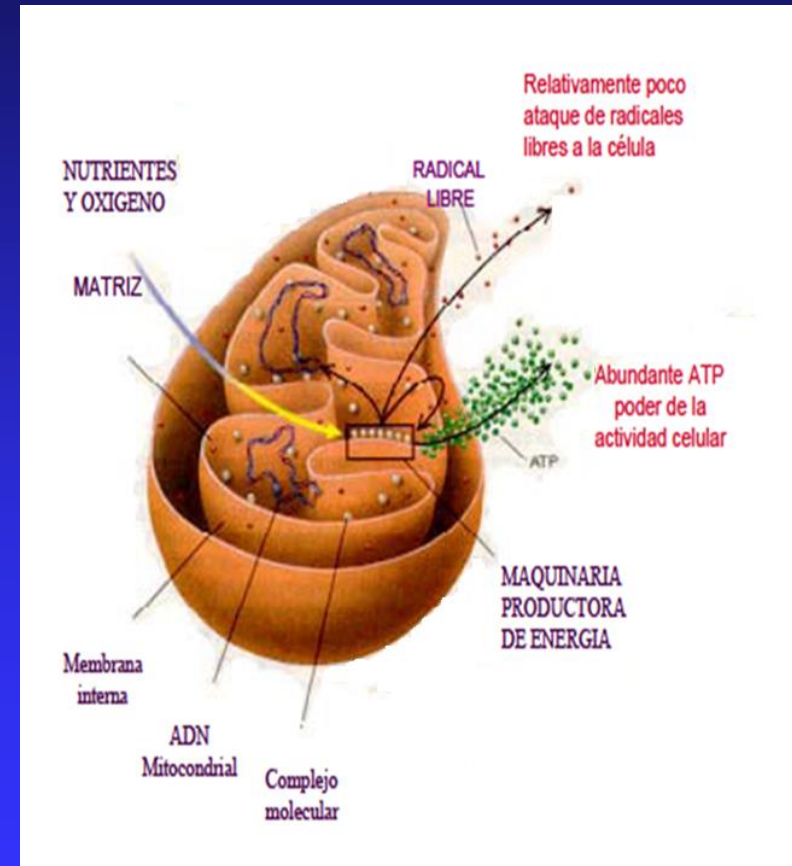
Excesiva adrenalina/noradrenalina

Incremento radicales libres y disminución de la melatonina (una de las características de la cocaína y anfetaminas es precisamente quitar el sueño)



Fuentes endógenas y exógenas que incrementan los RL

- Infección/inflamación
- Estrés
- Hábitos alimenticios
- Radiaciones ionizantes
- Radiaciones UV
- Contaminación ambiental
- Humo del tabaco
- Alcohol/medicamentos/drogas
- Ejercicio físico extenuante



“Evitar guerreros de fin de semana y sobreentrenados”

Ejercicio físico moderado (40 minutos tres veces por semana, ocasiona un incremento de las enzimas antioxidantes)

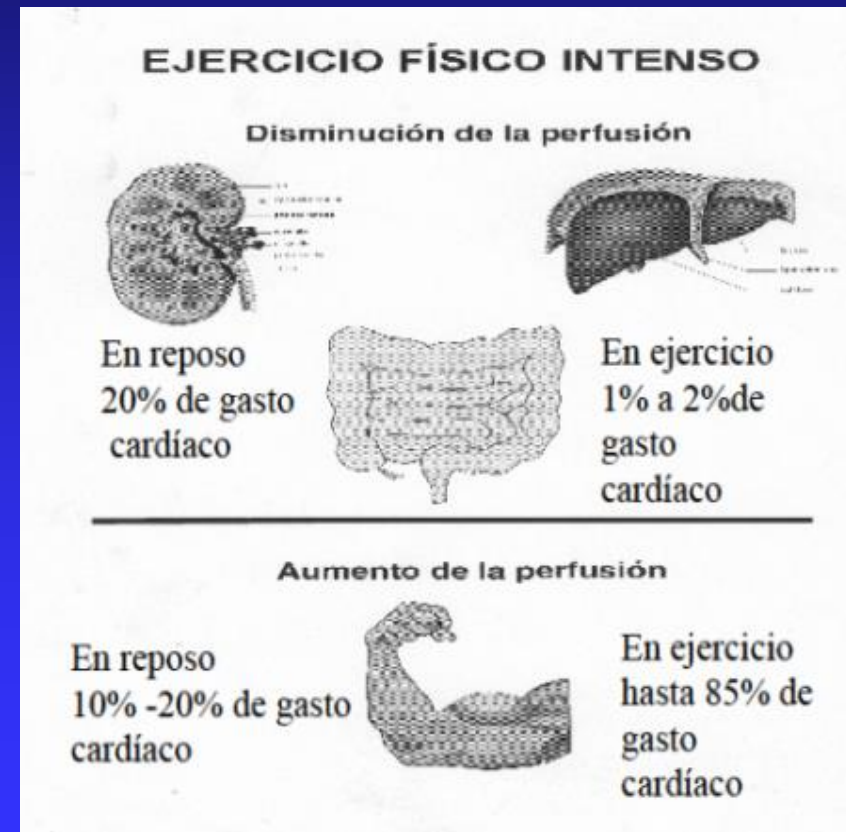


Estilo de vida: ejercicio físico extenuante (ultrafondistas)

Radicales libres, un enemigo de los deportistas

Mecanismo de producción de radicales libres durante el ejercicio físico intenso

- ◆ Más consumo de oxígeno
- ◆ Incremento de catecolaminas
- ◆ Isquemia-reperfusión

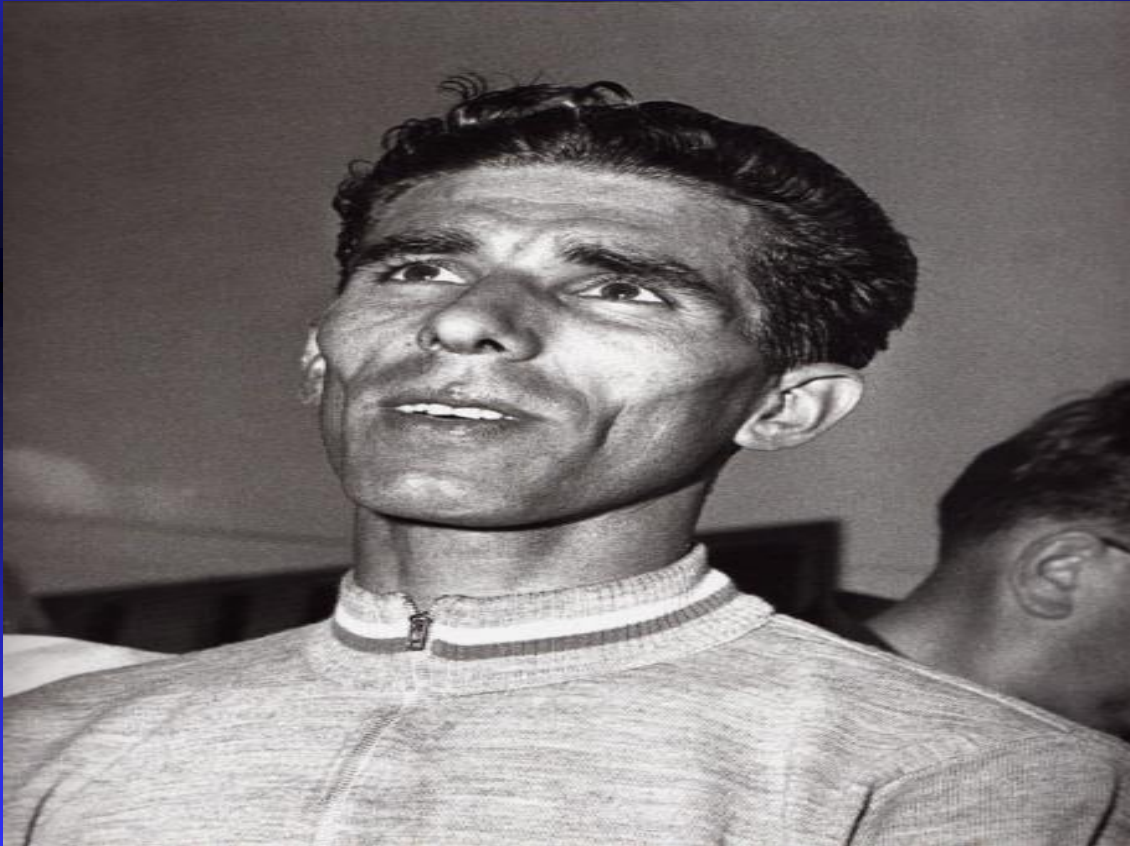


Ciclismo/montañismo

Isquemia-reperfusión



Federico Martín Bahamontes



Miquel Poblet



Incremento de radicales libres: estrés oxidativo



Sistemas de protección contra el estrés oxidativo



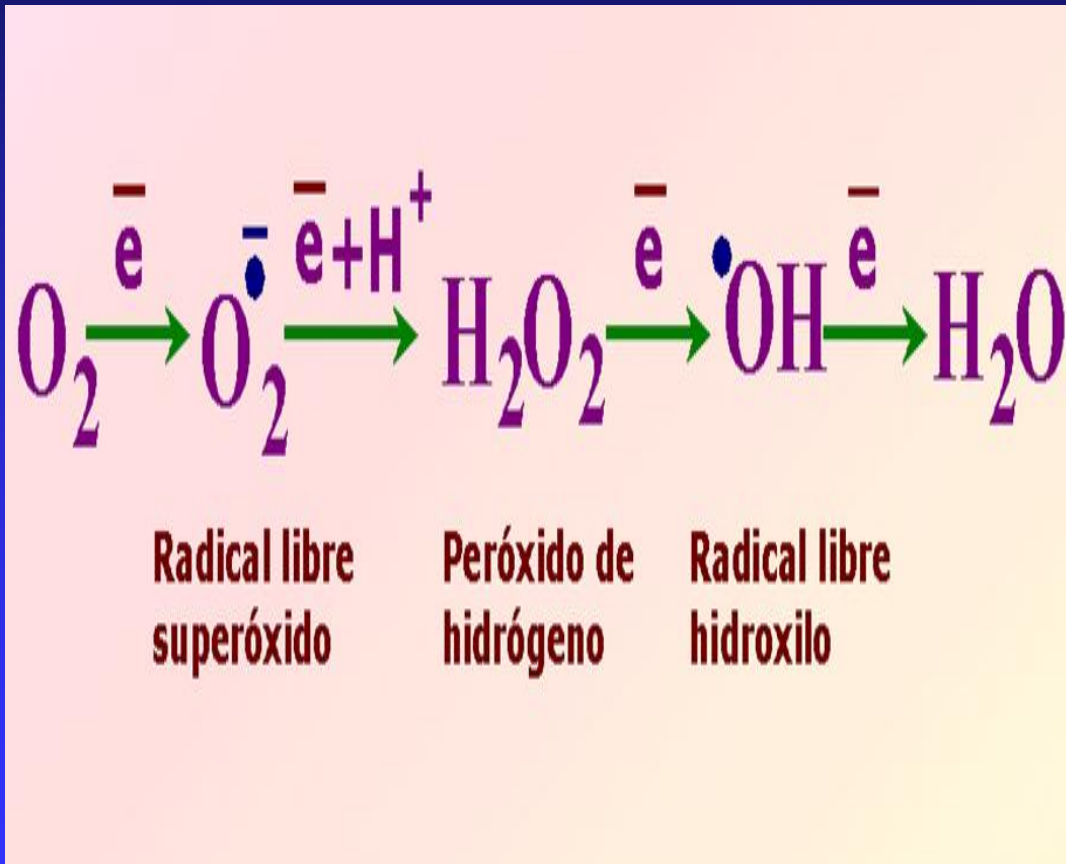
ENDÓGENOS:

- ◆ Superóxido dismutasa
- ◆ Catalasa
- ◆ Glutación
- ◆ Melatonina
- ◆ Coenzima Q

EXÓGENOS:

- ◆ Vitamina C
- ◆ Vitamina E
- ◆ Carotenoides (zanahoria, tomate)
- ◆ Polifenoles: quercetina (cebolla), resveratrol (vino tinto, cerveza)

Radicales libres (el problema es que si no tienen capacidad tus enzimas para generar agua se acumula el peróxido de hidrógeno, el agua oxigenada, en tu cuerpo)



Dieta rica en antioxidantes



Vitamina C

Vitamina E

Carotenoides

Antioxidantes polifenoles

- ◆ Quercetina
- ◆ Resveratrol

Vitamina C



- Hidrofílica
- Frutas (cítricos, piña, kiwi, cerezas, melón)
- Vegetales (tomates, coliflor, brócoli)

Vitamina E



- Aceite oliva
- Aceite girasol
- Aceite soja

CAROTENOIDES: pigmentos que se encuentran en plantas (betacaroteno, licopeno)



¿GENIO EN LA BOTELLA? POLIFENOLES

Antioxidantes polifenoles

- ◆ Quercetina
- ◆ Resveratrol

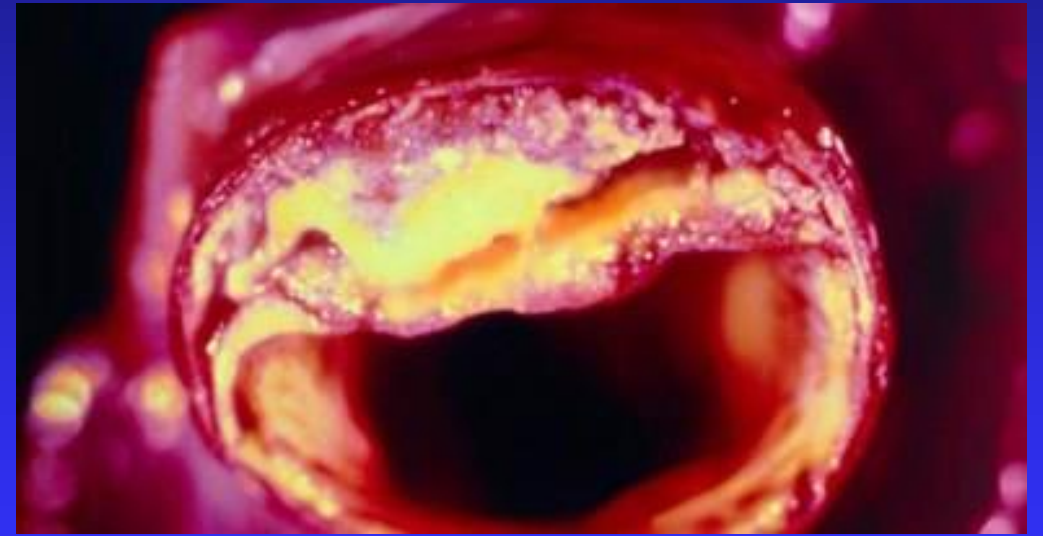
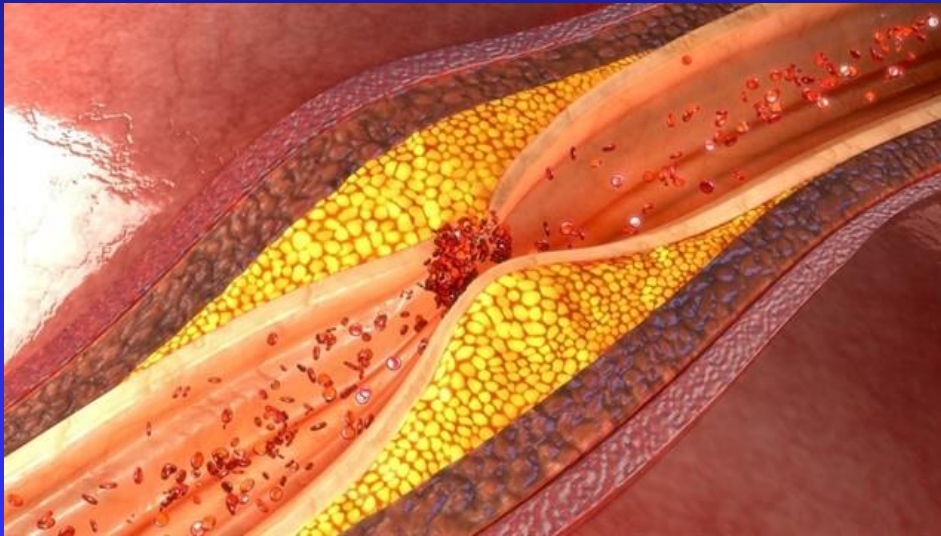


RESVERATROL
2010 1st international conference
of resveratrol and health



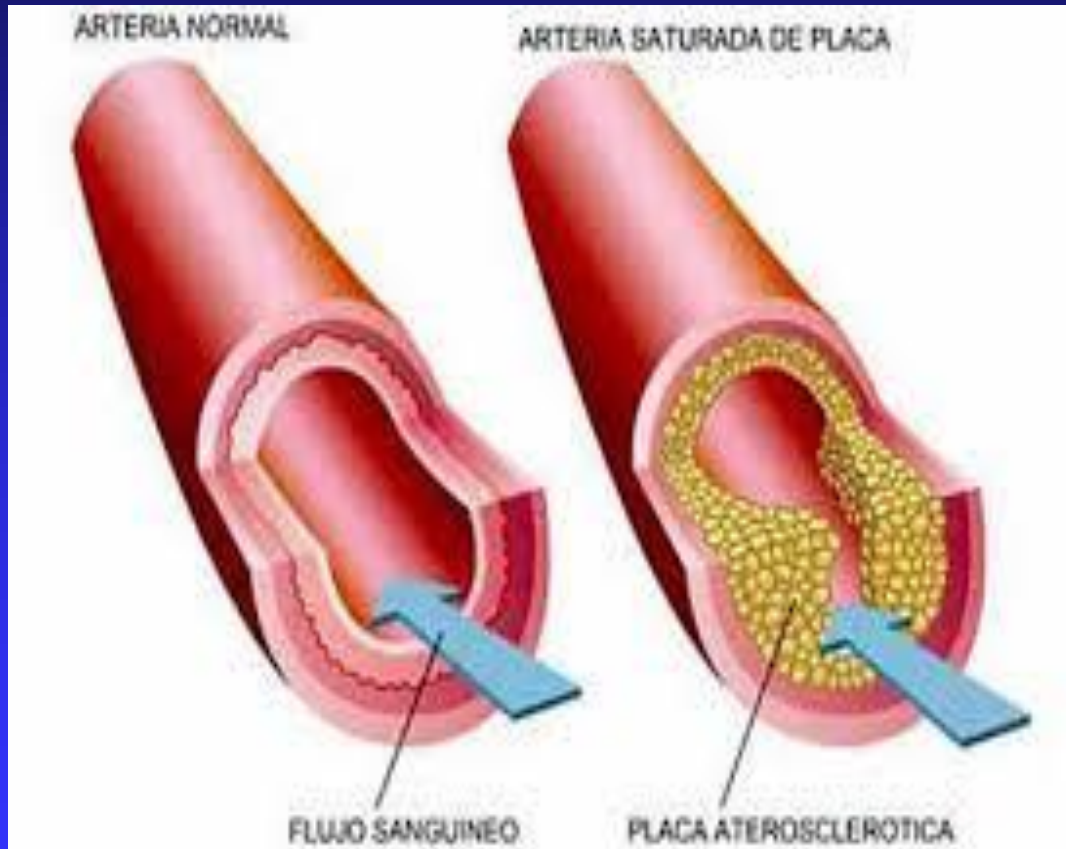


Estudio beta carotenos, Finlandia, 1994
“ATBC Study” (acrónimo de Alfa Tocoferol, Betacaroteno)
15 veces ingestión diaria



Aumento cáncer de pulmón/Finlandia

En dosis elevadas impide la oxidación de provitamina D para dar Vitamina D (la Vitamina D es el antitumoral más potente que tenemos en el organismo)



Sistemas de protección contra el estrés oxidativo



ENDÓGENOS:

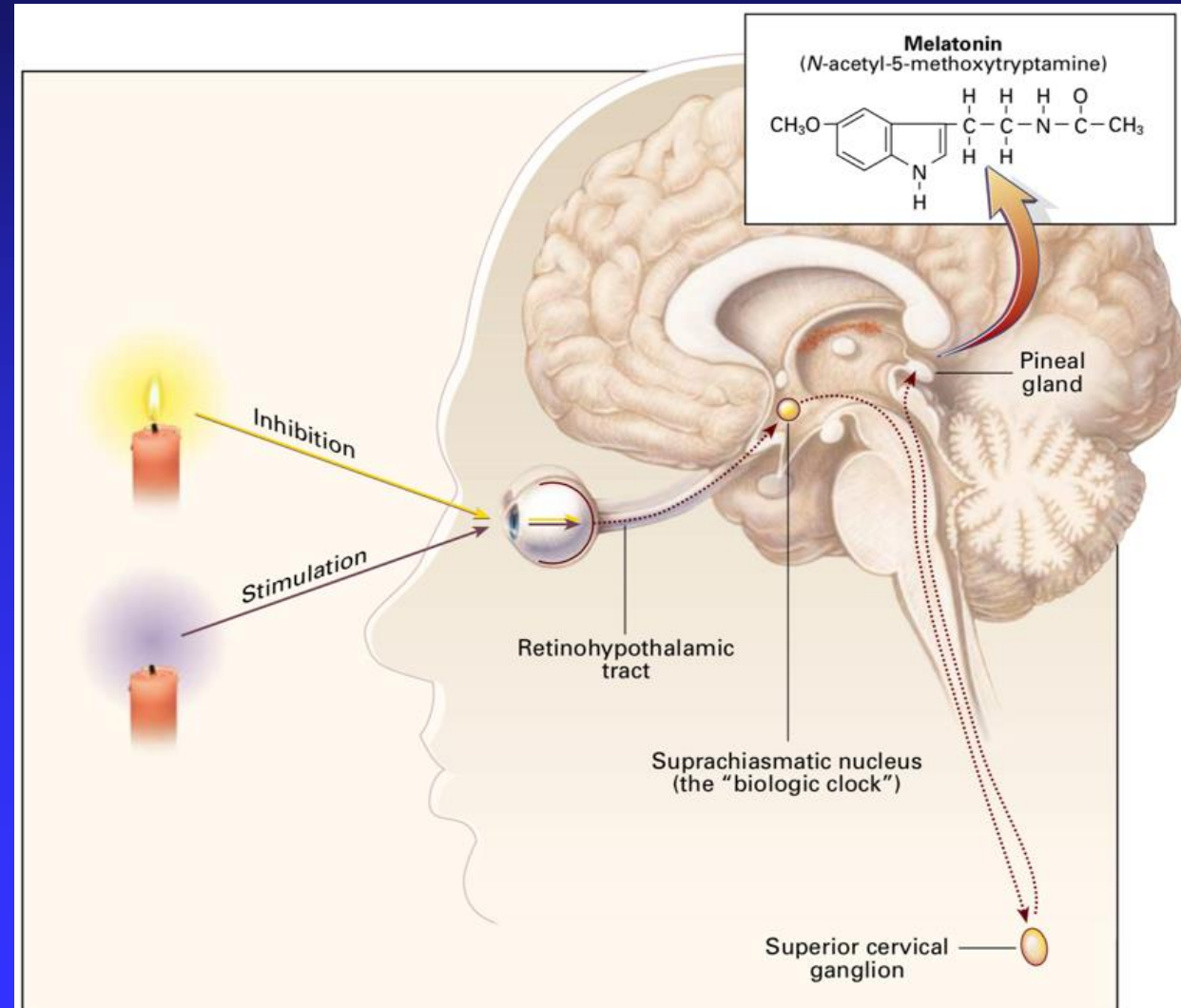
- ◆ Superóxido dismutasa
- ◆ Catalasa
- ◆ Glutación
- ◆ Melatonina
- ◆ Coenzima Q

EXÓGENOS:

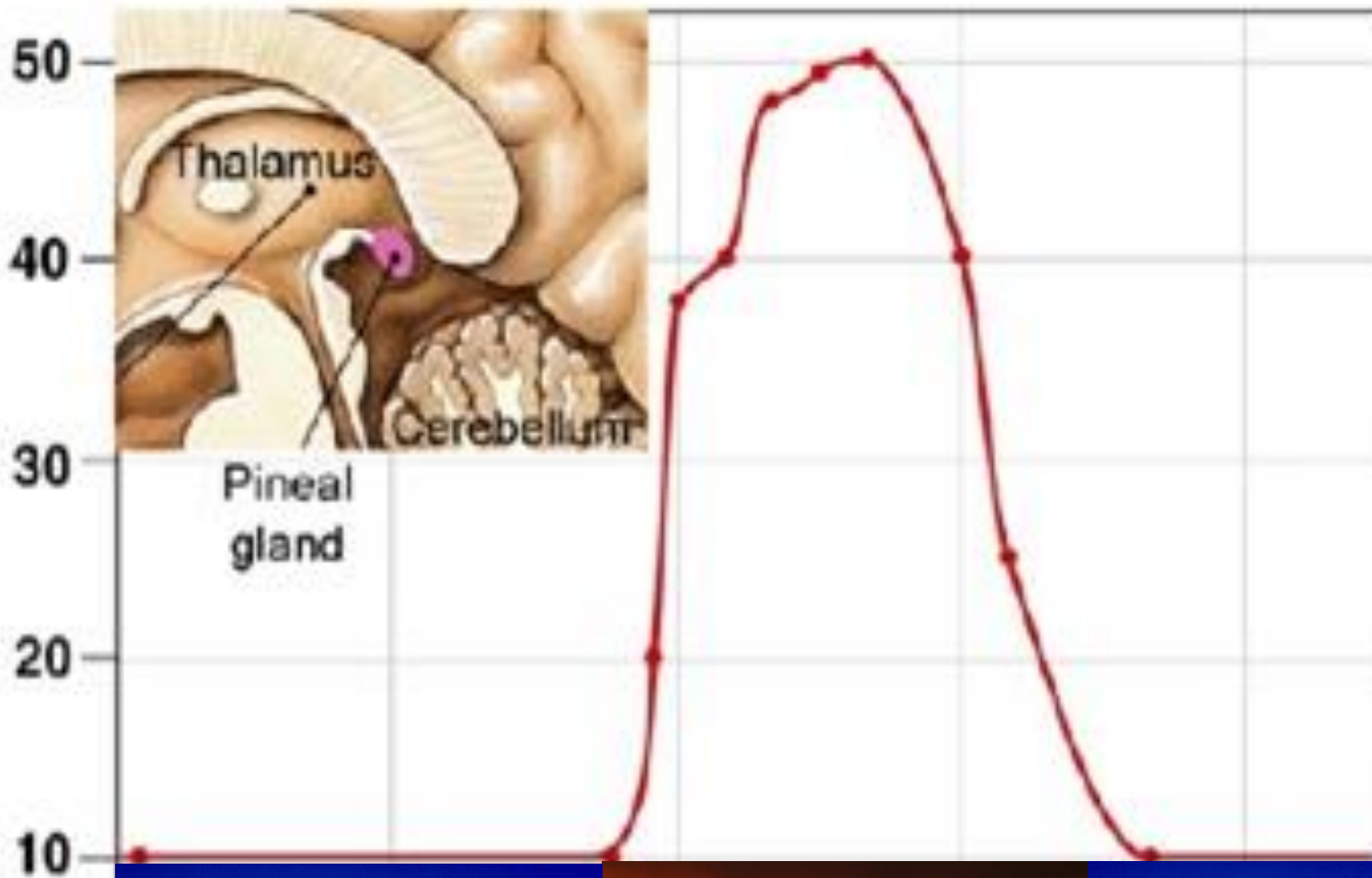
- ◆ Vitamina C
- ◆ Vitamina E
- ◆ Carotenoides (zanahoria, tomate)
- ◆ Polifenoles: quercetina (cebolla), resveratrol (vino tinto, cerveza)

EL ESTRÉS GENERA UNA DISMINUCIÓN DE LA MELATONINA (uno de los mayores antioxidantes): esto hace que los telómeros se acorten

**Estrés (personal, familiar, social, laboral)
Turno de noche**



Melatonin (pg/mL plasma)



0
No



Enfermeras/azafatas

Night work and breast cancer risk: a systematic review and meta-analysis. Megdal SP et al. Eur J Cancer 2005; 41: 2023-2032

13 trabajos (7 azafatas/6 enfermeras)

Shift work and chronic disease: the epidemiological evidence.

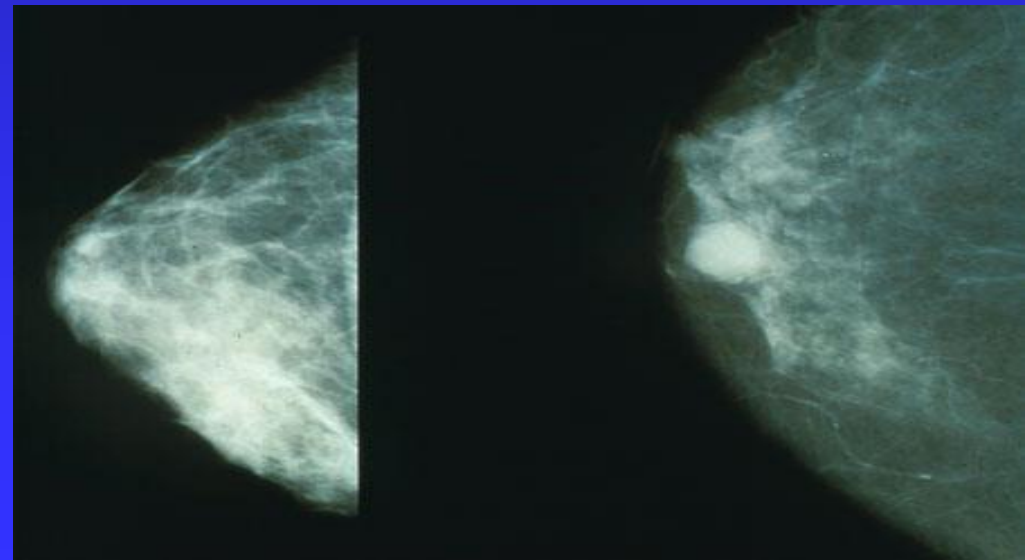
Wang XS, Armstrong MEG, Cairns BJ, Key TJ and Travis RC. Occupational Medicine, 61: 78-89, 2011

Descenso melatonina

Aumento prolactina

Aumento estrógenos

Cáncer de mama



Melatonina



Los niveles de melatonina son mucho más elevados en niños que en adultos y éstos disminuyen enormemente durante la vejez.

Tratamiento: Circadín (2 mg):
melatonina de acción prolongada;
ningún efecto secundario

“LOS GENES CARGAN EL ARMA Y EL ENTORNO APRIETA EL GATILLO”

“Sin lugar a duda el mejor invento en la historia de la humanidad es la cerveza. Bueno, reconozco que la rueda también es un buen invento, pero no va tan bien con el jamón”

