

Tema 18.

Farmacología del sistema cardiovascular

Farmacología en fisioterapia

OpenCourseWare

UPV/EHU OCW-2017

Dr. Iván Manuel Vicente
Dra. María Torrecilla Sesma
Dpto. Farmacología UPV/EHU



Resumen del contenido

1. Fármacos antihipertensivos
2. Fármacos contra la insuficiencia cardíaca
3. Fármacos antianginosos
4. Fármacos hipolipoproteínicos

Consideraciones en fisioterapia

1. Fármacos antihipertensivos

Tensión arterial normal <120/80 mmHg

Prehipertensión arterial (preHTA) 120-140/80-90

HTA <140/90

**La mejor opción terapéutica:
tratamiento no farmacológico**

- 1.- La mayoría de los pacientes es asintomático
- 2.- Todos los antihipertensivos tienen efectos adversos

Recomendaciones:

↓ Peso

Realizar ejercicio físico moderado

↓ Ingesta de sal (especialmente en mayores y diabéticos)

Control de lipemia

↓ Limitar consumo de etanol y dejar el tabaco

↓ Estrés

1. Fármacos antihipertensivos

Etiología de la hipertensión

HTA primaria (etiología desconocida) – **LA MÁS HABITUAL**

HTA secundaria:

- Enfermedad renal
- Tto crónico con esteroides (síndrome de Cushing)
- Fármacos: AINEs, EPO, anticonceptivos orales, plantas...)
- Feocromocitoma
- Apnea del sueño
- Enfermedad tiroidea o paratiroidea
- Cáncer

1. Fármacos antihipertensivos

Principales familias de fármacos hipotensores

1.1 Diuréticos tiacídicos

1.2 Bloqueantes β adrenérgicos

1.3 Inhibidores del sistema renina-angiotensina (IECA y ARAII)

1.4 Antagonistas del calcio

1. Fármacos antihipertensivos

1.1 Diuréticos tiacídicos (clortalidona, hidroclorotiacida)

PA↓

Mecanismo de acción:

Inhibición del cotransporte de Na^+ eta Cl^- → **Natriuresis**

↳ Diuresis ↑ (Na^+ /agua) = volemia ↓

Vasodilatación (arterias) = resistencia perif. ↓ = gasto cardíaco ↓

Efectos adversos: Hipotensión ortostática, hipopotasemia,
↑ Glukosa eta lipidemia

En HTA leve-moderada → en combinación

Los más utilizados

1. Fármacos antihipertensivos

1.2 Bloqueantes β -adrenérgicos (metoprolol, bisoprolol...)

Todos clínicamente similares \rightarrow diferencias en cardioselectividad (dosis dependiente), liposolubilidad...

Cardioselectivos: Menos efectos adversos (a nivel renal y pulmonar)

Mecanismo de acción:

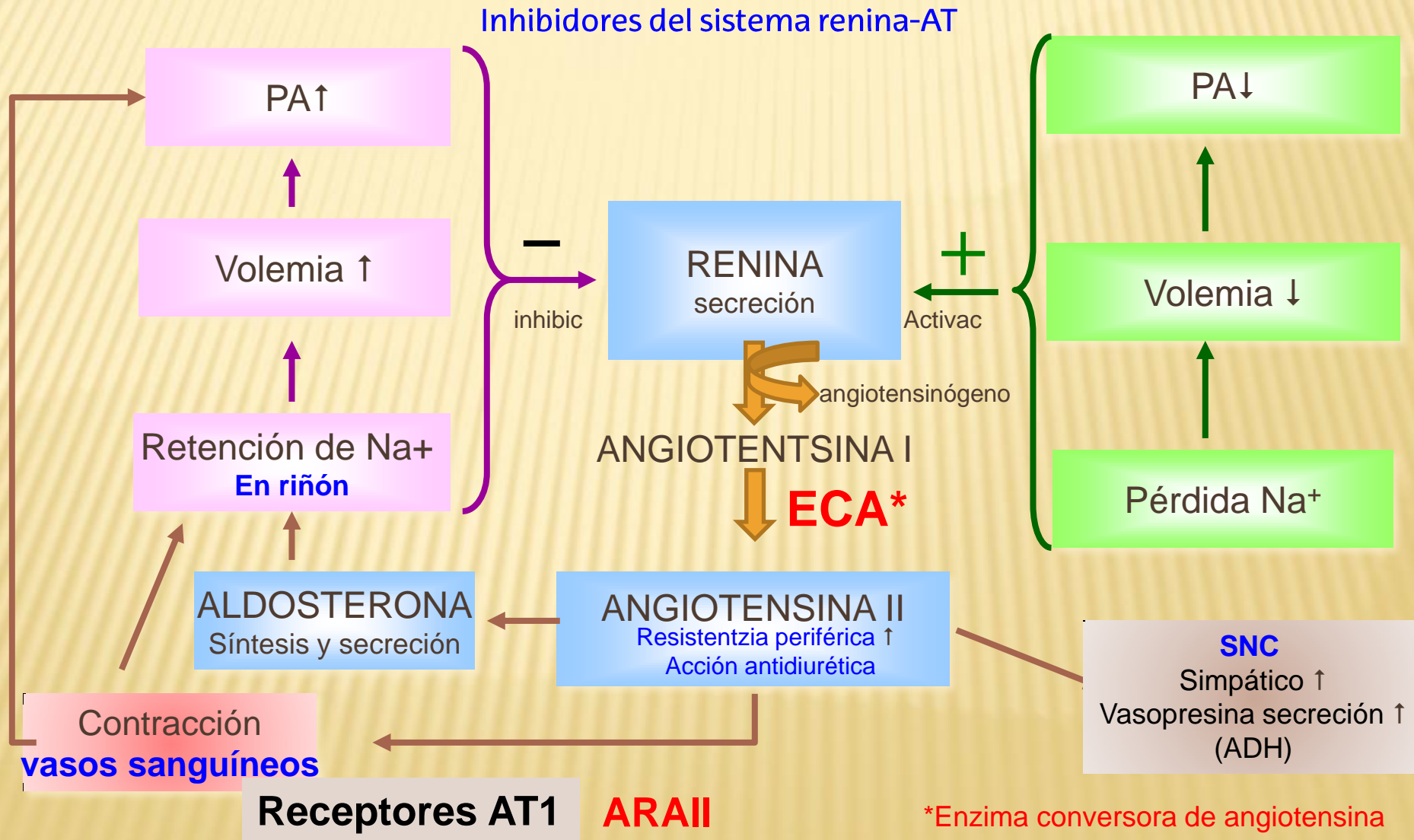
- Disminución del gasto cardíaco (bajando frecuencia y contracción)
- Disminución de la secreción de angiotensina de las células renales
- A nivel central \rightarrow disminución de actividad simpática

Efectos de los ttos crónicos con antihipertensivos 

Efectos adversos: Broncoespasmo, bradicardia, insuficiencia cardíaca, intolerancia a la glucosa, somnolencia y mareo \rightarrow **¡Retirada progresiva del tratamiento!**

1. Fármacos antihipertensivos

Regulación del equilibrio electrolítico



1. Fármacos antihipertensivos

1.3 Inhibidores del sistema renina-angiotensina

Inhibidores de la ECA (IECA) captopril, lisinopril...

- Síntesis de AT-II ↓ = Vasodilatación arterial periférica (directa, AT1)
- Aldosterona ↓ = ↑ diuresis (Na⁺/agua) (en el riñón)
- Bradiquinina ↑ = vasodilatación periférica (indirecta, AT2)

Efectos adversos: tos, angioedema, hiperpotasemia

* muy utilizados (+ combinados con diuréticos)

Antagonistas AT-1 (ARAI) losartan, candesartan...

- Bloqueo de la acción AT-II = vasodilatación periférica

Efectos adversos: hiperpotasemia, NO tos

* muy utilizados (+ combinados con diuréticos)

1. Fármacos antihipertensivos

1.4 Antagonistas del calcio

Bloqueantes de los canales de Ca^{2+} de tipo L → dilatación de las arterias coronarias

Vasoselectivos (nifedipino)

- Actúa sobre el músculo liso. Vasodilatación arterial **selectiva**

Efectos adversos: Cefalea, edemas, hipertrofia de encía

Utilidad (poco efecto sobre el corazón): HTA, profilaxis de migraña

Selectivos de corazón (diltiazem, verapamilo)

- Vasodilatación arterial = aporte de O_2 (+)
- Inotropo, cronotropo, dromotropo (-) = necesidades de O_2 (-)

Efectos adversos: contractilidad cardíaca ↓

Utilidad: arritmia supraventricular, angina de pecho

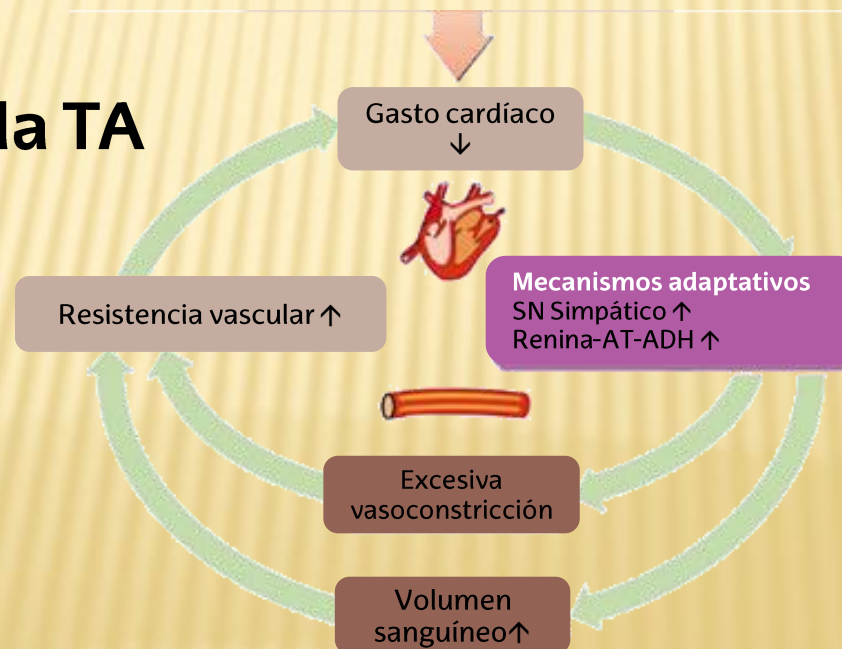
2. Fármacos contra la insuficiencia cardíaca

Desequilibrio entre la capacidad del corazón de bombear sangre y las necesidades del organismo

Etiología:

- 1) Alteraciones miocárdicas (contractilidad ↓, **arteriosclerosis coronaria**, arritmias, ...)
- 2) Hipertrofia ventricular izquierda (**HTA...**)
- 3) Valvulopatías

Control de la TA



2. Fármacos contra la insuficiencia cardíaca

Opciones terapéuticas

A) No farmacológicas

Control de la dieta (peso, sodio, alcohol...)
Ejercicio físico moderado
Dejar el tabaco

B) Farmacológicas

Inotropo (+)

- i) digoxina
- ii) simpaticomiméticos (en agudo)

Diuréticos

Alivian la
sintomatología

Vasodilatadores: IECA, ARA2

β -bloqueantes (En insuficiencia moderada)

↑ Supervivencia

2. Fármacos contra la insuficiencia cardíaca

Inotropo positivos

Digoxina (glucósido cardiotónico)

Único digitálico utilizado en la insuficiencia cardíaca.
Sustancia extraída de la planta *Digitalis lanata*.

Otros glucósidos cardíacos: **digitoxina, estrofantina.**



Digitalis lanata

Publicado por H. Zell bajo licencia CC BY-SA 3.0
https://es.wikipedia.org/wiki/Digitalis_lanata#/media/File:Digitalis_lanata_003.JPG

Bloqueo del intercambio de Na^+/K^+ por la Na^+/K^+ -ATPasa

- Cambio del flujo de sodio y calcio
- El incremento de Na^+ intracelular propicia la entrada de Ca^{2+}
- Aumento de la contractilidad (dependiente de Ca^{2+})
- Rango terapéutico estrecho

2. Fármacos contra la insuficiencia cardíaca

Mecanismo de acción de los digitálicos

Inhibición de la ATPasa Na^+/K^+ -dependiente



Aumento de la $[\text{Na}^+]_{\text{intracelular}}$



Activación del intercambiador $\text{Na}^+-\text{Ca}^{2+}$



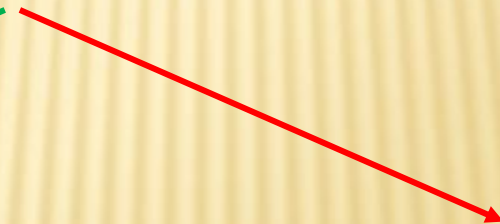
Aumento de la $[\text{Ca}^{2+}]_{\text{intracelular}}$



$\uparrow [\text{Ca}^{2+}]_i$

Efecto terapéutico

\uparrow Contractilidad cardíaca



$\uparrow \uparrow [\text{Ca}^{2+}]_i$

Efectos tóxicos

Alteraciones del ritmo cardíaco

Rango terapéutico estrecho: atención a las intoxicaciones ~ [0,5 – 2 ng/ml]

2. Fármacos contra la insuficiencia cardíaca

Efectos adversos de los fármacos digitálicos

1.- Corazón: Diferentes tipos de arritmias

2.- Sistema digestivo:

- Anorexia
- Náuseas, vómitos
- Diarrea
- Dolor abdominal

Irritación de la mucosa digestiva +
Estimulación de los quimiorreceptores locales

3.- Sistema Nervioso Central:

- **Neurológicos:** cefaleas, cansancio, neuralgias, parestesia
- **Psiquiátricos:** confusión, alucinaciones
- **Visión:** visión borrosa, halos, escotoma, discromatopsia

4.- **ENDOCRINOS:** metabolismo del β -estradiol $\downarrow \Rightarrow$
HIPERESTROGENISMO \Rightarrow ginecomastia, galactorrea, cornificación
del útero

5.- Factores que facilitan la intoxicación: HIPOPOTASEMIA

2. Fármacos contra la insuficiencia cardíaca

Inotropo positivos

Simpaticomiméticos

DOBUTAMINA ($\beta_1 > \beta_2$ adrenérgicos)

β_1 : inotropismo (+), cronotropismo (+)

β_2 : Vasodilatación arteriovenosa

(\downarrow resistencia periférica/sistémica $\Rightarrow \downarrow$ PA)

Sistema renina-angiotensina-aldosterona (+)

\uparrow Necesidad de O_2

Respuesta β_1 atenuada (Insuf. Cardíaca)

Tolerancia

Efectos adversos: problemas digestivos, ansiedad, temblores...

Utilidad terapéutica limitada:
Insuficiencia cardíaca aguda (en hospital)

3. Fármacos antianginosos

Dolor provocado por la falta de oxígeno en los miocitos del corazón

- ☞ Hacer frente a la hipoxia = vasodilatadores (aporte de O₂ al corazón ↑)
 - ☞ Trabajo cardíaco ↓ = Beta bloqueantes
- } **Tratamientos**

Vasodilatadores

i) Nitratos: nitroglicerina ...

Óxido nítrico vasodilatador más potente + rápido

Vía sublingual en caso de urgencia (parche en crónico)

Ef. Adversos: hipotensión ortostática, taquicardia refleja, cefaleas, rubor facial, crónicamente tolerancia (retirar parche por la noche)

ii) Antagonistas del calcio (cardíacos)

Contractilidad cardíaca (-), antiarrítmicos, necesidad de O₂

Vasodilatación coronaria = aporte O₂ (+)

Bloqueantes β-adrenérgicos (ver apartado de HTA)

4. Fármacos hipolipoproteínicos

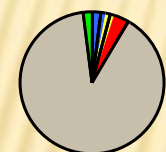
Lipoproteínas

Función: transporte de lípidos, estructura celular...

Composición: TG, ésteres de colesterol + colesterol libre, fosfolípidos, apoproteínas

Tipos: quilomicrones, VLDL, LDL, HDL

Composición de las lipoproteínas (%)



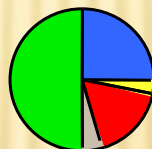
QUILOM.



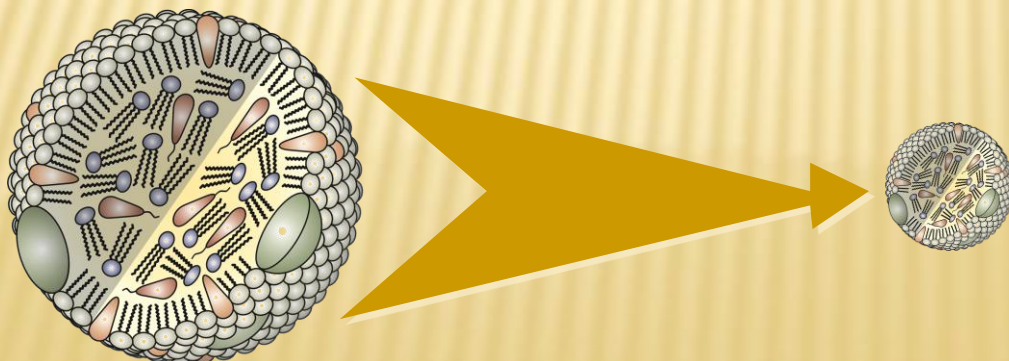
VLDL



LDL



HDL



4. Fármacos hipolipoproteínicos

Hiperlipoproteínia – factor de riesgo cardiovascular

Acumulación de **colesterol** en pared arterial (Placa de ateroma)

Consecuencias:

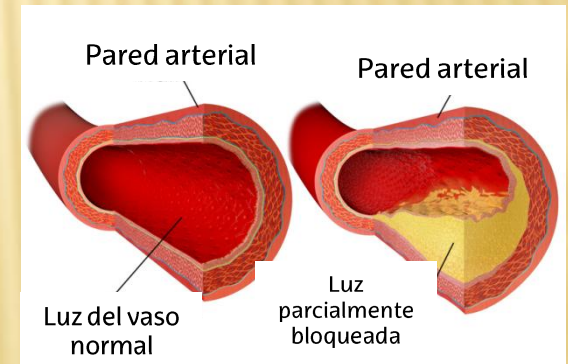
- Estenosis crítica (estrechamiento)
- Rotura de placa y trombosis
- Embolia, infarto
- Hemorragia, aneurisma (dilatación-rotura)

Factor de riesgo de enfermedad cardiovascular:

- **LDL** niveles altos (hiperlipemia, en general)
- Genética, dieta, HTA, tabaquismo
- Ejercicio físico ↓
- Algunas enfermedades (hipotiroidismo, DM-II...)

Tratamiento:

- No farmacológico
- Farmacológico



Publicado por BruceBlaus en Wikimedia Commons bajo licencia Attribution 3.0 Unported (CC BY 3.0)

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blausen_0052_Artery_NormalvPartially-BlockedVessel.png

4. Fármacos hipolipoproteínicos

Inhibidores de la HMG-CoA-Reductasa “estatinas”

Lovastatina, simvastatina...

Síntesis de colesterol en hígado ↓

colesterol ↓ (LDL)

TG ↓ (VLDL)

HDL ↑

¡Atención!
Debilidad muscular
y calambres

Bien tolerados.

Efectos adversos: gastrointestinales, miopatías,...

Fibratos (genfibrocilo)

Catabolismo de lipoproteínas ↑. Niveles de TG en sangre ↓

Efectos adversos: gastrointestinales leves, miopatías, cálculos biliares

Consideraciones en fisioterapia

- Recomendación de seguir vida saludable y seguir los tratamientos. El profesional de fisioterapia puede ayudar a una buena salud cardiovascular.

Hipotensores

- Atención a la hipotensión ortostática.
- Evitar técnicas que provoquen vasodilatación.
- β bloqueantes modifican la respuesta en deporte.

Antianginosos

- Rehabilitación puede alterar el equilibrio entre demanda y suministro de oxígeno, por encima de la capacidad de las arterias coronarias. Conocer limitaciones del paciente.