

ENFERMERÍA EN PRESCRIPCIÓN

Uso y manejo de fármacos y productos sanitarios

Directoras

M^a Paz Pous de la Flor
Dolores Remedios Serrano López

Autores

María José Abad Martínez
Teresa Bermejo Vicedo
José Manuel Carrascosa Bernáldez
María Auxiliadora Dea Ayuela
Marc Giménez Milà
Baltasar Gómez Galán
Nadia Hamzeh García
Alberto Hidalgo Cerezo
Aikaterini Lalatsa
Elena López Lunar
M^a Paz Pous de la Flor
Rosa María Provencio Arranz
Juana Ruiz Jiménez
Alfonso Serrano Gil
Dolores Remedios Serrano López
Roberto Ruiz Caro
Lourdes Tejedor Muñoz
Noelia Vicente Oliveros



Directoras

M^a Paz Pous de la Flor

Profesora Titular de Universidad. Derecho Civil. UNED.

Dolores Remedios Serrano López

Doctora en Farmacia. Investigadora postdoctoral en Trinity College Dublín. Irlanda.

Autores

María José Abad Martínez

Doctora en Farmacia. Profesora de Farmacología en la Universidad Complutense de Madrid.

Teresa Bermejo Vicedo

Doctora en Farmacia. Jefa del Servicio de Farmacia del Hospital Ramón y Cajal, Madrid.

José Manuel Carrascosa Bernáldez

Director Médico del Instituto Psiquiátrico Servicios de Salud Mental José Germain, Leganés, Madrid.

María Auxiliadora Dea Ayuela

Doctora en Farmacia. Profesora en Farmacia en la Universidad CEU-Cardenal Herrera, Valencia.

Marc Giménez Milà

Médico especialista en Anestesiología y Reanimación. Clinical fellow, Papworth hospital, Cambridge, UK.

Baltasar Gómez Galán

DUE y Licenciado en Derecho.

Nadia Hamzeh García

Residente de Medicina de Familia y Comunitaria. Hospital General de Segovia. España.

Alberto Hidalgo Cerezo

Abogado.

Aikaterini Lalatsa

Doctora en Farmacia. Profesora en Farmacia en la Universidad de Porstmouth, UK.

Elena López Lunar

Facultativo Especialista en el Servicio de Farmacia del Instituto Psiquiátrico
Servicios de Salud Mental José Germain, Leganés, Madrid.

M^a Paz Pous de la Flor

Profesora Titular de Universidad. Derecho Civil. UNED.

Rosa María Provencio Arranz

Facultativo Especialista en el Servicio de Farmacia del Instituto Psiquiátrico
Servicios de Salud Mental José Germain, Leganés, Madrid.

Juana Ruíz Jimenez

Profesora Titular de Universidad. Derecho Civil. UNED.

Roberto Ruiz Caro

Doctor en Farmacia. Profesor en la Facultad de Farmacia de la Universidad
Complutense de Madrid.

Dolores Remedios Serrano López

Doctora en Farmacia. Investigadora postdoctoral en Trinity College Dublín,
Irlanda.

Alfonso Serrano Gil

Abogado y Profesor de Derecho Civil. UNED.

Lourdes Tejedor Muñoz

Profesora Titulares de Universidad. Derecho Civil. UNED.

Noelia Vicente Oliveros

Licenciada en Farmacia. Farmacéutica de Farmacia Hospitalaria del Hospital
Ramón y Cajal, Madrid.

PRESENTACIÓN	XIII
---------------------------	-------------

Parte Primera
USO Y MANEJO DE FÁRMACOS Y PRODUCTOS SANITARIOS

1. FARMACOLOGÍA DEL APARATO CARDIOVASCULAR.....	3
Introducción.....	3
Aspectos fisiológicos del aparato cardiovascular.....	4
Presentación del caso clínico.....	5
Tratamiento farmacológico de la hipertensión arterial.....	5
Tratamiento farmacológico de la insuficiencia cardiaca.....	15
Fármacos antiarrítmicos.....	17
Farmacología de la cardiopatía isquémica.....	18
Fármacos antitrombóticos.....	21
Fármacos trombolíticos.....	24
Efectos adversos.....	24
Interacciones y contraindicaciones.....	26
Resolución del caso clínico.....	28
Bibliografía.....	29
2. FARMACOLOGÍA DE LAS DISLIPEMIAS	31
Introducción.....	31
Aspectos fisiológicos del metabolismo lipídico.....	33
Presentación de casos clínicos.....	35
Fármacos hipolipemiantes.....	36
Efectos adversos, interacciones y contraindicaciones.....	39
Tratamiento no farmacológico.....	42
Resolución de casos clínicos.....	43
Bibliografía.....	44
3. FARMACOLOGÍA DE LA DIABETES.....	47
Introducción.....	47
Aspectos fisiológicos del metabolismo hidrocarbonado.....	50
Presentación de casos clínicos.....	51

Fármacos antidiabéticos orales.....	52
Fármacos inyectables: insulina.....	56
Efectos adversos, interacciones y contraindicaciones.....	58
Seguimiento farmacoterapéutico.....	63
Resolución de casos clínicos.....	65
Bibliografía.....	66
4. FARMACOLOGÍA DEL APARATO RESPIRATORIO.....	69
Introducción.....	69
Aspectos fisiológicos del aparato respiratorio.....	70
Presentación de casos clínicos.....	71
Fármacos antitusígenos.....	72
Fármacos expectorantes y mucolíticos.....	73
Fármacos antiasmáticos y broncodilatadores.....	75
Tratamiento de la EPOC.....	81
Efectos adversos, interacciones y contraindicaciones.....	84
Dispositivos empleados en la terapia inhalada.....	86
Resolución de casos clínicos.....	88
Bibliografía.....	89
5. FARMACOLOGÍA DE LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS.....	91
Introducción.....	91
Principios básicos de la farmacoterapia antiinfecciosa.....	92
Presentación de casos clínicos.....	97
Fármacos antibacterianos.....	98
Fármacos antituberculosos.....	110
Fármacos antivirales.....	111
Fármacos antifúngicos.....	116
Fármacos antiparasitarios.....	119
Fármacos antisépticos.....	127
Resolución de casos clínicos.....	129
Bibliografía.....	131
6. FARMACOLOGÍA DEL APARATO DIGESTIVO.....	133
Introducción.....	133
Aspectos fisiológicos del aparato digestivo.....	134
Presentación de casos clínicos.....	137
Tratamiento farmacológico en trastornos estomatológicos.....	139
Fármacos antiulcerosos.....	140
Fármacos antidiarreicos.....	143
Fármacos antieméticos.....	144
Fármacos laxantes.....	147
Resolución de casos clínicos.....	150
Bibliografía.....	151

7. FARMACOLOGÍA DEL DOLOR Y DE LA INFLAMACIÓN	153
Introducción.....	154
Bases anatomofisiológicas del dolor y de la inflamación.....	154
Presentación de casos clínicos.....	156
Abordaje terapéutico del dolor y de la inflamación.....	157
Tratamiento farmacológico de las cefaleas.....	172
Resolución de casos clínicos.....	175
Bibliografía	176
8. FARMACOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO	179
Introducción.....	179
Aspectos fisiológicos del sistema nervioso central.....	180
Presentación de casos clínicos.....	182
Fármacos antidepresivos.....	182
Fármacos antipsicóticos.....	186
Fármacos ansiolíticos e hipnóticos.....	189
Fármacos antiepilépticos.....	190
Tratamiento farmacológico de la esquizofrenia.....	193
Tratamiento farmacológico de las enfermedades neurodegenerativas.....	195
Resolución de casos clínicos.....	197
Bibliografía.....	197
9. USO DE MEDICAMENTOS EN SITUACIONES ESPECIALES.....	199
Introducción.....	199
Aspectos anatomofisiológicos en situaciones especiales.....	200
Presentación de casos clínicos	203
Farmacología geriátrica.....	204
Farmacología neonatal y en la infancia.....	208
Farmacología en el embarazo y la lactancia.....	211
Resolución de casos clínicos.....	216
Bibliografía	218

Parte Segunda

ASPECTOS LEGALES EN LA PRESCRIPCIÓN, USO Y MANEJO DE FÁRMACOS

10. RÉGIMEN JURÍDICO LEGAL	223
Introducción	223
Regulación de la prescripción de fármacos y productos sanitarios por parte de enfermería.....	224
Regulación internacional en la prescripción de fármacos por los profesionales de enfermería.....	238
Prescripción, uso, indicación y autorización: la facultad propia del profesional de enfermería para el manejo de medicamentos y productos sanitarios	241

La responsabilidad civil de los profesionales de enfermería derivada de la administración, uso y manejo de medicamentos	251
El derecho a la información y el consentimiento informado.....	259
La Historia Clínica	269
Bibliografía.	274

Parte Tercera ENFERMERÍA Y MANEJO DE FÁRMACOS

11. SEGURIDAD DEL PACIENTE	281
Introducción.	281
La cultura de seguridad.	282
Estudios y planes en relación a la cultura de seguridad.	284
Gestión de la seguridad del paciente y competencia enfermera.	289
Análisis, estándares e indicadores para la seguridad del paciente.....	290
Efectos adversos (EA).	292
Errores en la administración de fármacos y medicamentos.....	297
Registro y notificación de efectos adversos relacionados con medicamentos; obligación vs. voluntariedad.	299
Prácticas seguras en la administración de medicamentos.	302
Aplicación de nuevas tecnologías en la administración de medicamentos.....	304
Bibliografía.	305
 12. MANEJO POR ENFERMERÍA DE FÁRMACOS Y ADMINISTRACIÓN SEGURA DE MEDICAMENTOS.....	 309
Introducción.	309
La administración de fármacos y productos sanitarios por enfermería: autónoma, protocolizada y colaborativa.	310
Comprobación de dispensación y preparación.	311
Prevención de complicaciones.	312
Interacciones y toxicidad de fármacos.	314
Cálculo de dosis.....	316
Diluciones de fármacos.	322
Vías de administración, comprobaciones y seguridad en la administración.....	325
Cumplimentación de la historia clínica: firma y registro de la administración del fármaco.....	330
Bibliografía	330
 ÍNDICE ANALÍTICO.....	 333

Presentación

Afortunadamente, hace ya tiempo, que la enfermería ha superado la etapa en la que la misma se desarrollaba sobre una base elemental de conocimientos, generalmente adquiridos de forma empírica, y en la que las actividades realizadas rutinariamente, sólo eran modificadas por los ensayos y errores de la práctica habitual. En efecto, a medida que nuestra estructura sanitaria se ha ido haciendo más compleja, los profesionales de enfermería han tenido que asumir una serie de funciones específicas que sólo aquellos debidamente cualificados pueden desarrollar.

Con todo, son pocos los que se atreven a discutir que el gran avance experimentado en la medicina asienta su pilar fundamental en el desarrollo y el descubrimiento de nuevos fármacos. Si bien es cierto lo anterior, no es menos que, la implementación y administración de nuevos fármacos debe estar sometida a un control riguroso para evitar potenciales daños a los eventuales destinatarios de los mismos.

En consecuencia, es fácilmente previsible conocer el objeto y la finalidad de la presente obra. De una parte, fomentar el conocimiento de los diferentes fármacos, cuyo análisis se lleva a cabo por los diversos canales de actuación, y de otra, estudiar los efectos adversos e incompatibilidades atendiendo al grado de implicación según los diferentes tratamientos patológicos de que se trata. En este sentido, cabe resaltar que el personal de enfermería juega un papel clave en la provisión de una atención sanitaria de alta calidad, garantizando el bienestar del paciente y por lo tanto, conocer el uso y la segura administración de fármacos resulta vital a la hora de minimizar los riesgos y prevenir complicaciones relacionadas con el uso de medicamentos.

Además del ámbito sanitario, en esta obra se hace especial mención a las repercusiones en el ámbito legal que pueden tener algunas actuaciones sanitarias que frecuentemente son objeto de debate jurídico, tales como la prescripción por parte del personal de enfermería o los errores en la administración de fármacos. Por esta razón, se ha hecho hincapié en conocer cuáles son los derechos que corresponden a los pacientes y cómo están protegidos los profesionales sanitarios en su relación con el paciente.

PARTE I

Uso y manejo de fármacos y productos sanitarios

Farmacología del aparato cardiovascular

Elena López Lunar; Rosa María Provencio Arranz;
José Manuel Carrascosa Bernáldez

SUMARIO

Introducción. Aspectos fisiológicos del aparato cardiovascular. Presentación del caso clínico. Tratamiento farmacológico de la hipertensión arterial. Tratamiento farmacológico de la insuficiencia cardiaca. Fármacos antiarrítmicos. Farmacología de la cardiopatía isquémica. Fármacos antitrombóticos. Fármacos trombolíticos. Efectos adversos. Interacciones y contraindicaciones. Resolución del caso clínico. Bibliografía

RESUMEN

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de muerte y hospitalización en nuestro país, y en general en los países occidentales, por delante del cáncer. Los factores de riesgo cardiovascular se potencian entre sí y frecuentemente se presentan asociados. Cambios en el estilo de vida tales como: restricción dietética de sodio, reducción del sobrepeso, ejercicio físico regular y moderado, abandono del hábito tabáquico y restricción de bebidas alcohólicas son un punto clave a tener en cuenta a la hora de prevenir y/o tratar las enfermedades del aparato cardiovascular. Sin embargo, a pesar de los avances en las técnicas quirúrgicas y cambios en el estilo de vida, el tratamiento farmacológico sigue siendo la piedra angular de abordaje de muchas de las patologías cardiovasculares.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de muerte y hospitalización en nuestro país, y en general en los países occidentales, por delante del cáncer. La epidemiología cardiovascular se caracteriza por tener una etiología multifactorial. Los factores de riesgo cardiovascular se potencian entre sí y frecuentemente se presentan asociados.

A pesar de los avances en las técnicas quirúrgicas y medidas de prevención, el tratamiento farmacológico sigue siendo la piedra angular de abordaje de muchas de las patologías cardiovasculares. En este capítulo se van a estudiar los tratamientos farmacológicos de las principales enfermedades cardiovasculares: Hipertensión arterial (HTA), Insuficiencia cardiaca, Arritmias, y Cardiopatía isquémica. Algunos grupos de fármacos han demostrado su eficacia en más de una de estas patologías.

ASPECTOS FISIOLÓGICOS DEL APARATO CARDIOVASCULAR

La principal función de la sangre circulante es transportar oxígeno y nutrientes a los tejidos y retirar el dióxido de carbono y los productos de desecho. La sangre desempeña también otras funciones importantes como transportar células blancas y plaquetas hasta donde son necesarias y contribuir a la homeostasis^(1,2).

La irrigación del miocardio depende de dos arterias coronarias, derecha e izquierda, procedentes de la aorta. El flujo sanguíneo coronario está regulado por factores nerviosos, neurohumorales y endoteliales y está estrechamente relacionado con el consumo de oxígeno miocárdico. Dado que el corazón presenta un metabolismo fundamentalmente aeróbico, el aporte de oxígeno al miocardio debe ser constante.

El corazón es un órgano muscular hueco con cuatro cavidades: dos superiores (aurículas) y dos inferiores (ventrículos), separadas por los septos interauricular e interventricular respectivamente. En este órgano existen además cuatro válvulas: dos aurículoventriculares (la derecha o tricúspide y la mitral-izquierda) y dos semilunares (la pulmonar-derecha y la aórtica-izquierda). Durante la sístole se contrae y expulsa la sangre hacia la arteria pulmonar en el ventrículo derecho, y hacia la aorta en el ventrículo izquierdo. Durante la diástole se relaja, permitiendo que sus cavidades se llenen de sangre⁽³⁾.

El volumen de sangre que es expulsado durante la sístole va a depender de la precarga, la poscarga y la contractilidad del miocardio. La *precarga* es la fuerza que distiende la pared ventricular en el momento de iniciarse la contracción o sístole. Viene determinada por el volumen diastólico final y se relaciona con el retorno venoso. La *poscarga* es la resistencia a la eyección de sangre durante la sístole, es decir, la fuerza que tiene que desarrollar el ventrículo para enviar la sangre a las arterias aorta y pulmonar y se relaciona con las resistencias vasculares periféricas⁽⁴⁾.

Para poder valorar el funcionamiento cardíaco, uno de los índices más útiles es la *fracción de eyección* (FE). Se trata del cociente entre el volumen latido (diferencia entre el volumen diastólico final y el volumen sistólico final) y el volumen diastólico final. Este índice es relativamente constante en condiciones fisiológicas y se altera en condiciones de fallo miocárdico⁽⁵⁾.

Las células musculares cardíacas son excitables, es decir, responden al impulso nervioso que les llega mediante la generación de una respuesta eléctrica (potencial de acción) que va acoplada a la respuesta contráctil. El nódulo sinoauricular (SA) está formado por células automáticas, capaces de generar, sin estímulo externo y de forma rítmica, potenciales de acción.

PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

Varón de 57 años con diabetes mellitus que acude a consulta por cefalea. Sin alergias medicamentosas conocidas, fumador de un paquete de cigarrillos al día y sedentario. Presenta una cifra de presión arterial sistólica y diastólica (PAS/PAD) de 158/98 mmHg. Comienza tratamiento con enalapril y es sometido a controles semanales de PA, teniendo un promedio de 148/92 mmHg a pesar de la adhesión estricta al tratamiento. Se aumenta la dosis de enalapril y en el siguiente control la PA es de 126/78 mmHg. Sin embargo, el paciente comenta haber tenido tos seca y persistente en los últimos meses.

1. *¿Es apropiado el tratamiento y el uso inicial de fármacos en este paciente?*
2. *¿Qué controles deberán realizarse para el seguimiento del tratamiento?*
3. *Dada la tos persistente ¿debería cambiar enalapril por otro tratamiento? ¿Cuál elegiría?*

TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO DE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL

La HTA es un factor de riesgo responsable de una elevada morbimortalidad cardiovascular (CV). En el 90-95% de los casos es de etiología desconocida (“hipertensión esencial”). La clasificación de la HTA según las Sociedades Europeas de Hipertensión y Cardiología (ESH/ESC) en el año 2013, asumidas por la Sociedad española de HTA son las siguientes⁽⁶⁾:

- Óptima: PAS < 120 mmHg y PAD < 80 mmHg.
- Normal: PAS 120-129 mmHg y/o PAD 80-84 mmHg.
- Normal alta: PAS 130-139 mmHg y/o PAD 85-89 mmHg.
- HTA de grado 1: PAS 140-159 mmHg y/o PAD 90-99 mmHg.
- HTA de grado 2: PAS 160-179 mmHg y/o PAD 100-109 mmHg.
- HTA de grado 3: PAS ≥ 180 mmHg y/o PAD ≥ 110 mmHg.
- HTA sistólica aislada: PAS ≥ 140 mmHg y PAD < 90 mmHg.

El diagnóstico de HTA debe basarse en múltiples medidas, realizadas en diferentes ocasiones, separadas en el tiempo. El objetivo principal que se per-

sigue al tratar a un paciente hipertenso, es producirle un descenso de la tensión arterial estable para disminuir el riesgo absoluto de aparición de enfermedades, o muerte prematura, secundarias a la enfermedad vascular. El objetivo del tratamiento de la HTA habitualmente es alcanzar PAS < 140 mm Hg y PAD < 90 mmHg. Sin embargo, estos valores pueden variar en algunos grupos de pacientes (por ejemplo, diabéticos).

Las directrices para el inicio del tratamiento antihipertensivo se basan en el nivel total de riesgo CV (riesgo de muerte por enfermedad CV en los siguientes 10 años) y el nivel de PA⁽⁷⁾.

Los cambios en el estilo de vida (CEV) pueden retrasar o prevenir de forma segura y eficaz la HTA en pacientes no hipertensos, así como retrasar o prevenir el tratamiento farmacológico en pacientes con HTA de grado 1 y riesgo bajo a moderado, y contribuir a la reducción de la PA en pacientes hipertensos en tratamiento farmacológico, permitiendo la utilización de menor número y dosis de fármacos antihipertensivos.

Estos CEV consisten en la restricción dietética de sodio, reducción del sobrepeso, ejercicio físico regular y moderado, abandono del hábito tabáquico, restricción de bebidas alcohólicas, etc. Además, se deben eliminar, a ser posible, los fármacos que aumentan la PA como los descongestivos y los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) entre otros.

Según las guías *ESH-ESC 2013*⁽⁶⁾, se recomienda iniciar tratamiento farmacológico en individuos con HTA de grado 2 y 3 con cualquier nivel de riesgo CV, al mismo tiempo que se implementan CEV. Se recomienda también la reducción de la PA con tratamiento farmacológico cuando el riesgo CV sea alto debido a daño orgánico, diabetes mellitus, enfermedad CV o enfermedad renal crónica, incluso cuando la HTA sea de grado 1.

La *elección del fármaco inicial* en caso de que sea necesario iniciar tratamiento farmacológico debe realizarse individualmente, analizando o considerando los siguientes factores: características personales (edad, sexo, raza o peso); estratificación o riesgo CV del paciente y presencia de factores de riesgo CV; afectación de órganos diana, situación clínica cardiovascular y renal, así como existencia de patología asociada; efectos secundarios y calidad de vida e interacciones farmacológicas.

Según la *ESH-ESC 2013*^(6,7) en función de las situaciones clínicas que se comentan a continuación, se recomiendan los siguientes medicamentos para el tratamiento de la HTA:

- *Hipertrofia del ventrículo izquierdo, síndrome metabólico*: IECA, ARA II, antagonistas de canales de calcio.
- *Aterosclerosis asintomática, enfermedad arterial periférica*: IECA, antagonistas de canales de calcio.
- *Diabetes mellitus, microalbuminuria, disfunción renal, enfermedad renal terminal/proteinuria*: IECA, ARA II.

- *Infarto de miocardio previo*: bloqueantes β -adrenérgicos, IECA, ARA II.
- *Angina de pecho*: bloqueantes β -adrenérgicos, antagonistas de canales de calcio.
- *Insuficiencia cardiaca (IC)*: diuréticos, bloqueantes β -adrenérgicos, IECA, ARA II, antialdosterónicos.
- *Aneurisma de aorta*: bloqueantes β -adrenérgicos.
- *Fibrilación auricular (prevención)*: ARA II, IECA, bloqueantes β -adrenérgicos, antialdosterónicos.
- *Fibrilación auricular (control de la frecuencia ventricular)*: bloqueantes β -adrenérgicos, antagonistas de canales de calcio no dihidropiridínico.
- *Embarazo*: metildopa, bloqueantes β -adrenérgicos, antagonistas de canales de calcio.

Los *principios básicos* del tratamiento antihipertensivo incluyen comenzar con la dosis más baja de uno de los fármacos de los grupos principales y comprobar la respuesta. Si la respuesta es favorable y la tolerancia es buena pero no se ha alcanzado el objetivo de PA, se podrá aumentar la dosis del fármaco. En caso de respuesta desfavorable o de efectos adversos se optará por cambiar de grupo de fármacos.

En muchas ocasiones una adecuada combinación de fármacos a dosis bajas o medias es más eficaz que la monoterapia a dosis altas, además de que se evitan gran número de efectos secundarios dependientes de las dosis. Se debe comprobar que el cumplimiento terapéutico es adecuado, ya que puede ser la causa del fracaso en el control de la presión arterial. La utilización de fármacos de acción prolongada puede facilitar el cumplimiento por parte de los pacientes.

A continuación se detallan los distintos grupos farmacológicos implicados en el tratamiento de la HTA.

Agentes que actúan sobre el sistema renina-angiotensina

Los fármacos de este grupo actúan a distintos niveles de la cascada de activación renina-angiotensina-aldosterona.

Inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina (IECAs)

En función de su estructura química se pueden dividir en IECAs con *grupo sulfhidrido* (captoprilo), con *grupo carboxilo* (benazeprilo, cilazapril, enalapril, imidapril, lisinopril, perindopril, quinapril, ramipril, trandolapril) y *grupo fosfonilo* (fosinopril).

Su eficacia está demostrada especialmente en paciente hipertenso con afectación renal y/o diabético. Tienen un efecto diurético y natriurético y suprimen la activación neurohormonal. Todos estos efectos mejoran el volumen minuto cardiaco y la tolerancia al ejercicio y disminuyen los signos de congestión pulmonar e hipoperfusión periférica⁽⁵⁾.

Se administran vía oral. Se inician a dosis bajas y se va subiendo gradualmente, hasta alcanzar la dosis objetivo o la máxima que tolere el paciente (Tabla 1.1). Se debe evaluar la presión arterial, función renal y los iones. El efecto colateral no deseado más frecuente de los IECAs es la tos irritativa.

Tabla 1.1. Características y posología de los IECAs en adultos^(8,9).

IECA	Posología	
	Tratamiento de HTA	Tratamiento IC
Benazeprilo	10-20 mg/24 h, Dmáx: 40 mg/24 h	2,5-5 mg/24 h, Dmáx: 10-20 mg/24 h
Captoprilo	25-150 mg/24 h (en 2 tomas)	6,25-150 mg/24 h (en 2-3 tomas)
Cilazapril	1,25-5 mg/24 h	0,5-2,5 mg/24 h, Dmáx: 5 mg/24 h
Enalapril	5-40 mg/24 h, Dmáx: 40 mg/24 h	5-20 mg/24 h, Dmáx: 40 mg/24 h
Fosinopril	10-40 mg/24 h, Dmáx: 40 mg/24 h	10-40 mg/24 h
Imidapril	5-10 mg/24 h, Dmáx: 20 mg/24 h	-
Lisinopril	10-20 mg/24 h, Dmáx: 80 mg/24 h	2,5-3,5 mg/24 h
Perindopril	4-8 mg/24 h	2-4 mg/24 h
Quinapril	5-40 mg/24 h (en 1-2 tomas) Dmáx: 80 mg/24 h	5 mg-40 mg/24 h
Ramipril	2,5-5 mg/24 h, Dmáx: 10 mg/24 h	Iniciar 2,5-5 mg/24 h, (en 2 tomas) Dmáx: 10 mg/24 h
Trandolapril	2-4 mg/24h	-

Dmax: dosis máxima.

Tabla 1.2. Características y dosificación de ARA II en adultos^(8,9).

ARA-II	Posología	
	Tratamiento de HTA	Tratamiento IC
Candesartán	8-16 mg/24 h, Dmáx: 32 mg/24 h	4-32 mg/24 h
Eprosartán	600 mg/24 h	-
Irbesartán	150-300 mg/24 h	-
Losartán	50-100 mg/24 h	12,5-50 mg/24
Olmesartán	10-20 mg/24 h, Dmáx: 40 mg/24 h	-
Telmisartán	20-40 mg/24 h, Dmáx: 80 mg/24 h	-
Valsartán	80-160 mg/24 h Dmáx: 320 mg/24 h	40-160 mg/12 h Dmáx: 320 mg/24h

Dmax: dosis máxima.

Antagonistas del calcio

Los antagonistas de canales de calcio (también llamados antagonistas del calcio o calcioantagonistas) son un grupo heterogéneo de fármacos que se subdividen en tres grupos según su estructura química⁽¹⁰⁾:

- *Grupo fenilalquilaminas*: verapamilo
- *Grupo benzotiazepinas*: diltiazem
- *Grupo dihidropiridinas*: amlodipino, barnidipino, felodipino, lacidipino, lecanidipino, manidipino, nifedipino, nicardipino, nimodipino, nifedipino.

Son vasodilatadores arteriulares, que disminuyen las resistencias vasculares periféricas y la PA. Los antagonistas del calcio se absorben bien por vía oral, pero su biodisponibilidad en general es menor del 50% porque sufren un importante efecto de primer paso hepático. Tienen perfiles farmacológicos muy distintos⁽⁴⁾.

Se utilizan como antihipertensivos, antianginosos, antiarrítmicos, en procesos cerebrovasculares, enfermedad de Raynaud y antimigrañosos. Su dosificación se puede ver en la Tabla 1.3.

Tabla 1.3. Posología de los calcioantagonistas en adultos^(8,11).

Fármaco	Indicación	Vía de administración	Posología
Amlodipino	HTA	oral	5-10 mg/24 h
	Angina	oral	5-10 mg/24 h
Barnidipino	HTA	oral	10-20 mg/24 h
Diltiazem liberación inmediata	HTA	oral	30-120 mg/8 h
	Angina	oral	60 mg/8 h
Diltiazem liberación prolongada	HTA	oral	240-360 mg/24 h (en 1-2 tomas)
	Angina	oral	120-360 mg/24 h (en 1-2 tomas) En angina inestable hasta 480 mg/24 h
Felodipino	HTA	oral	5-10 mg/24 h
	Angina	oral	5-10 mg/24 h
Lacidipino	HTA	oral	2- 4 mg/24 h
Lecarnidipino	HTA	oral	10-20 mg/24 h
Manidipino	HTA	oral	10-20 mg/24 h
Nicardipino liberación inmediata	HTA	oral	20-40 mg/8 h
	Angina	oral	20-40 mg/8 h
	Isquemia por infarto cerebral	oral	20-30 mg/8 h

(Continúa)

(Continuación)

Fármaco	Indicación	Vía de administración	Posología
Nicardipino liberación prolongada	HTA	oral	40 mg/8-12 h
	Isquemia por infarto cerebral	oral	40 mg/12 h
Nicardipino	Crisis hipertensivas	i.v.	3-15 mg/ h
Nifedipino liberación inmediata	Angina	oral	10-20 mg/8 h
	Raynaud	oral	10-20 mg/8 h
Nifedipino liberación prolongada	HTA	oral	20 mg/12 h, Dmax: 60 mg/24 h
	Angina	oral	20 mg/12 h, Dmax: 60 mg/24 h
Nifedipino formulación OROS	HTA	oral	30-120 mg/24 h
	Angina	oral	30-120 mg/24 h
Nimodipino	Prevención vasoespasmio hemorragia subaracnoidea	i.v. ¹	Infusión continua inicial 1mg/h (0,5 mg/h si TA inestable o peso < 70 kg)
		oral ²	60 mg/4 h
Nisoldipino liberación inmediata	HTA	oral	5-10 mg/12 h, Dmax: 40 mg/24 h (en dosis divididas)
	Angina	oral	5-10 mg/12 h
Nisoldipino liberación prolongada	HTA	oral	10- 40 mg/24 h
	Angina	oral	10- 40 mg/24 h
Nitrendipino	HTA	oral	10-20 mg/24 h, Dmax: 20 mg/12 h
Verapamilo	HTA	oral	240-480 mg/24 h
	Angina	oral	240-480mg/24 h
	Prevención secundaria IAM	oral	240-480 mg/24 h
	Arritmias ³	oral	240-480 mg/24 h en pacientes no digitalizados
		oral	120-360 mg/24 h en pacientes digitalizados
		i.v.	Inicialmente 5-10 mg en inyección lenta

Dmax: dosis máxima; ¹Durante un periodo de entre 5-14 días; ²Después de completar el tratamiento i.v.; ³ Taquicardia paroxística supraventricular, excepto síndrome de Wolff Parkinson White, flutter y fibrilación auricular.

Betabloqueantes β -adrenérgicos

También se conocen como antagonistas de los receptores β -adrenérgicos o betabloqueantes. Este grupo de fármacos posee acción antihipertensiva, antianginosa, antiarrítmica, y también se utilizan en insuficiencia cardiaca.

Antagonizan la acción cardiovascular de las catecolaminas. Dado que las catecolaminas poseen efectos cronotrópico e inotrópico positivos, los antagonistas β -adrenérgicos enlentecen la frecuencia cardiaca y disminuyen la contractilidad miocárdica. El efecto antihipertensivo se debe a la reducción del gasto cardiaco, bajada general de la actividad del tono simpático y reducción de resistencias periféricas.

Según su afinidad por el receptor, se puede hablar de betabloqueantes cardioselectivos (mayor afinidad β_1) o no selectivos (igual afinidad β_1 y β_2). A dosis altas sin embargo, los betabloqueantes cardioselectivos bloquean también los receptores β_2 . A nivel bronquial, los antagonistas β -adrenérgicos no selectivos bloquean los receptores β_2 del músculo liso bronquial, lo que puede originar broncoconstricción en pacientes con asma o EPOC⁽⁴⁾.

- *Agentes selectivos β_1* : atenolol, bisoprolol, metoprolol, nebivolol, esmolol, celiprolol.
- *Agentes no selectivos*: carvedilol, labetalol, propranolol, nadolol, sotalol

Labetalol y carvedilol son agentes que además poseen acción α . Los agentes selectivos β_1 a bajas dosis actúan principalmente sobre el corazón, teniendo mínimos efectos extracardiacos. Por ello se prefieren en pacientes asmáticos (menor broncoespasmo que los betabloqueantes no selectivos) y pacientes diabéticos (menor afectación del metabolismo de la glucosa).

Los betabloqueantes además, se utilizan para el tratamiento del glaucoma de ángulo abierto porque disminuyen la presión intraocular. Pueden reducir muchos de los síntomas del hipertiroidismo: tales como taquicardia, palpitaciones, temblor. Algunos betabloqueantes son eficaces para la profilaxis de la migraña.

Se utilizan en el *tratamiento de las arritmias* asociadas a un aumento del tono simpático (estrés, feocromocitoma), en pacientes con flutter o fibrilación auricular (FA). También son eficaces en el tratamiento de arritmias ventriculares asociadas a cardiopatía isquémica, habiéndose demostrado que son los únicos antiarrítmicos que disminuyen la mortalidad arritmogénica en pacientes con infarto previo (Tabla 1.4). En taquicardias supraventriculares relacionadas con la anestesia se utiliza el esmolol que tiene una vida muy corta (9 min)⁽¹⁰⁾.

Tabla 1.4. Posología de los betabloqueantes más frecuentemente utilizados en adultos^{8,11}.

Fármaco	Indicación	Vía de administración	Posología
Atenolol	HTA	oral	50-100 mg/24 h
	Angina de pecho	oral	100 mg/24 h (1-2 tomas)
	IAM	oral	100 mg/24 h
		i.v.	5-10 mg
	Arritmias	oral	50-100 mg/24 h
		i.v.	0,15 mg/kg en 20 min
Bisoprolol	HTA	oral	5-10 mg/24 h, Dmax: 20 mg/24 h
	IC	oral	1,25-10 mg/24 h
Carvedilol	HTA	oral	12,5-50 mg/24 h o 25 mg/12 h
	Angina de pecho	oral	12,5-50 mg/12 h
	IC	oral	3, 12,5 -25 mg/12 h ¹
Esmolol	Taquicardia e HTA perioperatoria	i.v.	Dosis de carga: 80 mg Mantenimiento: 150-300 mcg/kg/min
	Taquicardia e HTA postoperatoria	i.v.	Dosis de carga: 500 mcg /kg/min (1 minuto) Después: 50 mcg/kg/min (4 min)
	Arritmias	i.v.	Dosis de carga: 500 mcg/kg/min Mantenimiento: 50 mcg/kg/min
Labetalol	HTA	oral	100-400 mg/12 h 2.400 mg/día (en 3-4 tomas en HT refractaria grave)
		i.v.	Bolo: 50 mg (si es necesario reducir la PA rápidamente) Infusión: preparar una solución de 1 mg/ml y administrar a distinta velocidad en función de la indicación.
Metoprolol	HTA	oral	100-200 mg/24 h (1-2 tomas)
	Angina de pecho	oral	100-200 mg/24 h (2 tomas)
	Arritmias	oral	100-200 mg/24 h (2 tomas)
	Postinfarto de miocardio	oral	200 mg/24 h (2 tomas)
	Arritmias	i.v.	Inicialmente 5 mg
	IAM	i.v.	5 mg

(Continúa)

(Continuación)

Fármaco	Indicación	Vía de administración	Posología
Metoprolol liberación prolongada	HTA	oral	100-200 mg/24 h, Dmax: 400 mg/24 h
	Angina de pecho	oral	100-200 mg/24 h
	Arritmias	oral	100-200 mg/24 h
	Postinfarto de miocardio	oral	200 mg/24 h
Propranolol	HTA	oral	80 mg/12 h-320 mg/24 h, Dmax: 640 mg/24 h
	Angina de pecho	oral	40 mg/8-12 h Mantenimiento: 120-240 mg/24 h Dmax: 240 mg/24 h
	Postinfarto de miocardio	oral	40 mg/6 h-80 mg/12 h
	Urgencia de arritmias cardíacas	i.v.	Inicialmente 1 mg
	Arritmias	oral	10-40 mg/6-8 h, Dmax: 240 mg/24 h

Clave: ¹ Pacientes con peso corporal > 85 kg, dosis máxima recomendada 50 mg/1 2h; IAM: infarto agudo de miocardio; HTA: hipertensión arterial; IC: insuficiencia cardíaca.

Bloqueantes α -adrenérgicos

Dentro de este grupo se encuentran: la doxazosina, prazosina y urapidilo.

Tienen efectos metabólicos beneficiosos: aumentan la sensibilidad a la insulina y mejoran la tolerancia a la glucosa, aumentan HDL y reducen LDL, VLDL-colesterol y triglicéridos. Por ello se suelen utilizar en pacientes hipertensos con alteraciones metabólicas como diabetes mellitus y/o dislipemias. La doxazosina y prazosina se administran por vía oral. Por sus efectos beneficiosos en varones con síntomas de hiperplasia prostática y obstrucción vesical, se pueden usar en varones con HTA e hiperplasia benigna de próstata⁽⁵⁾.

Urapidilo tiene un mecanismo de acción dual: produce inhibición de los receptores α 1 adrenérgicos y una estimulación de los receptores 5 HT1A serotoninérgicos. Se utiliza en urgencias hipertensivas por vía parenteral⁽⁴⁾.

Diuréticos

Son fármacos de los que se tiene una amplia experiencia de uso. Se consideran de primera línea en la mayoría de pacientes que no tienen indicaciones obligatorias para el empleo de otra clase de fármacos. Se pueden asociar con otros fármacos.

Las aplicaciones terapéuticas más frecuentes de los diuréticos son: edemas de origen cardiaco (insuficiencia cardiaca congestiva), hepático (edemas y ascitis en cirrosis), renal (nefropatías e insuficiencia renal) o pulmonar (edema agudo de pulmón); hipertensión; trastornos hidroelectrolíticos o del equilibrio ácido-base. Sus principales características vienen recogidas en la Tabla 1.5⁽⁵⁾.

Tabla 1.5. Principales características de los diuréticos^(8,9,11).

Fármaco	Vía administración	Dosis (mg)/día	Comienzo de acción	Duración de acción
Diuréticos del asa				
Furosemida	oral	Iniciar 20-80 mg (aumentar en 20 mg i.v. o 40 mg vo)	30 min	6-8 h
	i.v.		5 min	2-3 h
Ácido etacrínico	oral	50-400	30 min	6-8 h
Bumetanida	oral	0,5-6	30 min	4-6 h
Torasemida	oral	2,5-20	60 min	6-8 h
Diuréticos tiazídicos				
Clortalidona	oral	25-100	2 h	48-72 h
Hidroclorotiazida	oral	12,5-100	2 h	6-12 h
Indapamida	oral	1,25-5	1-2 h	36 h
Metolazona	oral	2,5-20	1 h	12-24 h
Xipamida	oral	10-40	1-2 h	12 h
Diuréticos ahorradores de potasio				
Espironolactona	oral	25-200	48-72 h	3-4 días
Amilorida	oral	5-20	2 h	24 h

Se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- *Inhibidores de la anhidrasa carbónica:* acetazolamida. Tiene indicación en el glaucoma por inhibir la producción de humor acuoso en la cámara anterior del ojo. Se administra por vía oral.
- *Diuréticos del asa:* furosemida, ácido etacrínico, bumetanida, piretanida y torasemida. Su efecto es dosis dependiente y su acción diurética potente y rápida.
- *Diuréticos tiazídicos:* clortalidona, hidroclorotiazida, indapamida, metolazona, xipamida. Son diuréticos de elección a dosis bajas.
- *Diuréticos ahorradores de potasio:* se pueden distinguir dos grupos: inhibidores de la aldosterona (espironolactona, canreonato y eplerenona) e inhibidores directos del transporte de Na⁺ (triamtereno y amilorida). Cuando se utilizan se debe monitorizar la función renal y el potasio sérico.

- *Diuréticos osmóticos*: manitol. Utilizado en edema cerebral, glaucoma, algunos casos de fracaso renal agudo e intoxicaciones de tóxicos de eliminación renal. Administración intravenosa.
- *Antagonistas de la hormona antidiurética (ADH)*: tolvaptán. Está indicado en pacientes con hiponatremia secundaria al síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética.

Hipotensores de acción central

En este grupo se incluyen los siguientes fármacos: clonidina, metildopa y moxonidina. El interés clínico de estas sustancias ha disminuido por sus efectos adversos. Sin embargo, siguen teniendo un papel en el tratamiento de la HTA (aunque no de primera elección). La metildopa se utiliza de manera predominante para la hipertensión durante el embarazo.

Vasodilatadores periféricos

En este grupo se incluyen: minoxidilo, nitroprusiato e hidralazina. Minoxidilo e hidralazina se administran por vía oral y nitroprusiato vía intravenosa ya que se utiliza en urgencias hipertensivas. Su infusión intravenosa produce una respuesta inmediata, potente y de corta duración, lo que permite un control adecuado de la respuesta presora. Además, el minoxidilo se puede utilizar por vía tópica para el tratamiento de la alopecia androgénica⁽⁴⁾.

TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO DE LA INSUFICIENCIA CARDIACA

La insuficiencia cardiaca (IC) se define como la incapacidad del corazón para mantener un volumen minuto adecuado para satisfacer los requerimientos metabólicos del organismo.

Afecta al 1-2 % de la población adulta y su prevalencia crece a la par que la esperanza de vida, llegando a un 10-20% en el grupo de pacientes de 70-80 años. Es una enfermedad de curso progresivo y mal pronóstico (mortalidad del 50% a los cuatro años del diagnóstico). Representa la tercera causa de muerte cardiovascular en España⁽¹²⁾.

La IC puede considerarse como el resultado del daño producido en el músculo cardiaco por otra enfermedad cardiaca subyacente. Las principales causas de desarrollo de insuficiencia cardiaca son la HTA y la cardiopatía isquémica (70%), las lesiones valvulares o congénitas (10%), las miocardiopatías (10%) y el 10% restante corresponde a arritmias, anemia, infecciones o drogas de abuso como alcohol y cocaína.

El objetivo del tratamiento de la IC es el control de los mecanismos compensadores que se ponen en marcha para mantener el gasto cardiaco y que a

largo plazo aceleran el deterioro del corazón. Se debe tratar también la enfermedad de base y promover CEV⁽⁷⁾.

En la selección del tratamiento también hay que tener en cuenta que el 40% de los pacientes con IC presenta otros problemas de salud asociados siendo los más frecuentes HTA (55%), DM (31%) y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (26%).

Hay diversas clasificaciones de la IC. Una de las más empleadas a la hora de instaurar el tratamiento más adecuado es según el mecanismo fisiopatológico que causa la IC, en donde se diferencia⁽¹²⁾:

- *IC por disfunción sistólica*: se produce una disminución del gasto cardíaco por deterioro de la función contráctil. Habitualmente se acompaña de dilatación de las cavidades cardíacas (cardiomegalia). Se presenta en el 50-60% de los casos. La gravedad de la disfunción sistólica se evalúa en función del deterioro de la fracción de eyección (FE) que puede ser leve (FE > 40%), moderada (FE < 40%) o severa (FE < 25-30%).
- *IC por disfunción diastólica también denominada IC con FE conservada*: existe dificultad en el llenado ventricular por anomalías en la distensibilidad o en la relajación ventricular. Se caracteriza por una disminución del volumen minuto y signos de congestión pulmonar en presencia de una cavidad ventricular normal. Es más frecuente en ancianos, obesos y mujeres. Los factores de riesgo más importantes son la DM y la HTA.

Insuficiencia cardíaca por disfunción sistólica

Los grupos farmacológicos que se utilizan son: los IECAs, los ARA II, los bloqueantes β -adrenérgicos y los diuréticos⁽⁷⁾.

- *Agentes que actúan sobre el sistema renina-angiotensina IECAs*. Son el tratamiento de primera línea de la IC por disfunción sistólica y en la IC tras infarto de miocardio. ARA II. Son una alternativa a IECAs en pacientes que presentan intolerancia a estos (tos persistente, historia de angioedema).
- *Bloqueantes β -adrenérgicos*. Se usan tres betabloqueantes cardioselctivos (bisoprolol, metoprolol y nebivolol) y un alfa-betabloqueante (carvedilol). Están indicados en el tratamiento de primera línea de la IC por disfunción sistólica.
- *Diuréticos*. Los diuréticos de asa (bumetanida, furosemida y torasemida) son la primera línea de tratamiento para controlar los síntomas y signos de sobrecarga de volumen (disnea y edema periférico) en IC severa y en pacientes con insuficiencia renal (IR). Los diuréticos tiazídicos y afines son preferibles en IC menos severa y en hipertensos, no siendo