

**OPIE**  
**Fármacos cardiovasculares**  
Novena edición



# OPIE

# **Fármacos cardiovasculares**

Novena edición

**Deepak K. Bhatt**

Director Ejecutivo de Programas Intervencionistas Cardiovasculares,  
Hospital Brigham y de Mujeres.  
Profesor de Medicina, Escuela de Medicina de Harvard.  
Boston, Massachusetts, Estados Unidos.

EDICIONES  
**journal**

Bhatt, Deepak K.  
OPIE | Fármacos cardiovasculares / Deepak K. Bhatt.  
1ª ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Journal, 2023.  
730 p.; 20 x 14 cm.  
ISBN 978-987-8452-26-5  
1. Cardiología. 2. Farmacología. I. Título.  
CDD 616.12

Este libro es una traducción de: Opie's Cardiovascular Drugs: A Companion to Braunwald's Heart Disease. 9th Edition. Deepak L. Bhatt. ISBN 978-0-323673617. Edición original publicada por Elsevier. Elsevier no participó en la traducción de esta obra. Por lo tanto, no asume responsabilidad alguna ante eventuales inexactitudes o errores en esta traducción.

This book is a translation of: Opie's Cardiovascular Drugs: A Companion to Braunwald's Heart Disease. 9th Edition. Deepak L. Bhatt. ISBN 978-0-323673617. Originally published by Elsevier.

Publicado por Ediciones Journal en acuerdo con Elsevier.

Copyright © MMXXI, Elsevier Inc.

Copyright © 2023, Ediciones Journal S.A.  
Viamonte 2146 1 "A" (C1056ABH) CABA, Argentina  
ediciones@journal.com.ar | www.edicionesjournal.com

Producción editorial: Ediciones Journal S.A.

Diagramación: Helena Ribero Farfán

Nuevas ilustraciones del Dr. Bernard Bulwer, Boston, MA.

Traducción: Federico Campana

Revisión científica: Marcelo Trivi. Médico Cardiólogo. Jefe de Medicina Cardiovascular, ICBA. Mirta Diez, Médica Cardióloga. Jefa de la Sección Insuficiencia Cardíaca y Trasplante, ICBA. Buenos Aires, Argentina.

**IMPORTANTE:** se ha puesto especial cuidado en confirmar la exactitud de la información brindada y en describir las prácticas aceptadas por la mayoría de la comunidad médica. No obstante, Ediciones Journal, los autores, traductores, correctores y editores no son responsables por errores u omisiones ni por las consecuencias que puedan derivar de poner en práctica la información contenida en esta obra y, por lo tanto, no garantizan de ningún modo, ni expresa ni tácitamente, que esta sea vigente, íntegra o exacta. La puesta en práctica de dicha información en situaciones particulares queda bajo la responsabilidad profesional de cada médico.

Los autores, traductores, correctores y editores han hecho todo lo que está a su alcance para asegurarse de que los fármacos recomendados en esta obra, al igual que la pauta posológica de cada uno de ellos, coinciden con las recomendaciones y prácticas vigentes al momento de publicación. Sin embargo, puesto que la investigación sigue en constante avance, las normas gubernamentales cambian y hay un constante flujo de información respecto de tratamientos farmacológicos y reacciones adversas, se insta al lector a verificar el prospecto que acompaña a cada fármaco a fin de cotejar cambios en las indicaciones y la pauta posológica y nuevas advertencias y precauciones. Esta precaución es particularmente importante en los casos de fármacos que se utilizan con muy poca frecuencia o de aquellos de reciente lanzamiento al mercado.

Esta traducción ha sido realizada por Ediciones Journal bajo su exclusiva responsabilidad. Los profesionales e investigadores siempre deben confiar en su propia experiencia y conocimiento al evaluar y utilizar cualquier información, método, compuesto o experimentos aquí descriptos. Debido a los rápidos avances en las ciencias médicas, en particular, se debe realizar una verificación independiente de los diagnósticos y las dosis de los medicamentos. En la máxima medida de la ley, Elsevier, los autores, editores o colaboradores, no asumen ninguna responsabilidad en relación con la traducción o por cualquier lesión y/o daño a personas o propiedad como una cuestión de responsabilidad por productos, negligencia o de otro tipo, o de cualquier uso u operación de cualquier método, producto, instrucción o idea contenida en este libro.

Quedan reservados todos los derechos. No se permite la reproducción parcial o total, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito de Ediciones Journal S.A. Su infracción está penada por las leyes 11.723 y 25.446.

Libro de edición argentina  
Impreso en India - Printed in India, 06/2022  
Replika Press Pvt Ltd, Haryana, 131028  
Queda hecho el depósito que establece la Ley 11.723  
Se imprimieron 1000 ejemplares

*A mi esposa, Shanthala, y a nuestros cuatro hijos:  
Vinayak, Arjun, Ram y Raj.*



## Agradecimientos

Primero, debo hacer un agradecimiento póstumo al Dr. Lionel H. Opie por crear un libro de texto perdurable, que ha sido de utilidad para tantas personas en el mundo de la medicina. De igual manera, también merece un reconocimiento el Dr. Bernard Gersh, por sus contribuciones como coeditor de la edición previa. Quisiera expresar mi profunda gratitud al Dr. Eugene Braunwald por incorporarme a la familia de *Braunwald's Heart Disease*, como así también por tantos años siendo mi mentor y mi amigo. También quisiera agradecer al Dr. Peter Libby por su tutoría y amistad, y a los otros editores de *Braunwald's Heart Disease*: Dr. Robert O. Bonow, Dr. Douglas L. Mann, Dr. Gordon F. Tomaselli y Dr. Scott Solomon. La editorial Elsevier merece elogios por la producción de alta calidad tanto de la versión impresa como digital. La directora editorial, Dolores Meloni, fue fundamental para incorporar este texto a la serie de libros *Braunwald's Heart Disease*. Robin Carter, Sara Watkins y Beula Christopher de Elsevier también merecen un enorme reconocimiento por posibilitar la concreción de esta edición. El Dr. Bernard Bulwer fue el excepcionalmente talentoso ilustrador médico, trabajo fundamental para continuar el legado de excelencia del libro del Dr. Opie. Por último, debo agradecer a mi familia por permitirme perseguir una variedad de intereses clínicos y académicos, incluyendo el tiempo necesario para trabajar como editor de este clásico libro.





## Colaboradores

Bakris, George L.

Profesor y Director, Centro Integral de Hipertensión de la AHA, Departamento de Medicina, Facultad de Medicina de la Universidad de Chicago. Chicago, Illinois, Estados Unidos.

*Capítulo 2 • Tratamientos antihipertensivos*

Ballantyne, Christie M.

Profesora de Medicina y Genética, Jefa de Sección de Investigación Cardiovascular, Jefa de Sección de Cardiología, Departamento de Medicina; Directora del Centro de Prevención de Enfermedades Cardiometabólicas; Facultad de Medicina de Baylor. Houston, Texas, Estados Unidos.

*Capítulo 6 • Fármacos que modifican los lípidos*

Becker, Richard C.

Profesor de Medicina, Director del Instituto Cardíaco, Pulmonar y Vascular, Facultad de Medicina de la Universidad de Cincinnati. Cincinnati, Ohio, Estados Unidos.

*Capítulo 8 • Fármacos antitrombóticos*

Blahe, Michael J.

Director de Investigación Clínica, Departamento de Cardiología, Centro Johns Hopkins Ciccarone para la Prevención de Enfermedades Cardíacas, Baltimore, Maryland, Estados Unidos.

*Capítulo 4 • Fármacos para la diabetes*

Boden, William E.

Director Científico, Red de Ensayos Clínicos, Departamento de Medicina, Sistema de Salud de Veteranos de Boston. Investigador Médico Líder, Sistema de Salud de Veteranos de Nueva Inglaterra. Profesor de Medicina, Escuela de Medicina de la Universidad de Boston. Profesor de Medicina, Escuela de Medicina de Harvard. Boston, Massachusetts, Estados Unidos.

*Capítulo 1 • Fármacos para la cardiopatía isquémica*

Bonaca, Marc P.

Profesor de Medicina, Cardiología y Medicina Vascular; Director de Investigación Vascular, Escuela de Medicina de la Universidad de Colorado. Aurora, Colorado, Estados Unidos.

*Capítulo 10 • Fármacos de la medicina vascular*

Chan, Stephen Y.

Profesor de Medicina. Director del Instituto de Medicina Vascular. Director del Centro de Biología y Medicina Vascular Pulmonar, División de Cardiología, Departamento de Medicina, Escuela de Medicina y UPMC de la Universidad de Pittsburgh. Pittsburgh, Pennsylvania, Estados Unidos.

*Capítulo 11 • Fármacos para la hipertensión pulmonar*

Cotarlan, Vlad

División de Salud Cardiovascular y Enfermedades Cardiovasculares, Instituto Cardíaco, Pulmonar y Vascular, Facultad de Medicina de la Universidad de Cincinnati. Cincinnati, Ohio, Estados Unidos.

*Capítulo 8 • Fármacos antitrombóticos*

Dyaze, Omar

*Fellow* en Investigación, Centro Cicarrone para la Prevención de Enfermedades Cardiovasculares, Universidad Johns Hopkins. Baltimore, Maryland, Estados Unidos.

*Capítulo 4 • Fármacos para la diabetes*

Eckel, Robert H.

Profesor de Medicina, Departamento de Medicina, Campus Anschutz de Medicina de la Universidad de Colorado. Aurora, Colorado, Estados Unidos.

*Capítulo 4 • Fármacos para la diabetes*

Effat, Mohammed A.

División de Salud Cardiovascular y Enfermedades Cardiovasculares, Instituto Cardíaco, Pulmonar y Vascular, Facultad de Medicina de la Universidad de Cincinnati. Cincinnati, Ohio, Estados Unidos.

*Capítulo 8 • Fármacos antitrombóticos*

Genuardi, Michael V.

Profesor Adjunto de Medicina Clínica, División de Cardiología, Escuela de Medicina Perelman, Universidad de Pennsylvania. Pittsburgh, Pennsylvania, Estados Unidos.

*Capítulo 11 • Fármacos para la hipertensión pulmonar*

Hasan, Ahmed A.K.

Director de Programa y Funcionario Médico, Instituto Cardíaco, Pulmonar y Vascular, Institutos Estadounidenses de Salud. Bethesda, Maryland. Profesor Adjunto de Medicina y Cardiología, Escuela de Medicina de la Universidad de Maryland. Baltimore, Maryland, Estados Unidos.

*Capítulo 7 • Fármacos dirigidos contra la inflamación*

Hussain, Aliza

*Fellow* en Medicina, Departamento de Medicina, Facultad de Medicina de Baylor. Houston, Texas, Estados Unidos.

*Capítulo 6 • Fármacos que modifican los lípidos*

Laffin, Luke J.

Médico de planta, Director Médico de Rehabilitación Cardíaca, Departamento de Medicina Cardiovascular, Fundación Clínica de Cleveland. Cleveland, Ohio, Estados Unidos.

*Capítulo 2 • Tratamientos antihipertensivos*

Libby, Peter

División de Medicina Cardiovascular, Departamento de Medicina, Hospital Brigham y de Mujeres, Escuela de Medicina de Harvard. Boston, Massachusetts, Estados Unidos.

*Capítulo 7 • Fármacos dirigidos contra la inflamación*

Mehra, Mandeep R.

Director Médico, Centro Cardíaco y Vascular, Hospital Brigham y de Mujeres, Boston, Massachusetts, Estados Unidos.

*Capítulo 3 • Insuficiencia cardíaca*

Nohria, Anju

Profesora Adjunta de Medicina Interna, División de Medicina Cardiovascular, Departamento de Medicina, Hospital Brigham y de Mujeres, Escuela de Medicina de Harvard. Boston, Massachusetts, Estados Unidos.

*Capítulo 7 • Fármacos dirigidos contra la inflamación*

Reiter-Brennan, Cara

Centro Ciccarone para la Prevención de Enfermedades Cardíacas, Escuela de Medicina Johns Hopkins. Baltimore, Maryland, Estados Unidos; Departamento de Radiología y Neurorradiología, Charité. Berlín, Alemania.

*Capítulo 4 • Fármacos para la diabetes*

Scirica, Benjamin M.

Investigador sénior; Grupo de Estudio TIMI; Director en Innovación, División Cardiovascular, Hospital Brigham y de Mujeres, Boston, Massachusetts; Profesor Adjunto de Medicina, Escuela de Medicina de Harvard. Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos.

*Capítulo 5 • Fármacos para la obesidad*

Vemulapalli, Sreekanth

División de Cardiología, Centro Médico de la Universidad de Duke. Durham, Carolina del Norte, Estados Unidos.

*Capítulo 8 • Fármacos antitrombóticos*

Verma, Atul

Profesor Adjunto, Universidad de Toronto. Centro de Salud Regional de Southlake. Ontario, Canadá.

*Capítulo 9 • Fármacos antiarrítmicos*

Vieira, Jefferson L.

Fellow Post-Doctoral en Investigación, Centro Cardíaco y Vascular, Hospital Brigham y de Mujeres. Boston, Massachusetts, Estados Unidos.

*Capítulo 3 • Insuficiencia cardíaca*



## Prefacio

Cuando era estudiante de medicina solía llevar conmigo la segunda edición del clásico libro del Dr. Opie sobre fármacos cardíacos. Por lo tanto, fue un honor especial para mí cuando el Dr. Braunwald me pidió que fuera el editor de la novena edición de este libro que complementa la serie *Braunwald's Heart Disease*.

Con esta edición, el título dejará de ser *Fármacos para el Corazón (Drugs for the Heart)* y pasará a ser *OPIE | Fármacos cardiovasculares*, reconociendo así el rico legado transmitido por el Dr. Opie y la evolución de un enfoque, que estaba centrado solo en el corazón, hacia uno nuevo en el que se incluye a todo el sistema cardiovascular. Por supuesto, se conserva el abordaje de temas tales como los fármacos para la angina, la insuficiencia cardíaca, la hipertensión, las arritmias, la trombosis y las dislipidemias. Sin embargo, la expansión del contenido para abarcar la obesidad, la medicina vascular, la hipertensión pulmonar, la inflamación y el amplio espectro de las enfermedades cardiometabólicas, refleja la transformación de la cardiología en el ámbito clínico y también con respecto a la realización de estudios experimentales.

Los autores son expertos que cubren disciplinas que no solo incluyen la cardiología y sus subespecialidades, sino también la medicina vascular, la nefrología, la endocrinología y la hematología. Esta estrategia multidisciplinaria ilustra la interconexión de la medicina. De hecho, esta línea de pensamiento dio origen a grandes estudios evolutivos sobre la diabetes, lo que catapultó este campo de estudio más allá del mero efecto hipoglucemiante para examinar los puntos finales cardiovasculares; y no solo los resultados isquémicos, sino también la insuficiencia cardíaca, la cual, según hemos aprendido, es un problema tan preocupante como el infarto de miocardio en los pacientes diabéticos. Solo este tipo de entrecruzamiento del conocimiento es el que permite el avance real de una disciplina, y en este libro intentamos emular esa filosofía.

Además de presentar e interpretar la información, estos distinguidos autores han hecho un uso provechoso de los gráficos, diseñados a partir de los

“Opiegramas” de las ediciones previas, que eran tan famosos, no solo entre los estudiantes sino también entre los profesionales experimentados en el arte de la medicina. Estas figuras son de suma utilidad para la versión impresa, por supuesto, pero también cumplen un papel importante en la creciente presencia online de la serie *Braunwald's Heart Disease*. A los lectores, espero que este libro les resulte didáctico, entretenido, útil para el ámbito clínico y una valiosa compañía en su exploración de este mundo cada vez más complejo y rápidamente cambiante de los fármacos cardiovasculares.

**Deepak L. Bhatt**

## Prólogo

Lionel Opie fue un verdadero hombre renacentista. Era un científico brillante y creativo, cuyas investigaciones sobre el metabolismo cardíaco y sobre el papel del sistema nervioso simpático en la insuficiencia cardíaca y en la isquemia miocárdica fueron respetadas por los fisiólogos y admiradas por los cardiólogos. El Dr. Opie fue un líder cuyo Instituto de Investigación Cardiovascular, ubicado en Ciudad del Cabo (Sudáfrica), recibió atención y reconocimiento mundial. Además de sus potentes investigaciones, sus habilidades para transmitir información (al lado de la cama del paciente o en una conferencia) eran aún más magistrales. Sus textos escritos eran especialmente importantes. De sus 31 libros, ninguno tuvo mayor impacto a nivel mundial que las ocho ediciones de *Fármacos para el corazón (Drugs for the Heart)*. Opie explicaba, en términos relativamente sencillos, ayudado por sus excelentes diagramas, los mecanismos de acción de los fármacos cardiovasculares. Este libro brindó a los médicos clínicos un sólido conocimiento de este aspecto de la cardiología, siempre en expansión y cada vez más importante.

Aunque sus muchos amigos y cientos de miles de estudiantes lamentan su fallecimiento, los editores de *Braunwald's Heart Disease* desearon continuar su muy exitoso abordaje de la formación de cardiólogos y sus estudiantes. Afortunadamente, ambos libros tienen la misma editorial, Elsevier, y la misma Directora Editorial, Dolores Meloni. Para concretar esta unión, los editores de *Heart Disease* seleccionaron un miembro de su equipo, el Dr. Deepak L. Bhatt, para asumir la responsabilidad editorial en esta novena edición de *Fármacos para el corazón*, ahora llamado *Opie | Fármacos cardiovasculares*. El Dr. Bhatt, al igual que el Dr. Opie, ha hecho enormes contribuciones al conocimiento y la utilización de una variedad de tratamientos farmacológicos contemporáneos en enfermedades cardiovasculares. Si bien este libro ciertamente potencia las fortalezas de su predecesor, ha sido reescrito por un grupo de talentosos especialistas no solo en cardiología, sino también en endocrinología, hematología, nefrología y medicina vascular, seleccionados con cuidado por el Dr. Bhatt, cuya sólida guía

es evidente. El Dr. Bhatt ha conservado el uso de diagramas explicativos, para lo cual ha recibido la ayuda del Dr. Bernard Bulwer, un espléndido ilustrador médico, lo que ayuda a facilitar la comprensión de los conceptos más complejos.

Con gran entusiasmo damos la bienvenida a *OPIE | Fármacos cardiovasculares* como un nuevo complemento de la serie *Heart Disease*.

**Eugene Braunwald, Douglas L. Mann, Peter Libby,  
Gordon F. Tomaselli, Robert O. Bonow, Scott Solomon**



# Índice

Colaboradores.....	IX
Prefacio   Deepak L. Bhatt.....	XIII
Prólogo   Eugene Braunwald, Douglas L. Mann, Peter Libby, Gordon F. Tomaselli, Robert O. Bonow, Scott Solomon .....	XV
<b>1. Fármacos para tratar la cardiopatía isquémica.....</b>	<b>1</b>
William E. Boden	
<b>2. Tratamientos antihipertensivos.....</b>	<b>101</b>
Luke J. Laffin • George L. Bakris	
<b>3. Insuficiencia cardíaca.....</b>	<b>153</b>
Jefferson L. Vieira • Mandeep R. Mehra	
<b>4. Fármacos para la diabetes.....</b>	<b>243</b>
Cara Reiter-Brennan • Omar Dzaye • Michael J. Blaha • Robert H. Eckel	
<b>5. Fármacos para la obesidad.....</b>	<b>293</b>
Benjamin M. Scirica	
<b>6. Fármacos que modifican los lípidos.....</b>	<b>317</b>
Aliza Hussain • Christie M. Ballantyne	
<b>7. Fármacos dirigidos contra la inflamación.....</b>	<b>385</b>
Peter Libby • Ahmed A.K. Hasan • Anju Nohria	
<b>8. Fármacos antitrombóticos.....</b>	<b>415</b>
Richard C. Becker • Sreekanth Vemulapalli • Vlad Cotarlan • Mohammed A. Effat	

<b>9. Fármacos antiarrítmicos</b> .....	563
Atul Verma	
<b>10. Fármacos de la medicina vascular</b> .....	629
Marc P. Bonaca	
<b>11. Fármacos para la hipertensión pulmonar</b> .....	661
Stephen Y. Chan • Michael V. Genuardi	
<b>Índice de términos</b> .....	695

Acceda al eBook para consultar la lista de bibliografía.  
Consulte las indicaciones en la retirada de tapa.



**Nota del editor en español:** por tratarse de una traducción, se han conservado los nombres comerciales de los medicamentos incluidos en la edición original en idioma inglés. Cada lector podrá informarse acerca de la disponibilidad en su país.

# Fármacos para tratar la cardiopatía isquémica

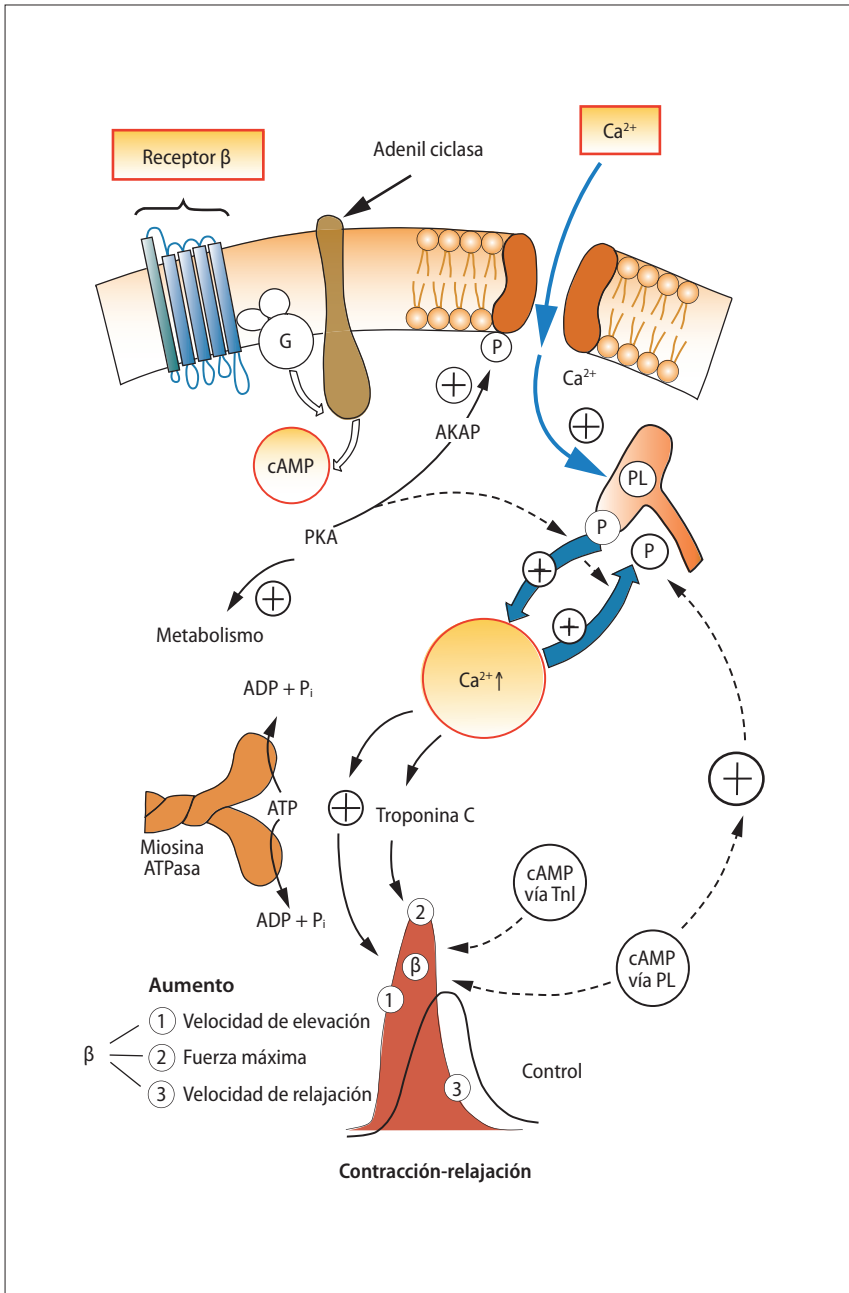
William E. Boden

El tratamiento actual de los pacientes con cardiopatía isquémica requiere un sólido conocimiento de las causas fisiopatológicas tanto de la angina de pecho como de la isquemia miocárdica, las cuales permiten aplicar y personalizar los fundamentos del tratamiento farmacológico según las causas específicas que subyacen a estas alteraciones en el suministro y la demanda de oxígeno por parte del miocardio. En este capítulo, se detallan varias clases de tratamientos farmacológicos cuyo objetivo es aliviar los síntomas y atenuar las consecuencias de la disminución del flujo sanguíneo coronario y de los desequilibrios entre el suministro y la demanda de oxígeno por parte del miocardio para lo cual existen tratamientos específicos, que incluyen los fármacos tradicionales ( $\beta$ -bloqueantes, nitratos, bloqueadores de canales de calcio), como así también novedosos medicamentos antianginosos no tradicionales, como ranolazina y otros (ivabradina, nicorandil y trimetazidina) que no están disponibles en Estados Unidos, pero sí a nivel internacional. Realizamos un análisis exhaustivo sobre la utilización de estas clases de fármacos para los síndromes coronarios tanto agudos como crónicos, en el que prestamos particular atención a la selección de los fármacos, las consideraciones posológicas, las interacciones farmacológicas y los efectos colaterales frecuentes que pueden influir en las consideraciones terapéuticas.

## $\beta$ -bloqueantes

### Introducción

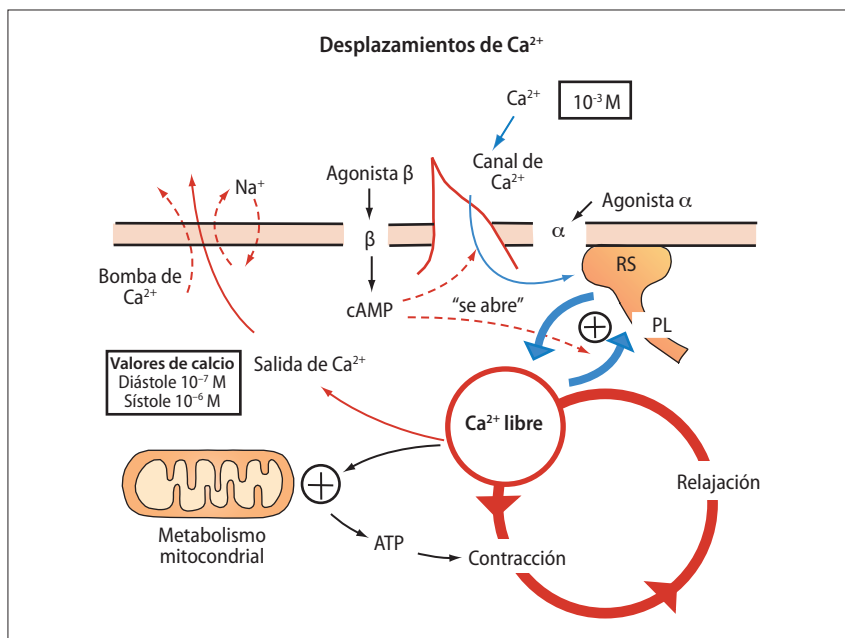
Los fármacos antagonistas de los receptores  $\beta$ -adrenérgicos siguen siendo elementos terapéuticos fundamentales en el tratamiento de la cardiopatía isquémica, a excepción de la angina variante o la isquemia miocárdica secundaria a vasoespasm coronario. El tratamiento  $\beta$ -bloqueante se sigue considerando como un elemento estándar en las guías de práctica clínica publicadas por las sociedades profesionales de cardiología para el tratamiento de la angina de esfuerzo, la angina



**Tabla 1.2.** Propiedades de diversos fármacos β-bloqueantes; comparación entre fármacos no selectivos, cardioselectivos y vasodilatadores

Nombre genérico (nombre comercial)	Mecanismo extra	Vida media plasmática (h)	Solubilidad en lípidos	Efecto de primer paso	Eliminación hepática o renal	Unión a proteínas plasmáticas (%)	Dosis habitual para la angina (otras indicaciones)	Dosis habitual como monoterapia para la hipertensión leve o moderada	Dosis intravenosa (según autorización en Estados Unidos)
<b>No cardioselectivos</b>									
Propranolol <sup>a,b</sup> (Inderal <sup>®</sup> )	—	1 a 6	+++	++	Hepática	90	80 mg 2/d suele ser adecuado (se puede administrar 160 mg 2/d)	Comenzar con 10 a 40 mg 2/d. Promedio: 160 a 320 mg/d, 1 a 2 dosis	1 a 6 mg
(Inderal-LA <sup>®</sup> )	—	8 a 11	+++	++	Hepática	90	80 a 320 1/d	80 a 320 1/d	—
Carteolol <sup>a</sup> (Cartrol <sup>®</sup> )	ASI+	5 a 6	0/+	0	Renal	20 a 30	(No evaluado)	2,5 a 10 dosis única	—
Nadolol <sup>a,b</sup> (Corgard <sup>®</sup> )	—	20 a 24	0	0	Renal	30	40 a 80 mg 1/d; hasta 240 mg	40 a 80 mg 1/d; hasta 320 mg	—
Penbutolol (Levatol <sup>®</sup> )	ASI+	20 a 25	+++	++	Hepática	98	(No estudiado)	10 a 20 mg/d	—
Sotalol <sup>c</sup> (Betapace <sup>®</sup> ; Betapace AF <sup>®</sup> )	—	7 a 8 (promedio: 12)	0	0	Renal	5	(80 a 240 mg 2/d en dos dosis para arritmias ventriculares graves; hasta 160 mg 2/d para FA o FIA)	80 a 320 mg/d; promedio: 190 mg	—
Timolol <sup>a</sup> (Blocadren <sup>®</sup> )	—	4 a 5	+	+	H, R	60	(Post-IAM 10 mg 2/d)	10 a 20 mg 2/d	—

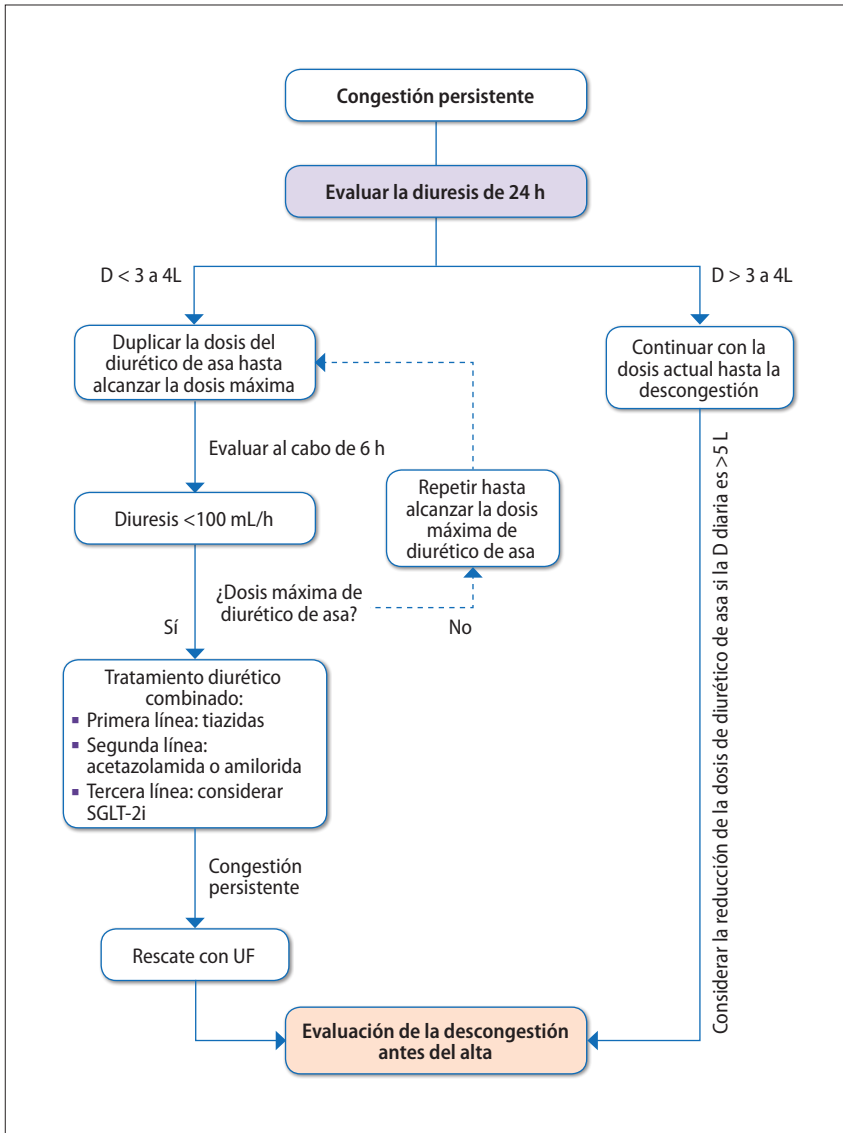




**Figura 1.18** Papel de los canales de calcio en la regulación de los desplazamientos del ion calcio citoplasmático en el miocardio.  $\alpha$ : receptor  $\alpha$ -adrenérgico;  $\beta$ : receptor  $\beta$ -adrenérgico; cAMP: adenosín monofosfato cíclico; PL: fosfolamban; RS: retículo sarcoplasmático. (Figura © L. H. Opie, 2012).

ante potenciales más negativos que el tipo L. Cumple un papel importante en la despolarización inicial de los nodos sinusal y AV y su expresión resulta relativamente aumentada en el miocardio insuficiente. En la actualidad, no existen bloqueadores específicos para el canal que estén disponibles para su uso clínico.

En el músculo liso (v. Figura 1.6), los iones de calcio regulan el mecanismo contráctil de una forma independiente de la troponina C. La interacción entre el calcio y la calmodulina forma el complejo calcio-calmodulina, el cual, luego, estimula a la quinasa de la cadena liviana de la miosina (QCLM) para provocar la fosforilación de las cadenas livianas de miosina, lo cual permite la interacción entre la actina y la miosina y, por ende, la contracción. El cAMP inhibe a la QCLM. Por otro lado, los  $\beta$ -bloqueantes, debido a que disminuyen la formación de cAMP, eliminan la inhibición de la actividad de la QCLM, por lo tanto, promueven la contracción en el músculo liso, lo cual explica por qué pueden precipitar ataques de asma y por qué, a menudo, la resistencia vascular periférica se eleva al comenzar el tratamiento  $\beta$ -bloqueante (Figura 1.19).



**Figura 3.3** Algoritmo farmacológico escalonado práctico para la evaluación del tratamiento diurético en pacientes con insuficiencia cardíaca aguda. La dosis total de diurético de asa se puede administrar mediante infusión continua o en bolo. SGLT-2i: inhibidor del cotransportador de sodio y glucosa 2; UF: ultrafiltración; D, diuresis. (Modificado de: Mullens W, Damman K, Harjola VP, et al. The use of diuretics in heart failure with congestion – a position statement from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. Eur J Heart Fail 2019; 21 (2): 137-55).