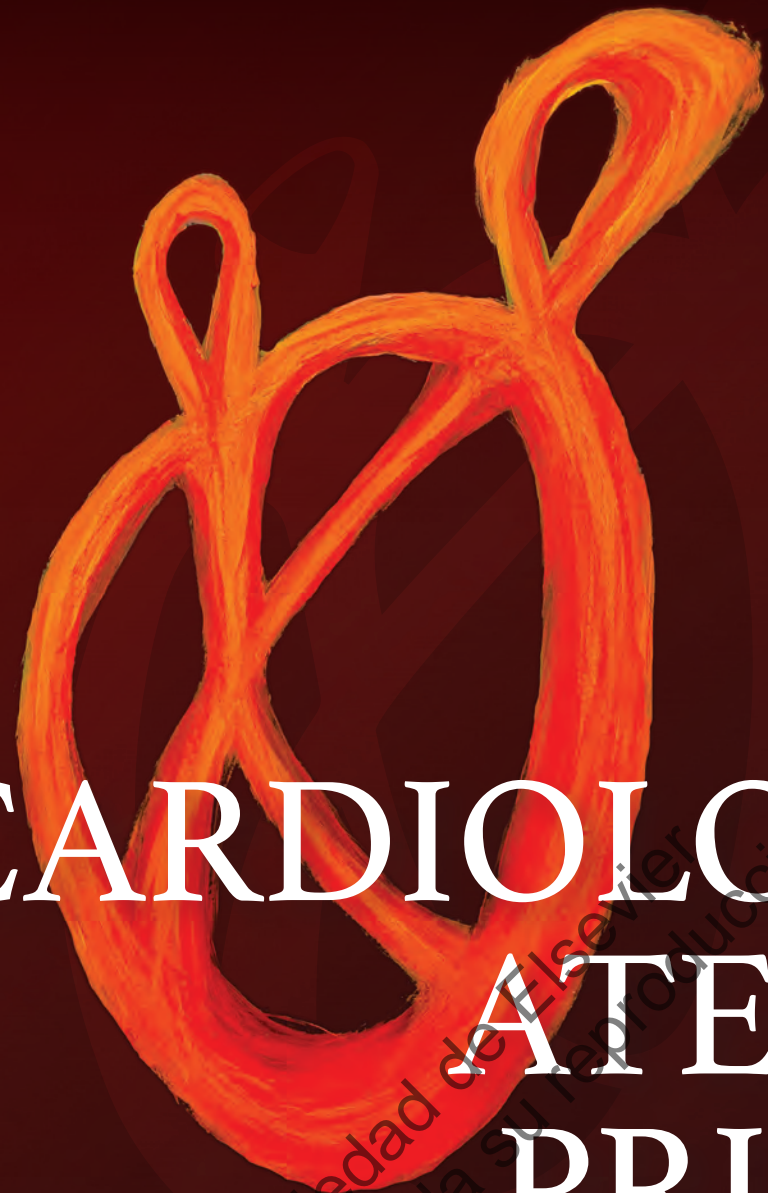


CARDIOLOGÍA en ATENCIÓN PRIMARIA  
LIBBY | BONOW | MANN  
TOMASELLI | BHATT | SOLOMON

12.<sup>a</sup> EDICIÓN  
ELSEVIER



EDICIÓN  
12.<sup>a</sup>

BRAUNWALD

# CARDIOLOGÍA en ATENCIÓN PRIMARIA

PREVENCIÓN Y POBLACIONES ESPECIALES

LIBBY  
BONOW  
MANN  
TOMASELLI  
BHATT  
SOLOMON



**BRAUNWALD**  
**CARDIOLOGÍA en**  
**ATENCIÓN**  
**PRIMARIA**  
**PREVENCIÓN Y POBLACIONES ESPECIALES**

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

EDICIÓN  
12.<sup>a</sup>

# BRAUNWALD

# CARDIOLOGÍA en

# ATENCIÓN

# PRIMARIA

## PREVENCIÓN Y POBLACIONES ESPECIALES

### *Directores*

#### **PETER LIBBY, MD**

Mallinckrodt Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Brigham and Women's Hospital  
Boston, Massachusetts

#### **ROBERT O. BONOW, MD**

Max and Lilly Goldberg Distinguished Professor of Cardiology  
Department of Medicine  
Northwestern University Feinberg School of Medicine  
Chicago, Illinois

#### **DOUGLAS L. MANN, MD**

Lewin Distinguished Professor of Cardiovascular Disease  
Washington University School of Medicine in St. Louis  
Saint Louis, Missouri

#### **GORDON F. TOMASELLI, MD**

Professor of Medicine (Cardiology)  
The Marilyn and Stanley M. Katz Dean  
Albert Einstein College of Medicine  
Executive Vice President and Chief Academic Officer  
Montefiore Medicine  
Bronx, New York

#### **DEEPAK L. BHATT, MD, MPH**

Executive Director of Interventional Cardiovascular Programs  
Brigham and Women's Hospital  
Senior Physician  
Brigham and Women's Hospital  
Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Boston, Massachusetts

#### **SCOTT D. SOLOMON, MD**

The Edward D. Frohlich Distinguished Chair  
Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Senior Physician  
Brigham and Women's Hospital  
Boston, Massachusetts

### *Director fundador*

#### **EUGENE BRAUNWALD, MD, MD(HON), SCD(HON), FRCP**

Distinguished Hersey Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Founding Chairman, TIMI Study Group  
Brigham and Women's Hospital  
Boston, Massachusetts



ELSEVIER



Avda. Josep Tarradellas, 20-30, 1.º, 08029, Barcelona, España

*Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*, 12<sup>th</sup> edition  
Copyright © 2022 by Elsevier, Inc. All rights reserved  
Previous editions copyrighted 2019, 2015, 2012, 2008, 2005, 2001, 1997, 1992, 1988, 1984, 1980 by Elsevier, Inc.  
ISBN: 978-0-323-72219-3

This adapted translation of *Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*, 12<sup>th</sup> edition by Peter Libby, Robert O. Bonow, Douglas L. Mann, Gordon F. Tomaselli, Deepak L. Bhatt, Scott D. Solomon and Eugene Braunwald was undertaken by Elsevier España, S.L.U. and is published by arrangement with Elsevier, Inc.

Esta traducción adaptada de *Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*, 12<sup>th</sup> edition, de Peter Libby, Robert O. Bonow, Douglas L. Mann, Gordon F. Tomaselli, Deepak L. Bhatt, Scott D. Solomon y Eugene Braunwald, ha sido llevada a cabo por Elsevier España, S.L.U. y se publica con el permiso de Elsevier, Inc.

*Braunwald. Cardiología en atención primaria. Prevención y poblaciones especiales*, 12.<sup>a</sup> edición, de Peter Libby, Robert O. Bonow, Douglas L. Mann, Gordon F. Tomaselli, Deepak L. Bhatt, Scott D. Solomon y Eugene Braunwald  
© 2024 Elsevier España, S.L.U., 2019 y 2015  
ISBN: 978-84-1382-443-7  
eISBN: 978-84-1382-459-8

Todos los derechos reservados

#### Reserva de derechos de libros

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra ([www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com); 91 702 19 70/93 272 04 45).

#### Advertencia

Esta traducción ha sido llevada a cabo por Elsevier España, S.L.U. bajo su única responsabilidad. Facultativos e investigadores deben siempre contrastar con su propia experiencia y conocimientos el uso de cualquier información, método, compuesto o experimento descritos aquí. Los rápidos avances en medicina requieren que los diagnósticos y las dosis de fármacos recomendadas sean siempre verificados personalmente por el facultativo. Con todo el alcance de la ley, ni Elsevier, ni los autores, los editores o los colaboradores asumen responsabilidad alguna por la traducción ni por los daños que pudieran ocasionarse a personas o propiedades por el uso de productos defectuosos o negligencia, o como consecuencia de la aplicación de métodos, productos, instrucciones o ideas contenidos en esta obra. Con el único fin de hacer la lectura más ágil y en ningún caso con una intención discriminatoria, en esta obra se ha podido utilizar el género gramatical masculino como genérico, remitiéndose con él a cualquier género y no solo al masculino.

Revisión científica:

#### Luis Rodríguez Padial

Jefe del Servicio de Cardiología, Complejo Hospitalario de Toledo (España)  
Presidente del Colegio Oficial de Médicos de Toledo (España)

Servicios editoriales: **GEA CONSULTORÍA EDITORIAL S.L.**

Depósito legal: B. 19.667-2023

Impreso en España

A

*Beryl, Oliver y Brigitte*

*Pat, Rob, Sam, Laura y Yoko*

*Benjamin Tan*

*Charlene, Sarah, Emily y Matthew*

*Shanthala, Vinayak, Arjun, Ram y Raj*

*Caren, Will y Lyz; Katie y Zach, y Dan*

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta



# Índice de capítulos

## PARTE I FUNDAMENTOS DE MEDICINA CARDIOVASCULAR

- 1 Enfermedad cardiovascular: pasado, presente y futuro, 1**  
EUGENE BRAUNWALD
- 2 Repercusión global de las enfermedades cardiovasculares, 14**  
THOMAS A. GAZIANO, DORAIRAJ PRABHAKARAN  
Y J. MICHAEL GAZIANO
- 3 Impacto del medioambiente sobre la salud cardiovascular, 31**  
SADEER AL-KINDI Y SANJAY RAJAGOPALAN
- 4 Toma de decisiones clínicas en cardiología, 42**  
JOHN E. BRUSH JR. Y HARLAN M. KRUMHOLZ

## PARTE II CARDIOLOGÍA PREVENTIVA

- 5 Prevención primaria de las enfermedades cardiovasculares, 51**  
SAMIA MORA, PETER LIBBY Y PAUL M. RIDKER
- 6 Hipertensión sistémica: mecanismos, diagnóstico y tratamiento, 80**  
GEORGE L. BAKRIS Y MATTHEW J. SORRENTINO
- 7 Trastornos de las lipoproteínas y enfermedad cardiovascular, 111**  
JACQUES GENEST, SAMIA MORA Y PETER LIBBY
- 8 Riesgo de enfermedad cardiovascular de la nicotina y los productos del tabaco, 134**  
ARUNI BHATNAGAR
- 9 Nutrición y enfermedades cardiovasculares y metabólicas, 140**  
DARIUSH MOZAFFARIAN
- 10 Obesidad: tratamiento médico y quirúrgico, 156**  
JEAN-PIERRE DESPRÉS, ERIC LAROSE Y PAUL POIRIER
- 11 Diabetes y sistema cardiovascular, 165**  
NIKOLAUS MARX, SILVIO E. INZUCCHI Y DARREN K. MCGUIRE
- 12 Ejercicio y cardiología deportiva, 188**  
PAUL D. THOMPSON Y AARON L. BAGGISH
- 13 Rehabilitación cardíaca integral, 197**  
RANDAL JAY THOMAS
- 14 Abordajes integrales para el tratamiento de los pacientes con cardiopatía, 202**  
STEPHEN DEVRIES
- 15 Prevención y tratamiento del accidente cerebrovascular isquémico, 207**  
MARK J. ALBERTS

## PARTE III ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR EN POBLACIONES ESPECIALES

- 16 Enfermedad cardiovascular en los adultos mayores, 227**  
DANIEL E. FORMAN, JEROME L. FLEG, NANETTE KASS WENGER  
Y MICHAEL W. RICH
- 17 Enfermedad cardiovascular en mujeres, 250**  
MARTHA GULATI Y C. NOEL BAIREY MERZ
- 18 Embarazo y cardiopatía, 263**  
SAMUEL C. SIU Y CANDICE K. SILVERSIDES
- 19 Enfermedad cardiovascular en poblaciones racial y étnicamente diversas, 283**  
ALANNA A. MORRIS Y MICHELLE A. ALBERT
- 20 Enfermedades víricas endémicas y pandémicas, y enfermedad cardiovascular: gripe y COVID-19, 290**  
ORLY VARDENY, MOHAMMAD MADJID Y SCOTT D. SOLOMON

Índice de declaraciones ID-1

Índice alfabético IA-1



Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta



# Presentación

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la primera causa de muerte en los países desarrollados. La prevención es la principal herramienta disponible para reducir la incidencia en la población general y evitar una parte significativa de estas muertes. En este campo, los profesionales de atención primaria desempeñan un papel fundamental, ya que tienen contacto con el paciente antes de que desarrolle una enfermedad cardiovascular, llevan a cabo una tarea de reconocimiento de los factores de riesgo, proporcionan consejos acerca del estilo de vida e inician, cuando es necesario, el tratamiento, una vez identificado alguno de los factores de riesgo. Asimismo, de estos profesionales depende la adherencia a las medidas de prevención secundaria, tanto las que se refieren al estilo de vida como las relacionadas con el tratamiento farmacológico. Todas estas medidas han demostrado la mejoría de la supervivencia en estas patologías.

Con el objetivo de ayudar a los especialistas de atención primaria en su práctica clínica diaria, este monográfico de *Braunwald. Tratado de cardiología. Texto de medicina cardiovascular*, 12.<sup>a</sup> edición, recoge el con-

tenido seleccionado específicamente para ayudar a estos profesionales en sus retos asistenciales, desde las novedades de la práctica médica basada en la evidencia a las técnicas y las modalidades diagnósticas más novedosas en el área.

Los autores han sometido todos y cada uno de los capítulos a un exhaustivo proceso de revisión y actualización, destinado a reflejar todos los avances registrados desde la última edición. Con este propósito, varios capítulos han sido reescritos en su totalidad por nuevos autores. Asimismo, se incorpora un nuevo capítulo, «Enfermedad cardiovascular en poblaciones racial y étnicamente diversas», que afronta los trastornos cardiovasculares a los que han de hacer frente los sectores más desfavorecidos de la población. Por otra parte, en distintos capítulos se centra la atención en los trastornos cardiovasculares que afectan a determinados sectores de la población (mujeres y personas con diabetes, entre otros) que pueden requerir enfoques diferenciados.

**La Editorial**

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta



# Agradecimientos

La concepción y la creación de este libro ha requerido la experiencia, la asistencia y la capacidad de numerosas personas. Deseamos expresar nuestro agradecimiento a todos los autores de los capítulos que lo integran. Nuestro reconocimiento también a Dolores Meloni, editora de Elsevier, por su liderazgo, su orientación y su ayuda en todas las etapas de la planificación y la preparación de la presente edición. Anne Snyder, editora de desarrollo, nos proporcionó a diario una valiosa y minuciosa asistencia. Los directores tienen con ella una gran deuda de gratitud. John Casey, coordinador editorial, trabajó animosamente, junto con los autores y los directores, en las labores de composición y corrección de la obra, y en la inserción de las modificaciones de última hora, a fin

de que la precisión y la actualización de la edición impresa fueran las máximas. Los directores no hubieran sido capaces de producir la obra y de garantizar su calidad sin la contribución de todos ellos.

Nuestro agradecimiento también a los colegas que, desde todas las partes del mundo, nos han hecho llegar propuestas sobre cómo mejorar la obra y cómo identificar los puntos que requerían alguna aclaración. Son muy bienvenidas todas las aportaciones que contribuyan a mejorar esta edición y sus sucesivas impresiones, y a planificar las ediciones futuras, con objeto de satisfacer cada vez mejor las necesidades de nuestros lectores.

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta



# Colaboradores

**Michelle A. Albert, MD, MPH**

Professor of Medicine  
Director, Center for the Study of Adversity and Cardiovascular Disease  
(NURTURE Center)  
University of California at San Francisco  
San Francisco, California  
*Capítulo 19. Enfermedad cardiovascular en poblaciones racial  
y étnicamente diversas*

**Mark J. Alberts, MD**

Chief of Neurology  
Hartford Hospital  
Hartford, Connecticut;  
Co-Physician-in-Chief  
Ayer Neuroscience Institute  
Hartford HealthCare  
Professor of Neurology  
University of Connecticut  
Storrs, Connecticut  
*Capítulo 15. Prevención y tratamiento del accidente cerebrovascular  
isquémico*

**Sadeer Al-Kindi, MD**

Assistant Professor of Medicine  
Case Western Reserve University  
Harrington Heart and Vascular Institute  
University Hospitals Cleveland Medical Center  
Cleveland, Ohio  
*Capítulo 3. Impacto del medioambiente sobre la salud cardiovascular*

**Aaron L. Baggish, MD**

Associate Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Director, Cardiovascular Performance Program  
Massachusetts General Hospital  
Boston, Massachusetts  
*Capítulo 12. Ejercicio y cardiología deportiva*

**C. Noel Bairey Merz, MD**

Women's Guild Endowed Chair in Women's Health  
Director, Barbra Streisand Women's Heart Center  
Erika J. Glazer Women's Heart Research Initiative Director  
Director, Linda Joy Pollin Women's Heart Health Program  
Barbra Streisand Women's Heart Center  
Cedars-Sinai Heart Institute  
Los Angeles, California  
*Capítulo 17. Enfermedad cardiovascular en mujeres*

**George L. Bakris, MD, MA**

Professor of Medicine  
Section of Endocrinology, Diabetes and Metabolism  
Director, American Heart Association Comprehensive Hypertension  
Center  
UChicago Medicine  
Chicago, Illinois  
*Capítulo 6. Hipertensión sistémica: mecanismos, diagnóstico  
y tratamiento*

**Aruni Bhatnagar, PhD**

Professor of Medicine  
University of Louisville  
Louisville, Kentucky  
*Capítulo 8. Riesgo de enfermedad cardiovascular de la nicotina  
y los productos del tabaco*

**Eugene Braunwald, MD, MD(Hon), ScD(Hon), FRCP**

Distinguished Hersey Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Founding Chairman, TIMI Study Group  
Brigham and Women's Hospital  
Boston, Massachusetts  
*Capítulo 1. Enfermedad cardiovascular: pasado, presente y futuro*

**John E. Brush Jr., MD**

Senior Medical Director  
Sentara Health Research Center  
Sentara Healthcare  
Professor of Medicine  
Department of Internal Medicine  
Eastern Virginia Medical School  
Norfolk, Virginia  
*Capítulo 4. Toma de decisiones clínicas en cardiología*

**Jean-Pierre Després, PhD**

Professor  
Kinesiology Department  
Université Laval  
Scientific Director  
VITAM – Centre de recherche en santé durable  
Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux  
de la Capitale-Nationale  
Québec City, Québec, Canada  
*Capítulo 10. Obesidad: tratamiento médico y quirúrgico*

**Stephen Devries, MD**

Executive Director  
Gaples Institute for Integrative Cardiology  
Deerfield, Illinois;  
Division of Cardiology  
Northwestern University Feinberg School of Medicine  
Chicago, Illinois  
*Capítulo 14. Abordajes integrales para el tratamiento de los pacientes  
con cardiopatía*

**Jerome L. Fleg, MD**

Medical Officer  
Division of Cardiovascular Sciences  
National Heart, Lung, and Blood Institute  
Bethesda, Maryland  
*Capítulo 16. Enfermedad cardiovascular en los adultos mayores*



## XIV

**Daniel E. Forman, MD**

Professor of Medicine  
University of Pittsburgh  
Chair, Section of Geriatric Cardiology  
Divisions of Geriatrics and Cardiology  
University of Pittsburgh Medical Center  
Director, Cardiac Rehabilitation  
VA Pittsburgh Healthcare System  
Pittsburgh, Pennsylvania  
*Capítulo 16. Enfermedad cardiovascular en los adultos mayores*

**J. Michael Gaziano, MD, MPH**

Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Chief, Division of Aging  
Brigham and Women's Hospital  
Director, Preventive Cardiology  
VA Boston Healthcare System  
Boston, Massachusetts  
*Capítulo 2. Repercusión global de las enfermedades cardiovasculares*

**Thomas A. Gaziano, MD, MSc**

Associate Professor  
Harvard Medical School  
Physician  
Cardiovascular Medicine Division  
Brigham & Women's Hospital  
Boston, Massachusetts  
*Capítulo 2. Repercusión global de las enfermedades cardiovasculares*

**Jacques Genest, MD**

Professor of Medicine  
Faculty of Medicine  
McGill University  
Research Institute of the McGill University Health Centre  
Montreal, Quebec, Canada  
*Capítulo 7. Trastornos de las lipoproteínas y enfermedad cardiovascular*

**Martha Gulati, MD, MS**

Chief of Cardiology  
Professor of Medicine  
University of Arizona–Phoenix  
vPhoenix, Arizona  
*Capítulo 17. Enfermedad cardiovascular en mujeres*

**Silvio E. Inzucchi, MD**

Professor, Internal Medicine (Endocrinology)  
Yale University School of Medicine  
Clinical Chief, Endocrinology  
Director, Yale Diabetes Center  
Yale-New Haven Hospital  
New Haven, Connecticut  
*Capítulo 11. Diabetes y sistema cardiovascular*

**Harlan M. Krumholz, MD, SM**

Harold H. Hines Jr. Professor of Medicine  
Section of Cardiovascular Medicine  
Department of Medicine  
Department of Health Policy and Management  
School of Public Health  
Yale School of Medicine  
Center for Outcomes Research and Evaluation  
Yale New Haven Hospital  
New Haven, Connecticut  
*Capítulo 4. Toma de decisiones clínicas en cardiología*

**Eric Larose, DVM, MD, FRCPC**

Professor and Head of Cardiology Division  
Department of Medicine  
Chair of Research & Innovation in Cardiovascular Imaging  
Université Laval  
Cardiologist  
Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec –  
Université Laval  
Quebec City, Quebec, Canada  
*Capítulo 10. Obesidad: tratamiento médico y quirúrgico*

**Peter Libby, MD**

Mallinckrodt Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Brigham and Women's Hospital  
Boston, Massachusetts  
*Capítulo 5. Prevención primaria de las enfermedades cardiovasculares*  
*Capítulo 7. Trastornos de las lipoproteínas y enfermedad cardiovascular*

**Mohammad Madjid, MD, MS**

Associate Professor of Medicine  
McGovern Medical School  
University of Texas Health Science Center at Houston  
Interventional Cardiologist  
Heart and Vascular Institute  
Memorial Hermann Hospital  
Houston, Texas  
*Capítulo 20. Enfermedades víricas endémicas y pandémicas,  
y enfermedad cardiovascular: gripe y COVID-19*

**Nikolaus Marx, MD**

Professor of Medicine/Cardiology  
Head of the Department of Internal Medicine I  
University Hospital Aachen  
Aachen, Germany  
*Capítulo 11. Diabetes y sistema cardiovascular*

**Darren K. McGuire, MD, MHSc**

Professor, Internal Medicine  
Division of Cardiology  
University of Texas Southwestern Medical Center  
Dallas, Texas  
*Capítulo 11. Diabetes y sistema cardiovascular*

**Samia Mora, MD**

Associate Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Associate Physician  
Brigham and Women's Hospital  
Boston, Massachusetts  
*Capítulo 5. Prevención primaria de las enfermedades cardiovasculares*  
*Capítulo 7. Trastornos de las lipoproteínas y enfermedad cardiovascular*

**Alanna A. Morris, MD, MSc**

Associate Professor of Medicine  
Director, Heart Failure Research  
Emory University School of Medicine  
Atlanta, Georgia  
*Capítulo 19. Enfermedad cardiovascular en poblaciones racial  
y étnicamente diversas*

**Dariush Mozaffarian, MD, DrPH**

Dean, Friedman School of Nutrition Science & Policy  
Jean Mayer Professor of Nutrition  
Tufts University School of Medicine  
Boston, Massachusetts  
*Capítulo 9. Nutrición y enfermedades cardiovasculares y metabólicas*

**Paul Poirier, MD, PhD, FRCPC**

Chief, Cardiac Prevention/Rehabilitation  
Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec –  
Université Laval  
Professor  
Faculty of Pharmacy  
Université Laval  
Quebec City, Québec, Canada  
*Capítulo 10. Obesidad: tratamiento médico y quirúrgico*

**Dorairaj Prabhakaran, MD, DM (Cardiology), MSc, FRCP**

Vice President, Research and Policy  
Public Health Foundation of India  
Executive Director, Centre for Chronic Disease Control  
Gurgaon, Haryana, India  
Professor  
Department of Epidemiology  
London School of Hygiene and Tropical Medicine  
London, United Kingdom  
*Capítulo 2. Repercusión global de las enfermedades cardiovasculares*

**Sanjay Rajagopalan, MD**

Professor of Medicine  
Director, Case Cardiovascular Research Institute  
Case Western Reserve University  
Chief, Division of Cardiovascular Medicine  
Harrington Heart and Vascular Institute  
University Hospitals Cleveland Medical Center  
Cleveland, Ohio  
*Capítulo 3. Impacto del medioambiente sobre la salud cardiovascular*

**Michael W. Rich, MD**

Professor of Medicine  
Division of Cardiology  
Washington University School of Medicine in St. Louis  
Saint Louis, Missouri  
*Capítulo 16. Enfermedad cardiovascular en los adultos mayores*

**Paul M. Ridker, MD, MPH**

Eugene Braunwald Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Director, Center for Cardiovascular Disease Prevention  
Brigham and Women's Hospital  
Boston, Massachusetts  
*Capítulo 5. Prevención primaria de las enfermedades cardiovasculares*

**Candice K. Silversides, SM, MD**

Professor of Medicine  
University of Toronto Pregnancy and Heart Disease Program  
Toronto, Ontario, Canada  
*Capítulo 18. Embarazo y cardiopatía*

**Samuel C. Siu, MD, SM, MBA**

Professor of Medicine  
Division of Cardiology  
Schulich School of Medicine and Dentistry  
Western University  
London, Ontario, Canada  
*Capítulo 18. Embarazo y cardiopatía*

**Scott D. Solomon, MD**

The Edward D. Frohlich Distinguished Chair  
Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Senior Physician  
Brigham and Women's Hospital  
Boston, Massachusetts  
*Capítulo 20. Enfermedades víricas endémicas y pandémicas,  
y enfermedad cardiovascular: gripe y COVID-19*

**Matthew J. Sorrentino, MD**

Professor of Medicine  
Section of Cardiology  
UChicago Medicine  
Chicago, Illinois  
*Capítulo 6. Hipertensión sistémica: mecanismos, diagnóstico  
y tratamiento*

**Randal Jay Thomas, MD, MS**

Professor of Medicine  
Mayo Clinic Alix School of Medicine  
Medical Director, Cardiac Rehabilitation Program  
Division of Preventive Cardiology  
Department of Cardiovascular Medicine  
Mayo Clinic  
Rochester, Minnesota  
*Capítulo 13. Rehabilitación cardíaca integral*

**Paul D. Thompson, MD**

Chief of Cardiology  
Emeritus  
Hartford Hospital  
Hartford, Connecticut  
*Capítulo 12. Ejercicio y cardiología deportiva*

**Orly Vardeny, PharmD, MS**

Associate Professor of Medicine  
Center for Care Delivery and Outcomes Research  
Minneapolis VA Health Care System and University of Minnesota  
Minneapolis, Minnesota  
*Capítulo 20. Enfermedades víricas endémicas y pandémicas,  
y enfermedad cardiovascular: gripe y COVID-19*

**Nanette Kass Wenger, MD**

Professor of Medicine (Cardiology) Emeritus  
Emory University School of Medicine  
Consultant, Emory Heart and Vascular Center  
Atlanta, Georgia  
*Capítulo 16. Enfermedad cardiovascular en los adultos mayores*



Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta



# 2 Repercusión global de las enfermedades cardiovasculares

THOMAS A. GAZIANO, DORAIRAJ PRABHAKARAN Y J. MICHAEL GAZIANO

## DESPLAZAMIENTO

### DE LA REPERCUSIÓN, 14

### TRANSICIONES EPIDEMIOLÓGICAS, 14

La era de la inactividad y la obesidad:

¿un quinto estadio?, 15

Distintos patrones de transición epidemiológica, 16

### VARIACIONES ACTUALES

#### EN LA REPERCUSIÓN GLOBAL, 16

Países de renta alta, 18

Asia oriental y Pacífico, 19

Europa central y oriental, y Asia central, 19

Latinoamérica y Caribe, 19

África septentrional y Oriente Medio, 20

Asia meridional, 20

África subsahariana, 20

### FACTORES DE RIESGO, 20

Tabaco, 20

Hipertensión, 22

Lípidos, 23

Diabetes, 23

Obesidad, 23

Dieta, 24

Inactividad física, 25

Envejecimiento de la población, 25

Influencias fetales, 26

Exposiciones ambientales, 26

### REPERCUSIONES ECONÓMICAS, 26

### SOLUCIONES RENTABLES, 27

Tratamiento de la enfermedad cardiovascular establecida, 27

Evaluación del riesgo, 27

Intervenciones políticas y comunitarias, 28

### RESUMEN Y CONCLUSIÓN, 29

### BIBLIOGRAFÍA, 29

## DESPLAZAMIENTO DE LA REPERCUSIÓN

Entre 1990 y 2017, las muertes por enfermedades cardiovasculares (ECV) aumentaron globalmente de un 26 a un 32% de todos los fallecimientos como reflejo de la rápida transición epidemiológica, en particular en los países de renta media y baja (PRMB). Aunque el porcentaje neto de fallecimientos causados por la ECV ha aumentado, esto refleja una elevación en los PRMB y una disminución en los países de renta alta (PRA) (fig. 2-1). Actualmente la ECV causa la mayor parte de las muertes en las regiones de ingresos bajos y medios, con la excepción de África subsahariana, donde es la segunda causa de muerte en términos globales y la causa principal en personas de 50 años o más. En cifras absolutas, en 2017 los fallecimientos por ECV fueron cinco veces mayores en las regiones de ingresos bajos y medios en conjunto, en comparación con la zona de ingresos elevados (14,8 millones en comparación con 3 millones). Dentro de las seis regiones de ingresos bajos y medios definidas por el Banco Mundial, la carga de ECV difiere extensamente (fig. 2-2) y las muertes por ECV representan hasta un 43,7% de todos los fallecimientos en Europa y Asia central y tan solo un 12,3% en África subsahariana. La enfermedad cardiovascular es la causa de un 31,8% de los fallecimientos en los PRA.

## TRANSICIONES EPIDEMIOLÓGICAS

El incremento mundial en la repercusión global de las ECV y los distintos patrones regionales resultan, en parte, de la «transición epidemiológica», compuesta por cuatro estadios básicos (tabla 2-1): plagas y hambrunas, pandemias en disminución, enfermedades degenerativas y causadas por el hombre, y enfermedades degenerativas demoradas.<sup>2,3</sup> El avance a través de estos estadios ha cambiado espectacularmente las causas de muerte en los dos últimos siglos, desde enfermedades infecciosas y malnutrición en el primero, hasta ECV y cáncer en los dos últimos. Aunque la superación de la fase de plagas y hambrunas ha tenido lugar mucho después en los PRMB, también se ha producido a más velocidad, motivado, en gran medida, por la llegada de tecnología agrícola de bajo coste, la globalización total de la economía mundial y los avances en salud pública.

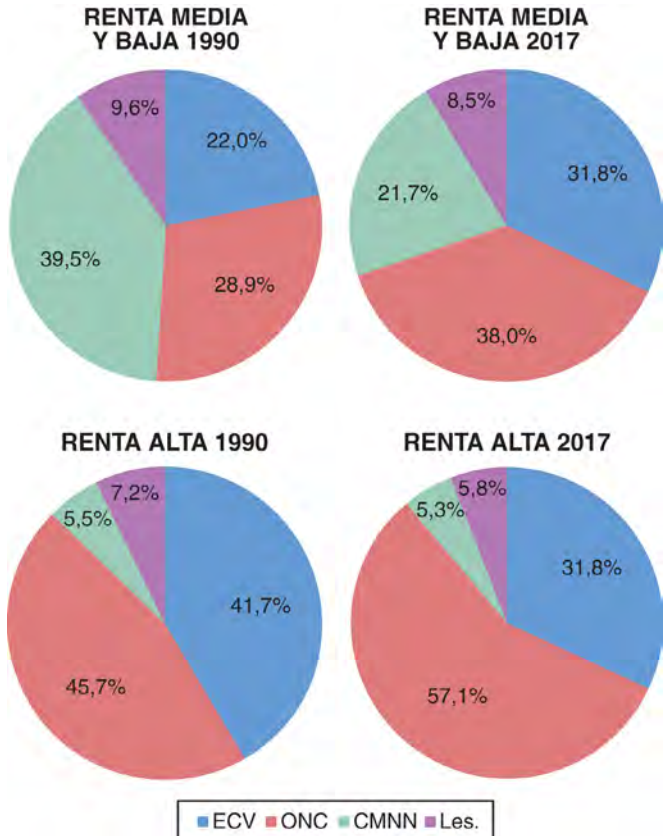
Los humanos evolucionaron durante la era de epidemias y hambrunas, y han convivido con estos problemas durante la mayor parte de la historia registrada. Antes de 1900, las enfermedades infecciosas y la malnutrición constituían las causas de mortalidad más frecuentes en casi todas las partes del mundo: tuberculosis, neumonías y diarreas eran las responsables de la mayoría de los fallecimientos. Estas enfermedades, junto con las elevadas tasas de mortalidad en lactantes y niños, resultaban en una esperanza de vida media de 30 años, aproximadamente.

Durante la era de pandemias en disminución, aumentan el ingreso per cápita y la esperanza de vida, ya que la aparición de los sistemas de salud pública, suministros de agua más higiénicos, y mejor producción y distribución de los alimentos se combinan para reducir las muertes por enfermedades infecciosas y malnutrición. Esto se sigue de mejoras en la educación médica, que, junto con otros cambios de salud pública, contribuyen a descensos pronunciados de las tasas de mortalidad por enfermedades infecciosas. La mayoría de las ECV se deben a valvulopatías reumáticas, hipertensión y accidente cerebrovascular. La cardiopatía isquémica (CI) suele producirse con una tasa de prevalencia menor que la correspondiente al accidente cerebrovascular, y las ECV son responsables del 10-35% de los fallecimientos.

Durante el estadio de enfermedades degenerativas y causadas por el hombre, las mejoras continuadas de la situación económica, combinadas con la urbanización y cambios drásticos en las actividades laborales, condujeron a variaciones muy notables de la dieta, nivel de actividad y comportamientos como fumar. Por ejemplo, en EE. UU., las muertes secundarias a enfermedades infecciosas se redujeron a menos de 50 por 100.000 personas y año, y la esperanza de vida alcanzó casi los 70 años. La mayor disponibilidad de alimentos ricos en calorías, junto con una menor actividad física, contribuye a un aumento de la aterosclerosis. En este estadio predominan CI y accidente cerebrovascular, y el 35-65% de todas las muertes están relacionadas con ECV. Típicamente, la proporción entre CI y accidente cerebrovascular es de 2:1-3:1.

En la era de las enfermedades degenerativas demoradas, la ECV y el cáncer siguen siendo las causas principales de morbimortalidad, pero las tasas de mortalidad ajustada por edad de las ECV se reducen casi a la mitad, explicando el 25-40% de todos los fallecimientos. Dos avances significativos han contribuido al declive de las tasas de mortalidad por ECV: nuevas estrategias terapéuticas, y medidas de prevención dirigidas a personas con ECV o en riesgo de sufrirlas.<sup>4,5</sup>

Ciertas intervenciones antaño consideradas avanzadas –como el establecimiento de urgencias médicas y unidades de coronarias y el uso generalizado de nuevas técnicas diagnósticas y terapéuticas (p. ej., ecocardiografía, cateterismo cardíaco, intervención coronaria percutánea [ICP], cirugía de derivación, e implantación de marcapasos y desfibriladores)– se han convertido actualmente en el tratamiento habitual. Los avances en el desarrollo de fármacos también han tenido una gran influencia positiva sobre los resultados agudos y crónicos. Los intentos de mejorar el tratamiento agudo del infarto de miocardio (IM) condujeron a la aplicación de intervenciones salvadoras, como la administración de compuestos bloqueantes  $\beta$ -adrenérgicos ( $\beta$ -bloqueantes), ICP, trombolíticos, estatinas e inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (ECA). Los avances en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca y de la diabetes han conducido al desarrollo de nuevos inhibidores del receptor de angiotensina y la



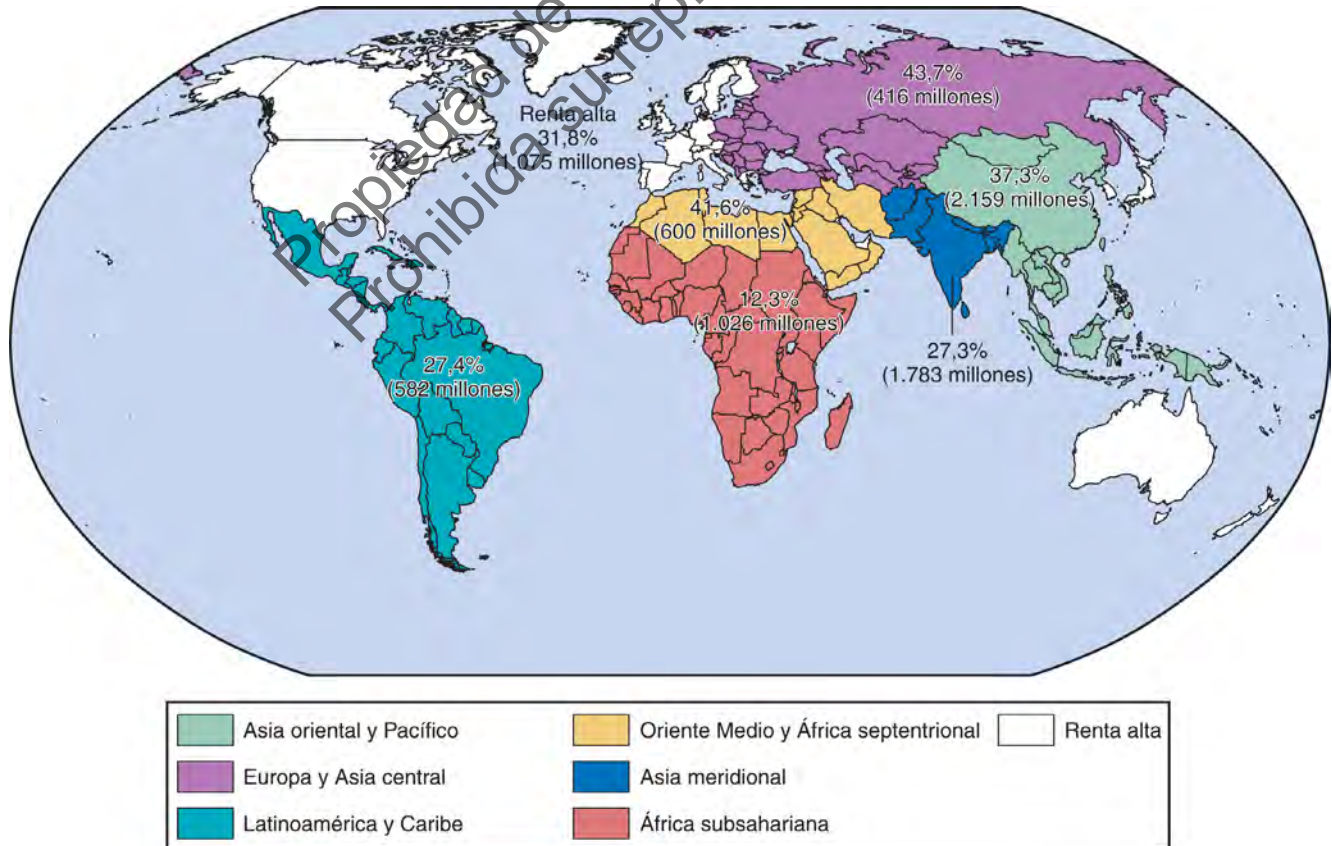
**FIGURA 2-1** Cambio en el patrón de mortalidad de 1990 a 2017. CMNN, enfermedades contagiosas, maternas, neonatales y nutricionales; ECV, enfermedades cardiovasculares; Les., lesiones; ONC, otras enfermedades no contagiosas. (Tomado de Global Burden of Disease Study 2017. *Age-sex Specific All-cause and Cause-specific Mortality, 1990–2017*. Seattle: Institute for Health Metrics and Evaluation; 2017.)

neprilisina, inhibidores de SGLT2 y agonistas del GLP-1 que reducen los episodios cardiovasculares. El uso generalizado de un fármaco «antiguo», el ácido acetilsalicílico, también ha reducido el riesgo de fallecer por episodios coronarios agudos o secundarios. El tratamiento farmacológico de bajo coste para la hipertensión (v. capítulo 6) y el desarrollo de hipocolesterolemiantes muy eficaces, como las estatinas, también han contribuido importantemente a la prevención primaria y secundaria, al reducir las muertes relacionadas con ECV (v. capítulo 7).

Junto con estos avances, las campañas de salud pública han transmitido el mensaje de que ciertos comportamientos aumentan el riesgo de ECV y de que las modificaciones del estilo de vida lo reducen. A este respecto, la supresión del tabaquismo ha sido un modelo de éxito. En EE. UU., por ejemplo, el 57% de los hombres fumaba cigarrillos en 1955; en 2018, el 15,6% de los hombres lo hace. La prevalencia de tabaquismo en mujeres estadounidenses ha bajado del 34% en 1965 al 13,7% en 2018.<sup>6</sup> Las campañas que comenzaron en los años setenta mejoraron espectacularmente la detección y el tratamiento de la hipertensión en EE. UU. Esta intervención probablemente logró un efecto inmediato y significativo en las tasas de accidente cerebrovascular, y un efecto más discreto sobre las tasas de CI. Los mensajes de salud pública relativos a las grasas saturadas y el colesterol tuvieron un impacto similar sobre el consumo de grasas y las concentraciones de colesterol. Las concentraciones medias de colesterol en la población también descendieron, de 220 mg/dl al principio de los años sesenta a 191 mg/dl en 2016,<sup>7</sup> con una reducción simultánea en la prevalencia de aumento de colesterol ligado a lipoproteínas de baja densidad (LDL).

**La era de la inactividad y la obesidad: ¿un quinto estadio?**

Las preocupantes tendencias en ciertos comportamientos y factores de riesgo podrían anunciar una nueva fase de la transición epidemiológica, la era de la inactividad y la obesidad (v. capítulos 10 y 11).<sup>8</sup> En muchas partes del mundo industrializado, la actividad física continúa descendiendo mientras que la ingesta calórica total aumenta a un ritmo alarmante, lo que resulta en una epidemia de sobrepeso y obesidad. En consecuencia, las tasas de diabetes de tipo 2, hipertensión y alteraciones



**FIGURA 2-2** Fallecimientos por enfermedades cardiovasculares como porcentaje de todas las muertes en cada región y población total de la región, 2017. (Tomado de Global Burden of Disease Study 2017. *Age-sex Specific All-cause and Cause-specific Mortality, 1990–2017*. Seattle: Institute for Health Metrics and Evaluation; 2017; and World Health Organization. Global Health Observatory Data Repository. Demographic and socioeconomic statistics: population data by country. <http://apps.who.int/gho/data/view.main.POP2040?lang=en>.)

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

TABLA 2-1 Los cinco estadios prototípicos de la transición epidemiológica en la mortalidad y tipos de enfermedad cardiovascular

ESTADIO	DESCRIPCIÓN	PROPORCIÓN HABITUAL DE FALLECIMIENTOS CAUSADOS POR ECV (%)	TIPOS DE ECV PREDOMINANTES
Epidemias y hambrunas	Predominio de la malnutrición y las enfermedades infecciosas como causas de muerte; altas tasas de mortalidad en lactantes y niños; escasa esperanza de vida media	< 10	Cardiopatía reumática, miocardiopatías secundarias a infecciones y malnutrición
Pandemias en disminución	Las mejoras en la nutrición y la salud pública conducen a una reducción de las tasas de mortalidad secundaria a malnutrición e infecciones; descenso notable de las tasas de mortalidad en niños y lactantes	10-35	Valvulopatía reumática, hipertensión, CI, accidente cerebrovascular
Enfermedades degenerativas y causadas por el hombre	El aumento de la ingesta de grasas y calorías y la menor actividad física provocan la aparición de hipertensión y aterosclerosis; con la mayor esperanza de vida, la mortalidad por enfermedades crónicas no infecciosas supera a la correspondiente a la malnutrición y las enfermedades infecciosas	35-65	CI, accidente cerebrovascular
Enfermedades degenerativas demoradas	Las ECV y el cáncer son las causas principales de morbimortalidad; los mejores tratamientos y estrategias preventivas ayudan a evitar la muerte de personas con enfermedad y retrasan los episodios primarios. La mortalidad por ECV ajustada por la edad disminuye; las ECV afectan a personas cada vez más mayores	40-50	CI, accidente cerebrovascular, insuficiencia cardíaca congestiva
Inactividad y obesidad	Prevalencia creciente de obesidad y diabetes; cierta disminución en las tasas de mortalidad por ECV en mujeres	38	

CI, cardiopatía isquémica; ECV, enfermedades cardiovasculares.

Modificado de Omran AR. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. *Milbank Mem Fund Q.* 1981;49:509; and Olshansky SJ, Ault AB. The fourth stage of the epidemiologic transition: the age of delayed degenerative diseases. *Milbank Q.* 1986;64:355.

de los lípidos asociadas a la obesidad están aumentando –tendencias especialmente patentes en los niños–.<sup>9</sup> Estos cambios se están produciendo al mismo tiempo que se ralentizan las mejoras medibles en otros comportamientos y factores de riesgo, como el tabaquismo. Si estas tendencias continúan, las tasas de mortalidad por ECV ajustadas según la edad, que han disminuido en las últimas décadas en los PRA, podrían estabilizarse como lo han hecho en EE. UU. en las mujeres jóvenes, o incluso aumentar en los próximos años. Esta tendencia concierne especialmente a las muertes por accidente cerebrovascular ajustadas por edad. Este incremento problemático en relación con la obesidad también se aplica a los PRMB.<sup>10</sup>

Afortunadamente, las tendencias recientes en la primera década de este siglo indican una reducción en el aumento de las tasas de obesidad en adultos, aunque las tasas siguen siendo inquietantemente altas, de casi el 42,4%.<sup>11</sup> Además, los avances continuos en el desarrollo y la aplicación de avances terapéuticos y otros cambios seculares parecen haber contrarrestado los efectos secundarios a las variaciones en la obesidad y diabetes: las concentraciones de colesterol, por ejemplo, siguen bajando. Globalmente, en esta década la mortalidad ajustada por edad ha continuado disminuyendo en cerca de un 3% anual, desde una tasa de 341 por 100.000 habitantes en 2000 a 223 por 100.000 en 2013.<sup>12</sup>

## Distintos patrones de transición epidemiológica

Los PRA han seguido diferentes patrones de transición de la ECV que difieren tanto en la tasa máxima de muerte por CI como en el tiempo de la transición. Han surgido tres modelos que se basan en los datos de países con un sistema establecido de certificación de la muerte. Los países de Latinoamérica parecen seguir también los tres patrones diferentes (fig. 2-3).<sup>13</sup> Uno es el patrón seguido por EE. UU. y Canadá, que mostró una elevación rápida con un máximo en los años sesenta y setenta, seguida de una disminución, también relativamente rápida, hasta finales de la primera década del siglo XXI. El pico máximo fue de 300 a 700 muertes por CI por 100.000 habitantes, con tasas actuales entre 100 y 200 por 100.000. Este patrón también se dio en los países escandinavos, el Reino Unido, Irlanda, Australia y Nueva Zelanda. En Latinoamérica, Argentina ha seguido este patrón con un descenso rápido desde 1985 hasta 2016 y una tasa de muertes relacionadas con CI de 70 por 100.000 al final de ese período de tiempo. Un segundo patrón mostró un pico máximo de muertes por CI en el mismo período de 100 a 300 por 100.000. Países como Portugal, España, Italia, Francia, Grecia y Japón también siguieron este patrón. Algunos no tuvieron una tasa de reducción tan rápida. En los países de Europa central (Austria, Bélgica y Alemania) el descenso fue más lento en comparación con los del norte de Europa (Finlandia, Suecia, Dinamarca y Noruega), pero con máximos más bajos de 300-350 por 100.000 en los años sesenta y setenta. Colombia parece seguir este patrón con niveles relativamente

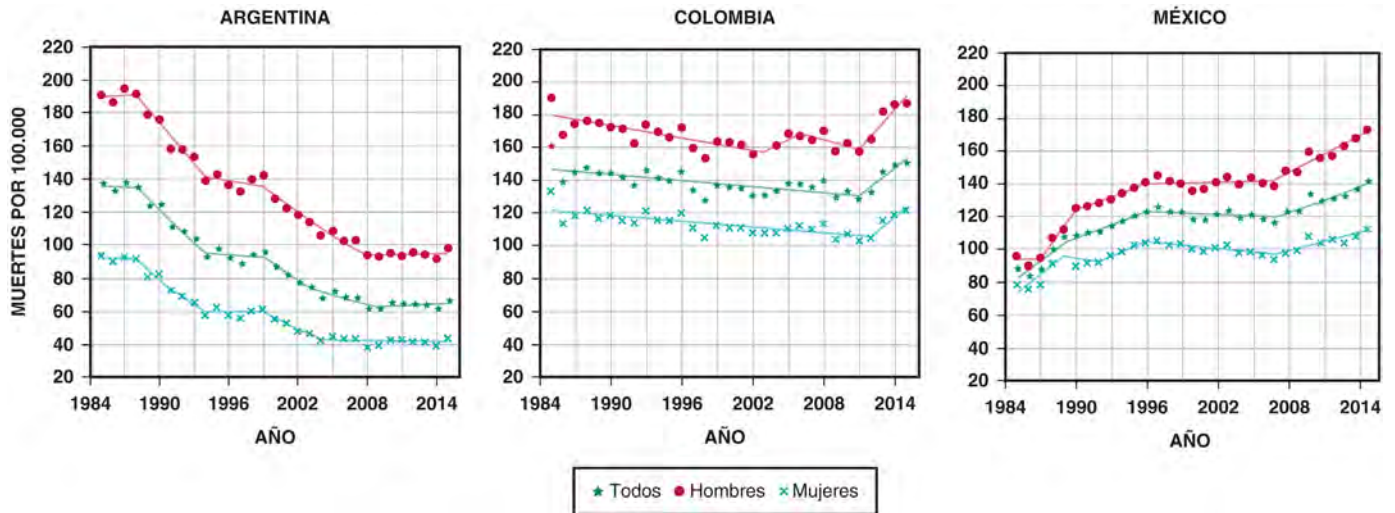
planos a decrecientes, con 150 muertes por 100.000, con una pequeña disminución desde 2010 hasta 2015. Algunos países parecen presentar un tercer patrón de elevación continuada (en particular, muchos constituyentes de la antigua Unión Soviética), y en otros aún no se ha visto un incremento significativo, como en muchos países del África subsahariana (excluida Sudáfrica). México parece seguir este patrón, con tasas que casi se han duplicado desde 80 hasta 160 por 100.000 entre 1985 y 2015. Las diferencias culturales, tendencias seculares y respuestas a escala nacional, en lo que respecta a las infraestructuras de salud pública y tratamientos, determinarán, en parte, si otros PRMB seguirán el patrón «clásico» de aumentos significativos seguidos de tasas rápidamente decrecientes (como sucedió en Norteamérica, Australia y los PRA del noroeste de Europa), un ascenso y descenso más graduales (países del centro y sur de Europa) o algún otro patrón.

## VARIACIONES ACTUALES EN LA REPERCUSIÓN GLOBAL

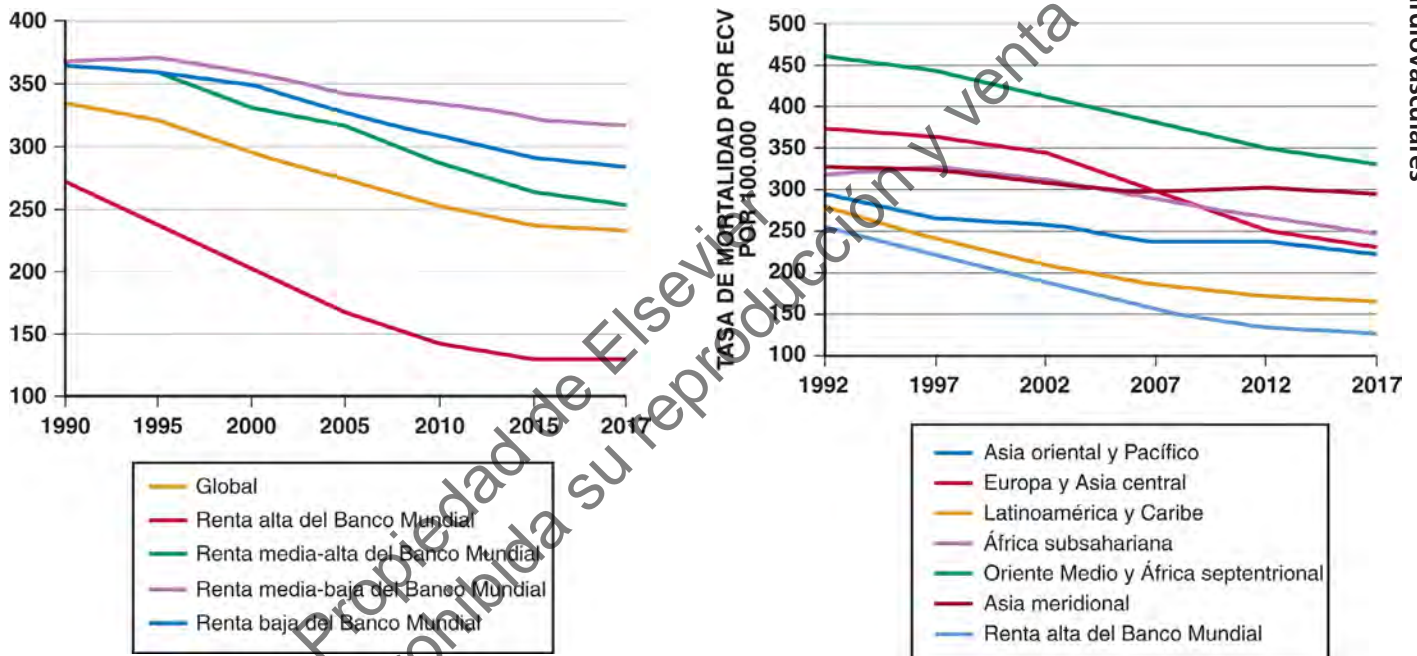
Existen tres fenómenos que influyen en las diversas medidas de la repercusión de la enfermedad. En primer lugar, el crecimiento de la población incrementa el número global de muertes causadas por ECV en todo el mundo. En segundo lugar, la tendencia al envejecimiento general de la población ha desplazado la proporción de muertes causadas por ECV en la mayor parte de las regiones como consecuencia de un mejor control de muchas enfermedades transmisibles que afectan a edades tempranas. Tercero, la prevención de la ECV y el tratamiento de los pacientes con la misma ha mejorado, reduciendo las tasas de mortalidad ajustadas por edad. Nosotros nos basamos en los datos del estudio Global Burden of Disease (GBD), de 2017. Aunque son extensos, los datos del GBD de 2017 tienen limitaciones. Su disponibilidad y fiabilidad sobre la causa de la muerte son dudosas, especialmente en los PRMB sin protocolos estandarizados.

Las muertes relacionadas con ECV aumentaron en todo el mundo cerca de un 49%, entre 1990 y 2017. El incremento global en las muertes relacionadas con ECV deriva tanto del aumento en las muertes por CI como de las relacionadas con ictus. La CI fue la principal causa de muerte en 2017, representando un 16% de todos los fallecimientos en todo el mundo. La segunda causa de muerte fue el ictus, con un 11%. Se estima que en 2017 fallecieron 15,1 millones de personas por CI e ictus que, en conjunto, supusieron más de una cuarta parte de todas las muertes en todo el mundo.<sup>1</sup>

Aunque aún son considerables, las muertes neonatales y maternas transmisibles están disminuyendo alrededor del mundo,<sup>1</sup> con un descenso del 32,5%, entre 1990 y 2017. En el mismo período aumentaron las muertes por enfermedades no transmisibles un 53%. En 2017, la CI representó la porción más grande de años de vida perdidos (AVP) y el segundo más alto de AVAD. El ictus fue la tercera causa que contribuyó tanto para los AVP como para los AVAD globales. Por otra parte, en 1990,



**FIGURA 2-3** Tendencias en las tasas de mortalidad estandarizadas por edad por 100.000 por sexo para la cardiopatía isquémica. Argentina, Colombia y México. 1985-2015. Estrella: todos; círculo: hombres; aspa: mujeres. (Tomado de Arroyo-Quiroz C, Barrientos-Gutierrez T, O'Flaherty M, et al. Coronary heart disease mortality is decreasing in Argentina and Colombia, but keeps increasing in Mexico: a time trend study. *BMC Public Health*. 2020;20(1):162. <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.)



**FIGURA 2-4** Tasas de mortalidad por enfermedad cardiovascular por 100.000 habitantes, desde 1990 hasta 2017, según la clasificación de la renta del Banco Mundial. (Tomado de Global Burden of Disease Study 2017. *Age-sex Specific All-cause and Cause-specific Mortality, 1990–2017*. Seattle: Institute for Health Metrics and Evaluation; 2017.)

**FIGURA 2-5** Tasas de mortalidad por enfermedad cardiovascular por 100.000 habitantes, desde 1990 hasta 2017, en países de renta media y baja por región en comparación con los países de renta alta del Banco Mundial. (Tomado de Global Burden of Disease Study 2017. *Age-sex Specific All-cause and Cause-specific Mortality, 1990–2017*. Seattle: Institute for Health Metrics and Evaluation; 2017.)

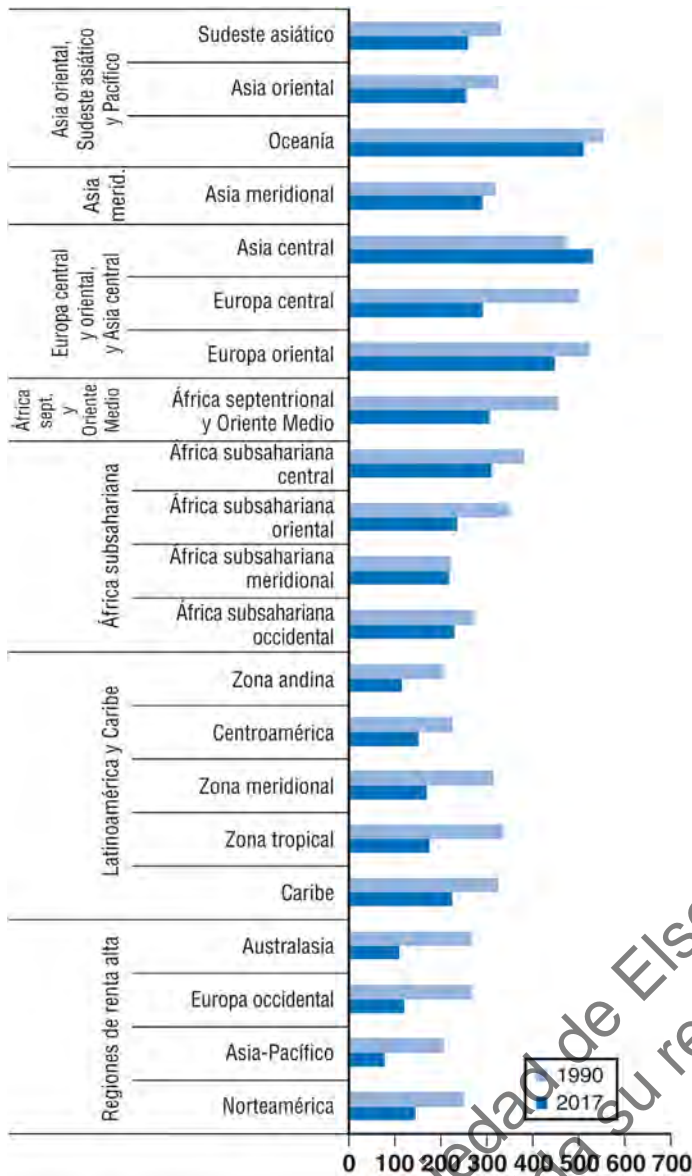
las enfermedades transmisibles representaron la porción más extensa tanto de AVP como AVAD.

A pesar del incremento de muertes globales relacionadas con ECV, las tasas de mortalidad ajustadas por edad disminuyeron en un 30,4% en el mismo período, desde 335 hasta 233 por 100.000 habitantes, lo que indica un retraso significativo en la edad de aparición y/o una mejoría en las tasas de letalidad. Lamentablemente, no todos los países comparten esta reducción. El examen de las tendencias regionales es útil para calcular la tendencia global de repercusión de la enfermedad, en particular en la ECV. Dado que un 85% de la población mundial vive en PRMB, estas naciones determinan, en gran medida, las tasas de ECV. Estas estimaciones dependen de los modelos de las tasas de mortalidad en las zonas donde los sistemas de registro vital basados en la certificación de muerte establecida no cubren un país entero. Incluso aunque las tasas ajustadas por edad han caído a escala global, el patrón es diferente cuando se valoran por la renta (fig. 2-4) o por la región (fig. 2-5).

La magnitud del máximo de ECV epidémica y de su alcance tiene límites amplios. Aquí describimos y subrayamos las tendencias en las siete regiones del mundo definidas por el proyecto GBD, que incluye los

PRA como una agrupación y divide los PRMB restantes en seis regiones geográficas, divididas a su vez en subregiones: países de altos ingresos, este de Asia y Oceanía, Europa central y del Este y Asia central, Latinoamérica y Caribe, Oriente Medio y norte de África, y África subsahariana. Todas estas regiones tuvieron un descenso en la tasa de mortalidad por ECV ajustada por edad entre 1990 y 2017. El sur de Asia solo presentó una ligera disminución en su tasa de mortalidad por ECV ajustada por edad.

Gran parte de esta variación se relaciona con los ingresos, que son una variable indirecta para las etapas de la transición epidemiológica. Observando las tasas de muerte ajustadas por edad relacionadas con ECV del Banco Mundial, las regiones de altos ingresos tuvieron diferentes tendencias durante las últimas dos décadas y media. En la región de bajos ingresos la tasa de muerte ha disminuido desde 364 hasta 285 por 100.000 entre 1990 y 2017. En la región de ingresos medios-bajos se observó un pequeño incremento (368 a 371 por 100.000) entre 1990 y 1995, seguido de una caída hasta 317 por 100.000 en 2017. La región de ingresos medios-altos asistió a una disminución del 30%, de 365 a 254 por 100.000 entre 1990 y 2017. La región de altos ingresos tuvo una reducción del 53%, desde 272 hasta 128 muertes por 100.000 por ECV.

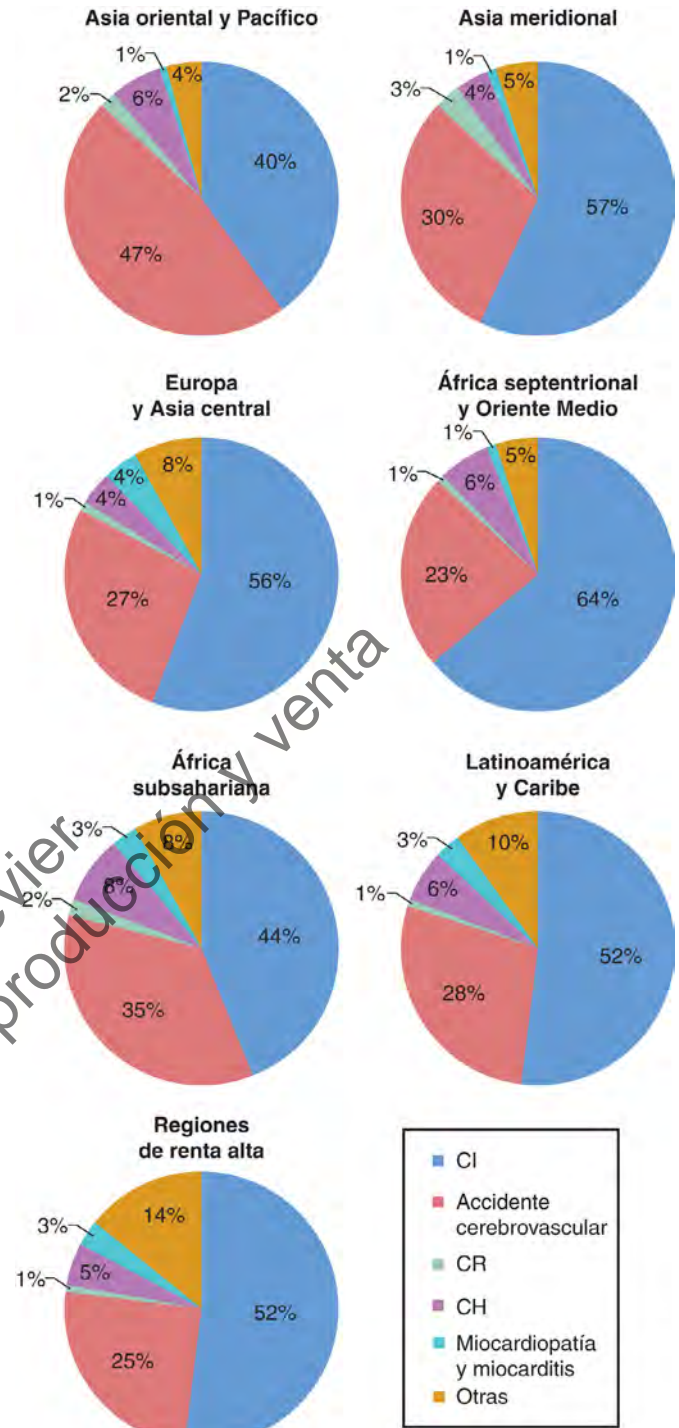


**FIGURA 2-6** Tasas de mortalidad por 100.000 habitantes ajustadas según la edad para las enfermedades cardiovasculares, 1990 y 2017. (Tomado de Global Burden of Disease Study 2017. *Age-sex Specific All-cause and Cause-specific Mortality, 1990–2017*. Seattle: Institute for Health Metrics and Evaluation, 2017.)

Los PRMB son muy heterogéneos en lo que respecta al estadio de la transición epidemiológica. En primer lugar, los PRMB se diferencian en las tasas de mortalidad ajustadas por edad de ECV (fig. 2-6). Además, las subregiones de renta media y baja son únicas, como ilustran las distintas tasas de ECV según la causa en cada región (fig. 2-7). Por último, en las regiones de Asia y la región de Oceanía, el accidente cerebrovascular sigue superando a la CI como causa de muerte relacionada con ECV. La cardiopatía hipertensiva es el mayor contribuyente individual en las restantes causas de morbilidad por ECV y África subsahariana continúa siendo la región con la mayor contribución por esta causa.

La variabilidad en la prevalencia de enfermedad en las distintas regiones probablemente se deba a múltiples factores. En primer lugar, los países se encuentran en fases diferentes de la transición epidemiológica descrita. En segundo lugar, es posible que las regiones tengan diferencias culturales y genéticas que motiven niveles variables de riesgo de ECV. Por ejemplo, el consumo de productos lácteos per cápita (y, por tanto, el consumo de grasas saturadas) es mucho mayor en la India que en China, aunque está aumentando en ambos países. En tercer lugar, en algunas regiones existen ciertas influencias adicionales, como guerras o enfermedades infecciosas (VIH/sida) en el África subsahariana.

Como la CI afecta a una población más joven en los PRMB, aumenta el número de muertes en la población activa. Para algunos PRMB, la gravedad de la transición epidemiológica ha seguido aparentemente un gradiente social inverso, con miembros de los grupos socioeconómicos más desfavorecidos sufriendo las tasas más altas de CI y niveles mayores de varios



**FIGURA 2-7** Fallecimientos por enfermedades cardiovasculares según la causa específica y la región. CH, cardiopatía hipertensiva; CI, cardiopatía isquémica; CR, cardiopatía reumática. (Tomado de Global Burden of Disease Study 2017. *Age-sex Specific All-cause and Cause-specific Mortality, 1990–2017*. Seattle: Institute for Health Metrics and Evaluation; 2017.)

factores de riesgo. Por desgracia, las reducciones de los factores de riesgo no siguen la misma tendencia. Comparado con las personas de los estratos socioeconómicos medio y alto, los situados en el grupo más bajo tienen menos probabilidades de adquirir y aplicar información sobre factores de riesgo y modificaciones del estilo de vida, o acceder a tratamientos avanzados. En consecuencia, las tasas de mortalidad por ECV disminuyen más tarde en las personas de estatus socioeconómico más bajo.

### Países de renta alta

En 2017, las ECV supusieron casi el 32% de todos los fallecimientos en las regiones de renta alta, y la CI causó más de la mitad de esas muertes (v. fig. 2-7). El avance de la mayoría de PRA a través de la transición epidemiológica, con niveles crecientes de factores de riesgo y tasas

de mortalidad por ECV hasta los años setenta, y después descensos en ambos en los 40 años siguientes, se parece a lo sucedido en EE. UU. La CI es la forma predominante, con una tasa de fallecimientos por 100.000 dos veces tan elevada como las tasas de ictus. En Portugal, sin embargo, la tasa de ictus en mujeres supera la tasa de CI.

La mortalidad ajustada por edad de ECV disminuyó en todos los PRA. Este descenso ajustado por edad resulta, en gran medida, de intervenciones preventivas que permiten a los individuos evitar la enfermedad, tratamientos que previenen el fallecimiento en las manifestaciones agudas de enfermedad (especialmente accidente cerebrovascular o IM), y gracias a intervenciones que prolongan la supervivencia una vez presentes las ECV. Así pues, la edad promedio al fallecimiento por ECV continúa aumentando y, como resultado, las ECV afectan a una población mayor de jubilados.

De las cinco subregiones, Europa occidental, con una tasa de mortalidad global por ECV de 313 por 100.000 en 2017, y el sur de Latinoamérica, con una tasa normalizada para la edad de 172 por 100.000, tuvieron las tasas de mortalidad más elevadas, mientras que Australasia y el sur de Latinoamérica empataron con la tasa global más baja (222/100.000) y la zona de altos ingresos de Asia-Pacífico tuvo la tasa más baja ajustada por edad (80/100.000). Como se ha mencionado, las regiones de renta alta tienen tasas de mortalidad más elevadas para CI que para ictus. Japón es único entre los PRA, ya que, aunque su tasa de enfermedades contagiosas descendió al principio del siglo xx, la cifra de accidentes cerebrovasculares aumentó espectacularmente. Las tasas de CI, sin embargo, no aumentaron tanto en Japón como lo hicieron en otros países industrializados, y han seguido siendo más bajas que en todos los demás. Globalmente, las tasas de ECV han descendido en un 60% en Japón desde los años sesenta, en gran medida por la reducción en las tasas de accidente cerebrovascular ajustadas por edad. Los hombres y las mujeres de Japón tienen actualmente la mayor esperanza de vida del mundo: 87,3 años para las mujeres y 81,3 para los hombres. La diferencia entre Japón y otros países industrializados podría deberse, en parte, a factores genéticos, aunque probablemente también haya contribuido la dieta tradicional japonesa, a base de pescado y vegetales, con pocas grasas, y las bajas concentraciones de colesterol resultantes. No obstante, como sucede en muchos otros países, los hábitos dietéticos japoneses están cambiando mucho. Desde finales de los años cincuenta, las concentraciones de colesterol han aumentado progresivamente en poblaciones rurales y urbanas. Aunque la prevalencia de factores de riesgo de ECV está aumentando en la población japonesa, la incidencia de enfermedad arterial coronaria sigue siendo baja e incluso ha disminuido.<sup>14</sup> Esta situación podría cambiar, no obstante, ya que parece haber un lapso de demora prolongado antes de que los cambios dietéticos se manifiesten por episodios de CI.

## Asia oriental y Pacífico

### Índices demográficos y sociales

La región de Asia oriental y Pacífico (AOP) es la zona de renta media y baja más poblada del mundo, con 2.200 millones de personas; aproximadamente el 56% de la región es urbana. El producto nacional bruto (PNB) per cápita es de 7.601 dólares, variando entre 12.060 y 10.590 en Nauru y Malasia a 1.310 en Birmania. En 2017, el gasto sanitario total fue el 4,9% del producto interior bruto (PIB) total, o 344 dólares por habitante.<sup>15</sup> La región se divide en tres subregiones diferentes: Sudeste asiático, Asia oriental y Oceanía. China es, con mucho, el país más poblado, sumando el 65% de toda la región. La esperanza de vida ha aumentado rápidamente en la región AOP en las últimas décadas, hasta una media de 75 años. En China, el ascenso ha sido espectacular: de 37 años a mediados de los años cincuenta, hasta 77 años en 2018.<sup>15</sup> Este aumento se asocia a una gran migración rural a las ciudades, modernización urbana rápida, envejecimiento de la población, descenso de las tasas de natalidad, cambios dietéticos fundamentales, aumento del consumo de tabaco y una transición a trabajos con baja demanda de actividad física.

### Repercusión de la enfermedad

Las ECV causaron más de 6,3 millones de fallecimientos en la región AOP en 2017, que suponen el 37% de todas las muertes en esta región. Casi la mitad se debieron a accidentes cerebrovasculares, y el 40% resultó de CI (v. fig. 2-7). Las tasas de mortalidad por ECV variaron enormemente entre las subregiones, especialmente en el Sudeste asiático. Las tasas de mortalidad por ECV ajustadas por edad fueron más altas en Oceanía, de 517 por 100.000 en 2017, aunque la mortalidad global para ECV era de 253 por 100.000, lo que indica que en Oceanía se producen muchas muertes prematuras por ECV.

El ictus y la CI son las principales causas de muerte en las tres subregiones. Aunque las tasas de CI y accidente cerebrovascular aumentaron en Asia oriental y Sudeste asiático entre 1990 y 2017, las tasas de accidente cerebrovascular disminuyeron ligeramente en Oceanía, de 87 a 83 por 100.000. China está a caballo entre las fases segunda y tercera de una transición epidemiológica del estilo japonés. En los hombres chinos de 50 a 69 años, la tasa de mortalidad por accidente cerebrovascular es de 232 por 100.000, mientras que la correspondiente a CI es de 168 por 100.000.<sup>1</sup>

## Europa central y oriental, y Asia central

### Índices demográficos y sociales

De las tres subregiones que forman esta región (Asia central, Europa central y Europa oriental), la más poblada es Europa oriental. Solo Rusia contiene el 35% de los 416 millones de habitantes de la región. El 67% de la población es urbana, con una esperanza de vida media de 73,7 años. El PNB per cápita promedio de la región oscila entre 1.010 dólares de Tayikistán y 24.500 de Eslovenia. Rusia tiene un PNB de 10.230. En promedio, la región gasta el 5,2% de su PIB total en atención sanitaria pública y privada. El gasto per cápita varía desde 58 dólares en Tayikistán a 1.920 en Eslovenia. Rusia emplea unos 586 por cápita, o el 5,3% de su PIB.<sup>15</sup>

### Repercusión de la enfermedad

En esta región han aparecido las tasas más elevadas de mortalidad por ECV, tanto global como ajustada por edad, durante toda la duración del proyecto GBD. En general, las cifras son 747 por 100.000 en Europa oriental y 569 por 100.000 en Europa central y 359 por 100.000 en Asia central. Las tasas globales se parecen o superan a las observadas en EE. UU. en los años sesenta, cuando las ECV alcanzaron su máximo. La CI es, por lo general, más frecuente que el accidente cerebrovascular, indicativo de que los países que forman Europa oriental y Asia central permanecen mayormente en la tercera fase de la transición epidemiológica. Como era de esperar en esta fase, las personas que desarrollaron ECV y fallecieron por ella tenían una media de edad más baja que en los PRA. En 2017, la ECV explicó el 54% de todas las muertes en la región, el 56% de las cuales fueron secundarias a CI, y el 27%, a ictus.

Los análisis por países revelan diferencias importantes en los perfiles de CI en la región de Europa central y oriental, y Asia central (v. fig. 2-3). Desde la disolución de la Unión Soviética, las tasas de ECV han aumentado sorprendentemente en algunos de sus países, con las tasas generales de 956, 769 y 684 por 100.000 en Ucrania, Bielorrusia y Rusia, respectivamente. Hay que señalar que las muertes debidas a CI en estos países no solo afectaron a adultos mayores; el estudio GBD calcula que la población en edad laboral (15-69 años) tiene una carga significativa de CI. Casi un tercio de todas las muertes en personas de 45 a 49 años, por ejemplo, fueron consecuencia de ECV. En personas de 60 a 64 años, la ECV supone casi la mitad de todas las muertes y el 60% de las muertes relacionadas con ECV están causadas por CI.<sup>1</sup>

## Latinoamérica y Caribe

### Índices demográficos y sociales

La región de Latinoamérica y el Caribe (LAM) comprende Sudamérica andina, tropical y caribeña y Centroamérica. Tiene una población total de 582 millones, con el 80% urbana.<sup>15</sup> Brasil, el país más poblado, contiene alrededor de un tercio de la población (36%), mientras que Colombia, México, Perú y Venezuela suman otro 41%. Las naciones del Caribe suponen el 8% de la población de la región. La esperanza de vida es de unos 75 años, pero con grandes variaciones. En 2018, por ejemplo, Haití y Chile tenían esperanzas de vida de 64 y 80 años, respectivamente. El PNB per cápita promedio está alrededor de 8.696 dólares (paridad de poder adquisitivo [PPA] de 15.944 dólares). La región emplea una media del 8,0% de su PIB en la atención sanitaria. Este porcentaje se traduce en un gasto en atención sanitaria que va de los 62 dólares per cápita en Haití a los 1.772 per cápita en Las Bahamas.<sup>15</sup>

### Repercusión de la enfermedad

La región de LAC soporta una repercusión sustancial de las ECV. En 2017, las ECV causaron el 27% de todos los fallecimientos en la región. Como en los PRA, la CI es la predominante en las enfermedades circulatorias (v. fig. 2-7). Las tasas de mortalidad varían significativamente según las subregiones. El Caribe tiene las tasas de mortalidad más altas normalizadas para la edad para CI e ictus: 115 muertes por 100.000 y 69 por 100.000, respectivamente. La región andina tuvo las más bajas: 61 y 34 muertes por 100.000, respectivamente. Al igual que otras tendencias



mundiales, la mortalidad global en la región aumentó ligeramente entre 1990 y 2017, pero la mortalidad ajustada por edad descendió significativamente. Entre 1990 y 2017, la tasa de mortalidad ajustada por edad por ECV casi se redujo a la mitad en la región tropical, mientras que en la región andina, Centroamérica y el Caribe disminuyó en un 44, 33 y 31%, respectivamente. En conjunto, CI (15%), accidente cerebrovascular (5,9%) y cardiopatía hipertensiva (1,6%) causaron casi la cuarta parte de todos los fallecimientos en Centroamérica en 2017. Las ECV globales ajustadas por edad, CI y accidente cerebrovascular descendieron en esta subregión entre 1990 y 2017, pero en menor grado que la variación mundial. Las reducciones más pequeñas en la región de LAC pueden deberse a cambios acelerados en el estilo de vida: variaciones desfavorables de la dieta, aumento del tabaquismo y la obesidad, y menos ejercicio.

## África septentrional y Oriente Medio

### Índices demográficos y sociales

Los 21 países de la región de África septentrional y Oriente Medio suman cerca del 8% de la población mundial (600 millones de personas). Irán y Egipto son los dos países más poblados: Egipto contiene el 16% de todos los habitantes, y el 14% vive en Irán. El 65% de la población, aproximadamente, es urbana, con un promedio de esperanza de vida de 74 años. El PNB medio per cápita en la región es de 7.693 dólares, oscilando entre los 1.460 de Yemen hasta los 61.150 de Qatar. Cerca del 5,7% del PIB, o unos 459 dólares per cápita, se emplean en gasto sanitario en la región. Esta cifra va de los 72 de Yemen a los 1.649 de Qatar.<sup>15</sup>

### Repercusión de la enfermedad

El 39% de todas las muertes en la región de África septentrional y Oriente Medio son secundarias a ECV: el 26% por CI y el 10% por ictus. En 2017, la región tenía una tasa de mortalidad global por ECV más baja que el promedio mundial, pero tasas estandarizadas por edad más altas que las mundiales. En 2017 las tasas mundiales para CI, ictus y ECV global eran de 118, 45 y 187 por 100.000, respectivamente. Las tasas de mortalidad para CI, ictus y ECV global descendieron ligeramente en esta región desde 1990, cuando fueron de 130, 51 y 202 muertes por 100.000 habitantes, respectivamente. Sin embargo, las tasas de mortalidad ajustadas por edad para ECV se redujeron un 33% en toda la región. En 2017, la ECV explicó 26 millones de AVAD perdidos o un 16% de todos los AVAD perdidos en la región. Los AVAD perdidos se dividieron de forma separada entre CI e ictus en 15,9 millones y 6,6 millones, respectivamente.<sup>1</sup>

## Asia meridional

### Índices demográficos y sociales

La región de Asia meridional (RAM), una de las más densamente pobladas del mundo, contiene cerca del 23% de la población mundial, con casi 1.800 millones de habitantes. La India, donde viven el 77% de las personas de la región,<sup>16</sup> es el país más grande. Solo el 34% de la región es urbano, y la esperanza de vida está en torno a 69 años. El PNB medio per cápita es de 1.923 dólares, desde los 970 en Nepal a los 2.970 en Bután. El PNB de la India, 2.020 dólares per cápita, se sitúa en el promedio regional. Los países de la RAM gastan una media del 3,5% de su PIB total, o 64 dólares per cápita, en atención sanitaria. Bután emplea la cantidad más alta per cápita, 97 dólares estadounidenses, mientras que la India gasta 70, o el 3,5% de su PIB. Las cifras de gasto sanitario más bajas son 36 dólares en Bangladés y 45 dólares en Pakistán.<sup>15</sup>

### Repercusión de la enfermedad

Las ECV causan el 27% de todos los fallecimientos en la RAM. La CI encabeza las causas de muerte en 2017 –responsable del 15,5% de todas las defunciones comunicadas, o 1,9 millones de fallecimientos, y más de la mitad de la mortalidad por ECV–. La enfermedad cerebrovascular fue la responsable del 8,2% de todas las muertes y el 30% de los fallecimientos por ECV. Cerca de 83,5 millones de AVAD se perdieron por ECV en 2017, que suman el 13,5% del total. La CI es la responsable del 55% de los AVAD perdidos por ECV, cifra que casi dobla a la del accidente cerebrovascular. La tasa de mortalidad global por ECV está aumentando en la región, mientras que las tasas ajustadas por edad están disminuyendo lentamente.<sup>1</sup>

La ECV representa el 27% de todas las muertes en la India, el país más extenso de la RAM. Los estudios también muestran una prevalencia más elevada de CI en hombres y residentes urbanos. El aumento en

la mortalidad por CI contribuye a las repercusiones económicas en el subcontinente indio. Los datos indican que el inicio de la ECV aparece al menos una década antes en la población india en comparación con la de ascendencia europea.<sup>17,18</sup>

## África subsahariana

### Índices demográficos y sociales

El estudio GBD divide África subsahariana en cuatro subregiones: África subsahariana central, oriental, meridional y occidental. En estas cuatro regiones viven aproximadamente 1.000 millones de personas; Nigeria es el país más poblado (206 millones), y Cabo Verde, el que menos habitantes tiene (545.000). Solo el 40% de la población de esta región es urbana. El PNB per cápita promedio es de 1.519 dólares, oscilando entre 280 en Burundi y 7.750 en Botsuana. Globalmente, la región también tiene la esperanza de vida más baja, 61 años.<sup>15</sup> El gasto promedio en asistencia sanitaria pública y privada de la región es del 5,2% del PIB total, u 84 dólares per cápita. El intervalo de gasto per cápita en el África subsahariana es similar al del PNB, desde 19 dólares en la República Democrática del Congo a 499 en Sudáfrica. Nigeria emplea 74 dólares per cápita, o el 3,8% del PIB total.<sup>15</sup>

### Repercusión de la enfermedad

Las enfermedades transmisibles, neonatales y maternas siguen siendo causas predominantes de muerte en el África subsahariana. El VIH/SIDA y los trastornos neonatales son las causas principales de muerte y representan casi un 19% de los fallecimientos en esta región, mientras que la CI y el ictus suponen un 8,2%.<sup>1</sup> En África subsahariana occidental, la ECV representa un 10,3% de todas las muertes. La proporción más elevada de fallecimientos relacionados con ECV ocurrieron en África subsahariana meridional, donde la ECV causó el 15,9% de todas las muertes. La tasa de mortalidad global por ECV en la región es más baja que el promedio mundial y está disminuyendo, mientras que las tasas mundiales se han mantenido constantes. La excepción es África subsahariana meridional, donde aumentaron desde 109 a 135 por 100.000 entre 1990 y 2017.

## FACTORES DE RIESGO

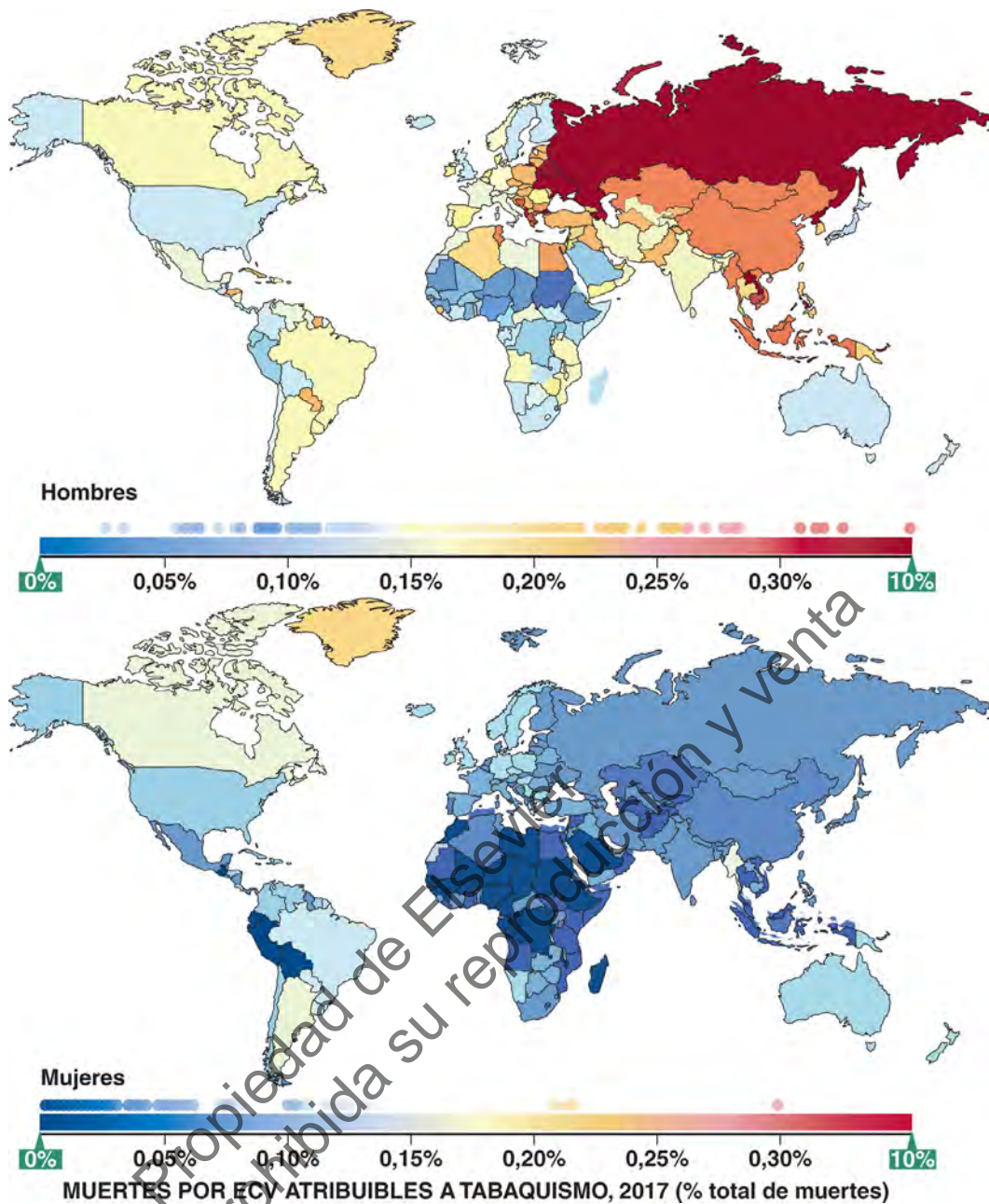
En todo el mundo, las ECV están impulsadas, en gran medida, por factores de riesgo modificables, como tabaquismo, ausencia de actividad física, y dietas ricas en grasas y sal (v. también capítulos 5 a 11). Las cifras elevadas de presión arterial (PA) y de colesterol siguen siendo las causas principales de CI; tabaquismo, obesidad e inactividad física también se mantienen como contribuyentes importantes. El proyecto GBD estimó que la fracción atribuible a la población (FAP) de los factores de riesgo individuales de CI en los PRMB en 2013 era la siguiente: PA alta, 54%; colesterol elevado, 32%; sobrepeso y obesidad, 18%; ingesta alimentaria, 67%, y tabaquismo, 18%. Dado que los factores pueden contribuir a mecanismos patológicos similares, la suma supera el 100%. A continuación, se describen ciertas características exclusivas de algunos factores de riesgo de CI en los PRMB.

### Tabaco

Sin lugar a dudas, el consumo de tabaco es la causa más prevenible de muerte en el mundo. Más de 1.400 millones de personas consumen tabaco en todo el planeta, con un total de 5,8 billones de cigarrillos fumados en 2014.<sup>19,20</sup> Los PRMB suman alrededor del 80% de los fumadores de tabaco del mundo y, si las tendencias actuales continúan manteniéndose, el tabaco causará más de 1.000 millones de fallecimientos en el siglo XXI.

El consumo de tabaco varía enormemente en el mundo, al igual que las muertes atribuibles al tabaquismo en ambos sexos (fig. 2-8). Aunque históricamente era mayor en los PRA, se ha desplazado en gran medida a los PRMB en las últimas décadas; parte del consumo máximo de tabaco conocido tiene lugar actualmente en la región AOP Kiribati presenta la mayor prevalencia conocida de consumo de tabaco ajustado por edad en el mundo, el 52,0%: 68,6% de los hombres y 35,5% de las mujeres. En Indonesia, Myanmar y Timor Oriental, todos de la región de AOP, los hombres tenían unas tasas similarmente elevadas de prevalencia de tabaquismo en 2018 (70,5, 70,2 y 65,8%, respectivamente). Para las mujeres, las tasas de prevalencia conocidas más altas en 2018 estaban en Serbia, Chile y Líbano (40,0, 49,2 y 49,4%, respectivamente).





**FIGURA 2-8** Mortalidad por enfermedad cardiovascular atribuible al tabaquismo en 2017, porcentaje de muertes totales, hombres frente a mujeres. (Tomado de Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). *GBD Compare*. Seattle: IHME, University of Washington; 2017. <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>.)

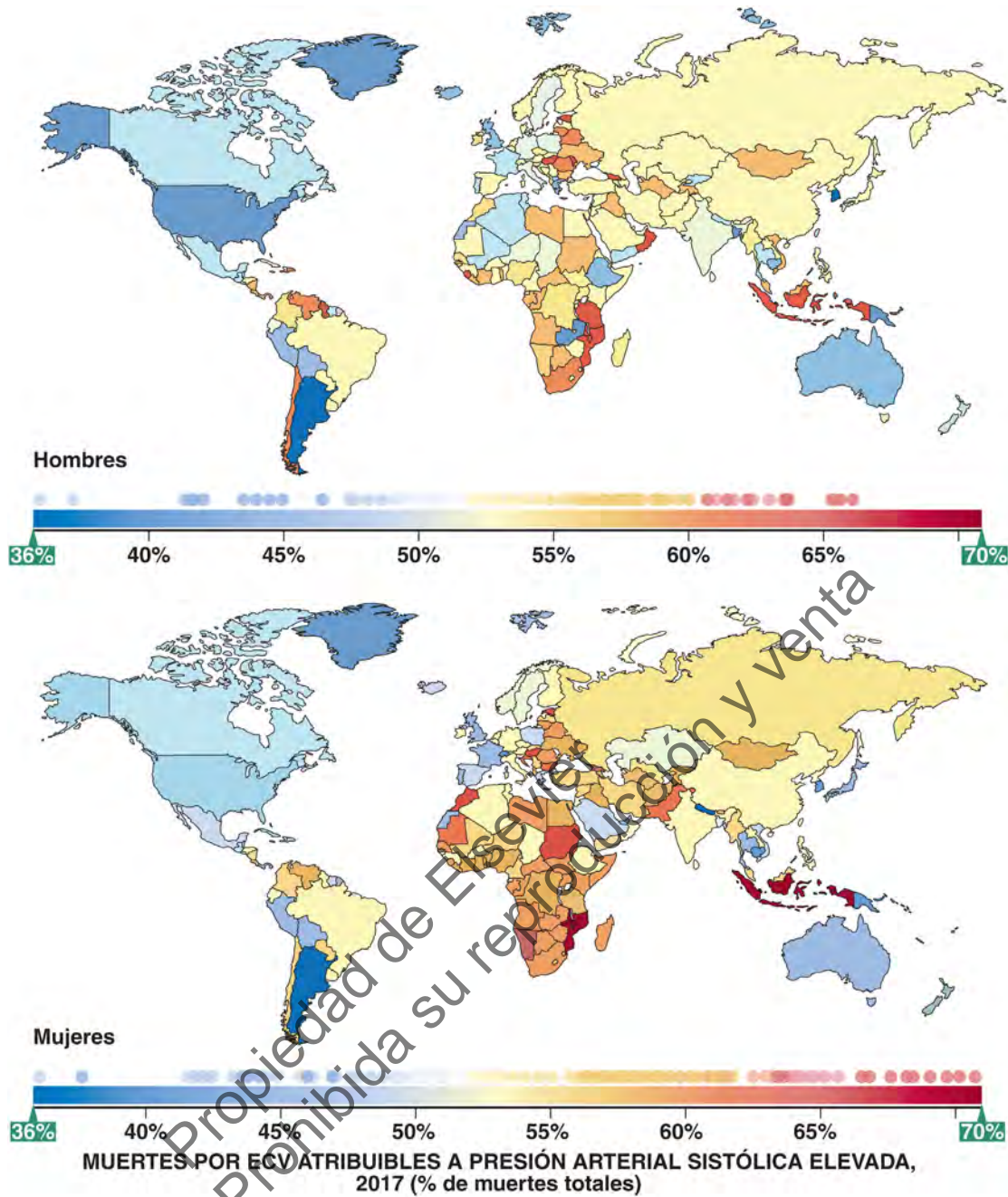
China es el mayor consumidor de tabaco del mundo, con 270 millones de fumadores diarios estimados en 2015 (40,6% de prevalencia en los hombres). En China la prevalencia de fumar a diario aumentó ligeramente desde un 21,4% en 1980 hasta un 22,0% en 2015. Varios países de Europa central y oriental también cuentan con prevalencias peligrosamente elevadas, incluidos Rusia (cerca del 41,8% en los hombres y del 11,5% en las mujeres), Ucrania (43,7% de prevalencia en los hombres) y Albania (29,1% de prevalencia en los hombres). Latinoamérica, Oriente Medio y África septentrional también tienen tasas elevadas, aunque el tabaquismo no es tan frecuente en mujeres de estas regiones como en el Pacífico. Los países del África subsahariana presentan algunas de las tasas más bajas; Níger y Etiopía, por ejemplo, tienen una prevalencia inferior al 8 y al 1% en hombres y mujeres, respectivamente.

Las mujeres también tienen una prevalencia elevada y creciente de tabaquismo en varios países, como Kiribati (22,7%), Austria (21,1%) y Grecia (25,8%). Por lo general, no obstante, fuman muchos más hombres que mujeres. Allí donde existen, las variaciones según el sexo pueden ser notables. En China, por ejemplo, la prevalencia es del 47,7% para los hombres, pero solo del 1,8% en las mujeres. Indonesia

presenta cifras asimismo divergentes: la prevalencia en los hombres es del 70,5%, y solo del 5,3% en las mujeres. También hay variaciones significativas en África septentrional, Oriente Medio y algunos países del África subsahariana. El consumo de tabaco es habitualmente inferior al 4% en las mujeres de estas regiones, pero mucho más elevado en los hombres.

Otras formas de uso de tabaco aumentan el riesgo de CI. El consumo de *bidis* (cigarrillos liados a mano frecuentes en Asia meridional), *kreteks* (cigarrillos de clavo y tabaco), *narguile* (pipa de agua usada para fumar tabaco con sabores) y tabaco no fumado se relaciona con un mayor riesgo de CI (v. capítulo 8). El uso combinado de distintas formas de tabaco se asocia con mayor riesgo de IM que consumir solo un tipo.

Ser fumador pasivo también contribuye al riesgo de CI. En 2017, cerca de 575.000 no fumadores fallecieron de ECV a consecuencia de la exposición al humo de otros.<sup>1</sup> El análisis de valoración del riesgo en 195 países para el estudio GBD de 2017 halló que la mayor proporción de muertes relacionadas con el tabaquismo pasivo en 2017 fue consecuencia de cardiopatía isquémica.<sup>21</sup> Las prohibiciones del tabaco tienen efectos inmediatos y a largo plazo en la disminución de ingresos por síndrome coronario agudo (SCA).<sup>22</sup>



**FIGURA 2-9** Mortalidad por enfermedad cardiovascular atribuible a presión arterial sistólica elevada en 2017, porcentaje de muertes totales, hombres frente a mujeres. (Tomado de Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). *GBD Compare*. Seattle: IHME, University of Washington; 2017. <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>.)

### Hipertensión

La PA elevada es un indicador precoz de transición epidemiológica. La elevación de la PA media de las poblaciones aparece a medida que estas se industrializan y se desplazan desde el ámbito rural al urbano. Mundialmente, el 55% de las muertes relacionadas con ictus y el 55% de las relacionadas con cardiopatía isquémica son atribuibles a un control subóptimo de la PA sistólica (PAS) (> 115 mmHg), y representaron 8,25 millones de fallecimientos en 2017. El proyecto GBD calcula que el 19% de las muertes y un 9% de los AVAD perdidos en todo el mundo son consecuencia de un nivel poco óptimo de PA.<sup>1</sup> La alta tasa de hipertensión no detectada y, por tanto, no tratada sigue siendo un problema importante en los PRMB. La prevalencia elevada de hipertensión no detectada y no tratada probablemente esté por detrás de las altas tasas de accidente cerebrovascular hemorrágico en toda Asia.

La actualización más reciente del estudio GBD analizó la PAS media entre 1980 y 2008 empleando múltiples encuestas de salud y estudios epidemiológicos, publicados y no publicados. El análisis, que aplicó un modelo jerárquico bayesiano a cada sexo según la edad, país y año, encontró un descenso global en la PA sistólica media entre 1980 y 2008

en hombres y mujeres. En todo el mundo, la prevalencia estandarizada por la edad de hipertensión no controlada se ha reducido del 33 al 29% en los hombres, y del 29 al 25% en las mujeres. Sin embargo, el número de personas con hipertensión no controlada (PAS ≥ 140 mmHg) ha aumentado: en 1990, 442 millones tenían hipertensión no controlada, y en 2015, el número subió a 874 millones.<sup>23</sup> La tendencia se debe mayormente al aumento y envejecimiento de la población. Globalmente, la PAS media se ha reducido en 0,8 mmHg por década en los hombres y en 1,0 mmHg por década en las mujeres. En 2008, las cifras estandarizadas según la edad de PAS media en todo el mundo fueron de 128,1 para los hombres y 124,4 mmHg para las mujeres.

La proporción de muertes por ECV atribuibles a la PA por países en 2017 varió según el sexo (fig. 2-9).

En 2015, la PAS media más elevada se dio en países de África oriental y occidental, en los que hombres y mujeres tenían cifras de PAS significativamente mayores que las medias globales (hombres: 129,4; mujeres: 126,2). En Mozambique y Santo Tomé y Príncipe, por ejemplo, la PAS media en las mujeres era 134,9 y 137,1 mmHg, respectivamente. En los hombres, la PAS media llegaba a 138,6 mmHg en Mozambique y a 130,9

en Níger. Los hombres de Europa oriental tenían cifras de PAS media comparables a las de África oriental y occidental. La PAS media más baja estaba en regiones de renta alta, como Australasia (124,0 mmHg en mujeres australianas) y Norteamérica (122,8 mmHg en hombres estadounidenses).

La disminución más significativa se ha producido en la región de Asia-Pacífico de altos ingresos, donde la PAS media se redujo en promedio cerca de 2,5 mmHg por década entre 1975 y 2015 en hombres y un promedio de 3,2 mmHg por década en mujeres. La disminución en hombres varió desde 0,2 hasta 2,5 mmHg por década. La disminución de la PAS media en mujeres varió desde 1,1 mmHg por década en Asia central, el norte de África y Oriente Medio hasta 3,2 mmHg por década en Asia-Pacífico de altos ingresos.

La PAS media aumentó en varias regiones. En el sur de Asia la PAS aumentó un promedio de 1,2 mmHg por década en hombres y un promedio de 1,3 mmHg por década en mujeres. En el sur y el este de Asia se observó un incremento similar: 1,1 mmHg en promedio por década en hombres y 0,8 mmHg en promedio por década en mujeres. En África subsahariana, la PAS media aumentó cerca de 0,5 mmHg en promedio por década en hombres y 0,9 mmHg en promedio por década en mujeres.

En Oceanía y Europa central y del este aparecieron diferencias notables según el sexo. En Oceanía la PAS media en mujeres aumentó cerca de 2,5 mmHg en promedio por década, el mayor incremento en cualquier cohorte femenina del mundo. Sin embargo, en los hombres de esta región la PAS media solo aumentó cerca de 1,4 mmHg en promedio por década, a pesar de ser el mayor incremento de todas las cohortes masculinas. Los datos de Europa central y del este muestran tendencias divergentes en hombres y mujeres: aunque la PAS media en los hombres descendió en un promedio de unos 0,2 mmHg por década, en las mujeres disminuyó en cerca de 1,8 mmHg.

## Lípidos (v. capítulo 7)

En todo el mundo, el colesterol alto causa en torno al 42% de muertes por CI y el 9% de muertes por accidentes cerebrovasculares, sumando 4,3 millones de fallecimientos al año. Por desgracia, la mayoría de los PRMB tienen datos limitados sobre las concentraciones de colesterol (a menudo solo el colesterol total). En los PRA, las concentraciones medias de colesterol en la población están disminuyendo por lo general, pero en los PRMB estas cifras varían enormemente. A medida que los países atraviesan la transición epidemiológica, las concentraciones plasmáticas medias totales de colesterol en la población aumentan típicamente. Los cambios inherentes a la urbanización son, sin duda, importantes, ya que las concentraciones plasmáticas de colesterol suelen ser más altas en los residentes de ciudades que en los rurales. Este cambio se debe, en gran medida, a un mayor consumo de grasas, sobre todo de productos de origen animal y aceites vegetales procesados, y menor actividad física. Con el tiempo existe un descenso, como se observa en el último conjunto de datos de tendencia derivados del GBD hasta 2009.

No se ha hecho una estimación sistemática de la tendencia global en las concentraciones totales de colesterol desde 2011. Los datos más recientes también sugieren que el seguimiento únicamente de las concentraciones de colesterol total puede ser engañoso. En un análisis de 438 poblaciones de 21 países occidentales y asiáticos con un total de 82 millones de participantes desde 1980 hasta 2015, surgieron varios patrones diferentes en los parámetros lipídicos.<sup>24</sup> En Asia, para Japón y Corea del Sur, la elevación del colesterol total fue debida principalmente a un incremento del colesterol HDL, mientras que en China el riesgo se debió principalmente al colesterol no HDL. En la mayoría de los países occidentales hubo un descenso del colesterol total que incluía el efecto neto tanto de la elevación del colesterol HDL como una reducción incluso mayor del no HDL, y los mayores cambios ocurrieron en Nueva Zelanda y Suiza. Globalmente el cociente colesterol total/colesterol HDL disminuyó en Japón, Corea y la mayor parte de los países occidentales.

## Diabetes (v. capítulo 11)

La prevalencia de la diabetes ha crecido rápidamente en todo el mundo en los últimos 30 años. Como consecuencia, las tasas de mortalidad por ECV atribuibles a la diabetes han aumentado en muchos PRMB, en particular en Asia oriental, Asia meridional y Europa oriental y Asia central (fig. 2-10). De acuerdo con el estudio GBD, se estima que hay 476 millones de personas con diabetes en el planeta.<sup>25</sup> Según la definición de la International Diabetes Foundation (IDF), más amplia porque,

además de la glucosa plasmática en ayunas (GPA) incluida en el estudio GBD, contiene pruebas de tolerancia oral a la glucosa y hemoglobina A<sub>1c</sub>, 451 millones de adultos tenían diabetes en 2017.<sup>26</sup> Cerca del 50% de esos casos estaban sin diagnosticar. Se prevé que en 2045 el número de personas con diabetes aumente a 693 millones.<sup>26</sup>

Cerca del 80% de las personas con diabetes viven en los PRMB. La prevalencia regional estandarizada por edad más alta para la diabetes se detecta en Oriente Medio y el norte de África, donde se calcula que tiene diabetes un 8,2% de la población. Sin embargo, los diez primeros países con la prevalencia estandarizada por edad más alta (que varía desde 14,2 hasta 23,5%) se encuentran todos en las regiones del sudeste y este de Asia y Oceanía.<sup>1</sup>

Los países asiáticos se enfrentan a una repercusión relativamente mayor de diabetes, comparados con Europa y Asia central o Latinoamérica y Caribe. La India y China, por ejemplo, contienen los números más altos de diabéticos de todo el mundo, 67,8 y 89,5 millones, respectivamente.<sup>1</sup>

El estudio GBD más reciente encontró un aumento global en la GPA media. El estudio analizó múltiples encuestas de salud y estudios epidemiológicos, publicados y no publicados, aplicando un modelo jerárquico bayesiano para cada sexo según la edad, país y año. Entre 1980 y 2008, la GPA media se incrementó 0,07 mmol/l (1,26 mg/dl) por década en los hombres y 0,08 mmol/l (1,44 mg/dl) por década en las mujeres. La tendencia al alza de la GPA era prácticamente universal.<sup>23</sup> En casi todas las regiones del mundo, la GPA media aumentó o permaneció invariable; las regiones que mostraron aparentes reducciones (p. ej., hombres en Asia oriental y Sudeste asiático) no eran estadísticamente distintas de las tendencias a la invariabilidad (probabilidades posteriores  $\leq 0,8$ ).

Aunque algunas regiones no presentaron cambios en las concentraciones medias de GPA, otras (incluidas las zonas meridional y tropical de América, Oceanía y regiones de renta alta) mostraron incrementos notables. La región más destacada es Oceanía, entre 1980 y 2008, la GPA media se incrementó 0,22 mmol/l por década en los hombres y 0,22 en las mujeres. En 2008, Oceanía tenía la GPA media más alta en ambos sexos (6,09 mmol/l) y la mayor prevalencia de diabetes (15,5% en hombres; 15,9% en mujeres) del mundo.

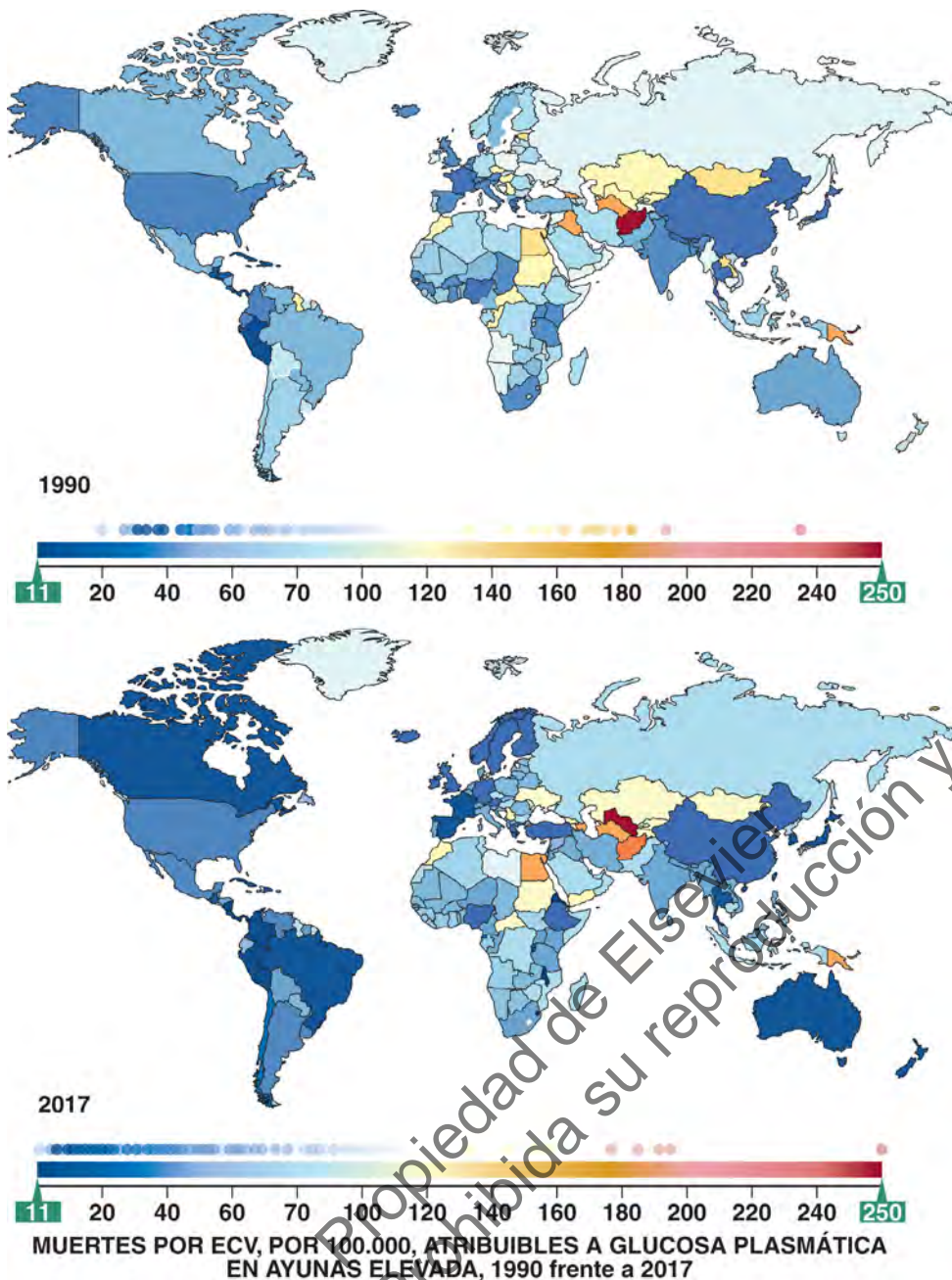
Además de Oceanía, el Caribe, África septentrional y Oriente Medio presentan las cifras de GPA media más altas del mundo: 21-25% de los hombres y 21-32% de las mujeres de estos países tienen diabetes. Por el contrario, los hombres del África subsahariana y las mujeres en PRA de Asia-Pacífico mostraron la GPA media más baja en 2008: 5,27 y 5,17 mmol/l, respectivamente. El único descenso significativo de la GPA media tuvo lugar en las mujeres de Singapur, cuyas concentraciones disminuyeron 0,21 mmol/l por década.

Las tendencias en la GPA media también variaron según el sexo. En el África subsahariana, por ejemplo, la GPA media se incrementó 0,05 mmol/l por década en los hombres, pero solo 0,13 mmol/l por década en las mujeres. Asia central, África septentrional y Oriente Medio presentaron diferencias similares respecto al sexo: la GPA media aumentó 0,06 mmol/l por década en los hombres y 0,16 en las mujeres.

## Obesidad (v. capítulo 10)

En 2015 se estimó que 603,4 millones de adultos y 107,7 millones de niños eran obesos.<sup>27</sup> La prevalencia global de la obesidad era de 12,0% en adultos (5,0% en los niños) y está aumentando en todo el mundo y en particular en los PRMB, donde tiene una trayectoria más empinada que en los PRA. Las explicaciones para esta rápida elevación son los cambios en los patrones dietéticos y la actividad física y la urbanización. Las alteraciones rápidas en el sistema alimentario global han incrementado la disponibilidad y el consumo de alimentos ultraprocesados económicos y de bebidas ricas en hidratos de carbono refinados, grasa, azúcar y sal en los PRMB.<sup>28</sup> Los niveles de actividad física disminuyen a medida que la urbanización conduzca a un mayor uso de vehículos de motor y un cambio a trabajos más sedentarios.

A diferencia de los datos correspondientes a los años ochenta, que mostraban cómo la obesidad afectaba predominantemente al grupo de mayores ingresos en los PRA, un análisis reciente señala que la repercusión del sobrepeso y la obesidad se ha desplazado a los pobres. Aunque los grupos con mayores ingresos siguen teniendo la mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad, las tasas están aumentando más rápido en los estratos con ingresos menores. Los pobres tienen una susceptibilidad a la obesidad relativamente mayor a medida que el PNB de un país en desarrollo se aproxima al intervalo de renta media. Un PBI más alto se asocia con incrementos más rápidos en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los grupos de renta baja.<sup>28</sup>



**FIGURA 2-10** Mortalidad por enfermedad cardiovascular atribuible a glucosa plasmática en ayunas elevada, muertes por 100.000, 1990 frente a 2017. (Tomado de Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). *GBD Compare*. Seattle: IHME, University of Washington; 2017. <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>.)

La obesidad afecta más a las mujeres que a los hombres; la proporción de mujeres adultas en el mundo que tienen sobrepeso o son obesas aumentó de 29,8 a 38,0% entre 1980 y 2013, mientras que en los hombres se observó un incremento desde 28,8 hasta 36,9%. Los adolescentes tienen un riesgo particular: en 2016 el 18% de los niños y adolescentes de 5 a 19 años tenían sobrepeso o eran obesos, frente a un 4% en 1975. El número de niños con sobrepeso está aumentando en países tan diversos como China, Brasil, India, México y Nigeria. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que en 2019 tenían sobrepeso 38,2 millones de niños menores de 5 años. En 1975 la prevalencia de obesidad en todo el mundo era del 3,2% en hombres y del 6,4% en mujeres. En 2014 la prevalencia había aumentado hasta 10,8% en hombres y 14,9% en mujeres.<sup>29</sup>

El IMC aumentó globalmente en hombres y en mujeres. Entre 1975 y 2014, el IMC medio estandarizado por edad en el mundo se elevó desde 22,1 hasta 24,4 kg/m<sup>2</sup> en las mujeres y desde 21,7 hasta 24,2 kg/m<sup>2</sup> en los hombres.<sup>29</sup>

El IMC varía considerablemente entre las regiones, según el sexo y con el tiempo. En más de dos tercios de los países la contribución de

la obesidad a la repercusión atribuible de la tasa de mortalidad relacionada con ECV empeoró. La mayoría de las naciones en las que mejoró fueron PRA, aunque algunos de los PRMB observaron mejoría, excepto en Asia meridional (fig. 2-11). En 2016, el IMC medio estandarizado según la edad en EE. UU. era de 29,0 y 29,1 kg/m<sup>2</sup> en hombres y mujeres, respectivamente. A diferencia de EE. UU. y otros PRA con IMC parecidos, Asia y África subsahariana tienen algunos de los IMC medios más bajos. Los hombres de Etiopía, por ejemplo, presentan un IMC medio de 20,1 kg/m<sup>2</sup>, y las mujeres de Bangladés, de 22,1 kg/m<sup>2</sup>.

El mayor incremento en el IMC tuvo lugar en Oceanía. Entre 1980 y 2008, el IMC medio aumentó 1,3 kg/m<sup>2</sup> por década en los hombres y 1,8 en las mujeres. De las islas de Oceanía, Nauru contó con el mayor incremento del IMC, más de 2 kg/m<sup>2</sup>. Las tendencias del IMC fueron similares en la región de renta alta de Norteamérica (1,1 kg/m<sup>2</sup> por década en los hombres y 1,2 en las mujeres). En Latinoamérica y el Caribe, el IMC medio de las mujeres aumentó 0,6-1,4 kg/m<sup>2</sup> por década. Por el contrario, el IMC disminuyó en los hombres de África central 0,2 kg/m<sup>2</sup> por década y no varió en los hombres de Asia meridional. En las mujeres, el IMC medio permaneció estable, con variaciones inferiores a 0,2 kg/m<sup>2</sup> por década en Asia central, Europa central y Europa oriental.

Aunque las tendencias regionales mostraron, por lo general, concordancia entre los sexos, hubo algunas excepciones. El IMC medio de los hombres de Asia meridional no varió, pero el de las mujeres aumentó en una tasa próxima al promedio global, 0,4 kg/m<sup>2</sup> por década. La discrepancia más significativa entre los sexos tuvo lugar en África central. El IMC masculino disminuyó 0,2 kg/m<sup>2</sup> por década, el único descenso significativo en una población masculina del mundo. Sin embargo, en las mujeres de África central, el IMC aumentó 0,7 kg/m<sup>2</sup> por década, una cifra superior a la media mundial.

## Dieta (v. capítulo 9)

A lo largo de la evolución humana, las presiones selectivas han favorecido la capacidad de conservar y almacenar

grasa como defensa frente a las hambrunas. Este mecanismo adaptativo se ha convertido en desfavorable a la luz del mayor tamaño de las raciones, alimentos procesados y bebidas azucaradas que consumen muchas personas regularmente hoy en día. Entre 1970 y 2010, el promedio de la ingesta de calorías diarias per cápita en EE. UU. aumentó de 2.076 a 3.766.<sup>30</sup> A medida que aumenta la renta per cápita, lo hace también el consumo de grasas e hidratos de carbono simples, mientras que la ingesta de alimentos de origen vegetal disminuye. Un elemento crucial de este cambio dietético es el mayor consumo de grasas animales saturadas y aceites vegetales hidrogenados baratos, que contienen ácidos grasos *trans* aterógenos. Los nuevos indicios indican que el consumo elevado de grasas *trans* también podría conducir a la obesidad abdominal, otro factor de riesgo de ECV.

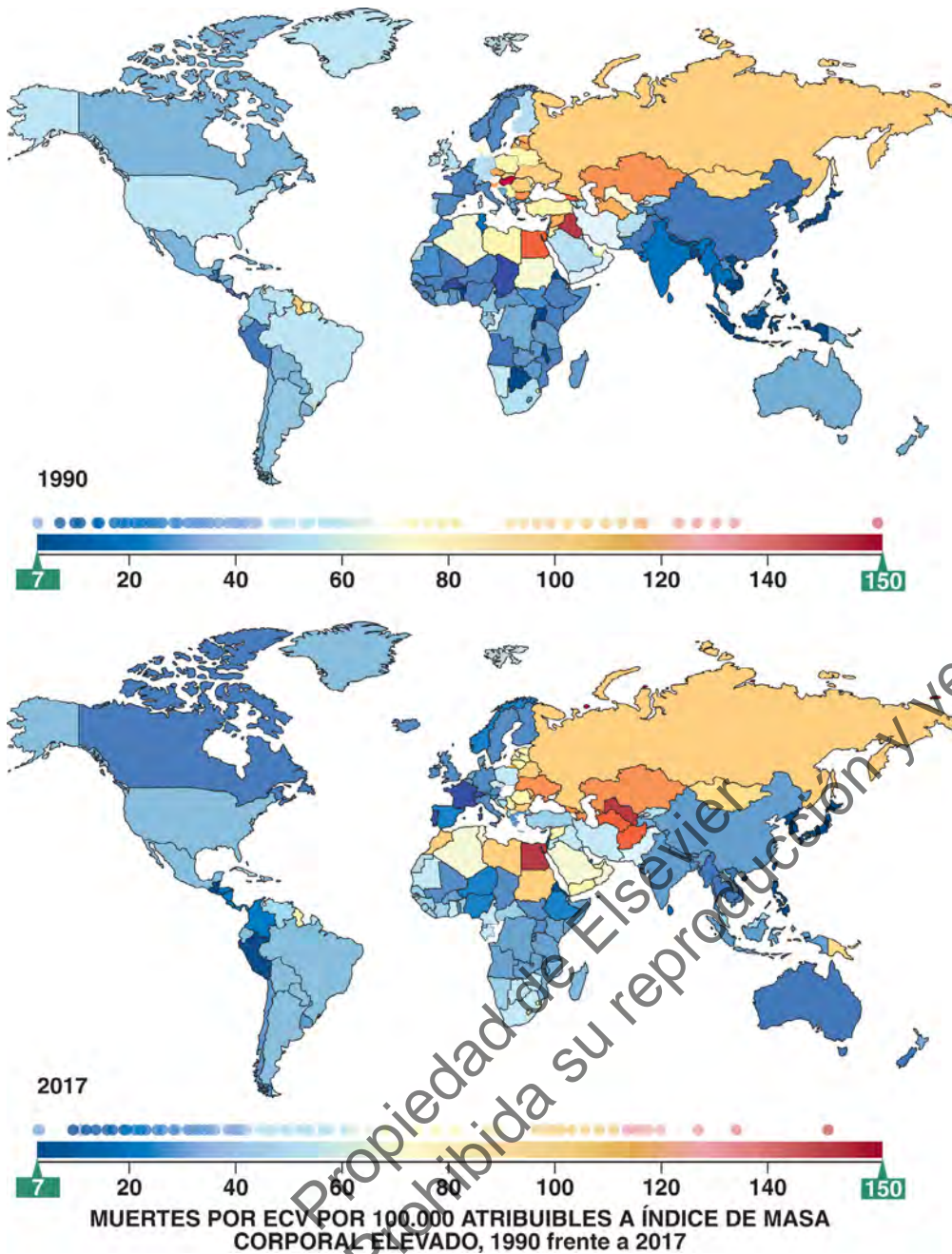
China es un buen ejemplo de esa «transición nutricional»: cambios rápidos en la dieta ligados a cambios socioeconómicos. La encuesta de salud nacional de China encontró que entre 1982 y 2002 las calorías procedentes de grasas aumentaron del 25 al 35% en áreas urbanas y del 14 al 28% en las rurales, mientras que las procedentes de hidratos de carbono bajaron del 70 al 47%. Incluso en 1980, el IMC medio de

ras en el consumo podrían ahorrar a EE. UU. 50.000 millones de dólares al año en costes sanitarios relacionados con la ECV.<sup>31</sup>

## Inactividad física (v. capítulos 10 y 12)

La inactividad física es responsable de 1,3 millones de muertes anuales en el mundo. La prevalencia global estandarizada por edad de la inactividad física ha permanecido constante entre 2001 y 2016 (28,5 a 27,5%). En los PRA, la gran prevalencia de inactividad física produce un alto riesgo atribuible a la población de consecuencias cardiovasculares. La inactividad física también está aumentando en las regiones de renta media y baja del mundo, en las que el trabajo agrícola, físicamente exigente, está siendo sustituido por trabajos mayormente sedentarios en el sector servicios y de oficina. El cambio al transporte mecanizado acompaña a este desplazamiento laboral.

Las recomendaciones actuales de la OMS son ejercicio de intensidad moderada al menos durante 150 min o ejercicio enérgico durante 75 min a la semana. En EE. UU. aproximadamente una cuarta parte de la población no realiza ninguna actividad física durante el tiempo libre y solo un 24,3% de los adultos referían participar en actividades aerobias y de fortalecimiento muscular adecuadas durante el tiempo libre para cumplir las directrices federales. El grado de inactividad física varía según la región y el sexo. El grado más bajo de inactividad física en 2016 se observó en los hombres de Oceanía (12,3%), Oriente Medio y sudeste de Asia (17,6%) y África subsahariana (17,9%), mientras que el más alto se encontraba en las mujeres de las zonas de altos ingresos de los países occidentales (42,3%), sur de Asia (43,0%) y Latinoamérica y el Caribe (43,7%). Un estudio en adultos en China usando datos aleatorizados de sondeos nacionales entre 2000 y 2014 halló que, a pesar del aumento de la participación en las actividades físicas durante el tiempo libre, también existía un incremento del sobrepeso o la obesidad.<sup>33</sup>



**FIGURA 2-11** Mortalidad por enfermedad cardiovascular atribuible a índice de masa corporal elevado, muertes por 100.000, 1990 frente a 2017. (Tomado de Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). *GBD Compare*. Seattle: IHME, University of Washington; 2017. <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>.)

los adultos chinos estaba en torno a 20 kg/m<sup>2</sup>, y menos del 1% tenía un IMC igual o superior a 30 kg/m<sup>2</sup>. De 1992 a 2002, el número de adultos con sobrepeso se incrementó en un 41%, y la cifra de adultos con obesidad, en un 97%.

China y otros países en transición tienen la oportunidad de ahorrar a sus poblaciones las grandes cantidades de grasas *trans* que norteamericanos y europeos han consumido en los últimos 50 años, evitando políticas estatales que contribuyan a la repercusión de las ECV. Se calcula que en EE. UU. cada año se podrían evitar 919 muertes por millón de adultos relacionadas con ECV comiendo las cantidades recomendadas de frutas, verduras, frutos secos/semillas, cereales integrales, grasas poliinsaturadas, aceites  $\omega$ -3 y eliminando las bebidas azucaradas, las carnes procesadas y el exceso de sodio.<sup>31</sup> Otro aspecto de la transición nutricional en los países que están adoptando la dieta occidental es la introducción de bebidas ricas en azúcar, que se asocian con aumento de peso y mayor riesgo de diabetes de tipo 2. Un metaanálisis indica un incremento del riesgo relativo de CI de hasta un 16% por unidad de bebida endulzada con azúcar que se consume diariamente.<sup>32</sup> Las mejo-

## Envejecimiento de la población (v. capítulo 16)

Entre los años 1990 a 1995 y 2015 a 2020, la esperanza de vida global al nacimiento aumentó en cerca de 7,7 años y se prevé que se incremente en unos 4,5 años más entre 2015 a 2020 y 2045 a 2050.<sup>34</sup> Este incremento se asocia con una reducción de las tasas globales de mortalidad infantil y de fecundidad. Aunque los adultos mayores constituirán un porcentaje superior de la población en los PRA, más de 53,3 millones de americanos tenían más de 65 años en 2019 y se prevé que aumenten a 84,8 millones en 2050. Las regiones de renta media y baja verán duplicarse la población mayor de 65 años entre 2019 y 2050.

El tiempo de transición a una población de más edad es mucho más corto en los PRMB. Por ejemplo, mientras que EE. UU. y Canadá tardaron más de 65 años en doblar su población de mayores de 65 años, en los PRMB ocurrirá cada 25 años durante los próximos 50. Esos cambios explosivos en la estructura poblacional dejan menos tiempo para potenciar una infraestructura sanitaria ya sobrecargada con vistas



a abordar las enfermedades crónicas de la senectud, que incluyen, predominantemente, trastornos cardiovasculares.

## Genética

Recientemente se han invertido grandes esfuerzos para conocer cómo influyen los genes en la salud cardiovascular de las poblaciones. Estos se han enfocado en las variantes genéticas de la línea germinal que se relacionan con enfermedades cardiovasculares específicas, así como en aquellas que se asocian con los factores de riesgo cardiovascular. En cualquier caso, el número de variantes asociadas aumenta significativamente cada año, hasta el punto de que estas enfermedades se han relacionado con cientos o incluso miles de variantes, cada una de las cuales explica una pequeña cantidad de la variabilidad de la enfermedad y los factores de riesgo en la población. Los conjuntos de variantes se han combinado en puntuaciones de riesgo poligénico, pero estas también explican solo una pequeña cantidad de la variabilidad de la enfermedad en la población. En los años venideros dispondremos de más datos sobre estas asociaciones, los mecanismos que las explican, las relaciones de las variantes que son específicas de ciertos tejidos, como el corazón o el encéfalo, y las interacciones entre los factores genéticos y del estilo de vida que causan la enfermedad. Actualmente la mayor parte de los datos derivan de aquellos con ascendencia europea; sin embargo, están en marcha trabajos a gran escala para entender las relaciones entre los genes y las enfermedades y sus factores de riesgo en todo el mundo. Los primeros datos indican que las diferencias entre las diversas poblaciones mundiales no son triviales.

## Influencias fetales

Influencias adversas como la desnutrición durante la vida fetal («programación» fetal) y el comienzo de la vida posnatal parecen influir en la prevalencia de ECV adultas y contribuir a sus factores de riesgo. Barker,<sup>35</sup> en su hipótesis de «origen en el desarrollo de la enfermedad de adultos», apuntó que las influencias adversas en las primeras etapas del desarrollo, especialmente durante la vida intrauterina, podrían resultar en alteraciones permanentes de la fisiología y el metabolismo del páncreas, riñón, músculo y endotelio vascular, resultando en la edad adulta en resistencia a la insulina, síndrome metabólico, hipertensión y CI. La evidencia reciente indica que los primeros mil días de la vida, que comprenden la vida intrauterina (270 días) y los 2 primeros años de vida posnatal, son un período sensible o «crítico» del desarrollo y cualquier estímulo o daño durante este período parece tener una relevancia duradera o de por vida en las ECV de inicio adulto.<sup>36</sup> Existen datos extensos que respaldan esta asociación.<sup>37</sup> Estudios posteriores también intentaron evaluar la función de los suplementos con múltiples micronutrientes, pero un metaanálisis reciente concluyó que no existe un beneficio adicional para mejorar resultados posteriores durante la vida como la supervivencia en la infancia, el crecimiento, la composición corporal, la PA o el pronóstico respiratorio o cognitivo.<sup>38</sup> Los mecanismos del aumento del riesgo son aparentemente biológicos (cambios en tejidos fetales y modificaciones epigenéticas posnatales) y sociales (menor rendimiento cognitivo, escasa productividad y mayor prevalencia de factores de riesgo cardiovascular entre aquellos con menor peso al nacer y que sufrieron influencias adversas al principio de su vida), y la obesidad infantil y hábitos sedentarios aumentan este riesgo. Así pues, la prevención de exposiciones fetales adversas y las consiguientes consecuencias a largo plazo exigen un abordaje holístico. La comprensión de los factores de riesgo prenatales y sus modificadores precoces en la infancia permitirán realizar intervenciones antes del desarrollo de dichos factores de riesgo. Las medidas consisten en mejorar la nutrición materna durante la gestación y lactancia, fomentar al máximo la lactancia materna en los primeros meses de vida, y asegurar una nutrición equilibrada y adecuada a los lactantes. El enfoque en el grupo de la adolescencia ha demostrado el beneficio añadido de crear una reserva materna antes del embarazo para asegurar resultados óptimos al nacimiento. Con la base de los conocimientos actuales, los políticos y profesionales de la asistencia sanitaria deberían diseñar y desarrollar estrategias preventivas que influyan eficazmente sobre estos determinantes tan precoces del desarrollo de ECV.<sup>37</sup>

## Exposiciones ambientales (v. capítulo 3)

La contaminación ambiental, en especial la contaminación del aire, tanto en interiores como en el exterior, ha surgido como una causa principal de muerte y repercusión sobre la enfermedad.<sup>39</sup> La exposición a partículas en suspensión (PS) por la contaminación del aire,<sup>40,41</sup> a metales

pesados (p.ej., cadmio, arsénico, plomo, mercurio)<sup>42</sup> y a hidrocarburos poliaromáticos<sup>43</sup> se asocia con un aumento del riesgo de mortalidad y morbilidad por ECV. Las valoraciones de riesgo comparativo del GBD de 2017 ha mostrado que más del 23% de todos los AVAD por CI y cerca del 28,9% de los AVAD por ictus isquémicos son debidos a factores de riesgo ambientales,<sup>21</sup> aproximadamente los mismos que los atribuibles al tabaquismo. De estas exposiciones, la contaminación del aire (doméstica y ambiental) es el factor de riesgo más llamativo, contribuyendo aproximadamente a 7 millones de muertes prematuras anualmente, y la mayoría de ellas tienen lugar en PRMB como la India y China.

En muchos países en desarrollo las poblaciones experimentan una exposición continua a la contaminación del aire ambiental (de los vehículos, la industria, etc.) y a la contaminación del aire doméstico (de las cocinas, calefacciones, iluminación) que tiene una contribución significativa a la repercusión en la salud, como en la India, donde es el segundo factor de riesgo más importante de mala salud. Más de la mitad de todas las muertes asociadas a exposición a la contaminación del aire se producen a través de vías cardiovasculares y cerebrovasculares como CI, insuficiencia cardíaca, ictus e hipertensión.<sup>44,45</sup> A continuación, se enumeran las tres vías, en orden de fuerza de base en la evidencia, que pueden contribuir a los mecanismos que relacionan la exposición a PS con la ECV y la enfermedad cerebrovascular:

1. Transporte de partículas a los pulmones provocando respuestas inflamatorias e induciendo estrés oxidativo sistémico. Esto conduce a un aumento del riesgo de trombosis, disfunción endotelial, aterosclerosis progresiva y dislipidemia.
2. Transporte de partículas a los pulmones induciendo desequilibrio del sistema nervioso autónomo. Esto conduce a alteraciones patológicas con hipertensión, disfunción endotelial, vasoconstricción y aterosclerosis.
3. Absorción de partículas desde los pulmones hacia el torrente sanguíneo causando interacciones a nivel tisular. Esto da lugar a agregación plaquetaria, vasoconstricción y disfunción endotelial.

La evidencia epidemiológica señala que la exposición a arsénico, cadmio y plomo sigue las vías fisiológicas observadas con la contaminación del aire.<sup>46</sup> Además, la evidencia mecanicista de estudios en animales y humanos indica que la exposición al arsénico se asocia con el grosor de la intima-media carotídea, un marcador de aterosclerosis que también se observa en la diabetes.<sup>47</sup>

Independientemente de la ruta primaria y de la fisiopatología implicadas, la exposición a corto o largo plazo a diversos contaminantes ambientales se asocia con un incremento del riesgo de CI, ictus, insuficiencia cardíaca y trastornos preclínicos, como disfunción endotelial, trombosis, aterosclerosis e hipertensión. Aunque la evidencia epidemiológica se ha documentado bien para contaminantes aislados, su influencia sinérgica está poco estudiada. Desde la perspectiva del clínico, la información a los pacientes de cómo evitar la exposición y protegerse debe formar parte de la prevención primaria.

## REPERCUSIONES ECONÓMICAS

Con cierto solapamiento, al menos tres estrategias miden las repercusiones económicas asociadas a la CI. La primera fuente de repercusiones económicas refleja el coste generado en el propio sistema sanitario, descrito en los estudios de «coste de enfermedad». Por ejemplo, se estima que los costes de la atención sanitaria por ECV relacionada con una mala nutrición en EE.UU. están por encima de 50.000 millones de dólares al año.<sup>31</sup> En estos, el coste de la CI comprende los costes de ingresos por IM y angina, así como insuficiencia cardíaca atribuible a CI. Los costes de intervenciones o tratamientos específicos asociados a ECV (p.ej., trombolíticos, cateterismo, ICP) y los derivados del tratamiento ambulatorio y la prevención secundaria (p.ej., consultas, fármacos) también están incorporados. Además, hay que considerar los costes de residencias, rehabilitación (en régimen de ingreso y ambulatoria) y atención domiciliaria.

La segunda evaluación económica se basa en estudios de microeconomía que valoran el impacto familiar de episodios catastróficos, como IM. Estos estudios observan los gastos extra asumidos por el paciente individual o su familia que podrían tener otras consecuencias económicas, por ejemplo, pérdida de ahorros o venta de propiedades para cubrir los gastos médicos. Muchos PRMB carecen de una cobertura generalizada, y los costes sanitarios recaen casi en su totalidad sobre las personas; cada año, más de 800 millones de personas sufren una catástrofe económica debido a los gastos médicos definidos por el

10% de los gastos domésticos dedicados a la atención sanitaria.<sup>48,49</sup> Además, los datos limitados no confirman una causalidad entre la enfermedad crónica y la pobreza individual o doméstica. Sin embargo, los desembolsos por CI o sus factores de riesgo adictivos (p. ej., tabaco) podrían llevar a costes considerables e incluso empobrecedores.

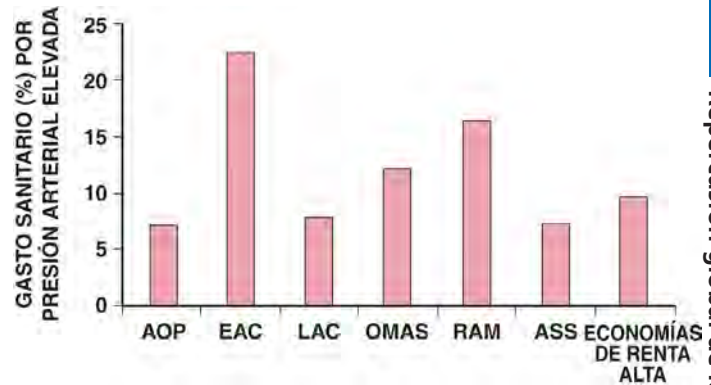
El tercer método para determinar las repercusiones económicas de la CI se basa en análisis macroeconómicos. Estas evaluaciones examinan la productividad laboral perdida, o el crecimiento económico perdido debido a los adultos con CI o sus cuidadores al separarse parcial o totalmente del mercado laboral por la enfermedad. Los datos concernientes al impacto de las enfermedades crónicas sobre la población activa y productividad son más sólidos. Un coste adicional olvidado a menudo es la pérdida intangible de bienestar asociada al dolor, discapacidad o sufrimiento de la persona afectada. Estos costes indirectos suelen ser tenidos en cuenta en los análisis de «disposición a pagar», preguntándose, por lo general, cuánto pagaría una persona para evitar el sufrimiento o fallecer antes de tiempo por CI. Las ganancias no son únicamente mejor rendimiento laboral, sino también el disfrute de actividades más allá de la productividad. Estudios de EE. UU. indican que hasta el 1-3% del PIB es atribuible al coste de atención a las ECV, con casi la mitad de esa cifra relacionada con CI.<sup>50</sup> En China, el coste directo anual de las ECV se calcula en más de 40.000 millones de dólares estadounidenses o, en números redondos, el 4% del PNB. En Sudáfrica, el 2-3% del PNB se dedica al tratamiento directo de las ECV, lo que equivale a cerca del 25% del gasto sanitario sudafricano. Los costes indirectos se estiman en más del doble de los directos. Aunque se han realizado pocos estudios de coste de enfermedad para la CI en otras regiones, estos han descrito las repercusiones económicas atribuidas a los factores de riesgo de CI. Por ejemplo, los costes directos generados por la diabetes en los países de Latinoamérica y Caribe se calcularon en 10.000 millones de dólares (EE. UU.). Los costes indirectos estimados ascendieron a más de 50.000 millones de dólares en 2000. Los pocos estudios existentes indican que las enfermedades asociadas a la obesidad representan el 2-8% de todo el gasto sanitario en los PRA. En la India y China, los costes de la obesidad están en torno al 1,1 y al 2,1% del PIB, respectivamente.

Se evaluaron los costes atribuibles a niveles no óptimos de PA que daban lugar a ictus e IM en todas las regiones del mundo. Los costes sanitarios globales de la PA elevada representan aproximadamente un 10% de todos los gastos globales en atención sanitaria. Estos costes se confirmaron recientemente en un estudio que demostró que la PA elevada suponía más de 20.000 millones de dólares en Canadá, que es un 10,2% de sus costes sanitarios.<sup>51</sup> Hay, sin duda, variaciones regionales: la hipertensión es la responsable de hasta el 25% del coste sanitario en Europa oriental (fig. 2-12).

El hecho de que una proporción elevada de la repercusión de las ECV se produce más precozmente en adultos en edad de trabajar potencia su impacto macroeconómico en los PRMB. Con las perspectivas actuales, en PRMB como Sudáfrica, las ECV afectarán al 40% de los adultos de 35 a 64 años, comparado con el 10% en EE. UU. La India y China tendrán tasas de mortalidad en ese grupo de edad iguales al doble y triple de las correspondientes a la mayoría de los PRA. Por las grandes poblaciones de estas dos economías rápidamente crecientes, esta tendencia podría tener graves efectos económicos en los próximos 25 años, a medida que trabajadores en su momento óptimo sucumban a las ECV.

## SOLUCIONES RENTABLES

Las grandes reducciones en las tasas de mortalidad ajustadas por edad de ECV que han tenido lugar en los PRA resultan de tres tipos de intervenciones complementarias. Una estrategia se dirige a aquellos con ECV agudas o establecidas. La segunda consiste en valoración del riesgo e intervención en personas con riesgo alto derivado de múltiples factores de riesgo antes de que aparezca el primer episodio de ECV. La tercera estrategia utiliza la educación masiva o intervenciones políticas dirigidas a toda la población para reducir el nivel global de factores de riesgo. Esta sección revisa varias intervenciones rentables (v. capítulo 15). Queda mucho por hacer en los PRMB para determinar las mejores estrategias con recursos limitados, pero, de aplicarse, estas intervenciones podrían ser de gran ayuda en la reducción de la repercusión. La tabla 2-2 presenta los cocientes de rentabilidad para muchas intervenciones de alto rendimiento que podrían ser adoptadas (o ya lo han sido) en regiones de renta media y baja. En 2017 la OMS publicó las recomendaciones para prevenir las enfermedades no transmisibles, incluida la ECV. El documento de la OMS divide adicionalmente las recomendaciones en las «mejores compras» (intervenciones con



**FIGURA 2-12** Porcentaje de gasto sanitario atribuido a presión arterial elevada. AOP, Asia oriental y Pacífico; ASS, África subsahariana; EAC, Europa y Asia central; LAC, Latinoamérica y Caribe; OMAS, Oriente Medio y África septentrional; RAM, región de Asia meridional.

resultados en el análisis coste-eficacia (ACE) menores o iguales a 1.000 dólares evitados por AVAD en los PRMB) e intervenciones eficaces (ACE > 1.000 dólares evitados/AVAD).<sup>52</sup>

## Tratamiento de la enfermedad cardiovascular establecida

Las personas con más riesgo son aquellas que están teniendo un IM o accidente cerebrovascular; hasta la mitad fallecen antes de recibir atención médica. Para aquellos que consiguen llegar a un hospital existen muchas estrategias rentables.<sup>4</sup> Se evaluaron cuatro estrategias graduales de tratamiento del IM, comparándolas con una estrategia de no tratamiento como control en las seis regiones de renta media y baja definidas por el Banco Mundial. Las cuatro estrategias analizadas fueron: 1) ácido acetilsalicílico; 2) ácido acetilsalicílico y atenolol ( $\beta$ -bloqueante); 3) ácido acetilsalicílico, atenolol y estreptocinasa, y 4) ácido acetilsalicílico, atenolol y activador del plasminógeno tisular (t-PA). El coste gradual por años de vida ajustados a la calidad (AVAC) incurrido para las intervenciones de ácido acetilsalicílico y  $\beta$ -bloqueante fue inferior a 25 dólares en las seis regiones. Los costes por AVAC ganado correspondientes a la estreptocinasa estaban entre 630 y 730 dólares según las regiones. Los cocientes de rentabilidad graduales para el t-PA se situaban en torno a 16.000 dólares/AVAC ganado, comparado con la estreptocinasa. Las regiones presentaron variaciones discretas como resultado de pequeñas diferencias en el seguimiento dependientes de los costes regionales. En algunos PRMB donde ya están establecidas salas de cateterismo, el tratamiento con ICP ahora se considera rentable.

Las estrategias de prevención secundaria son igualmente rentables en los PRMB. La combinación de ácido acetilsalicílico, inhibidor de la ECA,  $\beta$ -bloqueante y estatina como prevención secundaria logra cocientes de rentabilidad aceptables en todas las regiones de renta media y baja. El uso de los fármacos genéricos actualmente disponibles, incluso en ausencia de la «polipastilla», podría ser muy rentable, del orden de 300-400 dólares por persona por AVAC ganado. Ahora la OMS recomienda la prevención secundaria de la fiebre reumática y la cardiopatía reumática con penicilina profiláctica. Aunque los análisis coste-eficacia para algunos tratamientos no se han realizado en la mayor parte de los PRMB, la OMS recomienda tratar la insuficiencia cardíaca con  $\beta$ -bloqueantes e inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina; rehabilitación cardíaca tras el IM; y anticoagulación para la fibrilación auricular no valvular de riesgo medio y alto y para la estenosis mitral con fibrilación auricular.

## Evaluación del riesgo

La prevención primaria es importantísima para el gran número de personas que tienen un riesgo alto de desarrollar ECV. A través de su programa de las «mejores compras» la OMS recomienda tratamiento farmacológico para la diabetes mellitus y control de la hipertensión utilizando el abordaje de riesgo absoluto.<sup>52</sup> A la vista de los recursos limitados, el hallazgo de estrategias preventivas baratas es una prioridad absoluta. El uso de reglas de predicción o índices de riesgo para identificar personas de riesgo más alto para dirigir intervenciones específicas mediante fármacos o estilo de vida es una estrategia de prevención primaria bien establecida y ha demostrado ser rentable.<sup>53,54</sup>

**TABLA 2-2 Rentabilidad de una selección de intervenciones sobre cardiopatía isquémica en regiones en vías de desarrollo**

INTERVENCIÓN	COCIENTE DE RENTABILIDAD (DÓLARES/AVAD)
<b>Tratamientos farmacológicos</b>	
<b>Infarto agudo de miocardio</b>	
AAS, BB (global)	11-22
AAS, BB, SK (global)	634-734
AAS, BB, t-PA (global)	15.860-18.893
Trombólisis prehospitalaria (Brasil)	457/AV
<b>Tratamiento secundario (CI)</b>	
Régimen multifarmacológico (AAS, BB, IECA, estatina) (global)	1.686-2.026
Injerto de derivación arterial coronaria (global)	24.040-72.345
<b>Prevención primaria</b>	
Hipocolesterolemia (Brasil)	441/AV
Hipertensión usando el abordaje de riesgo absoluto en aquellos con riesgo de ECV a los 10 años > 20% y control glucémico en los que tienen diabetes mellitus	< 100
Régimen multifarmacológico (RA > 20-25%) (global)	771-1.195
<b>Intervenciones políticas</b>	
<b>Tabaco</b>	
Aumento de precio del 33%	2-85
<b>Intervenciones no políticas</b>	
Empaquetado estandarizado o advertencias gráficas, prohibición de publicidad y patrocinio, reducción de la exposición pasiva en interiores en lugares de trabajo y zonas públicas, y campañas en medios de comunicación	33-100
<b>Reducción de sal<sup>1</sup></b>	
Reducción de 2-8 mmHg (a través de reformulación de productos alimenticios para que contengan menos sodio y establecimiento de niveles diana por gramo de alimento, medios de comunicación y etiquetado frontal en los paquetes)	Ahorro de costes: 250
<b>Intervenciones dirigidas al consumo de grasas<sup>2</sup></b>	
Reducción de la ingesta de grasas saturadas	Ahorro de costes: 2.900
Sustitución de grasas <i>trans</i> : un 7% de reducción en CI	50-1.500
<b>Dispositivos</b>	
Cardioversores/desfibriladores: prevención primaria (Brasil)	50.345 (PPA en dólares/AVAC)
<b>Actividad física</b>	
Educación pública comunitaria amplia y campañas de concienciación y programas ambientales orientados al cambio conductual	< 100

\*En seis regiones del Banco Mundial; AVAC, años de vida ajustados a la calidad; AVAD, años de vida ajustados según la discapacidad; PPA, paridad de poder adquisitivo.

<sup>1</sup>El intervalo incluye las distintas estimaciones del coste de las intervenciones, así como la reducción de la presión arterial (< 0,50-1,00 dólar).

<sup>2</sup>El intervalo incluye las estimaciones del coste de las intervenciones (< 0,5-6 dólares). AAS, ácido acetilsalicílico; BB,  $\beta$ -bloqueante; IECA, inhibidor de la enzima convertora de la angiotensina; RA, riesgo absoluto; SK, estreptocinasa; t-PA, activador del plasminógeno tisular.

Datos tomados de Gaziano TA. Cardiovascular disease in the developing world and its cost-effective management. *Circulation*. 2005;112:3547; Gaziano TA, Galea G, Reddy KS. Chronic diseases 2—scaling up interventions for chronic disease prevention: the evidence. *Lancet*. 2007;370:1939; and World Health Organization. *Tackling NCDs: "Best Buys" and Other Recommended Interventions for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases*. Geneva: World Health Organization; 2017.

La mayoría de esos sistemas de índices incluyen edad, sexo, hipertensión, presencia o ausencia de tabaquismo, diabetes mellitus y cifras de lípidos; algunos también incorporan los antecedentes familiares. Se han utilizado otros marcadores de riesgo que mejoran la reclasificación y la discriminación, como la proteína C-reactiva. La clasificación según el calcio en la arteria coronaria puede añadir el máximo en términos de cambios en el estadístico C (discriminación) o el índice de mejora de la reclasificación (NRI, *net reclassification improvement*) en poblaciones de riesgo intermedio, pero tiene limitaciones como estrategia de detección selectiva y se ha observado que es rentable al menos en entornos de altos ingresos (v. capítulo 5).<sup>55</sup>

Ahora se ha puesto más atención en el desarrollo de clasificaciones del riesgo que sean más sencillas de usar en países con pocos recursos, sin pérdida de discriminación predictiva. Un estudio basado en la cohorte de seguimiento de la National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) de EE. UU. demostró que una herramienta de riesgo sin laboratorio que utiliza información obtenida en una sola consulta (edad, PA sistólica, IMC, presencia de diabetes y tabaquismo) es capaz de predecir los resultados de ECV tan eficazmente como otra que requiera pruebas de laboratorio, con estadísticos C de 0,79 para los hombres y 0,83 para las mujeres, que no se diferenciaban de los obtenidos con la herramienta de valoración del riesgo de Framingham y ha demostrado correlacionarse con otras puntuaciones en otros países.<sup>56</sup> En los PRMB con instalaciones limitadas para las pruebas, una norma predictiva que requiera una prueba de laboratorio puede ser demasiado cara para un cribado extenso, o los costes pueden impedir completamente su empleo. En respuesta a este problema, la OMS editó recientemente gráficos de predicción de riesgo para las diferentes regiones del mundo, con y sin datos para el colesterol.<sup>57</sup> Además, los trabajadores sanitarios de la comunidad pueden utilizar eficazmente las escalas simples de riesgo, disminuyendo considerablemente los costes del cribado.<sup>58,59</sup> El índice tobillo-brazo (ITB) también parece añadir valor a la discriminación del riesgo y mejora el NRI como herramienta no invasiva alternativa. La American Heart Association y el American College of Cardiology han recomendado el uso del ITB en los individuos de alto riesgo, mientras que la Preventative Services Task Force de EE. UU. ha escrito que existe información limitada en relación con su empleo para determinar el tratamiento en la población general asintomática.<sup>60</sup>

## Intervenciones políticas y comunitarias

Es bien conocido que las intervenciones educativas y políticas que han reducido las tasas de tabaquismo, disminuido las cifras medias de PA y mejorado los perfiles lipídicos contribuyen a la reducción de las tasas de CI.<sup>4</sup> Las iniciativas educativas y políticas dirigidas al consumo de tabaco han contribuido notablemente al descenso de las ECV. Estos consistían en recomendaciones para reducir el consumo de tabaco y los efectos perjudiciales del consumo excesivo de alcohol, mejorar la dieta y aumentar la actividad física.<sup>52</sup>

## Consumo de tabaco

El control del tabaco puede definirse en términos de estrategias que reducen el suministro o la demanda de tabaco. Hasta la fecha, la mayoría de las estrategias clínicas y de salud pública se centran en reducir la demanda a través de elementos disuasorios económicos (impuestos), promoción de la salud (en cajetillas y medios de comunicación), restricción del acceso (a publicidad y tabaco) y ayuda clínica para la suspensión. El intento de la OMS de catalizar la creación de un tratado global contra el consumo de tabaco fue un hito crucial. En mayo de 2003, la Asamblea Mundial sobre Salud de la OMS adoptó unánimemente el Convenio Marco para el Control del Tabaco (CMCT) de la OMS, el primer tratado global antitabaco. En 2016, el CMCT había sido ratificado por 168 países, lo que lo convierte en uno de los tratados más refrendados de Naciones Unidas. El CMCT ha estimulado iniciativas dirigidas al control del tabaco en todo el mundo, aportando un marco conceptual común a los países ricos y pobres formado por legislación basada en la evidencia y estrategias de aplicación que han demostrado reducir el consumo de tabaco.

Las cinco «mejores compras» para el control del tabaquismo comprenden: 1) aumentar los impuestos sobre el consumo de tabaco; 2) grandes advertencias gráficas estandarizadas en los paquetes de tabaco; 3) aplicar prohibiciones sobre la publicidad y el fomento; 4) reducir la exposición al tabaquismo pasivo en el entorno laboral y público, y 5) realizar campañas sobre los perjuicios del tabaco en los medios de comunicación.<sup>52</sup>



Resulta de una importancia crítica para los pacientes que han sufrido un problema coronario el hecho de que dejar de fumar salva vidas en una tasa mayor que cualquier tratamiento médico individual. En el ensayo Organization to Assess Strategies in Acute Ischemic Syndromes (OASIS) 5, dejar de fumar se asoció con una reducción relativa del riesgo de IM del 40%. Los estudios adicionales indican que la vareniclina produce un aumento de las tasas de cese del tabaquismo,<sup>61</sup> aunque no está claro si es mejor que los tratamientos sustitutivos con nicotina (TSN) tradicionales.<sup>62</sup>

### Reducciones dietéticas, de la sal y de los lípidos

Los análisis sobre la reducción de la sal obtenidos como resultado de intervenciones masivas también son bastante favorables. Las cuatro «mejores compras» de la OMS son: 1) reducir la ingesta de sal a través de la reformulación de productos alimenticios con niveles diana; 2) aumentar las opciones de alimentos más bajos en sodio en instituciones; 3) campañas en los medios de comunicación para el cambio de conducta, y 4) contenido de sodio en el etiquetado frontal de los paquetes.<sup>52</sup>

La eliminación de las grasas *trans* mediante la legislación también ha demostrado ser rentable y ha sido recomendada por la OMS. Otras cuatro recomendaciones dietéticas que ahorran costes o son rentables son: 1) incentivos económicos para los que adquieren alimentos a través los programas gubernamentales de abastecimiento alimentario;<sup>63</sup> 2) impuestos sobre las bebidas azucaradas;<sup>64</sup> 3) incentivos para la adquisición de productos alimenticios saludables administrados a través de los sistemas de seguros de salud del gobierno,<sup>65</sup> y 4) regulaciones en el etiquetado de las calorías de los menús.<sup>66</sup> Existen medidas sencillas que pueden ser rentables, como un cambio de duración de la prescripción de fármacos como las estatinas<sup>67</sup> o la capacitación de los trabajadores sanitarios de la comunidad para realizar detección selectiva de las ECV.<sup>68</sup>

## RESUMEN Y CONCLUSIÓN

La ECV sigue siendo un problema global importante. La rapidez de las transformaciones económicas y sociales en un mundo postindustrial testigo de una globalización acelerada presenta una dificultad mayor para las economías de renta media y baja que para las de renta alta. Aunque las tasas de ECV ajustadas por edad han disminuido en los PRA y en algunos PRMB, el número de supervivientes de ECV continúa aumentando debido al envejecimiento de las poblaciones y a la mejora de las tasas de letalidad para episodios agudos. Desde una perspectiva mundial, la variación en la repercusión total de las ECV está acelerándose, reflejo de los cambios en las economías de renta baja y media, que representan el 85% de la población. Esta epidemia prevenible tendrá consecuencias notables a muchos niveles: morbimortalidad individual, sufrimiento familiar y costes económicos impactantes –tanto los directos por diagnósticos y tratamientos como los indirectos de la productividad perdida–.

Las distintas regiones del mundo se enfrentan a fases diferentes de la epidemia. En los PRA, el tratamiento de una población cada vez más envejecida con manifestaciones crónicas de ECV como insuficiencia cardíaca ahogará los presupuestos sanitarios. Actualmente, los países de Europa oriental y los miembros de la antigua Unión Soviética se enfrentan a repercusiones enormes, con más de la mitad de todos los fallecimientos atribuibles a ECV. Sin embargo, los países del África subsahariana están solo empezando a observar aumentos de estas enfermedades crónicas, lidiando al mismo tiempo con el VIH/sida. No hay una solución global única a la repercusión creciente de las ECV, dadas las enormes diferencias en las circunstancias sociales, culturales y económicas. Los PRA deben minimizar las desigualdades, invertir las tendencias desfavorables en los factores de riesgo y comportamientos asociados a ECV, y afrontar la prevalencia creciente de ECV en una población envejecida. Los PRMB encaran los problemas más espinosos, con mayor acceso a productos de tabaco baratos y disponibilidad de opciones dietéticas nada favorables. La prevención de los efectos inductores de pobreza motivados por episodios catastróficos de ECV requerirá iniciativas destinadas a mejorar el acceso a estrategias preventivas de bajo coste a nivel individual y de sociedad y debe abarcar la mejora de la financiación de la cobertura sanitaria, al menos, de episodios infaustos.

Una reducción en la repercusión de la enfermedad precisaría, del mismo modo, cambios políticos y personales. A largo plazo, la asignación de recursos a estrategias de menor coste probablemente demos-

trará ser más rentable que dedicar recursos al costoso tratamiento de las ECV. Desde una perspectiva social, las iniciativas destinadas a endurecer el control del tabaco, mejorar las opciones dietéticas y aumentar la actividad física tendrán una importancia crucial. A nivel individual, es necesario simplificar las estrategias de valoración del riesgo y las modalidades terapéuticas. Además, habrá que evaluar el empleo alternativo de personal paramédico, como trabajadores sanitarios comunitarios, a la vista de los recursos humanos limitados en la mayoría de los PRMB. Los PRA tienen que compartir con los países de renta media destacados y nacientes la repercusión de la investigación y el desarrollo en todos los aspectos de la prevención y el tratamiento. Gracias a una mayor expansión de la base de conocimientos, especialmente en lo que se refiere a las consecuencias económicas de varias estrategias terapéuticas y preventivas, la transferencia eficaz de iniciativas de prevención y tratamiento de bajo coste podría alterar la evolución natural de las transiciones epidemiológicas en todas las partes del mundo, reduciendo así el exceso global de repercusión de las ECV evitables.

## BIBLIOGRAFÍA

### Transiciones epidemiológicas

1. *The Global Burden of Disease Study 2017 (GBD 2017)*. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), University of Washington; 2017. Accessed January 2020. <http://ghdx.healthdata.org/gbd-resultstool>.
2. Olshansky SJ, Ault AB. The fourth stage of the epidemiologic transition: the age of delayed degenerative diseases. *Milbank Mem Fund Q*. 1986;64(3):355-391.
3. Omran AR. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. *Milbank Mem Fund Q*. 1971;49(4):509-538.
4. Dugani S, Gaziano TA. 25 by 25: achieving global reduction in cardiovascular mortality. *Current Cardiol Rep*. 2016;18(1):10.
5. Gaziano T, Suhrrke M, Brouwer B, et al. Costs and cost-effectiveness of interventions and policies to prevent and treat cardiovascular and respiratory diseases. In: D. Prabhakaran SA, T. Gaziano, J. Mbanya, Y. Wu, R. Nugent, ed. *Disease Control Priorities (third edition): Volume 5, Cardiovascular, Respiratory, and Related Disorders*. Washington, DC: World Bank; 2017.
6. Creamer MR, Wang TW, Babu S, et al. Tobacco product use and cessation indicators among adults — United States, 2018. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2019;68:1013-1019.
7. National Center for Health Statistics Health, *United States*, 2018. Hyattsville, MD: Centers for Disease Control and Prevention; 2019.
8. Gaziano JM. Fifth phase of the epidemiologic transition: the age of obesity and inactivity. *J Am Med Assoc*. 2010;303(3):275-276.

### Variaciones actuales en la repercusión global

9. National Center for Health Statistics (NCHS) *Health, United States, 2015: With Special Feature on Racial and Ethnic Health Disparities*. Hyattsville, MD: NCHS; 2015:2016.
10. Ng M, Fleming T, Robinson M, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet (London, England)*. 2014;384(9945):766-781.
11. Hales C, Carroll M, Fryar C, Ogden C. *Prevalence of Obesity and Severe Obesity Among Adults: United States, 2017-2018, NCHS Data Brief, No 360*. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics; 2020.
12. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, et al. Heart disease and stroke statistics-2016 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2016;133(4):e38-e360.
13. Arroyo-Quiroz C, Barrientos-Gutierrez T, O'Flaherty M, et al. Coronary heart disease mortality is decreasing in Argentina, and Colombia, but keeps increasing in Mexico: a time trend study. *BMC Publ Health*. 2020;20(1):162.
14. Sekikawa A, Miyamoto Y, Miura K, et al. Continuous decline in mortality from coronary heart disease in Japan despite a continuous and marked rise in total cholesterol: Japanese experience after the Seven Countries Study. *Int J Epidemiol*. 2015;44(5):1614-1624.
15. World Development Indicators. *The World Bank*; 2018. <http://data.worldbank.org>.
16. GBD 2017 Population and Fertility Collaborators. Population and fertility by age and sex for 195 countries and territories, 1950-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018;392(10159):1995-2051.
17. Prabhakaran D, Jeemon P, Roy A. Cardiovascular diseases in India: current epidemiology and future directions. *Circulation*. 2016;133(16):1605-1620.

### Factores de riesgo

18. India State-Level Disease Burden Initiative CVD Collaborators. The changing patterns of cardiovascular diseases and their risk factors in the states of India: the Global Burden of Disease Study 1990-2016. *Lancet Glob Health*. 2018;6(12):e1339-e1351.
19. *WHO Report on the Global Tobacco Epidemic*. Geneva: World Health Organization; 2019. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
20. Eriksen MP, Mackay J, Schluger N, et al. *The Tobacco Atlas*. 5th ed. Atlanta, Georgia: The American Cancer Society; 2015.
21. GBD 2017 Risk Factor Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet (London, England)*. 2018;392(10159):1923-1994.
22. Frazer K, Callinan JE, McHugh J, et al. Legislative smoking bans for reducing harms from second-hand smoke exposure, smoking prevalence and tobacco consumption. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;2(2):Cd005992.
23. Forouzanfar MH, Liu P, Roth GA, et al. Global burden of hypertension and systolic blood pressure of at least 110 to 115 mm Hg, 1990-2015. *J Am Med Assoc*. 2017;317(2):165-182.
24. Collaboration NRF. National trends in total cholesterol obscure heterogeneous changes in HDL and non-HDL cholesterol and total-to-HDL cholesterol ratio: a pooled analysis of 458 population-based studies in Asian and Western countries. *J Epidemiol*. 2019;49(1):173-192.
25. GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet (London, England)*. 2018;392(10159):1789-1858.
26. Cho NH, Shaw JE, Karuranga S, et al. IDF Diabetes Atlas: global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. *Diabetes Res Clin Practice*. 2018;138:271-281.
27. The GBD 2015 Obesity Collaborators. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. *N Engl J Med*. 2017;377(1):13-27.
28. Popkin BM, Corvalan C, Grummer-Strawn LM. Dynamics of the double burden of malnutrition and the changing nutrition reality. *Lancet*. 2020;395(10217):65-74.



29. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *Lancet (London, England)*. 2016;387(10026):1377-1396.
  30. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *New Food Balances*; 2020. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS/visualize>. Accessed June 14, 2020.
  31. Jardim TV, Mozaffarian D, Abrahams-Gessel S, et al. Cardiometabolic disease costs associated with suboptimal diet in the United States: a cost analysis based on a microsimulation model. *PLoS Med*. 2019;16(12).
  32. Huang C, Huang J, Tian Y, et al. Sugar sweetened beverages consumption and risk of coronary heart disease: a meta-analysis of prospective studies. *Atherosclerosis*. 2014;234(1):11-16.
  33. Tian Y, Jiang C, Wang M, et al. BMI, leisure-time physical activity, and physical fitness in adults in China: results from a series of national surveys, 2000-14. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2016;4(6):487-497.
  34. United Nations Department of Economic and Social Affairs Population Division. *World Population Ageing 2019*. ST/ESA/SER.A/444; 2020.
  35. Barker DJ. Fetal origins of coronary heart disease. *BMJ*. 1995;311(6998):171-174.
  36. Martorell R. Improved nutrition in the first 1000 days and adult human capital and health. *Am J Hum Biol*. 2017;29(2):<http://dx.doi.org/10.1002/ajhb.22952>.
  37. Alderman H, Behrman JR, Glewwe P, et al. Evidence of impact of interventions on growth and development during early and middle childhood. In: Bundy DAP, Silva ND, Horton S, Jamison DT, Patton GC, eds. *Child and Adolescent Health and Development*. Washington (DC): The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank; 2017.
  38. Devakumar D, Fall CHD, Sachdev HS, et al. Maternal antenatal multiple micronutrient supplementation for long-term health benefits in children: a systematic review and meta-analysis. *BMC Med*. 2016;14:90.
  39. Landrigan PJ, Sly JL, Ruchirawat M, et al. Health consequences of environmental exposures: changing global patterns of exposure and disease. *Ann Glob Health*. 2016;82(1):10-19.
  40. Romieu I, Gouveia N, Cifuentes LA, et al. Multicity study of air pollution and mortality in Latin America (the ESCALA study). *Res Rep*. 2012;(171):5-86.
  41. Liu Z, Wang F, Li W, et al. Does utilizing WHO's interim targets further reduce the risk - meta-analysis on ambient particulate matter pollution and mortality of cardiovascular diseases?. *Environmental pollution (Barking, Essex: 1987)*. 2018;242(Pt B):1299-1307.
  42. Cosselman KE, Navas-Acien A, Kaufman JD. Environmental factors in cardiovascular disease. *Nat Rev Cardiol*. 2015;12(11):627-642.
  43. Alshaarawy O, Elbaz HA, Andrew ME. The association of urinary polycyclic aromatic hydrocarbon biomarkers and cardiovascular disease in the US population. *Environ Int*. 2016;89:90-174-178.
  44. Stafoggia M, Cesaroni G, Peters A, et al. Long-term exposure to ambient air pollution and incidence of cerebrovascular events: results from 11 European cohorts within the ESCAPE project. *Environ Health Perspect*. 2014;122(9):919-925.
  45. Rajagopalan S, Al-Kindi SG, Brook RD. Air pollution and cardiovascular disease: JACC state-of-the-art review. *J Am Coll Cardiol*. 2018;72(17):2054-2070.
  46. Burroughs Peña MS, Rollins A. Environmental exposures and cardiovascular disease: a challenge for health and development in low- and middle-income countries. *Cardiol Clin*. 2017;35(1):71-86.
  47. Liu S, Guo X, Wu B, et al. Arsenic induces diabetic effects through beta-cell dysfunction and increased gluconeogenesis in mice. *Sci Rep*. 2014;4:6894.
- Repercusiones económicas**
48. Cylus J, Thomson S, Evetovits T. Catastrophic health spending in Europe: equity and policy implications of different calculation methods. *Bull World Health Organ*. 2018;96(9):599-609.
  49. Wagstaff A, Flores G, Hsu J, et al. Progress on catastrophic health spending in 133 countries: a retrospective observational study. *The Lancet Global Health*. 2018;6(2):e169-e179.
  50. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, et al. Heart disease and stroke statistics—2015 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2015;131(4):e29-e322.
  51. Weaver CG, Clement FM, Campbell NRC, et al. Healthcare costs attributable to hypertension: Canadian population-based cohort study. *Hypertension*. 2015;66(3):502-508.
  52. World Health Organization *Tackling NCDs: 'best Buys' and Other Recommended Interventions for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases*. Geneva: World Health Organization; 2017.
  53. Pandya A, Sy S, Cho S, et al. Cost-effectiveness of 10-year risk thresholds for initiation of statin therapy for primary prevention of cardiovascular disease. *J Am Med Assoc*. 2015;314(2):142-150.
  54. Pandya A, Weinstein MC, Salomon JA, et al. Who needs laboratories and who needs statins?: comparative and cost-effectiveness analyses of non-laboratory-based, laboratory-based, and staged primary cardiovascular disease screening guidelines. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2014;7(1):25-32.
  55. Greenland P, Blaha MJ, Budoff MJ, et al. Coronary calcium score and cardiovascular risk. *J Am Coll Cardiol*. 2018;72(4):434-447.
  56. Gaziano TA, Abrahams-Gessel S, Alam S, et al. Comparison of nonblood-based and blood-based total CV risk scores in global populations. *Glob Heart*. 2016;11(1):37-46.
  57. Kaptoge S, Pennells L, De Bacquer D, et al. World Health Organization cardiovascular disease risk charts: revised models to estimate risk in 21 global regions. *Lancet Glob Health*. 2019;7(10):e1332-e1345.
- Soluciones rentables**
58. Gaziano TA, Abrahams-Gessel S, Denman CA, et al. An assessment of community health workers' ability to screen for cardiovascular disease risk with a simple, non-invasive risk assessment instrument in Bangladesh, Guatemala, Mexico, and South Africa: an observational study. *Lancet Glob Health*. 2015;3(9):e556-563.
  59. Abrahams-Gessel S, Denman CA, Montano CM, et al. Training and supervision of community health workers conducting population-based, noninvasive screening for CVD in LMIC: implications for scaling up. *Glob Heart*. 2015;10(1):39-44.
  60. UPST FScreening for peripheral artery disease and cardiovascular disease risk assessment with the ankle-brachial index: US preventive services Task Force recommendation statement. *J Am Med Assoc*. 2018;320(2):177-183.
  61. Ebbert JO, Hughes JR, West RJ. Effect of varenicline on smoking cessation through smoking reduction: a randomized clinical trial. *J Am Med Assoc*. 2015;313.
  62. Baker TB, Piper ME, Stein JH, et al. Effects of nicotine patch vs varenicline vs combination nicotine replacement therapy on smoking cessation at 28 weeks: a randomized clinical trial. *J Am Med Assoc*. 2016;315(4):371-379.
  63. Mozaffarian D, Liu J, Sy S, et al. Cost-effectiveness of financial incentives and disincentives for improving food purchases and health through the US Supplemental Nutrition Assistance Program (SNAP): a microsimulation study. *PLoS Medicine*. 2018;15(10):e1002661.
  64. Wilde P, Huang Y, Sy S, et al. Cost-effectiveness of a US national sugar-sweetened beverage tax with a multistakeholder approach: who pays and who benefits. *Am J Public Health*. 2018:e1-e9.
  65. Lee Y, Mozaffarian D, Sy S, et al. Cost-effectiveness of financial incentives for improving diet and health through Medicaid and Medicaid: a microsimulation study. *PLoS Med*. 2019;16(3):e1002761.
  66. Liu J, Mozaffarian D, Lee Y, et al. Cost-effectiveness of the U.S. Federal restaurant menu calorie labeling law for improving diet and health: a microsimulation modeling study (P22-014-19). *Current Developments in Nutrition*. 2019;3:(nzz042.P22-014-19).
  67. Gaziano T, Cho S, Sy S, et al. Increasing prescription length could cut cardiovascular disease burden and produce savings in South Africa. *Health Aff*. 2015;34(9):1578-1585.
  68. Gaziano T, Abrahams-Gessel S, Surka S, et al. Cardiovascular disease screening by community health workers can be cost-effective in low-resource countries. *Health Affairs (Project Hope)*. 2015;34(9):1538-1545.

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción