

# БОЛЕЗНИ СЕРДЦА

по БРАУНВАЛЬДУ

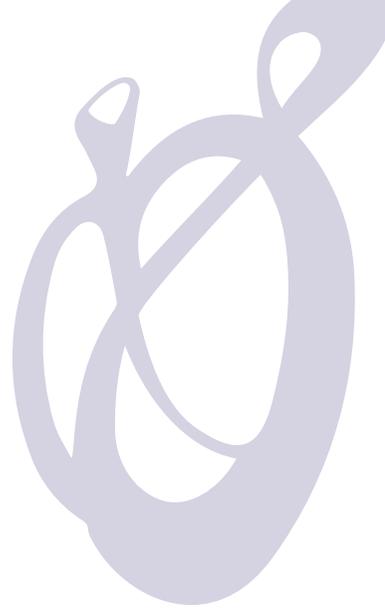
РУКОВОДСТВО  
ПО СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ  
МЕДИЦИНЕ



ELEVENTH EDITION

BRAUNWALD'S

# HEART DISEASE



A TEXTBOOK OF  
CARDIOVASCULAR  
MEDICINE

Edited by

**DOUGLAS P. ZIPES, MD**

Distinguished Professor  
Division of Cardiology and the Krannert Institute of Cardiology  
Indiana University School of Medicine  
Indianapolis, Indiana

**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  
Vice Chairman, Department of Medicine  
Director, Center for Cardiac Innovation  
Northwestern University Feinberg School of Medicine  
Chicago, Illinois

**DOUGLAS L. MANN, MD**

Lewin Chair and Professor of Medicine, Cell Biology,  
and Physiology  
Chief, Division of Cardiology  
Washington University School of Medicine in St. Louis  
Cardiologist-in-Chief  
Barnes-Jewish Hospital  
St. Louis, Missouri

**GORDON F. TOMASELLI, MD**

Michel Mirowski MD Professor of Cardiology  
Professor of Medicine  
Chief, Division of Cardiology  
Johns Hopkins School of Medicine  
Baltimore, Maryland

Editor and Online Editor

**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

# БОЛЕЗНИ СЕРДЦА

по БРАУНВАЛЬДУ

ТОМ 1  
главы 1–31

РУКОВОДСТВО  
ПО СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ  
МЕДИЦИНЕ

Под редакцией

ДУГЛАСА П. ЗАЙПСА, ПИТЕРА ЛИББИ,  
РОБЕРТА О. БОНОУ, ДУГЛАСА Л. МАННА,  
ГОРДОНА Ф. ТОМАСЕЛЛИ

РЕДАКТОР ИЗДАНИЯ

ЮДЖИН БРАУНВАЛЬД

*Перевод с английского*



Москва  
Логосфера  
2023

УДК 616.12-009.72

ББК 54.01

Б792

Данное издание представляет собой перевод с английского оригинального издания  
**«Болезни сердца по Браунвальду: руководство по сердечно-сосудистой медицине»**,  
11 издание, под редакцией **Дугласа П. Зайпса, Питера Либби, Роберта О. Боноу, Дугласа Л. Манна,**  
**Гордона Ф. Томаселли.** Перевод опубликован по контракту с издательством Elsevier Inc.

This edition of **Braunwald's Heart Disease: a textbook of cardiovascular medicine,**  
**11th Edition** by **Douglas P. Zipes, Peter Libby, Robert O. Bonow, Douglas L. Mann,**  
**and Gordon F. Tomaselli** is published by arrangement with Elsevier Inc.

### Научные редакторы перевода

*Галагудза Михаил Михайлович, Дедов Евгений Иванович,*  
*Джигоева Ольга Николаевна, Дубровская Анна Владимировна,*  
*Копылов Филипп Юрьевич, Никифоров Виктор Сергеевич, Таджиев Ислам Якубович*

### Перевод с английского

*Аветисян Э.А. (глава 29), Барсумян А.К. (главы 1–9, 13, 20),*  
*Блатун А.В. (главы 11, 17–19, 24, 26, 28, 31), Гетьман А.А. (главы 16, 21, 27),*  
*Климченко Е.М. (главы 12, 14, 15, 23, 30), Комиссаров К.С. (глава 10),*  
*Никенина Е.В. (глава 22), Саутин О.Н. (глава 25)*

**Б792** **Болезни сердца по Браунвальду: руководство по сердечно-сосудистой медицине** / Под ред. Д.П. Зайпса и др. ; пер. с англ. В 3 т. Том 1: главы 1–31. — М.: Логосфера, 2023. — 860 с.: ил.; 21,6 см. — ISBN 978-5-98657-080-8.

Данное издание — всемирно известное руководство Ю. Браунвальда «Болезни сердца», которому доверяют многие поколения кардиологов. 11-е издание является важным источником информации о новых научных публикациях, включая ссылки на презентации авторов и специализированные обзоры, о результатах клинических исследований и данных доказательной медицины, и содержит более 2700 иллюстраций, 565 таблиц и дополнительные материалы (400 иллюстраций, 60 таблиц и 300 видео), которые доступны в электронном виде. Текст руководства был полностью обновлен и представляет собой превосходный справочник по каждому аспекту этой быстро меняющейся области медицины. Добавлены новые главы, в частности о хронических болезнях легких и сердечно-сосудистых заболеваниях, транскатетерной терапии ожирения и кардиометаболических заболеваний, о связи загрязнения воздуха с сердечно-сосудистыми заболеваниями и другие. Приведена новая информация о клинической сердечно-сосудистой генетике, использовании в диагностике позитронно-эмиссионной томографии, магнитно-резонансной томографии, оптической когерентной томографии, проведении внутрисосудистого ультразвукового исследования, а также гибридной визуализации. Дополняют тексты многих глав рекомендации АСС и АНА с указанием класса и уровня доказательности.

Издание предназначено для широкого круга специалистов, занимающихся фундаментальными проблемами сердечно-сосудистых заболеваний и вопросами клинической практики.

УДК 616.12-009.72

ББК 54.01

**Предупреждение.** Наши знания и практические навыки в сердечно-сосудистой медицине постоянно расширяются благодаря получению новых данных или приобретению нового опыта, поэтому изменения в практике, лечении и лекарственной терапии могут стать необходимыми или целесообразными. Читателям советуем следить за самой современной информацией, освещающей особенности той или иной процедуры либо предоставляемой производителем препарата, планируемого для назначения больному, с тем чтобы верифицировать дозу, способ и длительность применения препарата, а также учесть противопоказания. Практикующий врач исходя из личного опыта и знаний несет ответственность за постановку диагноза, выбор способа лечения конкретного больного, определение дозы препарата и соблюдение всех соответствующих мер безопасности. В полном соответствии с законом

ни издатель, ни авторы не несут никакой ответственности за любой ущерб, причиненный лицам или имуществу, возникший в результате или связанный с использованием материалов, содержащихся в данном издании.

**Все права защищены.** Никакая часть этого издания не может быть воспроизведена, использована в любой форме и передана любыми способами, в электронном или печатном виде, включая фотокопирование, запись или другую форму хранения и извлечения данных, без письменного разрешения издателя. За разрешением следует обращаться в отдел прав Elsevier: тел.: (+1) 215 239 3804 (США) или (+44) 1865 843830 (Великобритания); факс: (+44) 1865 853333; e-mail: [healthpermissions@elsevier.com](mailto:healthpermissions@elsevier.com). Вы также можете заполнить свой запрос онлайн на веб-сайте Elsevier по адресу <http://www.elsevier.com/permissions>.

ISBN 978-5-98657-080-8 (рус.) Том 1  
ISBN 978-0-32346-299-0 (англ.)

© Elsevier Inc., 2019  
© ООО «Логосфера», оформление  
русского издания, 2023

*Посвящается*  
*Джоан, Дебре, Джеффри и Дэвиду,*  
*Бэрилу, Оливеру и Бригитте,*  
*Пэт, Робу и Сэму,*  
*Лоре, Эрике, Джонатану и Стефани,*  
*Шарлин, Саре, Эмили и Мэттью*



# Содержание

Благодарности.....	vii	Глава 15	Рентгенограмма органов грудной клетки при сердечно-сосудистых заболеваниях.....	335	
В создании книги принимали участие.....	viii	Глава 16	Ядерная кардиология.....	349	
Предисловие.....	xix	Глава 17	Магнитно-резонансная томография сердечно-сосудистой системы.....	403	
Предисловие к первому изданию.....	xx	Глава 18	Компьютерная томография сердца.....	429	
Описания к видео.....	xxi		<i>Критерии надлежащего использования.....</i>	<i>459</i>	
Список сокращений.....	xxvi		Глава 19	Катетеризация сердца.....	467
			Глава 20	Коронарная ангиография и внутрисосудистая визуализация.....	501
<b>ЧАСТЬ I</b>	<b>ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ</b>	<b>ЧАСТЬ IV</b>	<b>СЕРДЕЧНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ</b>		
Глава 1	Глобальное бремя сердечно-сосудистых заболеваний.....	Глава 21	Подход к пациенту с сердечной недостаточностью.....	537	
Глава 2	Этические аспекты при лечении сердечно-сосудистых заболеваний.....		<i>Рекомендации.....</i>	<i>551</i>	
Глава 3	Принятие клинического решения в кардиологии.....	Глава 22	Механизмы сокращения и расслабления сердца.....	557	
Глава 4	Оценка и повышение качества медицинской помощи: актуальность в клинической кардиологии.....	Глава 23	Патофизиология сердечной недостаточности.....	591	
Глава 5	Критическая оценка клинических исследований.....	Глава 24	Диагностика и лечение острой сердечной недостаточности.....	615	
			<i>Рекомендации.....</i>	<i>650</i>	
<b>ЧАСТЬ II</b>	<b>ГЕНЕТИКА И ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ МЕДИЦИНА</b>	Глава 25	Лечение пациентов с сердечной недостаточностью и сниженной фракцией выброса.....	653	
Глава 6	Персонализированная и прецизионная кардиология.....		<i>Рекомендации.....</i>	<i>689</i>	
Глава 7	Принципы сердечно-сосудистой генетики.....	Глава 26	Сердечная недостаточность с сохранной фракцией выброса.....	697	
Глава 8	Медикаментозная терапия и персонализированная медицина.....		<i>Рекомендации.....</i>	<i>722</i>	
Глава 9	Биомаркеры и их использование в прецизионной медицине.....	Глава 27	Устройства для мониторинга и лечения сердечной недостаточности.....	723	
			<i>Рекомендации.....</i>	<i>734</i>	
<b>ЧАСТЬ III</b>	<b>ОБСЛЕДОВАНИЕ ПАЦИЕНТА</b>	Глава 28	Хирургическое лечение сердечной недостаточности.....	737	
Глава 10	Сбор анамнеза и осмотр пациента: доказательный подход.....	Глава 29	Механическая поддержка кровообращения.....	759	
Глава 11	Анестезия и некардиальные операции у пациентов с заболеваниями сердца.....	Глава 30	Кардиоваскулярная регенеративная и восстановительная терапия.....	775	
Глава 12	Электрокардиография.....	Глава 31	Ведение пациентов в терминальной стадии сердечно-сосудистого заболевания.....	787	
			Кодировки авторов статей.....	ДП-1	
Глава 13	Электрокардиография с нагрузочной пробой.....		Предметный указатель.....	П-1	
Глава 14	Эхокардиография.....				
	<i>Критерии надлежащего использования.....</i>				
	<i>326</i>				



## Благодарности

Создание руководства на 2000 страниц — титаническая задача, требующая участия многих квалифицированных специалистов, преданных своему делу. Мы в неоценимом долгу перед доктором Ю. Браунвальдом за его видение, честность и высокие стандарты, которым мы старались подражать.

В дополнение к благодарности авторам, написавшим главы, мы хотели бы особо поблагодарить сотрудников издательства Elsevier: исполнительного директора по контенту *Dolores Meloni*, старшего менеджера по подготовке контента *Anne Snyder* и старшего менеджера проекта *John Casey*. В работе над руководством приняли участие и другие сотрудники издательства, которые помогли сделать это издание тем, чем оно является.

Мы также хотели бы поблагодарить наших многочисленных коллег со всего мира, которые предложили свои

идеи для книги. Мы внимательно рассмотрели каждую рекомендацию. В частности, мы признательны за комментарии *Azin Alizadehasl*, MD (Rajaie Cardiovascular Medical and Research Center, Тегеран, Иран), *Arash Hashemi*, MD (Erfan General Hospital, Тегеран, Иран), *Anita Sadeghpour*, MD (Rajaie Cardiovascular Medical and Research Center, Тегеран, Иран), *Leili Pourafkari*, MD (Razi Hospital, Тебриз, Иран), *Mehran Khoshfetrat*, MD (Тегеран, Иран), *Babak Geraiely*, MD (Tehran University of Medical Sciences), *Shabnam Madadi*, MD (Cardiac Imaging Center, Shahid Rajaei Heart Center, Тегеран, Иран), *Banasiak Waldemar*, MD (Centre for Heart Disease, Military Hospital, Варшава, Польша), *Carlos Benjamin Alvarez*, MD, PhD (Sacré Coeur Institute, Буэнос-Айрес, Аргентина), *Elias B. Hanna*, MD (Division of Cardiology, Louisiana State University, Новый Орлеан, Луизиана), *Roya Sattarzadeh*, MD (Tehran University of Medical Sciences, Тегеран, Иран).



## В создании книги принимали участие

**Keith D. Aaronson, MD, MS**

Bertram Pitt MD Collegiate Professor  
of Cardiovascular Medicine  
Professor of Internal Medicine  
Division of Cardiovascular Medicine  
University of Michigan  
Ann Arbor, Michigan  
*Mechanical Circulatory Support*

**William T. Abraham, MD**

Professor of Internal Medicine, Physiology,  
and Cell Biology  
Chair of Excellence in Cardiovascular Medicine  
Director, Division of Cardiovascular Medicine  
Associate Dean for Clinical Research  
Director, Clinical Trials Management Organization  
Deputy Director, Davis Heart and Lung Research Institute  
The Ohio State University  
Columbus, Ohio  
*Devices for Monitoring and Managing Heart Failure*

**Michael A. Acker, MD**

Chief, Division of Cardiovascular Surgery  
Director, Penn Medicine Heart and Vascular Center  
University of Pennsylvania Health System  
Philadelphia, Pennsylvania  
*Surgical Management of Heart Failure*

**Michael J. Ackerman, MD, PhD**

Windland Smith Rice Cardiovascular  
Genomics Research Professor  
Professor of Medicine, Pediatrics, and Pharmacology  
Mayo Clinic College of Medicine and Science  
Director, Long QT Syndrome/Genetic Heart  
Rhythm Clinic  
Director, Mayo Clinic Windland Smith Rice  
Sudden Death Genomics Laboratory  
Mayo Clinic  
Rochester, Minnesota  
*Genetics of Cardiac Arrhythmias*

**Philip A. Ades, MD**

Professor of Medicine  
University of Vermont College of Medicine  
Burlington, Vermont  
*Exercise-Based, Comprehensive Cardiac Rehabilitation*

**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  
*Cardiovascular Disease in Heterogeneous Populations*

**Larry A. Allen, MD, MHS**

Associate Professor of Medicine  
Division of Cardiology  
University of Colorado School of Medicine  
Aurora, Colorado  
*Management of Patients with Cardiovascular Disease  
Approaching End of Life*

**Elliott M. Antman, MD**

Professor of Medicine  
Associate Dean for Clinical/Translational Research  
Harvard Medical School  
Senior Investigator  
TIMI Study Group  
Brigham and Women's Hospital  
Boston, Massachusetts  
*Critical Evaluation of Clinical Trials*

**Pavan Atluri, MD**

Assistant Professor of Surgery  
Director, Cardiac Transplantation and Mechanical  
Circulatory Assist Program  
Director, Minimally Invasive and Robotic  
Cardiac Surgery Program  
Division of Cardiovascular Surgery  
Department of Surgery  
University of Pennsylvania, Pennsylvania  
*Surgical Management of Heart Failure*

**Larry M. Baddour, MD**

Professor of Medicine  
Mayo Clinic College of Medicine  
Rochester, Minnesota  
*Cardiovascular Infections*

**Aaron L. Baggish, MD**

Associate Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Director, Cardiovascular Performance Program  
Massachusetts General Hospital  
Boston, Massachusetts  
*Exercise and Sports Cardiology*

**C. Noel Bairey Merz, MD**

Professor of Medicine  
Director, Barbra Streisand Women's Heart Center  
Director, Linda Joy Pollin Women's Heart Health Program  
Director, Preventive Cardiac Center  
Cedars-Sinai Medical Center  
Los Angeles, California  
*Cardiovascular Disease in Women*

**Gary J. Balady, MD**

Professor of Medicine  
Boston University School of Medicine  
Director, Non-Invasive Cardiovascular Laboratories  
Boston Medical Center  
Boston, Massachusetts  
*Exercise Electrocardiographic Testing*

**David T. Balzer, MD**

Professor  
Division of Pediatric Cardiology  
Washington University School of Medicine  
St. Louis, Missouri  
*Catheter-Based Treatment of Congenital Heart Disease*

**Joshua A. Beckman, MD**

Professor of Medicine  
Division of Cardiovascular Medicine  
Director, Vanderbilt Translational and Clinical  
Cardiovascular Research Center  
Vanderbilt University School of Medicine  
Nashville, Tennessee  
*Anesthesia and Noncardiac Surgery in Patients with Heart Disease*

**Donald M. Bers, PhD**

Silva Chair for Cardiovascular Research  
Distinguished Professor and Chair  
Department of Pharmacology  
University of California, Davis  
Davis, California  
*Mechanisms of Cardiac Contraction and Relaxation*

**Sanjeev Bhalla, MD**

Professor  
Mallinckrodt Institute of Radiology  
Washington University in St. Louis  
Department of Diagnostic Radiology  
Section of Cardiothoracic Imaging  
St. Louis, Missouri  
*The Chest Radiograph in Cardiovascular Disease*

**Aruni Bhatnagar, PhD**

Professor of Medicine  
Division of Cardiovascular Medicine  
Department of Medicine  
University of Louisville  
Louisville, Kentucky  
*Air Pollution and Cardiovascular Disease*

**Deepak L. Bhatt, MD, MPH**

Senior Investigator, TIMI Study Group  
Executive Director, Interventional Cardiovascular Programs  
Heart and Vascular Center  
Brigham and Women's Hospital  
Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Boston, Massachusetts  
Percutaneous Coronary Intervention  
*Treatment of Noncoronary Obstructive Vascular Disease*

**Surya P. Bhatt, MD**

Assistant Professor of Medicine  
UAB Lung Health Center  
Division of Pulmonary, Allergy, and Critical Care Medicine  
University of Alabama at Birmingham  
Birmingham, Alabama  
*Chronic Lung Diseases and Cardiovascular Disease*

**Bernadette Biondi, MD**

Professor  
Department of Clinical Medicine and Surgery  
University of Naples Federico II  
Naples, Italy  
*Endocrine Disorders and Cardiovascular Disease*

**Erin A. Bohula, MD, DPhil**

TIMI Study Group and Division of Cardiology  
Brigham and Women's Hospital  
Harvard Medical School  
Boston, Massachusetts  
*ST-Elevation Myocardial Infarction: Management*

**Marc P. Bonaca, MD, MPH**

Associate Physician  
Division of Cardiovascular Medicine  
Brigham and Women's Hospital  
Assistant Professor, Harvard Medical School  
Investigator, TIMI Study Group  
Boston, Massachusetts  
*Approach to the Patient with Chest Pain  
Peripheral Artery Diseases*

**Robert O. Bonow, MD, MS**

Max and Lilly Goldberg Distinguished Professor  
of Cardiology  
Vice Chairman, Department of Medicine  
Director, Center for Cardiac Innovation  
Northwestern University Feinberg School of Medicine  
Chicago, Illinois  
Nuclear Cardiology  
*Approach to the Patient with Valvular Heart Disease  
Appropriate Use Criteria: Echocardiography  
Appropriate Use Criteria: Multimodality Imaging in Stable  
Ischemic Heart Disease and Heart Failure  
Aortic Valve Disease  
Mitral Valve Disease  
Guidelines: Management of Valvular Heart Disease*

**Barry A. Borlaug, MD**

Associate Professor of Medicine  
Mayo Medical School  
Consultant, Cardiovascular Diseases  
Mayo Clinic  
Rochester, Minnesota  
*Mechanisms of Cardiac Contraction and Relaxation*

**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  
*Non-ST Elevation Acute Coronary Syndromes*

**Alan C. Braverman, MD**

Alumni Endowed Professor in Cardiovascular Diseases  
Professor of Medicine  
Washington University School of Medicine  
Director, Marfan Syndrome Clinic  
Director, Inpatient Cardiology Firm  
St. Louis, Missouri  
*Diseases of the Aorta*

**J. Douglas Bremner, MD**

Professor of Psychiatry and Radiology  
Emory University School of Medicine  
and Atlanta Veterans Affairs Medical Center  
Atlanta, Georgia  
*Psychiatric and Behavioral Aspects  
of Cardiovascular Disease*

**John E. Brush Jr, MD**

Professor of Medicine  
Cardiology Division  
Eastern Virginia Medical School  
and Sentara Healthcare  
Norfolk, Virginia  
*Clinical Decision Making in Cardiology*

**Julie E. Buring, MD**

Professor of Medicine  
Brigham and Women's Hospital  
Professor of Epidemiology  
Harvard Medical School  
Harvard School of Public Health  
Boston, Massachusetts  
*Risk Markers and the Primary Prevention  
of Cardiovascular Disease*

**Hugh Calkins, MD**

Nicholas J. Fortuin Professor of Cardiology  
Director, Cardiac Arrhythmia Service  
Director, Electrophysiology Laboratory  
and Arrhythmia Service  
The Johns Hopkins Hospital  
Baltimore, Maryland  
*Hypotension and Syncope*

**John M. Canty Jr., MD**

SUNY Distinguished and Albert  
and Elizabeth Rekate Professor  
Chief, Division of Cardiovascular Medicine  
Jacobs School of Medicine and Biomedical Sciences  
University at Buffalo  
Buffalo, New York  
*Coronary Blood Flow and Myocardial Ischemia*

**Mercedes R. Carnethon, PhD**

Associate Professor and Vice Chair  
Department of Preventive Medicine  
Feinberg School of Medicine  
Northwestern University  
Chicago, Illinois  
*Cardiovascular Disease in Heterogeneous Populations*

**Leslie T. Cooper Jr., MD**

Professor of Medicine  
Chair, Cardiovascular Department  
Mayo Clinic  
Jacksonville, Florida  
*Myocarditis*

**Mark A. Creager, MD**

Professor of Medicine and Surgery  
Geisel School of Medicine at Dartmouth  
Hanover, New Hampshire  
Director, Heart and Vascular Center  
Dartmouth-Hitchcock Medical Center  
Lebanon, New Hampshire  
*Peripheral Artery Diseases*

**George D. Dangas, MD, PhD**

Professor of Medicine (Cardiology)  
Zena and Michael A. Wiener Cardiovascular Institute  
Icahn School of Medicine at Mount Sinai  
New York, New York  
*Coronary Angiography and Intravascular Imaging*

**James A. de Lemos, MD**

Professor of Internal Medicine  
Division of Cardiology  
UT Southwestern Medical Center  
Dallas, Texas  
Stable Ischemic Heart Disease  
*Percutaneous Coronary Intervention*

**Jean-Pierre Després, PhD**

Scientific Director  
International Chair on Cardiometabolic Risk  
Professor, Department of Kinesiology  
Faculty of Medicine  
Université Laval  
Director of Research, Cardiology  
Québec Heart and Lung Institute, Canada  
*Obesity and Cardiometabolic Disease*

**Stephen Devries, MD**

Executive Director  
Gaples Institute for Integrative Cardiology  
Deerfield, Illinois;  
Associate Professor  
Division of Cardiology  
Northwestern University Feinberg School of Medicine  
Chicago, Illinois  
*Integrative Approaches to the Management  
of Patients with Heart Disease*

**Vasken Dilsizian, MD**

Professor of Medicine and Radiology  
University of Maryland School of Medicine  
Chief, Division of Nuclear Medicine  
University of Maryland Medical Center  
Baltimore, Maryland  
Nuclear Cardiology  
*Appropriate Use Criteria: Multimodality Imaging in Stable  
Ischemic Heart Disease and Heart Failure*

**Mark T. Dransfield, MD**

Professor of Medicine  
UAB Lung Health Center  
Division of Pulmonary, Allergy, and Critical Care Medicine  
University of Alabama at Birmingham  
Birmingham VA Medical Center, Alabama  
*Chronic Lung Diseases and Cardiovascular Disease*

**Dirk J. Duncker, MD, PhD**

Professor of Experimental Cardiology  
Department of Cardiology  
Erasmus University Medical Center  
Rotterdam, The Netherlands  
*Coronary Blood Flow and Myocardial Ischemia*

**Rodney H. Falk, MD**

Director, Cardiac Amyloidosis Program  
Brigham and Women's Hospital  
Associate Clinical Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Boston, Massachusetts  
*The Dilated, Restrictive, and Infiltrative Cardiomyopathies*

**James C. Fang, MD**

Professor of Medicine  
Chief, Division of Cardiovascular Medicine  
Executive Director  
Cardiovascular Service Line  
University of Utah Health Sciences Center  
Salt Lake City, Utah  
*History and Physical Examination: An Evidence-Based Approach*


**Savitri E. Fedson, MD**

Associate Professor  
Center for Medical Ethics and Health Policy  
Baylor College of Medicine  
Houston, Texas  
*Ethics in Cardiovascular Medicine*

**G. Michael Felker, MD, MHS**

Professor of Medicine  
Division of Cardiology  
Chief, Heart Failure Section  
Duke University School of Medicine  
Durham, North Carolina  
*Diagnosis and Management of Acute Heart Failure*

**Jerome L. Fleg, MD**

Medical Officer  
Division of Cardiovascular Sciences  
National Heart, Lung, and Blood Institute  
Bethesda, Maryland  
*Cardiovascular Disease in the Elderly*

**Lee A. Fleisher, MD**

Robert D. Dripps Professor and Chair  
Anesthesiology and Critical Care  
Professor of Medicine  
Perelman School of Medicine at the University  
of Pennsylvania  
Philadelphia, Pennsylvania  
*Anesthesia and Noncardiac Surgery in Patients  
with Heart Disease*

**Daniel E. Forman, MD**

Professor of Medicine  
University of Pittsburgh  
Section of Geriatric Cardiology  
Divisions of Geriatrics and Cardiology  
University of Pittsburgh Medical Center  
VA Pittsburgh Healthcare System  
Pittsburgh, Pennsylvania  
*Cardiovascular Disease in the Elderly*

**William K. Freeman, MD**

Professor of Medicine  
Mayo Clinic College of Medicine  
Scottsdale, Arizona  
*Cardiovascular Infections*

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

Chief, Division of Aging  
Brigham and Women's Hospital  
Scientific Director  
Massachusetts Veterans Epidemiology Research  
and Information Center  
Veterans Administration  
Boston Healthcare System  
Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Boston, Massachusetts  
*Global Burden of Cardiovascular Disease*

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

Assistant Professor  
Harvard Medical School  
Cardiovascular Medicine Division  
Brigham and Women's Hospital  
Boston, Massachusetts  
*Global Burden of Cardiovascular Disease*

**Jacques Genest, MD**

Professor, Faculty of Medicine  
McGill University  
Research Institute of the McGill University  
Health Center  
Montreal, Quebec, Canada  
*Lipoprotein Disorders and Cardiovascular Disease*

**Robert E. Gerszten, MD**

Herman Dana Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Chief, Division of Cardiovascular Medicine  
Beth Israel Deaconess Medical Center  
Boston, Massachusetts  
*Biomarkers and Use in Precision Medicine*

**Linda Gillam, MD, MPH**

Chairperson  
Department of Cardiovascular Medicine  
Morristown Medical Center  
Atlantic Health System  
Morristown, New Jersey  
*Echocardiography*

**Robert P. Giugliano, MD, SM**

Physician, Cardiovascular Medicine Division  
Brigham and Women's Hospital  
Associate Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Boston, Massachusetts  
*Non-ST Elevation Acute Coronary Syndromes*

**Ary L. Goldberger, MD**

Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Director  
Margret and H.A. Rey Institute for Nonlinear  
Dynamics in Medicine  
Associate Chief  
Interdisciplinary Medicine and Biotechnology  
Beth Israel Deaconess Medical Center  
Boston, Massachusetts  
*Electrocardiography*

**Jeffrey J. Goldberger, MD, MBA**

Professor of Medicine and Biomedical Engineering  
Chief of the Cardiovascular Division  
University of Miami Miller School of Medicine  
Miami, Florida  
*Cardiac Arrest and Sudden Cardiac Death*

**Samuel Z. Goldhaber, MD**

Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Director, Thrombosis Research Group  
Senior Staff Physician, Cardiovascular  
Medicine Division  
Brigham and Women's Hospital  
Boston, Massachusetts  
*Pulmonary Embolism*

**Larry B. Goldstein, MD**

Ruth L. Works Professor and Chairman  
Department of Neurology  
Co-Director, Kentucky Neuroscience Institute  
University of Kentucky College of Medicine  
Lexington, Kentucky  
*Prevention and Management of Ischemic Stroke*



**William J. Groh, MD, MPH**  
Clinical Professor of Medicine  
Medical University of South Carolina  
Chief of Medicine, Ralph H. Johnson VAMC  
Charleston, South Carolina  
*Neurologic Disorders and Cardiovascular Disease*

**Martha Gulati, MD**  
Division Chief of Cardiology  
University of Arizona, Phoenix  
Professor of Medicine  
Physician Executive Director  
Banner University Medical Center  
Cardiovascular Institute  
Phoenix, Arizona  
*Cardiovascular Disease in Women*

**Gerd Hasenfuss, MD**  
Professor of Medicine  
Chair, Department of Cardiology and Pneumology  
Chair, Heart Center  
University of Goettingen  
Chair, Heart Research Center  
DZHK (German Center of Cardiovascular Research)  
Goettingen, Germany  
*Pathophysiology of Heart Failure*

**Howard C. Herrmann, MD**  
John W. Bryfogle Professor of Cardiovascular  
Medicine and Surgery  
Perelman School of Medicine at the University  
of Pennsylvania  
Health System Director for Interventional Cardiology  
Director, Cardiac Catheterization Labs  
Hospital of the University of Pennsylvania  
Philadelphia, Pennsylvania  
*Transcatheter Therapies for Valvular Heart Disease*

**Joerg Herrmann, MD**  
Associate Professor of Medicine  
Department of Cardiovascular Diseases  
Mayo Clinic  
Rochester, Minnesota  
*Cardiac Catheterization*

**Ray E. Hershberger, MD**  
Professor of Medicine  
Director, Division of Human Genetics  
Division of Cardiovascular Medicine  
Section of Heart Failure and Cardiac Transplantation  
The Ohio State University Wexner Medical Center  
Columbus, Ohio  
*The Dilated, Restrictive, and Infiltrative Cardiomyopathies*

**L. David Hillis, MD**  
Professor Emeritus and Former Chair  
Department of Internal Medicine  
The University of Texas Health Science Center  
San Antonio, Texas  
*Drug and Toxin-Induced Cardiomyopathies*

**Priscilla Y. Hsue, MD**  
Professor  
Department of Medicine  
University of California  
Division of Cardiology  
San Francisco General Hospital  
San Francisco, California  
*Cardiovascular Abnormalities in HIV-Infected Individuals*

**Marc Humbert, MD, PhD**  
Professor of Respiratory Medicine  
Service de Pneumologie  
Hôpital Bicêtre  
Assistance, Publique Hôpitaux de Paris  
Université Paris-Sud, France  
*Pulmonary Hypertension*

**Massimo Imazio, MD**  
Contract Professor of Physiology  
Department of Public Health and Pediatrics  
University of Torino  
Attending Cardiologist  
University Cardiology Division  
Department of Medical Sciences  
AOU Città della Salute e della Scienza di Torino, Italy  
*Pericardial Diseases*

**Silvio E. Inzucchi, MD**  
Professor  
Department of Medicine, Section of Endocrinology  
Yale University School of Medicine  
New Haven, Connecticut  
*Diabetes and the Cardiovascular System*

**James L. Januzzi Jr, MD**  
Physician  
Cardiology Division  
Massachusetts General Hospital  
Hutter Family Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Boston, Massachusetts  
*Approach to the Patient with Heart Failure*

**Cylen Javidan-Nejad, MD**  
Associate Professor  
Mallinckrodt Institute of Radiology  
Washington University in St. Louis  
Department of Diagnostic Radiology  
Section of Cardiothoracic Imaging  
St. Louis, Missouri  
*The Chest Radiograph in Cardiovascular Disease*

**Mariell Jessup, MD**  
Professor Emeritus of Medicine  
University of Pennsylvania  
Philadelphia, Pennsylvania;  
Chief Scientific Officer  
Fondation Leducq  
Paris, France  
*Surgical Management of Heart Failure*

**Sekar Kathiresan, MD**  
Associate Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Director, Center for Genomic Medicine  
Massachusetts General Hospital  
Boston, Massachusetts  
*Principles of Cardiovascular Genetics*

**Scott Kinlay, MBBS, PhD**  
Associate Chief, Cardiovascular Medicine  
Director, Cardiac Catheterization Laboratory and Vascular  
Medicine  
Physician, Brigham and Women's Hospital  
West Roxbury, Massachusetts;  
Associate Professor in Medicine  
Harvard Medical School  
Boston, Massachusetts  
*Treatment of Noncoronary Obstructive Vascular Disease*



**Irwin Klein, MD**  
 Professor of Medicine  
 New York University School of Medicine  
 New York, New York  
*Endocrine Disorders and Cardiovascular Disease*

**Kirk U. Knowlton, MD**  
 Professor of Medicine  
 Chief, Division of Cardiology  
 Department of Medicine  
 University of California San Diego  
 La Jolla, California  
*Myocarditis*

**Harlan M. Krumholz, MD, SM**  
 Section of Cardiovascular Medicine  
 Department of Internal Medicine  
 Yale School of Medicine  
 Department of Health Policy and Management  
 Yale School of Public Health  
 Center for Outcomes Research and Evaluation  
 Yale–New Haven Hospital  
 New Haven, Connecticut  
*Clinical Decision Making in Cardiology*

**Raymond Y. Kwong, MD, MPH**  
 Associate Professor of Medicine  
 Harvard Medical School  
 Director of Cardiac Magnetic Resonance Imaging  
 Cardiovascular Medicine Division  
 Brigham and Women's Hospital  
 Boston, Massachusetts  
*Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging*

**Bonnie Ky, MD, MSCE**  
 Assistant Professor of Medicine and Epidemiology  
 Division of Cardiovascular Medicine  
 University of Pennsylvania School of Medicine  
 Senior Scholar  
 Center for Clinical Epidemiology and Biostatistics  
 University of Pennsylvania School of Medicine  
 Philadelphia, Pennsylvania  
*Cardio-Oncology*

**Richard A. Lange, MD, MBA**  
 President and Dean, Paul L. Foster School  
 of Medicine  
 Rick and Ginger Francis Endowed Chair  
 Professor, Department of Internal Medicine  
 Texas Tech University Health Sciences Center  
 at El Paso  
 El Paso, Texas  
*Drug and Toxin-Induced Cardiomyopathies*

**Eric Larose, DVM, MD**  
 Associate Professor, Department of Medicine  
 Faculty of Medicine  
 Québec Heart and Lung Institute  
 Université Laval  
 Québec, Canada  
*Obesity and Cardiometabolic Disease*

**John M. Lasala, MD**  
 Professor of Medicine  
 Cardiology Division  
 Washington University School of Medicine  
 St. Louis, Missouri  
*Catheter-Based Treatment of Congenital Heart Disease*

**Daniel J. Lenihan, MD**  
 Professor of Medicine  
 Director, Cardio-Oncology Center of Excellence  
 Advanced Heart Failure  
 Clinical Research  
 Cardiovascular Division  
 Washington University in St. Louis  
 St. Louis, Missouri  
*Tumors Affecting the Cardiovascular System*

**Martin M. LeWinter, MD**  
 Professor of Medicine and Molecular Physiology  
 and Biophysics  
 University of Vermont Larner College of Medicine  
 Attending Cardiologist and Director  
 Heart Failure and Cardiomyopathy Program  
 University of Vermont Medical Center  
 Burlington, Vermont  
*Pericardial Diseases*

**Peter Libby, MD**  
 Mallinckrodt Professor of Medicine  
 Harvard Medical School  
 Brigham and Women's Hospital  
 Boston, Massachusetts  
 Biomarkers and Use in Precision Medicine  
 The Vascular Biology of Atherosclerosis  
 Risk Markers and the Primary Prevention  
 of Cardiovascular Disease  
 Systemic Hypertension: Management  
 Lipoprotein Disorders and Cardiovascular Disease  
*ST-Elevation Myocardial Infarction: Pathophysiology  
 and Clinical Evolution*

**Brian R. Lindman, MD, MSci**  
 Associate Professor of Medicine  
 Medical Director, Structural Heart and Valve Center  
 Vanderbilt University Medical Center  
 Nashville, Tennessee  
*Aortic Valve Disease*

**Sheldon E. Litwin, MD**  
 Countess Alicia Spaulding-Paolozzi SmartState  
 Endowed Chair in Cardiovascular Imaging  
 Professor of Medicine  
 Division of Cardiology  
 Medical University of South Carolina  
 Ralph H. Johnson Veterans Affairs Medical Center  
 Charleston, South Carolina  
*Heart Failure with a Preserved Ejection Fraction*

**Michael J. Mack, MD**  
 Medical Director, Cardiovascular Surgery  
 Baylor Scott & White Health  
 Plano, Texas  
*Transcatheter Therapies for Valvular Heart Disease*

**Calum A. MacRae, MB, ChB, PhD**  
 Associate Professor of Medicine  
 Chief, Cardiovascular Medicine  
 Brigham and Women's Hospital and Harvard  
 Medical School  
 Broad Institute of Harvard and MIT  
 Harvard Stem Cell Institute  
 Boston, Massachusetts  
*Personalized and Precision Cardiovascular Medicine*

**Douglas L. Mann, MD**

Lewin Chair and Professor of Medicine, Cell Biology,  
and Physiology  
Chief, Division of Cardiology  
Washington University School of Medicine in St. Louis  
Cardiologist-in-Chief  
Barnes-Jewish Hospital  
St. Louis, Missouri  
Approach to the Patient with Heart Failure  
Pathophysiology of Heart Failure  
*Management of Heart Failure Patients with Reduced  
Ejection Fraction*

**Barry J. Maron, MD**

Hypertrophic Cardiomyopathy Institute  
Tufts Medical Center  
Boston, Massachusetts  
*Hypertrophic Cardiomyopathy*

**Martin S. Maron, MD**

Director, Hypertrophic Cardiomyopathy Institute  
Tufts Medical Center  
Boston, Massachusetts  
*Hypertrophic Cardiomyopathy*

**Nikolaus Marx, MD**

Professor of Medicine/Cardiology  
Department of Internal Medicine I  
University Hospital Aachen, Germany  
*Diabetes and the Cardiovascular System*

**Justin C. Mason, PhD**

Professor of Vascular Rheumatology  
National Heart and Lung Institute  
Imperial College London  
London, United Kingdom  
*Rheumatic Diseases and the Cardiovascular System*

**Frederick A. Masoudi, MD, MSPH**

Professor of Medicine  
University of Colorado Anschutz Medical Campus  
Aurora, Colorado;  
Chief Science Officer  
National Cardiovascular Data Registry Programs  
Washington, DC  
*Measuring and Improving Quality of Care: Relevance  
to Cardiovascular Clinical Practice*

**Laura Mauri, MD, MSc**

Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Director of Clinical Biometrics  
Division of Cardiovascular Medicine Division  
Brigham and Women's Hospital  
Boston, Massachusetts  
*Percutaneous Coronary Intervention*

**Bongani M. Mayosi, MBChB, DPhil**

Professor of Medicine  
Dean, Faculty of Health Sciences  
University of Cape Town  
Cape Town, South Africa  
*Rheumatic Fever*

**Laurence B. McCullough, PhD**

Distinguished Professor Emeritus  
Center for Medical Ethics and Health Policy  
Baylor College of Medicine  
Houston, Texas  
*Ethics in Cardiovascular Medicine*

**Peter A. McCullough, MD, MPH**

Vice Chief of Internal Medicine  
Baylor University Medical Center  
Consultant Cardiologist  
Baylor Heart and Vascular Hospital  
Dallas, Texas  
*Interface Between Renal Disease and Cardiovascular Illness*

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

Professor of Internal Medicine  
Division of Cardiology  
Department of Internal Medicine  
University of Texas Southwestern Medical Center  
Dallas, Texas  
*Diabetes and the Cardiovascular System*

**Vallerie V. McLaughlin, MD**

Professor of Medicine  
Division of Cardiovascular Medicine  
Director, Pulmonary Hypertension Program  
University of Michigan Health System  
Ann Arbor, Michigan  
*Pulmonary Hypertension*

**Roxana Mehran, MD**

Professor of Medicine (Cardiology)  
Director of Interventional Cardiovascular Research  
and Clinical Trials  
Zena and Michael A. Wiener Cardiovascular Institute  
Icahn School of Medicine at Mount Sinai  
New York, New York  
*Coronary Angiography and Intravascular Imaging*

**John M. Miller, MD**

Professor of Medicine  
Indiana University School of Medicine  
Director, Cardiac Electrophysiology Services  
Indiana University Health  
Indianapolis, Indiana  
Diagnosis of Cardiac Arrhythmias  
*Therapy for Cardiac Arrhythmias*

**James K. Min, MD**

Professor of Radiology and Medicine  
Director, Dalio Institute of Cardiovascular Imaging  
Weill Cornell Medicine, New York–Presbyterian  
New York, New York  
*Cardiac Computed Tomography*

**David M. Mirvis, MD**

Professor Emeritus  
University of Tennessee College of Medicine  
Memphis, Tennessee  
*Electrocardiography*

**Fred Morady, MD**

McKay Professor of Cardiovascular Disease  
Professor of Medicine  
University of Michigan Health System  
Ann Arbor, Michigan  
*Atrial Fibrillation: Clinical Features, Mechanisms,  
and Management*

**Anthony P. Morise, MD**

Professor of Medicine  
West Virginia University School of Medicine  
Director, Stress Cardiovascular Laboratory  
West Virginia University Heart and Vascular Institute  
Morgantown, West Virginia  
*Exercise Electrocardiographic Testing*

**David A. Morrow, MD, MPH**

Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Director, Levine Cardiac Intensive Care Unit  
Cardiovascular Division  
Brigham and Women's Hospital  
Director, TIMI Biomarker Program  
Senior Investigator, TIMI Study Group  
Boston, Massachusetts  
ST-Elevation Myocardial Infarction: Pathophysiology  
and Clinical Evolution  
ST-Elevation Myocardial Infarction: Management  
*Stable Ischemic Heart Disease*

**Dariush Mozaffarian, MD, DrPh**

Dean, Friedman School of Nutrition Science & Policy  
Jean Mayer Professor of Nutrition and Medicine  
Tufts University  
Boston, Massachusetts  
*Nutrition and Cardiovascular and Metabolic Diseases*

**Kiran Musunuru, MD, PhD, MPH**

Associate Professor of Cardiovascular Medicine and Genetics  
Perelman School of Medicine at the University  
of Pennsylvania  
Philadelphia, Pennsylvania  
Principles of Cardiovascular Genetics  
*Cardiovascular Regeneration and Repair*

**Robert J. Myerburg, MD**

Professor of Medicine and Physiology  
Department of Medicine  
University of Miami Miller School of Medicine  
Miami, Florida  
*Cardiac Arrest and Sudden Cardiac Death*

**Patrick T. O'Gara, MD**

Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Senior Physician  
Brigham and Women's Hospital  
Boston, Massachusetts  
History and Physical Examination: An Evidence-Based  
Approach  
*Prosthetic Heart Valves*

**Jeffrey E. Olgin, MD**

Chief of Cardiology  
Gallo-Chatterjee Distinguished Professor of Medicine  
Co-Director of the UCSF Heart and Vascular Center  
University of California, San Francisco, California  
Supraventricular Arrhythmias  
Ventricular Arrhythmias  
*Bradyarrhythmias and Atrioventricular Block*

**Iacopo Olivetto, MD**

Referral Center for Cardiomyopathies  
Azienda Ospedaliera Universitaria Careggi  
Florence, Italy  
*Hypertrophic Cardiomyopathy*

**Catherine M. Otto, MD**

J. Ward Kennedy-Hamilton Endowed Chair in Cardiology  
Professor of Medicine  
Director, Heart Valve Clinic  
University of Washington School of Medicine  
Seattle, Washington  
Approach to the Patient with Valvular Heart Disease  
Aortic Valve Disease  
*Guidelines: Management of Valvular Heart Disease*

**Francis D. Pagani, MD, PhD**

Otto Gago MD Professor of Cardiac Surgery  
Department of Cardiac Surgery  
University of Michigan Hospital  
Ann Arbor, Michigan  
*Mechanical Circulatory Support*

**Patricia A. Pellikka, MD**

Chair, Division of Cardiovascular Ultrasound  
Professor of Medicine  
Consultant, Department of Cardiovascular Medicine  
Mayo Clinic  
Rochester, Minnesota  
*Tricuspid, Pulmonic, and Multivalvular Disease*

**Philippe Pibarot, DVM, PhD**

Professor  
Québec Heart & Lung Institute  
Université Laval  
Québec, Canada  
*Prosthetic Heart Valves*

**Paul Poirier, MD, PhD**

Professor, Faculty of Pharmacy  
Québec Heart and Lung Institute  
Université Laval  
Québec, Canada  
*Obesity and Cardiometabolic Disease*

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

Director, Centre for Control of Chronic Conditions  
Vice President (Research and Policy)  
Public Health Foundation of India  
Gurgaon, India;  
Professor (Epidemiology)  
London School of Hygiene and Tropical Medicine  
London, United Kingdom  
*Global Burden of Cardiovascular Disease*

**Andrew N. Redington, MD**

Chief, Pediatric Oncology  
Heart Institute  
Cincinnati Children's Hospital Medical Center  
Cincinnati, Ohio  
*Congenital Heart Disease in the Adult  
and Pediatric Patient*

**Susan Redline, MD, MPH**

Peter C. Farrell Professor of Sleep Medicine  
Harvard Medical School  
Senior Physician, Division of Sleep  
and Circadian Disorders  
Departments of Medicine and Neurology  
Brigham and Women's Hospital  
Physician, Division of Pulmonary Medicine  
Department of Medicine  
Beth Israel Deaconess Medical Center  
Boston, Massachusetts  
*Sleep-Disordered Breathing and Cardiac Disease*

**Paul M. Ridker, MD**

Eugene Braunwald Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Director, Center for Cardiovascular Disease Prevention  
Division of Preventive Medicine  
Brigham and Women's Hospital  
Boston, Massachusetts  
Biomarkers and Use in Precision Medicine  
*Risk Markers and the Primary Prevention  
of Cardiovascular Disease*

**David Robertson, MD**

Professor of Medicine, Pharmacology and Neurology  
Vanderbilt University Medical Center  
Nashville, Tennessee  
*Cardiovascular Manifestations of Autonomic Disorders*

**Rose Marie Robertson, MD**

Chief Science and Medical Officer  
American Heart Association  
Dallas, Texas  
*Cardiovascular Manifestations of Autonomic Disorders*

**Dan M. Roden, MD**

Professor of Medicine, Pharmacology,  
and Biomedical Informatics  
Director, Oates Institute for Experimental Therapeutics  
Senior Vice-President for Personalized Medicine  
Vanderbilt University Medical Center  
Nashville, Tennessee  
*Drug Therapeutics and Personalized Medicine*

**Michael Rubart, MD**

Assistant Professor of Pediatrics  
Department of Pediatrics  
Indiana University School of Medicine  
Indianapolis, Indiana  
*Mechanisms of Cardiac Arrhythmias*

**John S. Rumsfeld, MD, PhD**

Professor of Medicine  
University of Colorado School of Medicine  
Anschutz Medical Campus  
Aurora, Colorado;  
Chief Innovation Officer  
American College of Cardiology  
Washington, DC  
*Measuring and Improving Quality of Care: Relevance  
to Cardiovascular Clinical Practice*

**Marc S. Sabatine, MD, MPH**

Chairman, TIMI Study Group  
Lewis Dexter MD Distinguished Chair  
in Cardiovascular Medicine  
Brigham and Women's Hospital  
Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Boston, Massachusetts  
*Approach to the Patient with Chest Pain*

**Marc Schermerhorn, MD**

Associate Professor of Surgery  
Harvard Medical School  
Chief, Division of Vascular and Endovascular Surgery  
Beth Israel Deaconess Medical Center  
Boston, Massachusetts  
*Diseases of the Aorta*

**Benjamin M. Scirica, MD, MPH**

Associate Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Associate Physician, Cardiovascular Division  
Senior Investigator, TIMI Study Group  
Brigham and Women's Hospital  
Boston, Massachusetts  
*ST-Elevation Myocardial Infarction: Pathophysiology  
and Clinical Evolution*

**Ashish Shah, MD**

Professor of Medicine  
Department of Cardiac Surgery  
Vanderbilt University Medical Center  
Nashville, Tennessee  
*Tumors Affecting the Cardiovascular System*

**Candice K. Silversides, MD**

Associate Professor of Medicine  
Mount Sinai Hospital  
Toronto, Ontario, Canada  
*Pregnancy and Heart Disease*

**Jeffrey F. Smallhorn, MBBS**

Professor Emeritus of Pediatrics  
University of Alberta  
Edmonton, Alberta, Canada  
*Congenital Heart Disease in the Adult  
and Pediatric Patient*

**Scott D. Solomon, MD**

Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Director, Noninvasive Cardiology  
Brigham and Women's Hospital  
Boston, Massachusetts  
*Echocardiography*

**Lynne Warner Stevenson, MD**

Director of Cardiomyopathy and Lisa Jacobson  
Professor of Medicine  
Vanderbilt Heart and Vascular Institute  
Vanderbilt University Medical Center  
Nashville, Tennessee  
*Management of Patients with Cardiovascular Disease  
Approaching End of Life*

**Rakesh M. Suri, MD, DPhil**

Professor of Surgery  
Cleveland Clinic Abu Dhabi  
Abu Dhabi, United Arab Emirates  
*Cardiovascular Infections*

**Charles D. Swerdlow, MD**

Clinical Professor of Medicine  
Cedars-Sinai Medical Center  
University of California Los Angeles  
Los Angeles, California  
*Pacemakers and Implantable Cardioverter-Defibrillators*

**John R. Teerlink, MD**

Professor of Medicine  
School of Medicine  
University of California, San Francisco  
Director, Heart Failure  
Director, Echocardiography  
San Francisco Veterans Affairs Medical Center  
San Francisco, California  
*Diagnosis and Management of Acute Heart Failure*

**David J. Tester, BS**

Associate Professor of Medicine  
Mayo Clinic College of Medicine and Science  
Senior Research Technologist II-Supervisor,  
Windland Smith Rice Sudden Death  
Genomics Laboratory  
Mayo Clinic  
Rochester, Minnesota  
*Genetics of Cardiac Arrhythmias*

**Judith Therrien, MD**

Associate Professor  
Department of Medicine  
McGill University  
Montreal, Quebec, Canada  
*Congenital Heart Disease in the Adult and Pediatric Patient*

**James D. Thomas, MD**

Director, Center for Heart Valve Disease  
Director, Academic Affairs  
Bluhm Cardiovascular Institute  
Northwestern Memorial Hospital  
Professor of Medicine  
Northwestern University Feinberg School of Medicine  
Chicago, Illinois  
*Mitral Valve Disease*

**Paul D. Thompson, MD**

Chief of Cardiology  
Hartford Hospital, Connecticut  
*Exercise and Sports Cardiology*  
*Exercise-Based, Comprehensive Cardiac Rehabilitation*

**Gordon F. Tomaselli, MD**

Michel Mirowski MD Professor of Cardiology  
Professor of Medicine  
Chief, Division of Cardiology  
Johns Hopkins School of Medicine  
Baltimore, Maryland  
*Approach to the Patient with Cardiac Arrhythmias*  
*Mechanisms of Cardiac Arrhythmias*  
*Diagnosis of Cardiac Arrhythmias*  
*Therapy for Cardiac Arrhythmias*  
*Ventricular Arrhythmias*  
*Neurologic Disorders and Cardiovascular Disease*

**James E. Udelson, MD**

Professor of Medicine and Radiology  
Tufts University School of Medicine  
Chief, Division of Cardiology  
The CardioVascular Center  
Tufts Medical Center  
Boston, Massachusetts  
*Nuclear Cardiology*  
*Appropriate Use Criteria: Multimodality Imaging in Stable Ischemic Heart Disease and Heart Failure*

**Viola Vaccarino, MD, PhD**

Wilton Looney Chair of Cardiovascular Research  
Professor and Chair, Department of Epidemiology  
Rollins School of Public Health  
Professor, Department of Medicine  
Emory University  
Atlanta, Georgia  
*Psychiatric and Behavioral Aspects of Cardiovascular Disease*

**Ronald G. Victor, MD**

Burns and Allen Chair in Cardiology Research  
Director, Hypertension Center of Excellence  
Associate Director, Cedars-Sinai Heart Institute  
Cedars-Sinai Medical Center  
Los Angeles, California  
*Systemic Hypertension: Mechanisms and Diagnosis*  
*Systemic Hypertension: Management*

**Paul J. Wang, MD**

Professor of Medicine  
Director, Arrhythmia Service  
Stanford University, California  
*Pacemakers and Implantable Cardioverter-Defibrillators*

**Carole A. Warnes, MD**

Professor of Medicine  
Consultant in Cardiovascular Diseases and Internal Medicine  
Pediatric Cardiology  
Director of Adult Congenital Heart Disease Clinic  
Mayo Clinic  
Rochester, Minnesota  
*Pregnancy and Heart Disease*

**David D. Waters, MD**

Professor Emeritus  
Division of Cardiology  
San Francisco General Hospital  
Department of Medicine  
University of California, San Francisco  
San Francisco, California  
*Cardiovascular Abnormalities in HIV-Infected Individuals*

**Gary D. Webb, MDCM**

Consultant to the Cincinnati Adult Congenital Heart Program  
Cincinnati, Ohio  
*Congenital Heart Disease in the Adult and Pediatric Patient*

**Jeffrey I. Weitz, MD**

Professor of Medicine and Biochemistry  
McMaster University  
Canada Research Chair in Thrombosis  
Executive Director, Thrombosis and Atherosclerosis Research Institute  
Hamilton, Ontario, Canada  
*Hemostasis, Thrombosis, Fibrinolysis, and Cardiovascular Disease*

**Nanette Kass Wenger, MD**

Professor of Medicine (Cardiology) Emeritus  
Emory University School of Medicine  
Consultant, Emory Heart and Vascular Center  
Atlanta, Georgia  
*Cardiovascular Disease in the Elderly*

**Walter R. Wilson, MD**

Professor of Medicine  
Mayo Clinic College of Medicine  
Rochester, Minnesota  
*Cardiovascular Infections*

**Stephen D. Wiviott, MD**

Investigator, TIMI Study Group  
Cardiovascular Medicine Division  
Brigham and Women's Hospital  
Associate Professor  
Cardiovascular Medicine  
Harvard Medical School  
Boston, Massachusetts  
*Guidelines: Management of Patients with ST-Elevation Myocardial Infarction*

**Joseph C. Wu, MD, PhD**

Director, Stanford Cardiovascular Institute  
Simon H. Stertzler Professor of Medicine and Radiology  
Stanford University School of Medicine, California  
*Cardiovascular Regeneration and Repair*

**Justina C. Wu, MD, PhD**

Assistant Professor of Medicine  
Harvard Medical School  
Associate Director, Noninvasive Cardiology  
Brigham and Women's Hospital  
Boston, Massachusetts  
*Echocardiography*

**Syed Wamique Yusuf, MD**

Associate Professor of Medicine  
Department of Cardiology  
University of Texas MD Anderson Cancer Center  
Houston, Texas  
*Tumors Affecting the Cardiovascular System*

**Michael R. Zile, MD**

Charles Ezra Daniel Professor of Medicine  
Division of Cardiology  
Medical University of South Carolina  
Chief, Division of Cardiology  
Ralph H. Johnson Veterans Affairs Medical Center  
Charleston, South Carolina  
*Heart Failure with a Preserved Ejection Fraction*

**Douglas P. Zipes, MD**

Distinguished Professor  
Division of Cardiology and the Krannert Institute of  
Cardiology  
Indiana University School of Medicine  
Indianapolis, Indiana  
*Approach to the Patient with Cardiac Arrhythmias*  
*Mechanisms of Cardiac Arrhythmias*  
*Diagnosis of Cardiac Arrhythmias*  
*Therapy for Cardiac Arrhythmias*  
*Supraventricular Arrhythmias*  
*Atrial Fibrillation: Clinical Features, Mechanisms, and*  
*Management*  
*Ventricular Arrhythmias*  
*Bradyarrhythmias and Atrioventricular Block*  
*Pacemakers and Implantable Cardioverter-Defibrillators*  
*Hypotension and Syncope*  
*Neurologic Disorders and Cardiovascular Disease*



## Предисловие

Это 11-е издание «Болезни сердца: руководство по сердечно-сосудистой медицине», писать который доктор Юджин Браунвальд начал почти 40 лет назад.

За последние несколько десятилетий кардиология продвинулась вперед по многим направлениям. Знания о диагностике и лечении пациентов с заболеваниями сердца, а также понимание механизмов и подходов улучшаются с каждым днем. Генетика, молекулярная биология и фармакология, визуализация, катетерная терапия и восстановление функции сердца — это лишь немного из того, с чем мы сталкиваемся ежедневно.

Книга состоит из 11 частей: «Основные принципы сердечно-сосудистых заболеваний», «Генетика и персонализированная медицина», «Обследование пациента», «Сердечная недостаточность», «Аритмии, внезапная смерть и синкопе», «Профилактическая кардиология», «Атеросклероз», «Клапанные пороки сердца», «Заболевания миокарда, перикарда и легочных сосудов», «Сердечно-сосудистые заболевания в особых популяциях», «Сердечно-сосудистые заболевания и заболевания других органов».

Как обычно при подготовке нового издания, международные эксперты пересмотрели каждую главу. Кроме того, были добавлены 14 новых глав, чтобы отразить растущую роль кардиологии в таких областях, как онкология, хронические заболевания легких, катетерное лечение врожденных пороков сердца и другие актуальные темы. Некоторые части были изменены или расширены, а в других произошло смещение акцентов. Более трети глав написаны новыми авторами.

Мы продолжили традицию включения практических руководств и написали текст для учащихя всех уровней и для всех специальностей кардиологии. Как и прежде, дополнительная информация представлена более мелким шрифтом.

11-е издание «Болезни сердца: руководство по сердечно-сосудистой медицине» содержит более 2700 иллюстраций и 565 таблиц, дополнительные материалы, доступные в электронном виде, составляют 400 иллюстраций, 60 таблиц и 300 видео.

Более подробную информацию по многим темам можно найти в изданиях, дополняющих эту книгу: *Cardiovascular Intervention* Deepak L. Bhatt, *Cardiovascular Therapeutics* Elliott Antman и Marc Sabatine, *Chronic Coronary Artery Disease* James DeLemos и Torbjorn Omland, *Clinical Arrhythmology and Electrophysiology* Ziad Issa, John Miller и Douglas Zipes, *Clinical Lipidology* Christie Ballantyne, *Diabetes in Cardiovascular Medicine* Darren McGuire и Nikolaus Marx, *Heart Failure* Michael Felker и Douglas Mann, *Hypertension* George Bakris и Matthew Sorrentino, *Mechanical Circulatory Support* Robert Kormos и Leslie Miller, *Myocardial Infarction* David Morrow, *Preventive Cardiology* Roger Blumenthal, JoAnn Foody, и Nathan Wong, *Valvular Heart Disease* Catherine Otto и Robert Bonow, *Vascular Medicine* Marc Creager, Joshua Beckman и Joseph Loscalzo, *Braunwald's Heart Disease Review and Assessment* Leonard Lilly, *Atlas of Cardiovascular CT* Allen Taylor, *Atlas of Cardiovascular MR* Christopher Kramer и W. Greg Hundley, *Atlas of Nuclear Cardiology* Amil Iskandrian и Ernest Garcia.

Редакторы и авторы вместе с сотрудниками Elsevier стремились сделать каждое издание «Болезни сердца: руководство по сердечно-сосудистой медицине» основным источником современных знаний в области кардиологии, поддерживая высокие стандарты, установленные доктором Ю. Браунвальдом много лет назад.

**Douglas P. Zipes**  
**Peter Libby**  
**Robert O. Bonow**  
**Douglas L. Mann**  
**Gordon F. Tomaselli**



## Предисловие к первому изданию

Сердечно-сосудистые заболевания — настоящее бедствие, охватившее индустриальные страны. Как и все предыдущие эпидемии, включая бубонную чуму, желтую лихорадку и оспу, сердечно-сосудистые заболевания не только поражают существенную часть популяции, но и причиняют длительные страдания и приводят к инвалидности.

В США сердечно-сосудистые заболевания по-прежнему являются причиной почти 1 млн летальных исходов в год и обуславливают более 50% всех смертей; почти 5 млн больных, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями, нуждаются в госпитализации. Затраты, связанные с этим заболеванием, с точки зрения человеческих страданий и материальных ресурсов невозможно оценить. К счастью, в настоящее время наблюдается подлинный прорыв в исследованиях, посвященных изучению вопросов этиологии, диагностики, лечения и профилактики болезней сердца.

Начиная с первой половины XX века клиническая кардиология в значительной мере базировалась на достижениях физиологии и фармакологии. Однако в последнее время молекулярная биология, генетика, биология развития, биофизика, биохимия, экспериментальная патология и биоинженерия также стали предоставлять важную информацию о функции сердца и нарушениях. В частности, расширилось понимание структуры и функции сердечно-сосудистой системы (нормальной и патологической) и повысилась способность оценивать эти параметры как инвазивными, так и неинвазивными методами. Значительный прогресс был достигнут в профилактике и лечении сердечно-сосудистых заболеваний с помощью терапевтических

средств и хирургических вмешательств. Неуклонное снижение смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в США в течение последнего десятилетия свидетельствует о том, что применение этих знаний увеличивает продолжительность жизни человека — самого ценного ресурса на Земле.

Для того чтобы подготовить всеобъемлющую и авторитетную книгу по сердечно-сосудистой медицине, я решил прибегнуть к помощи своих коллег. Вместе с тем, я надеюсь, мое личное участие в написании примерно половины всего объема руководства позволит свести к минимуму фрагментарность изложения, пропуски, несоответствия, организационные трудности и обезличенный характер, которыми иногда страдают монографии, написанные несколькими авторами.

И хотя «Болезни сердца: руководство по сердечно-сосудистой медицине» — это прежде всего клинический трактат, а не учебник по фундаментальной сердечно-сосудистой медицине, мы предприняли попытку более подробно изложить научные основы болезней сердечно-сосудистой системы.

Следует отдать должное многим талантливым и преданным делу людям, участвовавшим в ее подготовке. Я выражаю глубочайшую признательность своим коллегам-соавторам за их профессиональный опыт и знания, которые так обогатили эту книгу.

**Юджин Браунвальд**  
1980



## Описания к видео

### ГЛАВА 10

- Видео 10.1** *V-волна.* Выраженная v-волна видна на левой половине шеи пациента с тяжелой трикуспидальной регургитацией как осложнением легочной гипертензии и перегрузки правого желудочка давлением и объемом. Осмотр только правой половины шеи привел бы к недооценке тяжести регургитации и венозного давления.
- Видео 10.2** *Симптом Куссмауля.* Пациент с хронической бивентрикулярной сердечной недостаточностью. На вдохе увеличиваются высота v-волны и глубина последующего снижения u-волны. Данный симптом наблюдается, когда правый желудочек во время диастолы не может приспособиться к увеличению венозного возврата во время дыхания.
- Видео 10.3** *Прекардиальный диастолический галоп.* Пальпируемый и видимый прекардиальный диастолический галоп у пациента с дилатационной кардиомиопатией усиливается при наложении шпателя для отдаления языка на точку максимального импульса. Кончик шпателя «вибрирует» при появлении систолического импульса и диастолического галопа. Прекардиальный диастолический галоп часто удаётся пальпировать, даже если его не слышно при аускультации.

### ГЛАВА 14

- Видео 14.1** *Зеркальный артефакт.* Отражение от самых ярких поверхностей раздела между тканями и датчиком приводит к визуализации перевернутого «второго желудочка» ниже настоящего левого желудочка на расстоянии ровно в 2 раза большем от датчика и сокращающегося в то же время, что и настоящий левый желудочек.
- Видео 14.2** *Четырёхмерная чреспищеводная эхокардиограмма аортального и митрального клапанов.* Наблюдается легкая митральная регургитация (красный цвет). Обратите внимание на седловидную форму митрального клапана и близость фиброзных колец к межклапанной ткани.
- Видео 14.3** *Псевдоаневризма на верхушке левого желудочка.*
- Видео 14.4** *Инфаркт в зоне левой передней нисходящей артерии.* Средний и дистальный сегменты передней части перегородки акинетичны, в то время как в основании левого желудочка сократимость сохранена и даже превышает норму.
- Видео 14.5** *Правый желудочек и инфаркт миокарда нижней стенки.* Позиция по короткой

- оси сердца, демонстрирующая T-образное распределение гипокинеза в месте перехода межжелудочковой перегородки в правый желудочек.
- Видео 14.6** *Подвижная передняя створка митрального клапана.*
- Видео 14.7** *Подвижная передняя створка митрального клапана.* Цветовая доплерография, показывающая тяжелую митральную регургитацию, которая очень эксцентрична и направлена кзади, в сторону противоположную молотящей створке клапана.
- Видео 14.8** *Дефект межпредсердной перегородки.* Дефект в дистальном отрезке передней части перегородки со сбросом крови слева направо при цветовой доплерографии.
- Видео 14.9** *Дефект межжелудочковой перегородки.* Позиция по короткой оси сердца показывает выпадение эхо-сигнала в базальном отделе межжелудочковой перегородки и турбулентный поток слева направо через дефект межжелудочковой перегородки при цветовой доплерографии.
- Видео 14.10** *Псевдоаневризма левого желудочка.* Эхо-свободная зона на верхушке левого желудочка образована кровью, которая вытекла из левого желудочка через разрыв всех трех слоев ткани, и ограничена локальным фиброзом.
- Видео 14.11** *Гемоперикард.* Из субкостального доступа визуализируется недавно свернувшаяся кровь между правым желудочком и диафрагмой. Может быть вызвана диссекцией аорты или разрывом левого желудочка.
- Видео 14.12** *Гигантская аневризма левого желудочка.* При визуализации из апикального доступа в четырехмерной позиции аневризма больше левого желудочка. Обратите внимание на постепенно истончающуюся стенку в аневризматическом пространстве и широкую шейку аневризмы.
- Видео 14.13** *Саркоидоз.* Из апикального доступа в двухкамерной позиции видны две небольшие области гипокинеза в базальном и нижнем дистальном сегментах левого желудочка.
- Видео 14.14** *Кардиомиопатия такоцубо и тромб левого желудочка.* Основание левого желудочка имеет повышенную сократимость в отличие от акинетичной верхушки. Наблюдается тромб на ножке с высокой эхогенностью, прикрепленный к дистальной части перегородки.
- Видео 14.15** *Ишемическая кардиомиопатия и митральная регургитация.* Левый желудочек очень гипокинетичный, наблюдается сращение задней створки и эксцентрическая, латерально направленная струя митральной регургитации. Обратите внимание на площадь PISA при цветовой доп-



- плерографии, свидетельствующую о значительной митральной регургитации.
- Видео 14.16** *Функциональная митральная регургитация при трехмерной чреспищеводной эхокардиографии.* Створки полностью не смыкаются, струя митральной регургитации направлена вдоль задней стенки левого предсердия (эффект Коанда).
- Видео 14.17** *Обструктивная гипертрофическая кардиомиопатия.* Из парастерального доступа в позиции по длинной оси видны выраженная асимметричная гипертрофия перегородки, маленький выносящий тракт левого желудочка с высокой скоростью потока при цветовой доплерографии, раннее закрытие аортального клапана и митральная регургитация.
- Видео 14.18** *Обструктивная гипертрофическая кардиомиопатия.* Из апикального доступа в пятикамерной позиции визуализируется серповидная форма полости левого желудочка и переднее систолическое смещение митрального клапана в выносящий тракт левого желудочка.
- Видео 14.19** *Гипертрофическая кардиомиопатия и апикальная аневризма.*
- Видео 14.20** *Некомпактный миокард левого желудочка.* Вдоль боковой стенки и верхушки левого желудочка видны обширные трабекулы и углубления.
- Видео 14.21** *Аритмогенная кардиомиопатия.* Из апикального доступа в четырехкамерной позиции визуализируются выраженная дилатация, истончение стенки и трабекулярность правого желудочка. В правых отделах находится электрод имплантируемого кардиовертера-дефибриллятора.
- Видео 14.22** *Амилоидоз сердца.* Видны гомогенная «мерцающая» эхо-структура и утолщенные стенки миокарда из-за отложений амилоида, а также расширение предсердий и утолщение клапанов со сниженной экскурсией, что указывает на диастолическую дисфункцию. Также есть небольшое спонтанное эхоконтрастирование в левых отделах, соответствующее низкому сердечному выбросу.
- Видео 14.23** *Эндокардит Леффлера.* Эта рестриктивная кардиомиопатия характеризуется эндомиокардиальным фиброзом, периферической эозинофилией и эозинофильным эндокардитом. Эхокардиографический признак — диффузные пристеночные тромбы вдоль эндокарда на верхушках левого и/или правого желудочков и выраженный апикальный тромбоз правого желудочка (мелкие апикальные тромбы выявлены при магнитно-резонансной томографии). В правых отделах находится электрод имплантируемого кардиовертера-дефибриллятора.
- Видео 14.24** *Положительная стресс-эхокардиограмма при ишемии левой передней нисходящей артерии.* Изображения в покое (слева) и при нагрузке (справа) из апикального доступа в четырехкамерной позиции. Нагрузка выявила новый выраженный гипокинез средней и дистальной частей перегородки и верхушки.
- Видео 14.25** *Положительная стресс-эхокардиограмма при ишемии нижней стенки и ише-*
- мической митральной регургитации.* Изображения левого желудочка при физической нагрузке из апикального доступа в четырехкамерной позиции (слева) и двухкамерной позиции (справа). Обратите внимание на базальный и средний гипокинез на двухкамерном изображении. При цветовой доплерографии показана митральная регургитация, которой на эхокардиограмме в покое не было.
- Видео 14.26** *Нормальный митральный клапан при четырехмерной чреспищеводной эхокардиографии.* Слева показаны передняя створка (синий цвет) и задняя створка (зеленый цвет) митрального клапана. Справа представлен срез через клапан по короткой оси, ближе к фиброзному кольцу. Справа внизу — области створок митрального клапана, наложенные на трехмерное изображение. А — передняя створка; Р — задняя створка.
- Видео 14.27** *Ревматический митральный стеноз.* Передняя створка во время диастолы имеет форму хоккейной клюшки, отмечается утолщение обеих створок и плохая подвижность задней створки.
- Видео 14.28** *Ревматический митральный стеноз.* Визуализируется со стороны левого желудочка с помощью трехмерной чреспищеводной эхокардиографии.
- Видео 14.29** *Пролапс митрального клапана.* Чреспищеводная эхокардиография из парастерального доступа в позиции по длинной оси. Обе створки провисают в левое предсердие за точками прикрепления створок. Признаки классического пролапса митрального клапана: вовлечение обеих створок, миксоматозное утолщение створок ( $\geq 5$  мм) и провисание в левое предсердие  $\geq 2$  мм выше плоскости фиброзного кольца.
- Видео 14.30** *Двухстворчатый аортальный клапан.* Вид двухстворчатого аортального клапана при чреспищеводной эхокардиографии из парастерального доступа в позиции по короткой оси. Этот клапан имеет лево-правую конфигурацию и вертикальную комиссуру со сращением в позиции 10 часов условного циферблата. Левая и правая коронарные артерии берут начало от противоположных створок (в отличие от переднезадней конфигурации, когда обе артерии берут начало от передней створки).
- Видео 14.31** *Двухстворчатый аортальный клапан.* Увеличенное изображение двухстворчатого аортального клапана при чреспищеводной эхокардиографии из парастерального доступа в позиции по длинной оси, показывающее куполообразование во время систолы. Обычно в этой позиции у клапанов с вертикальными комиссурами в плоскость изображения попадает только одна створка.
- Видео 14.32** *Одностворчатый аортальный клапан.* Вид одностворчатого аортального клапана при чреспищеводной эхокардиографии в позиции по короткой оси ( $30^\circ$ ).
- Видео 14.33** *Четырехстворчатый аортальный клапан.* Увеличенное изображение четырехстворчатого аортального клапана при чреспищеводной эхокардиографии в позиции



- по короткой оси. Четырехстворчатый аортальный клапан обычно ассоциируется с аортальной регургитацией.
- Видео 14.34** *Трикуспидальный стеноз.* Четырехкамерная позиция из среднего отдела пищевода. У пациента с ревматической болезнью сердца визуализируется трикуспидальный клапан с умеренным стенозом. Стрелка указывает на септальную створку трикуспидального клапана, которая утолщена и в значительной степени неподвижна, с куполообразным выпячиванием дистальных частей створки во время диастолы. RA — правое предсердие; RV — правый желудочек.
- Видео 14.35** *Карциноидный трикуспидальный клапан.* Из апикального доступа в четырехкамерной позиции видны фиксированные, втянутые створки клапана и трикуспидальная регургитация с широкой струей.
- Видео 14.36** *Стеноз клапана легочной артерии.* Увеличенное изображение клапана легочной артерии из парастерального доступа в позиции по короткой оси демонстрирует умеренное утолщение и куполообразование створок с сужением на уровне клапана.
- Видео 14.37** *Механический двухстворчатый протез митрального клапана.* Вверху показаны двумерные изображения протеза в поперечном сечении при чреспищеводной эхокардиографии. Внизу показаны протез со стороны левого предсердия (слева) и левого желудочка (справа).
- Видео 14.38** *Шарнирный биопротез аортального клапана.* Из парастерального доступа в позиции по короткой оси показано, что биопротез отслоился от задней области (межклапанная фиброзная ткань).
- Видео 14.39** *Тромбоз механического протеза митрального клапана.* Чреспищеводная эхокардиограмма показывает два диска протеза со значительно сниженной подвижностью. Септальный диск (крайний левый) неподвижен, а латеральный диск (крайний правый) имеет сниженную экскурсию.
- Видео 14.40** *Тампонада с инверсией правого предсердия.* Из апикального доступа в четырехкамерной позиции видно, что сердце «качается» в объемном перикардальном выпоте.
- Видео 14.41** *Тампонада с инверсией выносящего тракта правого желудочка.* Из парастерального доступа в позиции по длинной оси видно спадение выносящего тракта правого желудочка во время диастолы, вызванное объемным перикардальным выпотом.
- Видео 14.42** *Сужение со сдвигом межжелудочковой перегородки, связанным с фазами дыхания.* Межжелудочковая перегородка при вдохе смещается вниз, в сторону левого желудочка. Обратите внимание на толстый слой фибрина на висцеральной поверхности перикарда.
- Видео 14.43** *Расслоение аорты у пациента с синдромом Марфана.* Виден подвижный лоскут внутренней оболочки, отходящий от правого синуса Вальсальвы. Корень аорты значительно дилатирован.
- Видео 14.44** *Расслоение аорты и тяжелая аортальная регургитация у пациента с синдромом Марфана.* У того же пациента, что
- на видео 14.43, при цветовой доплерографии отмечается тяжелая аортальная регургитация, вызванная расслоением аорты.
- Видео 14.45** *Расслоение аорты с пролапсом лоскута через аортальный клапан.* При чреспищеводной эхокардиографии обширный лоскут пролабирует во время диастолы назад в выносящий тракт левого желудочка.
- Видео 14.46** *Расслоение аорты и перфорация.* При чреспищеводной эхокардиографии виден истинный просвет, который меньше и увеличивается в размере во время систолы. В месте перфорации отмечается двунаправленный поток, при этом во время систолы он направлен из истинного просвета в ложный.
- Видео 14.47** *Тромб из глубоких вен, попавший в правое предсердие.* Из апикального доступа в четырехкамерной позиции визуализируется изогнутый тромб в правом предсердии. Правый желудочек расширен, отмечается гипокинезия свободной стенки с сохранением сократимости на верхушке, что соответствует признаку Макконнелла при острой эмболии легочной артерии.
- Видео 14.48** *Признак Макконнелла при тромбоэмболии легочной артерии.*
- Видео 14.49** *Вегетации на ревматическом митральном клапане.* На увеличенном изображении из апикального доступа в четырехкамерной позиции видна вегетация длиной 2,5 см, прикрепленная к левой предсердной части передней створки митрального клапана. Сама створка имеет утолщение и сужение, типичные для ревматического порока митрального клапана.
- Видео 14.50** *Абсцесс вокруг двухстворчатого аортального клапана.* На чреспищеводной эхокардиограмме в позиции по короткой оси показан двухстворчатый аортальный клапан в форме рыбьего рта. В позиции от 10 до 2 часов условного циферблата есть эхо-свободное пространство — околочлапаный абсцесс.
- Видео 14.51** *Миксома левого предсердия.* Очень большая миксома заполняет практически все левое предсердие и во время диастолы пролабирует через митральный клапан в левый желудочек.
- Видео 14.52** *Папиллярная фиброэластома на аортальном клапане.* На стороне аорты отмечается удлиненная фиброэластома, а гораздо меньшая по размеру (которая может быть принята за наросты Ламбла) видна на стороне некоронарной створки в выносящем тракте левого желудочка.
- Видео 14.53** *Спонтанное эхоконтрастирование в ушке левого предсердия при чреспищеводной эхокардиографии.* Это согласуется с плохой функцией ушка левого предсердия, что наблюдается при фибрилляции предсердий.
- Видео 14.54** *Тромб в левом предсердии и спонтанное эхоконтрастирование после хирургического вмешательства на митральном клапане.* На эхокардиограмме виден организованный тромб (5 см), прикрепленный к верхней стенке левого предсердия, также наблюдается спонтанное эхоконтрастирование. Пациент перенес хирургиче-



## Видео 14.55

ское вмешательство на митральном клапане — аннулопластику с швом по Альфиери.

**Эхокардиография с контрастированием открытого овального отверстия и аневризмы межпредсердной перегородки.** Межпредсердная перегородка очень подвижна (> 1 см при латеральном движении по площади перегородки и > 1 см в высоту) и аневризматична. Инфузия вспененного раствора натрия хлорида в правое предсердие (пузырьковый тест) приводит к появлению пузырьков в левых отделах сердца в течение 6 сокращений сердца, что свидетельствует об открытом овальном отверстии.

## Видео 14.56

**Система MitraClip при четырехмерной чреспищеводной эхокардиографии.** Вверху показаны двумерные изображения в поперечном сечении клапана с системой MitraClip. Отмечается остаточная митральная регургитация. Внизу показан клапан со стороны левого предсердия (слева) с заметным восстановлением «край-в-край» и новым двойным отверстием. Со стороны левого желудочка (справа) видно, что система MitraClip установлена хорошо и соединяет две створки митрального клапана.

## ГЛАВА 16

## Видео 16.1

**Позитронно-эмиссионная томография.** Изображения в покое и после пробы с рубидием показывают концентрическую гипертрофию левого желудочка без дефекта региональной перфузии, предполагающего ишемию миокарда или перенесенный инфаркт. Фракция выброса левого желудочка составляет 70% в покое и 74% во время введения аденозина.

## Видео 16.2

**Позитронно-эмиссионная томография с <sup>18</sup>F-флюородезоксиглюкозой.** Отмечается выраженный диффузный гипокинез с фракцией выброса левого желудочка 11%.

## ГЛАВА 17

## Видео 17.1

**Визуализация осложнений инфаркта миокарда с помощью МРТ в cine-режиме.** Женщина (67 лет) обратилась к врачу спустя 2 мес после нижнего инфаркта миокарда, осложненного дефектом межжелудочковой перегородки. На томограммах видны акинез нижней стенки, внутрисполостной тромб и остаточный поток крови через дефект межжелудочковой перегородки.

## Видео 17.2

**Визуализация ишемии и протяженности инфаркта с помощью МРТ в cine-режиме.** Мужчина (59 лет) мужчины с ожирением и одышкой при физической нагрузке. Запись перфузии в покое (слева) при первом прохождении выявляет значительный дефект в нижнебоковой стенке (стрелка). Изображение с поздним усилением гадолинием (справа) демонстрирует два очага ранее не распознанного инфаркта миокарда. При последующей коронарной ангиографии были выявлены выраженные стенозы в левой огибающей артерии и правой

## Видео 17.3

коронарной артерии. Изображения с ишемией и инфарктом можно накладывать друг на друга и сравнивать качественно и количественно.

## Видео 17.4

**Количественное определение содержания железа в миокарде.** T2\*-взвешенные изображения по короткой оси из 8 снимков при магнитно-резонансной томографии пациента (41 год) с системным гемохроматозом и одышкой при физической нагрузке. Отмечается увеличение времени его увеличения наблюдалось быстрое снижение сигнала от миокарда (миокард быстро становился более темным), что свидетельствует о высоком содержании железа в миокарде. Время T2\* составило 6,6 мсек (T2\* < 20 мсек у пациента с неустановленной кардиомиопатией согласуется с перегрузкой железом).

**Разрыв миокарда после острого нижнего инфаркта миокарда.** Мужчина (56 лет) с фибрилляцией желудочков. На магнитно-резонансной томограмме виден локальный дискинез нижнебоковой стенки и низкая интенсивность сигнала при позднем усилении гадолинием, что свидетельствует о кровоизлиянии в миокард. Псевдоаневризма и разрыв миокарда были диагностированы при магнитно-резонансной томографии и подтверждены хирургически.

## Видео 17.5

**Тяжелый стеноз левой передней нисходящей артерии.** Аномальная перфузия при первом прохождении по данным магнитно-резонансной томографии.

## Видео 17.6

**Аномалия митрального клапана при гипертрофической кардиомиопатии.** Женщина (31 год) с выраженной концентрической гипертрофией левого желудочка и выраженной обструкцией выносящего тракта частично вследствие прикрепления папиллярной мышцы к передней створке митрального клапана. Ей успешно провели хирургическую септальную миэктомию с реконструкцией и уменьшением массы передней папиллярной мышцы. Обструкция была полностью устранена.

## Видео 17.7

**Микрососудистая дисфункция у пациента с гипертрофической кардиомиопатией.** Магнитно-резонансная томография перфузии миокарда при первом прохождении и вазодилатирующей нагрузке. Обратите внимание на диффузную гипоперфузию во всех сегментах миокарда (позиция по короткой оси левого желудочка). Наблюдается трансмуральный градиент дефекта перфузии (наиболее тяжелая степень — в эндокарде). Дефект диффузной и периферической перфузии не согласуется с эпикардальным поражением коронарных артерий, более вероятно болезнь мелких коронарных артерий. По данным ангиографии у пациента не выявлено стенозов в эпикардальных коронарных артериях.

## Видео 17.8

**Желудочковая тахикардия и обмороки.** МРТ в cine-режиме мужчины (50 лет) с рецидивирующей желудочковой тахикардией и обмороками. Обратите внимание



на аневризму свободной базальной стенки правого желудочка, что согласуется с диагнозом «аритмогенная дисплазия правого желудочка».

Видео 17.9

**Кардиомиопатия такоцубо.** Женщина (58 лет) была направлена на магнитно-резонансную томографию после того, как при коронарной ангиографии не было выявлено стенотического поражения, несмотря на элевацию сегмента ST и положительные биомаркеры. Диагноз «кардиомиопатия такоцубо» был поставлен на основании данных магнитно-резонансной томографии сердца — акинезе верхушки левого желудочка и его баллонирование.

Видео 17.10

**Хронический констриктивный перикардит с перикардальными спайками после облучения.** Женщина (62 года) с раком молочной железы и лучевой терапией в анамнезе. Жалобы на усталость и одышку. Обратите внимание на спайки в перикардальном пространстве. С помощью магнитно-резонансной томографии сердца был диагностирован констриктивный перикардит.

Видео 17.11

**Дефект межпредсердной перегородки.** МРТ в cine-режиме со свободной прецессией в установленном состоянии в режиме синхронизации с ЭКГ в аксиальной плоскости показывает дефект между правой верхней легочной веной и верхней полую веной. Стрелка указывает на устье правой верхней легочной вены. Сброс крови слева направо происходит в результате дренирования правой верхней легочной вены в верхнюю полую вену, и кровь из левого предсердия поступает в правое предсердие через устье правой верхней легочной вены (стрелка) и стенку между верхней полую веной и верхней полую веной.

Видео 17.12

**Векторные линии кровотока в нормальной аорте.** Трехмерное фазоконтрастное изображение векторных линий кровотока в аорте здорового человека (предоставлено Michael Markl, PhD).

Видео 17.13

**Модели нарушенного кровотока.** Трехмерное фазоконтрастное изображение аномальных паттернов кровотока у пациента с коарктацией аорты и аортальным шунтированием. Обратите внимание на ускоренный поток в протезе аортального клапана и спиральный поток в нисходящей аорте дистальнее точки прикрепления протеза (предоставлено Michael Markl, PhD).

Видео 17.14

**Массивное образование, прикрепленное к митральному клапану.** МРТ в cine-режиме до введения контрастного вещества (слева) и после введения (справа). После введения контрастного вещества образование демонстрировало значительное усиление сигнала, что указывает на высокую васкуляризацию. Это массивное образование оказалось большой веретенчатой карциномой сердца, поразившей в первую очередь митральный клапан.

Видео 17.15

**Инфаркт миокарда и проксимальный стеноз правой коронарной артерии.** Мужчина (48 лет) с трехсосудистым поражением коронарного русла. Одновременная визуализация с высоким разрешением

инфаркта миокарда и стеноза коронарной артерии. Изображения получены с использованием последовательной комбинации визуализации коронарных сосудов в трехмерном измерении и снимков в фазу отсроченного контрастирования с гадолинием с изотропным пространственным разрешением 1,3 мм<sup>3</sup>.

## ГЛАВА 19

Видео 19.1

**Катетеризация лучевой артерии по Сельдингеру.** Пункция артерии осуществляется микроиглой под углом 30–45° на 2–3 см проксимальнее сгибательной складки запястья. Вводят короткий проводник 0,025, иглу удаляют, а интродьюсер 5F длиной 7 см проводят по проводнику [Davidson CJ, Bonow RO. Cardiac catheterization. In Mann DL et al, editors. Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine. 10th ed. Philadelphia: Elsevier; 2012].

Видео 19.2

**Катетеризация правых отделов сердца интродьюсером 7F по правой внутренней яремной вене.** Флотационный катетер диаметром 7F с баллончиком на конце продвигают по верхней полую вену, правому предсердию, правому желудочку, легочной артерии, правой легочной артерии в легочные капилляры до заклинивания [Davidson CJ, Bonow RO. Cardiac catheterization. In Mann DL et al, editors. Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine. 10th ed. Philadelphia: Elsevier; 2012].

Видео 19.3

**Левая вентрикулограмма обширных локальных аномальных движений стенки.** В правой передней косой проекции видны обширные локальные аномальные движения стенки, соответствующие синдрому апикального баллонирования.

Видео 19.4

**Левая вентрикулограмма при митральной регургитации.** В левой передней косой/краниальной проекции видна митральная регургитация степени I–II. Обратите внимание на акинез заднелатеральных сегментов.

Видео 19.5

**Левая вентрикулограмма дефекта межжелудочковой перегородки.** В левой передней косой/краниальной проекции виден дефект межжелудочковой перегородки.

Видео 19.6

**Аортограмма аортальной регургитации.** Аортограмма в правой передней косой проекции показывает аортальную регургитацию степени II по классификации Sellers (умеренное затемнение всей камеры левого желудочка).

Видео 19.7

**Аортограмма расслоения восходящей аорты.** Аортограмма в правой передней косой проекции показывает расслоение восходящей аорты типа II по классификации DeBakey.

Видео 19.8

**Правая вентрикулограмма пациента со стенозом клапана легочной артерии.** Правая вентрикулограмма в боковой проекции показывает гипертрофию правого желудочка, умеренное воронкообразное сужение, купол легочного клапана и постстенотическую дилатацию легочной артерии.

# Список сокращений

## В алфавитном порядке английского языка

<sup>201</sup> Tl	таллий-201
6MX	тест 6-минутной ходьбы
99mTc	технеций-99m
99mTc-PYP	технеция-99m пиррофосфат
AATS	American Association for Thoracic Surgery
AACVPR	American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation
AATS	American Association for Thoracic Surgery
ACAT	ацетил-КоА-ацетилтрансфераза
ACC	American College of Cardiology
ACCF	American College of Cardiology Foundation
ACL	антикардиолипиновые (антитела)
ACS	American College of Surgeons
ACSM	American College of Sports Medicine
ADA	American Diabetes Association
ADHERE	Acute decompensated heart failure national registry
AH	интервал предсердие–пучок Гиса
AHA	American Heart Association
AHA	American Hospital Association
AHRS	American Heart Rhythm Society
AKAP	якорные белки А-киназы
APHRS	Asia Pacific Heart Rhythm Society
ARIC	Atherosclerosis Risk in Communities
ASA	American Society of Anesthesiologists
ASCVD	атеросклеротические заболевания сердечно-сосудистой системы
ASE	American Society of Echocardiography
ASNC	American Society of Nuclear Cardiology
ATTR	амилоидоз, ассоциированный с амилоидом, образующимся из транстиретина
AUC	критерии надлежащего использования
AVR	замена аортального клапана
BMIPP	β-метилиодопентадекановая кислота
BMP	костный морфогенетический белок
B-NR	средний уровень доказательности из одного или нескольких нерандомизированных клинических исследований
B-R	средний уровень доказательности из одного или нескольких рандомизированных клинических испытаний
CaMKII	Ca <sup>2+</sup> /кальмодулин-зависимая киназа II
CAR	коксаки-аденовирусный рецептор
CAST	Cardiac Arrhythmia Suppressor Trial
CCS	Canadian Cardiovascular Society
CD-HeFT	Sudden Cardiac Death-Heart Failure Trial
C-EO	консенсус экспертного мнения
CEC	Clinical Events Committee
CFAE	комплексная фракционированная предсердная электрограмма

C-LD	уровень доказательности на основе нерандомизированных наблюдательных исследований
CM	кальмодулин
CMS	U.S. Centers for Medicare and Medicaid Services
CoQ10	коэнзим Q10
CPAP	постоянное положительное давление в дыхательных путях
CPC	категория церебральной деятельности
CRISPR	короткие полиндромные повторы, регулярно расположенные группами
CRP	C-реактивный белок
CTDI	индекс дозы КТ
cTn	сердечный тропонин
cTnI	сердечный тропонин I
cTnT	сердечный тропонин T
Cx40	коннексин 40
Cx43	коннексин 43
Cx45	коннексин 45
CYP	цитохром P-450
DAD	поздняя постдеполяризация
DALY	годы жизни с поправкой на нетрудоспособность
DI-TdP	двунаправленные желудочковые тахикардии, вызванные лекарственными средствами
DLCO	диффузионная способность легких по моноокиси углерода
DLP	произведение дозы на длину
DPP4	дипептидилпептидаза 4
DSB	двухпочечный разрыв
DSMB	Data Safety Monitoring Board
DT	время замедления
D-TMA	декстропозиция магистральных артерий
EACTS	European Association for Cardio-Thoracic Surgery
EAD	ранняя постдеполяризация
EAT	эпикардальная жировая ткань
ECLS	экстракорпоральное жизнеобеспечение
EGEr	коэффициент раннего усиления сигнала при контрастировании с гадолинием
EHRA	European Heart Rhythm Association
EPICR	эндотелиальный рецептор протеина C
ESC	European Society of Cardiology
EVAR	эндоваскулярное лечение аневризмы
FAC	фракционное изменение площади
FDA	U.S. Food and Drug Administration
FKBP-12.6	FK506-связывающий белок 12.6
FRS	Фремингемская шкала риска
FSE	быстрое спиновое эхо



GAS	$\beta$ -гемолитические стрептококки группы А	NET	транспортер норадреналина
GLP	глюкагоноподобный пептид	NF $\kappa$ B	нуклеарный фактор $\kappa$ B
GPCR	рецепторы, связанные с G-белками	NHEJ	негомологичное соединение концов
GRACE	Global registry of acute coronary events	NHLBI	National Heart, Lung and Blood Institute
Hb	гемоглобин	NIH	U.S. National Institutes of Health
HbA1c	гемоглобин A1c	NIPPV	неинвазивная прерывистая вентиляция с положительным давлением
HCN	циклические нуклеотид-зависимые каналы, активируемые гиперполяризацией	nNOS	нейрональная синтаза оксида азота
HDR	гомологичная репарация	NOS	синтаза оксида азота
hESC	эмбриональные стволовые клетки человека	NRG	нейрегулин
HFCRN	Heart Failure Clinical Research Network	NT-pro-MHYP	N-терминальный пропептид мозгового натрийуретического пептида
HFSA	Heart Failure Society of America	NYHA	New York Heart Association
HLA	лейкоцитарные антигены человека	PaCO <sub>2</sub>	парциальное давление углекислого газа в артериальной крови
hPSC	плюрипотентные стволовые клетки человека	PANDAS	детские аутоиммунные нейропсихиатрические расстройства, ассоциированные со стрептококковой инфекцией
HRS	Heart Rhythm Society	PaO <sub>2</sub>	парциальное давление кислорода в артериальной крови
hsCRP	высокочувствительный C-реактивный белок	PAR	рецептор, активируемый протеазами
hsTn	высокочувствительный тропонин	PBF	легочный кровоток
ICAM	молекула межклеточной адгезии	PCIS	синдром, обусловленный повреждением сердца
IFN	интерферон	PCNA	Preventive Cardiovascular Nurses Association
Ig	иммуноглобулин	PCSK9	пропротеинконвертаза субтилизин/кексин 9
InSTI	ингибитор переноса цепи интегразой	PDGF	тромбоцитарный фактор роста
IOM	U.S. Institute of Medicine	PEEP	положительное давление в конце выдоха
iPSC	индуцированные плюрипотентные стволовые клетки	PF4	фактор тромбоцитов 4
ISI	международный индекс чувствительности	PISA	проксимальная зона струи регургитации
Kir	выпрямляющие калиевые каналы	PLB	фосфоламбан
KLF	Krüppel-подобный фактор	PLM	фосфолемман
Kv	потенциал-зависимые калиевые каналы	PMCA	Ca <sup>2+</sup> -АТФаза сарколеммы
LGE	позднее усиление сигнала при контрастировании с гадолинием	PPAR	рецептор, активируемый пролифератором пероксисом
Lp-PLA2	липопротеин-ассоциированная фосфолипаза A2	QTc	интервал QT с поправкой на частоту сердечных сокращений
LQTS	синдром удлиненного интервала QT	RCRI	пересмотренный индекс сердечного риска
LTCC	кальциевый канал L-типа	REM	«быстрые движения глаз»
L-TMA	левотранспозиция магистральных артерий	ROC	receiver operating characteristic
M	предел не меньшей эффективности	RyR	рианодинновый рецептор
M2	мускариновый рецептор, субтип 2	SAVR	хирургическая замена аортального клапана
MACCE	значимые неблагоприятные сердечные и цереброваскулярные события	SCAI	Society for Cardiovascular Angiography and Interventions
MACE	значимые неблагоприятные сердечно-сосудистые события	SCMR	Society for Cardiovascular Magnetic Resonance
MAPK	митоген-активируемая протеинкиназа	scu-PA	одноцепочечный урокиназный активатор плазминогена
MELAS	митохондриальная энцефалопатия, молочнокислый ацидоз и инсультоподобные симптомы	SERCA	Ca <sup>2+</sup> -АТФаза саркоплазматического ретикулула
MERRF	миоклоническая эпилепсия с разорванными красными волокнами	SGLT-2	транспортер Na <sup>+</sup> /глюкоза типа 2
MET	метаболический эквивалент	SNP	однонуклеотидный полиморфизм
MICA	калькулятор риска инфаркта миокарда и остановки сердца	SOD	супероксиддисмутаза
MO2	потребность миокарда в кислороде	SQTS	синдром короткого интервала QT
MPI	индекс производительности миокарда	SSFP	устойчивое состояние свободной прецессии
MTHFR	метилтетрагидрофолат редуктаза	STS	Society of Thoracic Surgeons
mTOR	мишень рапамицина у млекопитающих	T3	трийодтиронин
MVR	замена митрального клапана	T4	тетрайодтиронин
NADPH	никотинамидадениндинуклеотидфосфат	TAF	тенофовир алафенамид
Nav	потенциал-зависимые Na <sup>+</sup> -каналы	TAFI	активируемый тромбином ингибитор фибринолиза
NCAA	National Collegiate Athletic Association	TAH	полностью искусственное сердце
NCDR	National Cardiovascular Data Registry		
NCX	Na <sup>+</sup> /Ca <sup>2+</sup> -обменник		
NERI	New England Research Institutes		



TALEN	эффекторная нуклеаза, подобная активаторам транскрипции
TAPSE	систолическое смещение кольца трикуспидального клапана
TAVR	транскатетерная замена аортального клапана
TDF	тенофовир дипивоксил фумарат
TEVAR	эндоваскулярная коррекция грудной аорты
TFPI	ингибитор пути тканевого фактора
TGF	трансформирующий фактор роста
Th1-лимфоциты	хелперные Т-лимфоциты подтипа 1
TIMI	Thrombolysis in Myocardial Infarction
TLR	Toll-подобный рецептор
TMVR	транскатетерная замена митрального клапана
TnI	тропонин I
TnT	тропонин T
Top2 $\beta$	топоизомераза-2 $\beta$
TTN	титин

TTR	транстретин
TVR	замена трикуспидального клапана
UNOS	United Network of Organ Sharing
u-PA	урокиназный активатор плазминогена
u-PAR	рецептор урокиназного активатора плазминогена
USP	United States Pharmacopeia
USPSTF	U.S. Preventive Services Task Force
VCAM	молекула адгезии сосудистых клеток
VEGF	сосудистый эндотелиальный фактор роста
VGS	группа зеленящих стрептококков
VHA	Veterans Health Administration
VO <sub>2</sub>	потребление кислорода
VTI	интеграл скорости кровотока
WHI	Women's Health Initiative
WMSI	индекс нарушения локальной сократимости миокарда
ZFN	нуклеаза «цинковые пальцы»

## В алфавитном порядке русского языка

ААП	антиаритмический препарат
АБА	аневризма брюшной аорты
АВ	атриовентрикулярный
АВД	автоматический внешний дефибриллятор
АВК	антагонист витамина К
АВП	аргинин-вазопрессин
АВРТ	атриовентрикулярная реципрокная тахикардия
АВУРТ	атриовентрикулярная узловая реципрокная тахикардия
АГ	артериальная гипертензия
АГА	аневризма грудной аорты
АД	артериальное давление
АДПЖ	аритмогенная дисплазия правого желудочка
АДФ	аденозиндифосфат
АИК	аппарат искусственного кровообращения
АК	аортальный клапан
АКПЖ	аритмогенная кардиомиопатия правого желудочка
АКТГ	адренокортикотропный гормон
АКШ	аортокоронарное шунтирование
АЛТ	антиаритмическая лекарственная терапия
АМАД	амбулаторный мониторинг артериального давления
АМК	азот мочевины крови
АМКР	антагонисты минералокортикоидных рецепторов
АМФ	аденозинмонофосфат
АНЦА	антинейтрофильные цитоплазматические антитела
АОАД	автоматическое офисное артериальное давление
апо	аполипопротеин
АПФ	ангиотензинпревращающий фермент
АР	аортальная регургитация
АРП	активность ренина плазмы
АРТ	антиретровирусная терапия
АС	аортальный стеноз
АСП	аспирин

АСПА	атеросклеротический стеноз почечной артерии
АТ	ангиотензин
АТС	антитахикардальная стимуляция
АТФ	аденозинтрифосфат
АТФаза	аденозинтрифосфатаза
АФК	активные формы кислорода
АФС	антифосфолипидный синдром
АЦХ	ацетилхолин
АЧТВ	активированное частичное тромбопластиновое время
БАВ	баллонная аортальная вальвулопластика
БАЛА	баллонная ангиопластика легочных артерий
БИС	ближняя инфракрасная спектроскопия
БКК	блокаторы кальциевых каналов
БЛНПГ	блокада левой ножки пучка Гиса
БНПГ	блокада ножки пучка Гиса
БПНПГ	блокада правой ножки пучка Гиса
БПЭХС	белок-переносчик эфиров холестерина
БРА	блокаторы рецепторов ангиотензина
БУВК	бивентрикулярное устройство вспомогательного кровообращения
в/в	внутривенно
ВА	вентрикулоатриальный
ВАБК	внутриаортальная баллонная контрпульсация
ВВП	валовой внутренний продукт
ВВСУ	время восстановления синусового узла
ВГА	внутренняя грудная артерия
ВИЧ	вирус иммунодефицита человека
ВКВ	внутрисосудистые контрастные вещества
ВКМ	внеклеточный матрикс
ВНД	валовой национальный доход
ВНС	вегетативная нервная система
ВОБА	венооклюзионная болезнь легких
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ВОС	внезапная остановка сердца
ВПВ	верхняя полая вена



ВГИМ	визуализация перфузии миокарда
ВПС	врожденный порок сердца
ВСК	восстановление самостоятельного кровообращения
ВСС	внезапная сердечная смерть
ВСТ	васкулопатия сердечного трансплантата
ВСУЗИ	внутрисосудистое ультразвуковое исследование
ВТЛЖ	выносящий тракт левого желудочка
ВТП	вариабельные тандемные повторы
ВТПЖ	выносящий тракт правого желудочка
ВТЭ	венозная тромбоэмболия
ВФКА	врожденные фистулы коронарных артерий
ГАА	гуанин-аденин-аденин
ГАК	газы артериальной крови
ГАМК	γ-аминомасляная кислота
ГИ	гликемический индекс
ГИТ	гепарин-индуцированная тромбоцитопения
ГКА	гигантоклеточный артериит
ГКМ	гигантоклеточный миокардит
ГКМП	гипертрофическая кардиомиопатия
ГЛЖ	гипертрофия левого желудочка
ГЛП	гиперлипидемия
ГМП-КоА	3-гидрокси-3-метилглутарил-кофермент А
ГМКС	гладкомышечная клетка сосудов
ГМС	голометаллический стент
ГП	гликопротеин
ГПА	гранулематоз с полиангиитом
ГПЖ	гипертрофия правого желудочка
ГПН	глюкоза в плазме натошак
Гр	Грей
ГСН	госпитализация по поводу сердечной недостаточности
ГТ	гипертензия
ГТГ	гипертриглицеридемия
ГТФ	гуанозинтрифосфат
ГХС	гиперхолестеринемия
ДАД	диастолическое артериальное давление
ДАК	двухстворчатый аортальный клапан
ДАТТ	двойная антитромбоцитарная терапия
ДГК	докозагексаеновая кислота
ДГП	длительность госпитализации пациентов
ДЗАА	давление заклинивания легочной артерии
ДИ	доверительный интервал
ДКМП	дилатационная кардиомиопатия
ДЛА	давление в легочной артерии
ДЛП	дислипидемия/дислипопротеинемия
ДМАД	домашний мониторинг артериального давления
ДМЖП	дефект межжелудочковой перегородки
ДМПП	дефект межпредсердной перегородки
ДНК	дезоксирибонуклеиновая кислота
днРНК	длинная некодирующая рибонуклеиновая кислота
ДПГ	диастолический пульмональный градиент
ДПА	длительность потенциала действия
ДПП	дополнительный путь проведения
ДЯВ	давление в яремной вене
ЖТ	желудочковая тахикардия
ЖТбп	желудочковая тахикардия без пульса
Зв	зиверт
ЗГТ	заместительная гормональная терапия

ЗПА	заболевание периферических артерий
ИАГ	индекс апноэ/гипопноэ
ИАПФ	ингибитор ангиотензинпревращающего фермента
ИБС	ишемическая болезнь сердца
ИВН	истинная вегетативная недостаточность
ИГ	иммуногистохимия
ИЗЛ	интерстициальные заболевания легких
ИК	ингибитор кальциневрина
ИКД	имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор
ИККА	индекс кальция в коронарных артериях
ИКСО	индекс конечного систолического объема
ИЛ	интерлейкин
ИЛАГ	идиопатическая легочная артериальная гипертензия
ИЛФ	идиопатический легочный фиброз
ИМ	инфаркт миокарда
ИМ↑ST	инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST
ИМ↓ST	инфаркт миокарда без подъема сегмента ST
ИМАО	ингибитор моноаминоксидазы
ИМбОКА	инфаркт миокарда без обструкции коронарных артерий
ИМГ	интрамуральная гематома
ИМТ	индекс массы тела
ИОП	истинно отрицательные показатели
ИПВ	индекс потенциального вреда
ИПП	истинно положительные показатели
ИРАН	ингибитор рецепторов ангиотензина/неприлизина
ИСГ	изолированная систолическая гипертензия
ИТАП	ингибитор тканевого активатора плазминогена
ИТВИ	интервальные тренировки высокой интенсивности
ИУНВ	инъекционное употребление наркотических веществ
ИФЖ	идиопатическая фибрилляция желудочков
ИФЛ	интерстициальный фиброз легких
ИФР	инсулиноподобный фактор роста
ИЭ	инфекционный эндокардит
КБПВ	конduit из большой подкожной вены
КВ	контрастное вещество
кВп	пиковое напряжение в киловольтах
КДД	конечное диастолическое давление
КДДАЖ	конечное диастолическое давление в левом желудочке
КДО	конечный диастолический объем
КДР	конечный диастолический размер
КИК	критическая ишемия конечности
КИМ	комплекс интима-медиа
КИ-ОПП	контраст-индуцированное острое повреждение почек
КК	креатинкиназа
ККА	кальций в коронарных артериях
КК-МВ	миокардиальная изоформа креатинкиназы
КЛА	катетеризация легочной артерии
КМП	кардиомиопатия
КНТ	кардиопульмональный нагрузочный тест
КПЖТ	катехоламинергическая полиморфная желудочковая тахикардия
КПКС	катетеризация правых камер сердца
Кр	креатинин



КРС	кардиоренальный синдром
КСО	конечный систолический объем
КСР	конечный систолический размер
КТ	компьютерная томография
КТА	компьютерная томографическая ангиография
КТМА	корректированная транспозиция магистральных артерий
КФ	кистозный фиброз
кэВ	килоэлектронвольт
ЛА	легочная артерия
ЛАГ	легочная артериальная гипертензия
ЛВ	легочная вена
ЛГ	легочная гипертензия
ЛЖ	левый желудочек
ЛКА	левая коронарная артерия
ЛКГ	легочный капиллярный гемангиоматоз
ЛНПГ	левая ножка пучка Гиса
ЛОС	летучие органические соединения
ЛОШ	логарифм отношения шансов
ЛП	левое предсердие
ЛПБТ	липопротеины, богатые триглицеридами
ЛПВП	липопротеины высокой плотности
ЛПИ	лодыжечно-плечевой индекс
ЛПЛ	липопротеинлипаза
ЛПНА	левая передняя нисходящая артерия
ЛПНП	липопротеины низкой плотности
ЛПОНП	липопротеины очень низкой плотности
ЛПП	ложноположительный показатель
ЛС	легочный ствол
ЛСС	легочное сосудистое сопротивление
АСЭ	лекарственные средства, стимулирующие образование эритроцитов
ЛТ	лучевая терапия
ЛХАТ	лецитин-холестерин-ацилтрансфераза
мА	миллиампер
мАТ	моноклональные антитела
МБВ	митральная баллонная вальвулопластика
МДД	мышечная дистрофия Дюшенна
МДКТ	мультidetекторная компьютерная томография
МЖП	межжелудочковая перегородка
МИБГ	метайодбензилгуанидин
МК	митральный клапан
ММП	матриксная металлопротеиназа
ММФ	миклофенолата мофетил
МНЖК	мононенасыщенные жирные кислоты
МНО	международное нормализованное отношение
МНУП	мозговой натрийуретический пептид
МПА	микроскопический полиангиит
МПК	механическая поддержка кровообращения
МР	митральная регургитация
МРА	магнитно-резонансная ангиография
МРК	моментальный резерв кровотока
мРНК	матричная рибонуклеиновая кислота
МРС	магнитно-резонансная спектроскопия
МРТ	магнитно-резонансная томография
МС	митральный стеноз
МСА	множественная системная атрофия
НА	норадреналин
НБР	недостаточность барорефлекса

НВЛ	нейтрофильные внеклеточные ловушки
НДС	нарушения дыхания во время сна
НЖК	насыщенные жирные кислоты
НЖТ	наджелудочковая тахикардия
НЗТ	никотинзаместительная терапия
НККМП	некомпактная кардиомиопатия
НКМЛЖ	некомпактный миокард левого желудочка
НМГ	низкомолекулярный гепарин
НПАК	новые пероральные антикоагулянты
НПВ	нижняя полая вена
НПВС	нестероидные противовоспалительные средства
НПП	несоответствие «протез–пациент»
нРНК	некодирующая рибонуклеиновая кислота
НС	нестабильная стенокардия
НУП	натрийуретический пептид
НУП-С	натрийуретический пептид типа С
НУП-D	натрийуретический пептид дендроаспис
НФГ	нефракционированный гепарин
НЭП	нейтральная эндопептидаза
ОАП	открытый артериальный проток
ОАС	обструктивное апноэ во сне
ОГ	ортостатическая гипотензия
ОДДО	отношение диастолического давления к объему
ОДСН	острая декомпенсированная сердечная недостаточность
ОИК	острая ишемия конечности
ОИМ	острый инфаркт миокарда
ОИТ	отделение интенсивной терапии
ОК	оральные контрацептивы
ОКС	острый коронарный синдром
ОКС <sup>ST</sup>	острый коронарный синдром без подъема сегмента ST
ОКТ	оптическая когерентная томография
ОЛС	общее легочное сопротивление
ОМТ	оптимальная медикаментозная терапия
ОО	овальное отверстие
ООО	открытое овальное отверстие
ОП	отношение правдоподобия
ОПКА	обструктивное поражение коронарных артерий
ОПП	острое повреждение почек
ОР	отношение рисков
ОРА	острая ревматическая лихорадка
ОСБУ	остановка сердца в больничных условиях
ОСВУ	остановка сердца во внебольничных условиях
ОСН	острая сердечная недостаточность
ОТА	облитерирующий тромбангиит
ОФВ1	объем форсированного выдоха за первую секунду
ОФЭКТ	одnofотонная эмиссионная компьютерная томография
ОШ	отношение шансов
ПАЯ	пенетрирующая атеросклеротическая язва
ПА	первичный гиперальдостеронизм
ПГИА	полногеномное исследование ассоциаций
ПД	потенциал действия
ПДПК	планирование–действие–проверка–корректировка
ПЖ	правый желудочек
ПЖК	преждевременный желудочковый комплекс
ПК	повышение качества



ПКА	правая коронарная артерия
ПКС	порок клапанов сердца
ПЛГ	первичная легочная гипертензия
ПМК	пролапс митрального клапана
ПНЖК	полиненасыщенные жирные кислоты
ПНПГ	правая ножка пучка Гиса
ПНУП	предсердный натрийуретический пептид
ПО	приемное отделение
ПОАК	площадь отверстия аортального клапана
ПОМК	площадь отверстия митрального клапана
ПОП	пассивная ортостатическая проба
ПП	правое предсердие
ППЖд	площадь правого желудочка во время диастолы
ППЖс	площадь правого желудочка во время систолы
ППК	преждевременный предсердный комплекс
ППКМП	перипартальная кардиомиопатия
ППС	площадь поперечного сечения
ПР	преждевременная реполяризация
ПРА	панель-реактивные антитела
ПС	потеря сознания
ПСДПЖ	пиковое систолическое давление в правом желудочке
ПТ	предсердная тахикардия
ПТГ	паратиреоидный гормон
ПТК	пролапс трикуспидального клапана
ПТСР	посттравматическое стрессовое расстройство
ПЦОР	прогностическая ценность отрицательного результата
ПЦПР	прогностическая ценность положительного результата
ПЦР	полимеразная цепная реакция
ПЭТ	позитронно-эмиссионная томография
РА	ревматоидный артрит
РААС	ренин-ангиотензин-альдостероновая система
рал	доза поглощения радиации
РАР	различие абсолютного риска
РАС	ренин-ангиотензиновая система
РБС	ревматическая болезнь сердца
РВГ	радионуклидная вентрикулография
РКИ	рандомизированное контролируемое исследование
РКЛА	регургитация на клапане легочной артерии
РКМП	рестриктивная кардиомиопатия
РНК	рибонуклеиновая кислота
РПКИ	рандомизированные плацебо-контролируемые исследования
рСКФ	расчетная скорость клубочковой фильтрации
РТАП	рекомбинантный тканевой активатор плазминогена
РЧ	радиочастотный
РЧА	радиочастотная абляция
СА	синоатриальный
САД	систолическое артериальное давление
САР	снижение абсолютного риска
СВ	сердечный выброс
СВДС	синдром внезапной детской смерти
СГХМ	семейная гиперхиломикронемия
СГХС	семейная гиперхолестеринемия
СД	сахарный диабет
СЖК	свободные жирные кислоты

СИБС	стабильная ишемическая болезнь сердца
СИОЗС	селективные ингибиторы обратного захвата серотонина
СКБ	серповидно-клеточная болезнь
СКВ	системная красная волчанка
СКФ	скорость клубочковой фильтрации
СЛК	стеноз легочного клапана
СЛАКА	ствол левой коронарной артерии
СЛП	стененты с лекарственным покрытием
СЛР	сердечно-легочная реанимация
СМАД	суточное мониторирование артериального давления
СМП	стандарт медицинской помощи
СН	сердечная недостаточность
СНС	симпатическая нервная система
СНснФВ	сердечная недостаточность со сниженной фракцией выброса
СНсохФВ	сердечная недостаточность с сохранной фракцией выброса
СО	стандартное отклонение
СОР	снижение относительного риска
СОЭ	скорость оседания эритроцитов
СПИД	синдром приобретенного иммунодефицита
СПКЯ	синдром поликистозных яичников
СПОТ	синдром постуральной ортостатической тахикардии
СР	саркоплазматический ретикулум
срДАА	среднее давление в легочной артерии
СРР	синдром ранней реполяризации
СРТ	сердечная ресинхронизирующая терапия
СС	сердечно-сосудистый
ССЗ	сердечно-сосудистые заболевания
ССИЭУ	сердечно-сосудистые имплантируемые электронные устройства
ССк	системная склеродермия
ССН	содержащие сахар напитки
сСР	соединительный саркоплазматический ретикулум
ССС	системное сосудистое сопротивление
СССУ	синдром слабости синусового узла
СТГ	соматотропный гормон
СУЭКГ	сигнал-усредненная электрокардиограмма
ТАП	тканевой активатор плазминогена
ТГ	триглицерид
ТГВ	тромбоз глубоких вен
ТЖ	трепетание желудочков
ТИА	транзиторная ишемическая атака
ТИЖК	транс-изомеры жирных кислот
ТИММП	тканевой ингибитор матричных металлопротеиназ
ТК	трикуспидальный клапан
ТКИМ	толщина комплекса интима-медиа
ТКР	терапия в соответствии с клиническими рекомендациями
ТМА	транспозиция магистральных артерий
ТП	трепетание предсердий
ТР	трикуспидальная регургитация
ТС	трикуспидальный стеноз
ТСБП	терминальная стадия болезни почек
ТТ	тредмил-тест
ТТГ	тиреотропный гормон



ТТЭхоКГ	трансторакальная эхокардиография
ТЦ $\alpha$ -М	тяжелая цепь $\alpha$ -миозина
ТЦ $\beta$ -М	тяжелая цепь $\beta$ -миозина
ТЧ	твердые частицы
ТЭЛА	тромбоэмболия легочной артерии
УВК	устройство вспомогательного кровообращения
УЗИ	ультразвуковое исследование
УЛП	ушко левого предсердия
УМЧ	ультрамелкие частицы
УО	ударный объем
УП	узелковый полиартериит
УПФ	ухудшение почечной функции
УСН	ухудшение сердечной недостаточности
ФВ	фракция выброса
ФВЛЖ	фракция выброса левого желудочка
ФВПЖ	фракция выброса правого желудочка
ФДГ	флюородооксиглюкоза
ФДЭ	фосфодиэстераза
ФЖ	фибриляция желудочков
ФЖЕЛ	форсированная жизненная емкость легких
ФМБ	фибромышечная болезнь
ФМД	фибромышечная дисплазия
ФНО	фактор некроза опухоли
ФП	фибриляция предсердий
ФР	фракция регургитации
ФРК	фракционный резерв кровотока
ФСП	фельдшер скорой помощи
ХБЛ	хроническая болезнь легких
ХОБЛ	хроническая обструктивная болезнь легких
ХРЖ	хирургическая реконструкция желудочков
ХС	холестерин
ХСН	хроническая сердечная недостаточность
ХТО	хроническая тотальная окклюзия
ХТЭЛГ	хроническая тромбоэмболическая легочная гипертензия
цАМФ	циклический аденозинмонофосфат
ЦАС	центральное апноэ во сне
цГМФ	циклический гуанозинмонофосфат
ЦМВ	цитомегаловирус
ЦНС	центральная нервная система
ЦОГ	циклооксигеназа

ЦТГ	цитозин-тимин-гуанин
ЦЦТГ	цитозин-цитозин-тимин-гуанин
ЧБНЛ	число больных, которым необходимо лечение
ЧКВ	чрескожное коронарное вмешательство
ЧПИ	частота повторения импульсов
ЧПЭхоКГ	чреспищеводная эхокардиография
ЧСС	частота сердечных сокращений
ЧТКА	чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика
ЩО	щелчок открытия
ЭАбп	электрическая активность без пульса
ЭГ	электрограмма
ЭГПА	эозинофильный гранулематоз с полиангиитом
ЭГПФ	эндотелиальный гиперполяризующий фактор
ЭД	эректильная дисфункция
ЭИК	эндокардит искусственного клапана
ЭК	эндотелиальные клетки
ЭКГ	электрокардиография/электрокардиограмма
ЭКМО	экстракорпоральная мембранная оксигенация
ЭКС	электрокардиостимулятор
ЭЛКТ	электронно-лучевая компьютерная томография
ЭМБ	эндомиокардиальная биопсия
ЭМК	электронная медицинская карта
ЭМП	электромагнитные помехи
ЭМФ	эндомиокардиальный фиброз
ЭПК	эйкозапентаеновая кислота
ЭПО	эффективная площадь отверстия
ЭПОР	эффективная площадь отверстия регургитации
ЭПФ	эндотелинпревращающий фермент
ЭР	эндоплазматический ретикулум
ЭРП	эффективный рефрактерный период
ЭСТ	электросудорожная терапия
ЭТ	эндотелин
ЭФИ	электрофизиологическое исследование
ЭФН	эндокардиальный фиброэластоз новорожденных
ЭхоКГ	эхокардиография
ЭХС	эфиры холестерина
ЭЭГ	электроэнцефалография/электроэнцефалограмма
ЯВП	ярменный венозный пульс
ЯМР	ядерный магнитный резонанс
ЯОТ	ядро одиночного тракта