

Tratado de ecocardiografía

Segunda edición

Tratado de ecocardiografía

Segunda edición

Roberto M. Lang

Profesor de Medicina.

Director, Noninvasive Cardiac Imaging Laboratories, University of Chicago Medical Center.
Chicago, Estados Unidos.

Steven A. Goldstein

Director, Noninvasive Cardiology Lab, Washington Hospital Center.
Washington D.C., Estados Unidos.

Itzhak Kronzon

Profesor de Medicina, Department of Cardiology, Hofstra University School of Medicine
and LIJ/North Shore Lenox Hill Hospital.
New York, Estados Unidos.

Bijoy K. Khandheria

Director, Echocardiography Services, Aurora Health Care, Aurora Medical Group,
Aurora/St. Luke Medical Center.

Director, Echocardiography Center for Research and Innovation, Aurora Research Institute.

Co-Director, Aurora Center for Cardio-Oncology.

Profesor Adjunto de Medicina Clínica, University of Wisconsin School of Medicine.
Milwaukee, Estados Unidos.

Victor Mor-Avi

Profesor, Director, Cardiac Imaging Research, University of Chicago Medical Center.
Chicago, Estados Unidos.

Tratado de ecocardiografía / Roberto M Lang ... [et al.]. -
2ª ed. – Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Journal, 2019.
934 p.; 28 x 21,5 cm
ISBN 978-987-4922-05-2

1. Ecografía. I. Lang, Roberto M ... [et al.]
CDD 616.07543

This edition of ASE's Comprehensive Echocardiography, 2e by Roberto Lang, Steven A. Goldstein, Itzhak Kronzon, Bijoy K. Khandheria, and Victor Mor-Avi is published by Ediciones Journal S.A. by arrangement with Elsevier Inc.

Este libro es una traducción de: ASE's Comprehensive Echocardiography, Second Edition. Roberto M. Lang, Steven A. Goldstein, Itzhak Kronzon, Bijoy K. Khandheria y Victor Mor-Avi. ISBN 978-0-323-26011-4. Publicado por Ediciones Journal en acuerdo con Elsevier Inc. Traducción contratada por Ediciones Journal. Elsevier Inc. no participó en la traducción de esta obra.

© Copyright 2016, 2011 by Saunders, an imprint of Elsevier Inc.

© 2019, Ediciones Journal S.A.
Viamonte 2146 1 "A" (C1056ABH) CABA, Argentina
ediciones@journal.com.ar | www.edicionesjournal.com

Producción editorial: Ediciones Journal S.A.

Diagramación: Helena Ribero Farfán

Diseño de tapa: Le Voyer

Traducción: Karina Tzal y Federico Campana

Revisión científica:

Prof. Dr. Ricardo Ronderos, MEFAC FACC FASE, Doctor en Medicina. Especialista Consultor en Cardiología, Profesor de Cardiología de Posgrado, UNLP.

Martín Federico Vivas, Cardiólogo clínico, especialista en Ecocardiografía.

María de la Paz Ricapito. Cardióloga clínica, especialista en Ecocardiografía, Resonancia magnética cardíaca y Tomografía cardíaca.

Paola Kuschnir. Cardióloga clínica, especialista en Ecocardiografía, Resonancia magnética cardíaca y Tomografía cardíaca.

María Agustina Sciancalepore. Cardióloga clínica, especialista en Ecocardiografía, Resonancia magnética cardíaca y Tomografía cardíaca.

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

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

Esta precaución es particularmente importante en los casos de fármacos que se utilizan con muy poca frecuencia o de aquellos de reciente lanzamiento al mercado.

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

Libro de edición argentina

Impreso en India – Printed in India, 01/2019.

Replika Press Pvt Ltd, Haryana, 131028

Queda hecho el depósito que establece la Ley 11.723

Se imprimieron 1000 ejemplares

Colaboradores

Abbas, Amr E.

Beaumont Health. Royal Oak, Michigan.

Abdelmoneim, Sahar S.

Profesor Asistente de Medicina, Investigador Asociado de enfermedades cardiovasculares, Mayo Clinic. Rochester, Minnesota.

Abraham, Theodore

Profesor Asociado, Department of Cardiology, The Johns Hopkins University School of Medicine. Baltimore, Maryland.

Acquatella, Harry

Director. Echocardiography Laboratory, Department of Medicine, Centro Médico. Caracas, Venezuela.

Adams, David B.

Ecografista cardíaco, Cardiac Diagnostic Clinic, Duke University Medical Center. Durham, North Carolina.

Addentia, Karima

Section of Cardiology, Department of Medicine, University of Chicago. Chicago, Illinois.

Afilalo, Jonathan

Divisions of Cardiology and Clinical Epidemiology, Jewish General Hospital, McGill University. Montreal, Canadá.

Agarwal, Vikram

Department of Medicine, Division of Cardiology, Mount Sinai St. Luke's and Roosevelt Hospitals, Mount Sinai Health Network. New York, Estados Unidos.

Agmon, Yoram

Director, Echocardiography Laboratory and Heart Valves Clinic, Department of Cardiology, Rambam Health Care Campus. Profesor Asociado de Clínica, Bruce Rappaport Faculty of Medicine, Technion-Israel Institute of Technology. Haifa, Israel.

Ahmed, Mohamed

Department of Medicine, Division of Cardiovascular Medicine, University of Massachusetts Medical School, UMass Memorial Healthcare. Worcester, Estados Unidos.

Alviar, Carlos

Fellow en Cardiología. Leon H. Charney Division of Cardiology, New York University Langone Medical Center. New York, Estados Unidos.

Anderson, Bonita

Profesora Titular, Medical Radiation Sciences, Queensland University of Technology. Brisbane, Australia.

Argulian, Edgar

Mount Sinai St. Luke's Hospital, Mount Sinai Health System. New York, Estados Unidos.

Asch, Federico M.

Director Asociado, Cardiovascular Core Laboratories, MedStar Health Research Institute at Washington Hospital Center. Profesor Asistente de Medicina, Georgetown University. Washington D.C., Estados Unidos.

Aurigemma, Gerard P.

Division of Cardiovascular Medicine, Department of Medicine, University of Massachusetts Medical School, UMass Memorial Healthcare. Worcester, Massachusetts.

Axson, Kelly

Fellow, Cardiovascular Diseases, Leon H. Charney Division of Cardiology, New York University Langone Medical Center. New York, Estados Unidos.

Badano, Luigi P.

Profesor, Department of Cardiac, Thoracic, and Vascular Sciences University of Padua. Padua, Italia.

Balakrishnan, Revathi

Fellow en Cardiología, Leon H. Charney Division of Cardiology, New York University Langone Medical Center. New York, Estados Unidos.

Banerji, Sourin

Fellow de falla cardíaca y trasplante, University of Pennsylvania, Perelman School of Medicine. Philadelphia, Estados Unidos.

Bangalore, Sripal

Profesor Asociado de Medicina, Division of Cardiology, Director of Research Cardiac Catheterization Laboratory, Director, Cardiovascular Outcomes Group, New York University School of Medicine. New York, Estados Unidos.

Bansal, Manish

Profesor Asociado de Pediatría, Department of Pediatric Cardiology, Texas Children's Hospital/Baylor College of Medicine. Houston, Estados Unidos.

Bartel, Thomas

Heart and Vascular Institute, Cleveland Clinic. Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos.

Baumann, Rebecca Lynn

Fellow, Department of Cardiology, UMass Memorial Medical Center. Worcester, Estados Unidos.

Baumgartner, Helmut

Director, Division of Adult Congenital and Valvular Heart Disease, Department of Cardiovascular Medicine, University Hospital Muenster. Profesor de Cardiología/ Enfermedades congénitas cardíacas en adultos, Medical Faculty, University of Muenster. Muenster, Alemania.

Beigel, Roy

The Heart Institute, Cedars Sinai Medical Center, Los Ángeles, California. The Leviev Heart Center, Sheba Medical Center at Tel Hashomer, Sackler School of Medicine, Tel Aviv University. Tel Aviv, Israel.

Belcik, J. Todd

Colaborador principal en Investigación en Ecografía, Knight Cardiovascular Institute, Oregon Health & Science University. Portland, Estados Unidos.

Belohlavek, Marek

Profesor de Medicina y Bioingeniería. Director, Translational Ultrasound Research Laboratory, Department of Internal Medicine, Division of Cardiology, Mayo Clinic. Scottsdale, Estados Unidos.

Benenstein, Ricardo

Profesor Asistente de Medicina, Leon H. Charney Division of Cardiology, New York University Langone Medical Center. New York, Estados Unidos.

Berkowitz, Eric

Department of Cardiovascular Disease, Lenox Hill Hospital. New York, Estados Unidos.

Bhave, Nicole M.

Department of Internal Medicine, Division of Cardiovascular Medicine, University of Michigan Medical Center. Ann Arbor, Estados Unidos.

Biviano, Angelo

Center for Interventional Vascular Therapy, Columbia University Medical Center. New York, Estados Unidos.

Blank, Nimrod

Division of Cardiology, Jewish General Hospital. Montreal, Canadá.

Bonow, Robert O.

Profesor Distinguido de Cardiología Max and Lilly Goldberg. Director, Center for Cardiovascular Innovation, Division of Cardiology, Northwestern University Feinberg School of Medicine. Chicago, Estados Unidos.

Burstow, Darryl J.

Profesor Asociado, Department of Medicine, University of Queensland. Cardiólogo de Planta, Department of Cardiology, The Prince Charles Hospital Brisbane. Queensland, Australia.

Byrd, Benjamin III

Profesor, Department of Medicine, Vanderbilt University School of Medicine. Nashville, Estados Unidos.

Carerj, Scipione

Cardiology Institution, Department of Clinical and Experimental Medicine, University of Messina. Messina, Italia.

- Carroll, John D.
Director, Cardiac and Vascular Center.
Director, Cardiólogo intervencionista, Division of Cardiology, University of Colorado Denver. Aurora, Estados Unidos.
- Chadderdon, Scott
Oregon Health & Science University. Portland, Estados Unidos.
- Chaliki, Hari P.
Profesor Asociado de Medicina, Division of Cardiovascular Medicine, Mayo Clinic. Scottsdale, Estados Unidos.
- Chan, Kwan-Leung
University of Ottawa Heart Institute. Ottawa, Canada.
- Chaudhry, Farooq A.
Director, Echocardiography Laboratory, Department of Medicine, Division of Cardiology, Icahn School of Medicine at Mount Sinai Hospital. New York, Estados Unidos.
- Chidsey, Geoff
Profesor Asistente, Department of Cardiology, Vanderbilt University Medical Center. Nashville, Estados Unidos.
- Churzidse, Sofia
University Clinic Essen. Essen, Alemania.
- Coll, Blai
Department of Internal Medicine, Section of Cardiology, Rush University Medical Center. Chicago, Estados Unidos.
- Cui, Vivian W.
Ecografista, Docente e Investigadora, Department of Pediatric Echocardiography, Advocate Children's Hospital. Oak Lawn, Estados Unidos.
- Cusma-Picconne, Maurizio
Cardiology Institution, Department of Clinical and Experimental Medicine. University of Messina. Messina, Italia.
- Dahou, Abdellaziz
Profesor de Medicina, Department of Medicine, Quebec Heart and Lung Institute. Quebec, Canadá.
- Dal-Bianco, Jacob P.
Department of Cardiology, Massachusetts General Hospital. Boston, Estados Unidos.
- Daneshvar, Daniel A.
Fellow en Cardiología, North Shore LIJ/Lenox Hill Hospital. New York, Estados Unidos.
- Daubert, Melissa A.
Profesor Asistente de Medicina, Duke University Medical Center. Durham, Estados Unidos.
- Davidoff, Ravin
Director médico, Section of Cardiovascular Medicine, Boston University School of Medicine, Boston Medical Center. Boston, Estados Unidos.
- DeCara, Jeanne M.
Profesora Asociada de Medicina, Section of Cardiology, University of Chicago Medicine. Chicago, Estados Unidos.
- Delgado-Montero, Antonia
Department of Cardiology, University of Pittsburgh. Pittsburgh, Estados Unidos.
- Dellefave-Castillo, Lisa
Consultora Genética, Department of Medicine. The University of Chicago. Chicago, Estados Unidos.
- Desai, Ankit A.
Profesor Asistente de Medicina, Division of Cardiology, Sarver Heart Center, University of Arizona. Tucson, Estados Unidos.
- DeSouza, Kavita A.
Cardiólogo intervencionista, Columbia University Division of Cardiology, Mount Sinai Medical Center. Miami, Estados Unidos.
- Doherty, Bryan
Fellow en Cardiología, NS/LIJ Lenox Hill Hospital. New York, Estados Unidos.
- Donnino, Robert
Profesor Asistente de Medicina, Departments of Radiology and Medicine, New York University Langone Medical Center. Department of Veterans Affairs, New York Harbor Healthcare System. New York, Estados Unidos.
- Douglas, Pamela S.
Profesora de investigación en enfermedades cardiovasculares Ursula Geller, Duke University School of Medicine. Director, Imaging Program Duke Clinical Research, Institute Durham. North Carolina, Estados Unidos.
- Dudzinski, David M.
Fellow en Ecocardiografía, Cardiac Ultrasound Laboratory and Critical Care Department, Massachusetts General Hospital. Boston, Estados Unidos.
- Dulgheru, Raluca
GIGA Cardiovascular Sciences, Department of Cardiology, Heart Valve Clinic University of Liège, University Hospital Sart Tilman. Liège, Bélgica.
- Dumesnil, Jean G.
Profesora de Medicina, Department of Medicine, Quebec Heart and Lung Institute. Quebec, Canadá.
- Elkayam, Uri
Division of Cardiology, University of Southern California. Los Ángeles, Estados Unidos.
- Erbel, Raimund
Profesor, Department of Cardiology. University Clinic Essen. Essen, Alemania.
- Erenberg, Francine
Department of Pediatric Cardiology, Cleveland Clinic. Cleveland, Estados Unidos.
- Evangelista, Arturo A.
Profesor, Cardiac Imaging Department, Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona, España.
- Feinstein, Steven B.
Department of Internal Medicine, Section of Cardiology, Rush University Medical Center. Chicago, Estados Unidos.
- Ferreira, Beatriz
Department of Cardiology, Maputo Heart Institute. Maputo, Mozambique.
- Foster, Elyse
Profesora de Medicina, Araxe Vilensky Endowed Chair Cardiology, University of California. San Francisco, Estados Unidos.
- Freed, Benjamin H.
Profesor Asistente de Medicina, Northwestern Memorial Hospital, Feinberg School of Medicine. Chicago, Estados Unidos.
- Gardin, Julius M.
Profesor y Presidente, Department of Medicine, Hackensack University Medical Center, Hackensack, New Jersey. Profesor, Department of Medicine, Rutgers New Jersey Medical School. Newark, Estados Unidos.
- Gill, Edward A.
Profesor de Medicina, Profesor Adjunto de Radiología, Departments of Medicine and Cardiology, University of Washington. Director de Ecocardiografía, Harborview Medical Center. Seattle, Estados Unidos.
- Gillam, Linda
Presidente, Department of Cardiovascular Medicine, Morristown Medical Center. Morristown, Estados Unidos.
- Giovannone, Steven
Fellow en Cardiología, Leon H. Charney Division of Cardiology, New York University Langone Medical Center. New York, Estados Unidos.
- Goldberger, Mark
Division of Cardiology, Department of Medicine, Columbia University College of Physicians and Surgeons. New York, Estados Unidos.
- Goldstein, Steven A.
Director, Noninvasive Cardiology Lab, Washington Hospital Center. Washington D.C., Estados Unidos.
- Gorcsan, John III
Profesor de Medicina, Department of Cardiology, University of Pittsburgh. Pittsburgh, Estados Unidos.
- Gorla, Riccardo
Department of Cardiology, West German Heart Centre. Essen, Alemania.
- Grapsa, Julia
Department of Cardiology, Hammersmith Hospital, Imperial College of London. London, Reino Unido.

- Grawe, Erin S.**
Profesora Asistente de Clínica, Anesthesia, Department of Anesthesiology, University of Cincinnati Medical Center. Cincinnati, Estados Unidos.
- Gruner, Christiane**
Department of Cardiology, University Heart Center, University Hospital. Zurich, Switzerland.
- Gupta, Pooja**
Profesor Asistente de Pediatría, Wayne State University School of Medicine. Director, Michigan Adult Congenital Heart Center, Children's Hospital of Michigan. Detroit, Estados Unidos.
- Gurudevan, Swaminatha**
Cardiólogo Clínico Senior, Department of Cardiology, Healthcare Partners Medical Group. Pasadena, Estados Unidos.
- Hahn, Rebecca T.**
Columbia College of Physicians and Surgeons, Columbia University Medical Center. New York, Estados Unidos.
- Han, Yuchi**
Profesor Asistente, Cardiovascular Division, Department of Medicine, University of Pennsylvania. Philadelphia, Estados Unidos.
- Hellawell, Jennifer L.**
Fellow, Cardiovascular Medicine, Boston Medical Center. Boston, Estados Unidos.
- Hillier, Samuel D.**
Department of Echocardiography, The Prince Charles Hospital, School of Medicine, University of Queensland. Brisbane, Australia.
- Hoit, Brian D.**
Profesor, Department of Medicine, Physiology and Biophysics, Case Western Reserve University. Director of Echocardiography, Harrington Heart & Vascular Center, University Hospital Case Medical Center. Cleveland, Estados Unidos.
- Humes, Richard**
Profesor de Pediatría, Wayne State University School of Medicine. Jefe, Division of Cardiology, Children's Hospital of Michigan. Detroit, Estados Unidos.
- Jagadeesan, Vikrant**
Department of Medicine, Section of Cardiology, University of Chicago. Chicago, Estados Unidos.
- Jain, Sonia**
Fellow, Cardiovascular Disease, Mayo Clinic. Rochester, Estados Unidos.
- Janos, Alexander**
Department of Cardiology, West-German Heart and Vascular Center, University of Duisburg-Essen. Essen, Alemania.
- Kahn, Peter A.**
MS-2 Albert Einstein College of Medicine, Yeshiva University. New York. Bloomberg School of Public Health, Johns Hopkins University, Baltimore, Estados Unidos.
- Kaul, Sanjiv**
Profesor y Jefe de División, Cardiovascular Medicine, Oregon Health & Science University. Portland, Estados Unidos.
- Khandheria, Bijoy K.**
Director, Echocardiography Services, Aurora Health Care, Aurora Medical Group, Aurora/St. Luke Medical Center. Director, Echocardiography Center for Research and Innovation, Aurora Research Institute. Co-Director, Aurora Center for Cardio-Oncology, Profesor Adjunto de Medicina Clínica, University of Wisconsin School of Medicine. Milwaukee, Estados Unidos.
- Kim, Gene H.**
Profesor Asistente de Medicina, Advanced Heart Failure and Cardiac Transplantation Institute of Cardiovascular Research, Department of Medicine, University of Chicago. Chicago, Estados Unidos.
- Kim, Michael S.**
Profesor Asistente de Medicina, Cardiology Director, Structural Heart Disease Program, Section of Interventional Cardiology, University of Colorado Denver, Anschutz Medical Campus. Aurora, Estados Unidos.
- Kimura, Bruce J.**
Director Médico, Cardiovascular Ultrasound Laboratory, Scripps Mercy Hospital. Profesor Asociado de Clínica, Department of Cardiology, University of California. San Diego, Estados Unidos.
- King, Mary Etta**
Profesora Asociada de Pediatría, Harvard Medical School. Ecocardiografista de Planta, Cardiac Ultrasound Laboratory, Massachusetts General Hospital. Boston, Estados Unidos.
- Kireyev, Dmitry**
Fellow clínico y de investigación en medicina, Cardiac Ultrasound Laboratory, Cardiology Division, Department of Medicine, Massachusetts General Hospital. Boston, Estados Unidos.
- Kirkpatrick, James N.**
Profesor Asistente, Cardiovascular Medicine Division, Department of Medicine, Department of Medical Ethics and Health Policy, University of Pennsylvania. Philadelphia, Estados Unidos.
- Klein, Allan L.**
Profesor de Medicina, Cleveland Clinic Lerner College of Medicine, Case Western Reserve University. Director del Centro pericárdico, Cardiovascular Medicine, Heart and Vascular Institute, Cleveland Clinic. Cleveland, Estados Unidos.
- Kohli, Payal**
Division of Cardiology, Department of Medicine, University of California. San Francisco, Estados Unidos.
- Korcarz, Claudia E.**
Científica Senior, Department of Medicine, Cardiovascular Medicine Division, University of Wisconsin School of Medicine and Public Health. Madison, Estados Unidos.
- Kort, Smadar**
Profesor de Medicina, Director of Cardiovascular Imaging, Director, Valve Center, Stony Brook University Medicine. Stony Brook, Estados Unidos.
- Kosmala, Wojciech**
Profesor, Department of Cardiology, Wrocław Medical University. Wrocław, Polonia.
- Koulogiannis, Konstantinos**
Director Asociado, Cardiovascular Core Lab, Department of Cardiovascular Medicine, Morristown Medical Center, Gagnon Cardiovascular Institute. Morristown, Estados Unidos.
- Koutsogeorgis, Ilias**
Department of Cardiology, Hammersmith Hospital, Imperial College of London. London, Reino Unido.
- Kremkau, Frederick W.**
Profesor de Ciencias radiológicas, Center for Applied Learning, Wake Forest University School of Medicine. Winston-Salem, Estados Unidos.
- Krieger, Eric V.**
Profesor Asistente, Departments of Medicine and Cardiology, University of Washington. Director de Ecocardiografía, Profesor Adjunto de Radiología, Departments of Medicine and Cardiology, Harborview Medical Center. Seattle, Estados Unidos.
- Kronzon, Itzhak**
Profesor de Medicina, Department of Cardiology, Hofstra University School of Medicine and LIJ/North Shore Lenox Hill Hospital. New York, Estados Unidos.
- Kutnick, Richard T.**
Médico Asistente, NS/LIJ Lenox Hill Hospital. New York, Estados Unidos.
- Lai, Wyman**
Profesor de Pediatría en CUMC, Division of Pediatric Cardiology, Columbia University Medical Center. New York, Estados Unidos.
- Lambert, Stephane**
Profesor Asistente, Division of Cardiac Anesthesiology, University of Ottawa Heart Institute. Ottawa, Canadá.
- Lancellotti, Patrizio**
Profesor, GIGA Cardiovascular Sciences, Department of Cardiology, Heart Valve Clinic, University of Liège Hospital, University Hospital Sart Tilman. Liège, Bélgica.
- Lang, Roberto M.**
Profesor de Medicina. Director, Noninvasive Cardiac Imaging Laboratories, University of Chicago Medical Center. Chicago, Estados Unidos.

- Lee, Alex Pui-Wai
Profesor Asistente, Division of Cardiology, Department of Medicine and Therapeutics, Faculty of Medicine, The Chinese University of Hong Kong. Hong Kong, China.
- Lee, Ming Sum
Department of Cardiology, Kaiser Foundation Hospital. Los Ángeles, Estados Unidos.
- Lerakis, Stamatis
Department of Medicine, Division of Cardiology, Emory University School of Medicine. Atlanta, Estados Unidos.
- Lessick, Jonathan
Director of Cardiac CT & MRI, Department of Cardiology, Rambam Health Care Campus. Profesor Asistente, Bruce Rappaport Faculty of Medicine, Technion–Israel Institute of Technology. Haifa, Israel.
- Lester, Steven J.
Division of Cardiovascular Diseases, Mayo Clinic. Rochester, Estados Unidos.
- Leung, Steve W.
Profesor Asistente de Medicina, Divisions of Cardiovascular Medicine and Radiology, University of Kentucky. Lexington, Estados Unidos.
- LeVen, Florent
Department of Cardiology, Brest University Hospital, Brest, Francia. Profesor, Department of Medicine Laval University. Quebec, Canadá.
- Levine, Robert A.
Profesor de Medicina, Cardiac Ultrasound Laboratory, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts. *Fellow* en miocardiopatía hipertrófica y ecocardiografía, Toronto General Hospital. Toronto, Canadá.
- Li, Qin
Fellow en Miocardiopatía hipertrófica y Ecocardiografía, Toronto General Hospital. Toronto, Canadá.
- Lima, Fabio
Stony Brook Medicine. Stony Brook, Estados Unidos.
- Lindner, Jonathan R.
Profesor de Medicina, Department of Cardiology, Oregon Health & Science University. Portland, Estados Unidos.
- Lopez, Leo
Director Médico, Noninvasive Cardiac Imaging, Miami Children's Hospital. Miami, Estados Unidos.
- Magne, Julien
Investigadora Asociada, GIGA Cardiovascular Sciences, Department of Cardiology, Heart Valve Clinic, University of Liège Hospital, University Hospital Sart Tilman. Liège, Bélgica.
- Mahjoub, Haifa
Department of Medicine, Quebec Heart and Lung Institute, Laval University. Quebec, Canadá.
- Mangion, Judy R.
Division of Cardiovascular Medicine, Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School. Boston, Estados Unidos.
- Mankad, Sunil V.
Profesor Asociado de Medicina, Department of Cardiovascular Diseases, Mayo Clinic. Rochester, Estados Unidos.
- Maragiannis, Dimitrios
Cardiólogo Consultor, Department of Cardiology, 401 General Army Hospital, Athens, Greece. Asociado Posdoctoral, Department of Cardiology, Houston Methodist Hospital. Houston, Estados Unidos.
- Marcoff, Leo
Profesor Asistente Clínico de Medicina, Department of Medicine, Division of Cardiology, Columbia University. New York, Estados Unidos.
- Martin, Randolph P.
Jefe, Structural and Valvular Heart Disease, Center of Excellence, Physician Principal Advisor, Marcus Heart Valve Center, Piedmont Heart Institute. Profesor Emérito de Medicina, Emory University School of Medicine. Atlanta, Estados Unidos.
- Marwick, Thomas H.
Menzies Research Institute. Hobart, Australia.
- Massabuau, Pierre
Cardiology Department, Rangueil Teaching Hospital. Toulouse, Francia.
- Mathur, Moses
Fellow, Department of Medicine, Section of Cardiology, Temple University Hospital. Philadelphia, Estados Unidos.
- McCully, Robert
Profesor de Medicina, Division of Cardiovascular Diseases and Internal Medicine Mayo Clinic. Rochester, Estados Unidos.
- McGee, Edwin C.
Director Quirúrgico de Corazón, Trasplante y Asistencia Mecánica, Profesor de Cirugía, Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Loyola University Medical Center. Mayfield, Estados Unidos.
- McNally, Elizabeth
Directora, Center for Genetic Medicine, Northwestern University Feinberg School of Medicine. Chicago, Estados Unidos.
- Mehta, Sudhir Ken
Presidente, Department of Pediatrics, Fairview Hospital. Profesor Asociado de Pediatría Clínica, Department of Pediatric Cardiology, Cleveland Lerner College of Medicine Cleveland Clinic Children's Hospital. Cleveland, Estados Unidos.
- Mendelson, Todd
Fellow en Cardiología, Leon H. Charney Division of Cardiology, New York University Langone Medical Center. New York, Estados Unidos.
- Mikati, Issam A.
Profesor de Medicina y Radiología, Division of Cardiology, Northwestern University Feinberg School of Medicine. Director Asociado, Echocardiography Laboratory Northwestern Memorial Hospital. Chicago, Estados Unidos.
- Modesto, Karen
Ichan School of Medicine at Mount Sinai. New York, Estados Unidos.
- Monaghan, Mark
Consultor Científico Clínico, Director of Non-Invasive Cardiology, Kings College Hospital. London, Reino Unido.
- Mookadam, Farouk
Profesor y Consultor, Department of Cardiovascular Disease, Mayo Clinic. Scottsdale, Estados Unidos.
- Moonen, Marie
Department of Cardiology, University Hospital, University of Liège. Liège, Bélgica.
- Mukherjee, Monica
Profesora Asistente de Medicina, Department of Cardiology, Johns Hopkins University. Baltimore, Estados Unidos.
- Müller, Silvana
University Clinic of Internal Medicine III, Medical University Innsbruck. Innsbruck, Austria.
- Mulvagh, Sharon L.
Profesora de Medicina, Department of Medicine, Cardiovascular Division, Mayo Clinic. Rochester, Estados Unidos.
- Muraru, Denisa
Department of Cardiac, Thoracic and Vascular Sciences, University of Padua. Padua, Italia.
- Murtagh, Gillian
Fellow en Imágenes cardiovasculares, Department of Cardiology, University of Chicago. Chicago, Estados Unidos.
- Nagueh, Sherif F.
Profesor de Medicina, Weill Cornell Medical College. Medical Director, Echocardiography Laboratory, Methodist DeBakey Heart and Vascular Center. Houston, Texas.
- Naqvi, Tasneem Z.
Profesor de Medicina, Director, Echocardiography Laboratory, Department of Internal Medicine, Division of Cardiology, Mayo Clinic. Scottsdale, Estados Unidos.
- Nathan, Sandeep
Profesor Asistente de Medicina, Director, Cardiólogo intervencionista, University of Chicago Medicine. Chicago, Estados Unidos.
- Negishi, Kazuaki
Menzies Institute for Medical Research. Hobart, Australia.
- Nihoyannopoulos, Petros
Profesor, Cardiology, NHLI, Imperial College London, Hammersmith Hospital. London, Reino Unido.

- Nkomo, Vuyisile T.**
Profesor Asociado de Medicina, Division of Cardiovascular Diseases, Mayo Clinic Rochester, Estados Unidos.
- Oechslin, Erwin**
Director, Adult Congenital Heart Disease Program, The Bitove Family Professor of Adult, Congenital Heart Disease, Department of Medicine, Peter Munk Cardiac Centre, University Health Network. Toronto, Canada.
- Olson, Joan**
Division of Cardiology, University of Nebraska Medical Center. Omaha, Estados Unidos.
- Palios, John**
Department of Medicine, Division of Cardiology, Emory University School of Medicine. Atlanta, Estados Unidos.
- Parikh, Gaurav**
Fellow en Cardiología, Department of Cardiology, University of Massachusetts Medical School. Worcester, Estados Unidos.
- Patel, Amit R.**
Department of Medicine, University of Chicago. Chicago, Estados Unidos.
- Patel, Amit V.**
Fellow en Cardiología, Department of Cardiology, New York University Medical Center. New York, Estados Unidos.
- Patel, Aneet**
Jefe de enfermedades cardiovasculares, Department of Medicine, Division of Cardiology, University of Washington. Seattle, Estados Unidos.
- Patel, Anupa**
Department of Cardiology, Chris Hani Baragwanath Hospital. Johannesburg, Sudáfrica.
- Paterick, Timothy E.**
Director, Non-Invasive Imaging. Profesor de Medicina, University of Florida. Jacksonville, Estados Unidos.
- Payvandi, Laila A.**
Cardióloga, Unity Point Clinic Cardiology. Cedar Rapids, Estados Unidos.
- Pedrizzetti, Gianni**
Department of Engineering and Architecture, University of Trieste, Trieste, Italia. Zena and Michael A. Wiener, Cardiovascular Institute, Mount Sinai School of Medicine. New York, Estados Unidos.
- Pellikka, Patricia A.**
Directora, Echocardiography Laboratory Consultant, Division of Cardiovascular Diseases. Profesor de Medicina, Mayo Clinic College of Medicine. Rochester, Estados Unidos.
- Perk, Gila**
Directora Asociada, Noninvasive Cardiology, Lenox Hill Hospital. New York, Estados Unidos.
- Peters, Ferande**
Department of Cardiology, Chris Hani Baragwanath Hospital, University of the Witwatersrand. Johannesburg, Sudáfrica.
- Phelan, Dermot**
Director, Sports Cardiology Center, Department of Cardiovascular Medicine Cleveland Clinic. Cleveland, Estados Unidos.
- Pibarot, Philippe**
Profesor de Medicina, Department of Medicine, Quebec Heart and Lung Institute. Quebec, Canadá.
- Picard, Michael H.**
Director, Clinical Echocardiography, Division of Cardiology, Department of Medicine Massachusetts General Hospital. Profesor de Medicina, Harvard Medical School. Boston, Estados Unidos.
- Plana, Juan Carlos**
Jefe de Operaciones clínicas, Don W. Chapman Chair in Cardiology. Profesor Asociado de Medicina, Section of Cardiology, Baylor College of Medicine. Houston, Estados Unidos.
- Popovic, Zoran B.**
Staff, Department of Cardiovascular Medicine, Heart and Vascular Institute Cleveland Clinic. Cleveland, Estados Unidos.
- Porter, Thomas**
Division of Cardiology, University of Nebraska Medical Center. Omaha, Estados Unidos.
- Pun, Shawn C.**
Division of Cardiology, Jewish General Hospital. Montreal, Canadá.
- Qasim, Atif N.**
Profesor Asociado de Medicina, Division of Cardiology, University of California. San Francisco, Estados Unidos.
- Quader, Nishath**
Profesor Asociado de Medicina, Division of Cardiology, Washington University in St. Louis. St. Louis, Estados Unidos.
- Quinones, Miguel A.**
Houston Methodist DeBakey Heart & Vascular Center. Houston, Estados Unidos.
- Rahko, Peter S.**
Profesor de Medicina, Department of Medicine. Director, Adult Echocardiography Laboratory, University of Wisconsin, School of Medicine and Public Health. Madison, Estados Unidos.
- Rakowski, Harry**
Division of Cardiology, Toronto General Hospital, University Health Network. Toronto, Canada.
- Rao, Rajeev V.**
Division of Cardiology, Royal Victoria Regional Health Centre. Barrie, Canadá.
- Reiken, Joseph**
Ecocardiografista Jefe, King's College Hospital. London, Reino Unido.
- Reisner, Shimon A.**
Director Adjunto, Rambam Health Care Campus, Bruce Rappaport Faculty of Medicine Technion-Israel Institute of Technology. Haifa, Israel.
- Retzer, Elizabeth M.**
University of Chicago Medical Center. Chicago, Estados Unidos.
- Rigolin, Vera H.**
Profesora de Medicina, Northwestern University Feinberg School of Medicine. Director Médico, Echocardiography Laboratory, Northwestern Memorial Hospital. Chicago, Estados Unidos.
- Roberson, David A.**
Director de Ecocardiografía, Heart Institute for Children, Advocate Children's Hospital. Oak Lawn, Estados Unidos.
- Rodgers, Keith**
Ecografista Cardiovascular, Echo Lab, The Nebraska Medical Center. Omaha, Estados Unidos.
- Roper, Damian**
Department of Echocardiography, The Prince Charles Hospital, University of Queensland. Brisbane, Australia.
- Rosenhek, Raphael**
Director, Heart Valve Clinic, Department of Cardiology, Medical University of Vienna. Viena, Austria.
- Ross, Eleanor**
Médica Asistente, Cardiólogo pediátrica, Advocate Children's Hospital, Heart Institute for Children. Oak Lawn, Estados Unidos.
- Roy, R. Raina**
Division of Cardiovascular Diseases, Mayo Clinic College of Medicine. Scottsdale, Estados Unidos.
- Ruberg, Frederick L.**
Section of Cardiovascular Medicine, Department of Medicine, Boston Medical Center and Boston, University School of Medicine. Boston, Estados Unidos.
- Rudski, Lawrence G.**
Director, Division of Cardiology, Jewish General Hospital. Profesor Asociado de Medicina, McGill University. Montreal, Canadá.
- Ruiz, Carlos**
Director, Structural and Congenital Heart, Disease Program, Lenox Hill Hospital. New York, Estados Unidos.
- Salcedo, Ernesto E.**
Profesor de Medicina, Departments of Medicine and Cardiology, University of Colorado Denver. Director de Ecocardiografía, University of Colorado Hospital. Aurora, Estados Unidos.
- Sanborn, Danita M. Yoerger**
Cardiology Division, Massachusetts General Hospital. Boston, Estados Unidos.

Sardana, Vrinda

Fellow en imágenes cardiovasculares avanzadas, Department of Cardiology, University of Kentucky. Lexington, Estados Unidos.

Saric, Muhamed

Profesor Asociado de Medicina, Director, Echocardiography Lab, Leon H. Charney Division of Cardiology, New York University Langone Medical Center. New York, Estados Unidos.

Schiller, Nelson B.

Division of Cardiology, Department of Medicine, University of California. San Francisco, Estados Unidos.

Schinkel, Arend F. L.

The Thoraxcenter, Department of Cardiology, Erasmus Medical Center. Rotterdam, Holanda.

Schwartzberg, Shmuel S.

Clinical and Research Fellow in Medicine, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School. Boston, Estados Unidos.

Sengupta, Partho P.

Zena and Michael A. Wiener, Cardiovascular Institute, Mount Sinai School of Medicine. New York, Estados Unidos.

Shah, Pravin M.

Presidente y Director médico, Hoag Heart Valve Center. Director Médico, Noninvasive Cardiac Imaging and Academic Programs, Hoag Heart and Vascular Institute, Hoag Memorial Hospital Presbyterian. Newport Beach, Estados Unidos.

Shanewise, Jack S.

Profesor de Anestesiología clínica, Department of Anesthesiology, Columbia University College of Physicians & Surgeons. New York, Estados Unidos.

Shernan, Stanton K.

Jefe, Cardiac Anesthesia, Brigham and Women's Hospital. Boston, Estados Unidos.

Shih, Jeffrey A.

Profesor Asistente de Medicina, Department of Internal Medicine, Division of Cardiovascular Medicine, University of Massachusetts. Worcester, Estados Unidos.

Siegel, Robert J.

The Heart Institute, Cedars Sinai Medical Center. Los Ángeles, Estados Unidos.

Siriwardena, Maithri

Fellow en Ecocardiografía, Echocardiography Department, Toronto General Hospital. Toronto, Canadá.

Siu, Samuel

Profesor, Department of Medicine, University of Western Ontario. London, Canadá.

Solomon, Scott D.

Profesor de Medicina, Department of Cardiovascular Medicine, Brigham and Women's Hospital. Boston, Estados Unidos.

Sorrell, Vincent L.

Profesor de Medicina Anthony N. De Maria. Jefe Asistente, Division of Cardiovascular Medicine. Director de Programa, Adult Cardiovascular Fellowship Program. Program Director, Advanced Cardiovascular Imaging Fellowship Program Department of Medicine Divisions of Cardiovascular Medicine and Radiology University of Kentucky. Lexington, Estados Unidos.

Spencer, Kirk T.

Profesor de Medicina, Department of Medicine, Section of Cardiology, University of Chicago. Chicago, Estados Unidos.

Spiegel, Denise

Ecocardiografista, Department of Cardiology, Aurora St. Luke's Medical Center. Milwaukee, Estados Unidos.

Sutton, Martin St. John

Profesor de Medicina John Bryfogle, University of Pennsylvania. Philadelphia, Estados Unidos.

Stein, James H.

Profesor de Medicina, School of Medicine and Public Health, University of Wisconsin. Madison, Estados Unidos.

Stergiopoulos, Kathleen

Profesora Asociada de Medicina clínica, Department of Medicine, Stony Brook University Medical Center. Stony Brook, Estados Unidos.

Supariwala, Azhar A.

Department of Cardiology, St. Luke's Roosevelt Hospital Center, Mount Sinai Health Network. New York, Estados Unidos.

Szmitko, Paul E.

Fellow en Ecocardiografía, Division of Cardiology, Toronto General Hospital. Toronto, Canadá.

Tajouri, Tanya H.

Cardióloga, University of Minnesota Medical Center. Minneapolis, Estados Unidos.

Takeuchi, Masaaki

Profesor Asociado, Second Department of Internal Medicine, University of Occupational and Environmental Health. Kitakyushu, Japón.

Tan, Timothy C.

Fellow clínico y de investigación en medicina, Cardiac Ultrasound Laboratory, Division of Cardiology, Department of Medicine, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School. Boston, Estados Unidos.

Thomas, James D.

Bluhm Cardiovascular Institute, Northwestern University. Chicago, Estados Unidos.

Tighe, Dennis A.

Director Asociado, Noninvasive Cardiology. Profesor de Medicina, Division of Cardiovascular Medicine, University of Massachusetts Medical School. Worcester, Estados Unidos.

Todaro, Maria C.

Cardiology Unit, Department of Clinical and Experimental Medicine, University of Messina. Messina, Italia.

Tower-Rader, Albree

Fellow en Cardiología, Cardiovascular Medicine, Cleveland Clinic Foundation. Cleveland, Estados Unidos.

Tsang, Michael Y. C.

Fellow, Cardiovascular Diseases, Mayo Clinic. Rochester, Estados Unidos.

Tsang, Teresa S. M.

Cardióloga y ecocardiografista, Profesor e Investigador Principal Adjunto, Department of Medicine, The University of British Columbia, Diamond Health Care Centre. Vancouver, Canadá.

Tsang, Wendy

Toronto General Hospital, University Health Network, University of Toronto. Toronto, Canadá.

Tunick, Paul A.

Profesor, Department of Medicine, Noninvasive Cardiology Laboratory, New York University Medical Center. New York, Estados Unidos.

Vignon, Philippe

Medical-Surgical Intensive Care Unit, Center of Clinical Investigation, INSERM 0635, Limoges Teaching Hospital. Limoges, Francia.

Wafsy, Meagan M.

Fellow clínica y de investigación en medicina, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School. Boston, Estados Unidos.

Wald, Rachel

Cardióloga especialista en enfermedades congénitas de niños y de adultos, Departments of Pediatrics, Medicine, Medical Imaging and Obstetrics/Gynecology, University Health Network and Hospital for Sick Children, University of Toronto. Toronto, Canadá.

Ward, R. Parker

Profesor de Medicina, Non-Invasive Imaging Laboratories, Section of Cardiology, University of Chicago Medicine. Chicago, Estados Unidos.

Watanabe, Nozomi

Director, Department of Clinical Laboratory. Jefe, Noninvasive Cardiovascular Imaging Laboratories, Miyazaki Medical Association Hospital. Miyazaki, Japón.

Wei, Kevin

Profesor de Medicina, Knight Cardiovascular Institute, Oregon Health & Science University. Portland, Estados Unidos.

Weissman, Neil J.

Director, Cardiovascular Core Laboratories. Presidente, Medstar Health Research Institute at Washington Hospital Center. Profesor de Medicina, Georgetown University. Washington D.C., Estados Unidos.

Welsch, Mariko

Fellow en Cardiología, University of Washington. Seattle, Estados Unidos.

Wiegers, Susan

Decano Jefe Adjunto del Personal Docente. Profesor, Department of Medicine, Section of Cardiology, Temple University Hospital. Philadelphia, Estados Unidos.

Williams, Lynne

Cardióloga Consultora, Department of Cardiology, Papworth Hospital NHS Foundation Trust. Cambridge, Reino Unido.

Woo, Anna

Directora, Echocardiography, Division of Cardiology, Toronto General Hospital. Profesor Asociado de Medicina, University of Toronto. Toronto, Canadá.

Wuttichaipradit, Chanwit

Fellow de investigación, Cleveland Clinic. Cleveland, Estados Unidos.

Xie, Feng

Division of Cardiology, University of Nebraska Medical Center. Omaha, Estados Unidos.

Yingchoncharoen, Teerapat

Department of Cardiovascular Medicine, Cleveland Clinic. Cleveland, Estados Unidos.

Yu, Cheuk-Man

Profesor de Medicina, Division of Cardiology, Department of Medicine and Therapeutics, Faculty of Medicine, The Chinese University of Hong Kong. Hong Kong, China.

Yu, Zoe

The University of Chicago. Chicago, Estados Unidos.

Zhao, Qiong

Profesor Asociado de Medicina, Division of Cardiology, Department of Medicine, Virginia Commonwealth University, School of Medicine, Inova Campus. Falls Church, Estados Unidos.

Zito, Concetta

Profesora Asistente, University of Messina. Messina, Italia.

Zoghbi, William A.

Profesor de Medicina, Director, Cardiovascular Imaging Institute, Department of Cardiology, Houston Methodist. Houston, Texas.

Prólogo

Es un gran placer para mí, como presidente de la *American Society of Echocardiography* (ASE), presentarle el libro *Ecocardiografía Completa de la ASE*. Concebido y ejecutado por el director de redacción Roberto Lang, presidente de la ASE en el período 2009/2010, y los editores principales Steven Goldstein, Itzhak Kronzon, Bijoy Khandheria y Victor Mor-Avi, este libro aporta un abordaje completo y práctico a los fundamentos básicos y las aplicaciones clínicas de la ecocardiografía. Es un manual y una biblioteca digital dinámica para toda nuestra comunidad. Con 200 capítulos y 150 autores provenientes de todas las especialidades de la ASE, hay información para todos. Estoy convencido de que este libro será un valioso recurso para estudiantes, médicos clínicos de reciente inicio y profesionales avanzados por igual. A medida que la ecografía cardiovascular sea utilizada por más profesionales de la salud en más contextos médicos para responder más interrogantes clínicos, este manual será más valioso. Los bien ilustrados ejemplos impresos y el contenido digital fácil de utilizar con videos dinámicos resultarán atractivos para quienes quieren tanto tomar el libro de la estantería como acceder a información sobre la marcha. Dada la experiencia incorporada en este libro y la facilidad de su uso, pronostico que se convertirá en el manual de cabecera de toda nuestra comunidad de ecografía cardiovascular. También estoy muy orgulloso del hecho de que este libro ilustra lo grandioso de la ASE. Somos una sociedad con más de 16 000 miembros a nivel mundial, dedicados a la ecografía cardiovascular y a la educación de calidad, ambas prominentemente demostradas en todo este libro. La ASE también es una aldea conformada por muchas personas diferentes de muchos antecedentes distintos, todas unidas y motivadas por el valor de la ecografía cardiovascular en la atención de pacientes en todo el mundo. Compartir el conocimiento, a través de este manual, es una manera de unirnos como comunidad para mejorar aún más la atención de los pacientes.

¡Disfrute de este libro, úselo frecuentemente y que sea solo uno de múltiples vínculos entre usted y la *American Society of Echocardiography*!

Neil J. Weissman
Presidente,
American Society of Echocardiography, 2014-2015

Prefacio

Durante más de un cuarto de siglo la ecocardiografía ha hecho contribuciones inigualables a la cardiología clínica y ha sido una herramienta principal para la visualización en tiempo real de la anatomía y la fisiología cardíaca. La ecocardiografía se utiliza ampliamente a diario en hospitales y clínicas en todo el mundo para valorar la función cardíaca y brindar información no invasiva de gran valor para el diagnóstico de múltiples estados patológicos. La *American Society of Echocardiography* (ASE) es una organización de profesionales comprometidos con la excelencia en la ecografía cardiovascular y su aplicación en la atención de pacientes a través de la educación, el respaldo, la investigación, la innovación y el servicio a nuestros miembros y al público. El objetivo de la ASE es ser la primera fuente educativa, de intercambio de conocimiento y de desarrollo profesional para sus miembros. El nuevo libro *Ecocardiografía Completa* de la ASE es un paso principal para el logro de este objetivo.

Este libro es el resultado de un esfuerzo colaborativo a gran escala de múltiples miembros de la ASE que han aportado capítulos sobre temas de sus respectivos campos de experiencia. A diferencia de otros libros de ecocardiografía existentes, incluyendo el precedente de este volumen, *Ecocardiografía Dinámica*, publicado en 2011, esta segunda edición (con su nuevo título) abarca un amplio rango de temas, como dan cuenta sus impactantes 200 capítulos. Nuestro objetivo era proveer el material esencial para cada tema en un formato conciso, con numerosas imágenes, tablas y una extensa colección de videos en línea. Es un deseo de la ASE que este nuevo y extenso texto reemplace al texto previamente publicado, *Ecocardiografía Dinámica*, que fue muy exitoso entre nuestros lectores. Aunque algunos de los temas se mantienen iguales, comprensiblemente, el material —incluyendo texto, figuras y referencias— fue reescrito casi por completo para brindar información actualizada que tenga en cuenta los avances clínicos y tecnológicos que tuvieron lugar desde la publicación previa.

Una vez que los lectores se hubieran interiorizado en los capítulos escritos, los alentamos a ver los videos en línea de las patologías cardíacas correspondientes. Creemos que este abordaje combinado es la manera más afectiva para aprender ecocardiografía clínica. Nuestra esperanza es que los médicos y los ecocardiografistas utilicen este texto y los videos como una referencia y una ayuda formativa en los servicios de ecocardiografía alrededor del mundo.

La ASE y los editores agradecen a los autores por contribuir desinteresadamente con su tiempo, esfuerzo y experiencia para la finalización y el éxito de este proyecto. También queremos agradecer a los ecografistas, quienes con su pericia han generado y aportado las espectaculares imágenes que ilustran este texto, sin las cuales esta empresa educativa no habría sido posible.

Los editores también quieren agradecer a nuestros colegas de la ASE, quienes han trabajado incansablemente con nosotros en este proyecto desde su concepción hasta su concreción, incluyendo a Hilary Lamb y Robin Wiegerink, así como la ayuda experta del equipo de trabajo de Elsevier. También agradecemos a la junta de directores de la ASE y al comité directivo por su respaldo, aliento y valiosos comentarios y sugerencias.

También queremos agradecer a nuestras familias por su continuo respaldo mientras trabajamos en este proyecto: nuestros cónyuges, Lili, Simoy, Ziva, Andy and Priti; nuestros hijos, Daniella, Gabriel, Lindsey, Lauren, Derek, Iris, Rafi, Shira, Eden, Yarden, Vishal y Trishala; y nuestros nietos Ella, Adam, Lucy, Eli y Jacob.

Roberto M. Lang
Steven A. Goldstein
Itzhak Kronzon
Bijoy K. Khandheria
Victor Mor-Avi

Índice

Colaboradores V

Prólogo XII

Prefacio XIII

Sección 1 Características físicas e instrumentación

- 1 Principios generales de ecocardiografía 1
Frederick W. Kremkau
- 2 Ecocardiografía tridimensional 3
Luigi P. Badano • Denisa Muraru
- 3 Principios del Doppler 11
Frederick W. Kremkau
- 4 Ecografía Doppler tisular y ecocardiografía con rastreo de marcas 13
Marek Belohlavek • Tasneem Z. Naqvi
- 5 Imagen armónica tisular 17
Joan Olson • Keith Rodgers • Feng Xie • Thomas Porter

Sección 2 Ecocardiografía transtorácica

- 6 Ecocardiografía transtorácica: nomenclatura e imágenes convencionales 19
Meagan M. Wasfy • Michael H. Picard
- 7 Calidad técnica 24
Bonita Anderson
- 8 Imágenes tomográficas de ecocardiografía transtorácica 26
Wendy Tsang • Roberto M. Lang • Itzhak Kronzon
- 9 Ecocardiografía modo M 30
Itzhak Kronzon • Gerard P. Aurigemma
- 10 Ecocardiografía Doppler: patrones de flujo anterógrados normales 39
Mohamed Ahmed • Gerard P. Aurigemma

Sección 3 Ecocardiografía transesofágica

- 11 Protocolo, inserción del transductor y manipulación, riesgos y complicaciones 47
Elyse Foster • Atif N. Qasim
- 12 Ecocardiografía transesofágica: vista tomográfica 50
Rebecca T. Hahn
- 13 Aplicaciones de la ecocardiografía transesofágica 60
Stamatis Lerakis • John Palios • Randolph P. Martin
- 14 Dificultades y artefactos en la ecocardiografía transesofágica 65
Stamatis Lerakis • John Palios • Randolph P. Martin

Sección 4 Ecocardiografía intracardiaca

- 15 Aplicaciones de la ecocardiografía intracardiaca 71
Thomas Bartel • Silvana Müller • Angelo Biviano • Rebecca T. Hahn
- 16 Limitaciones de la ecocardiografía intracardiaca 78
Thomas Bartel • Silvana Müller • Angelo Biviano • Rebecca T. Hahn

Sección 5 Ecografía intravascular

- 17 Ecografía intravascular: instrumentación y técnica 81
Vikrant Jagadeesan • Elizabeth M. Retzer • Sandeep Nathan
- 18 Ecografía intravascular: aplicaciones y limitaciones 85
Elizabeth M. Retzer • Vikrant Jagadeesan • Sandeep Nathan

Sección 6 Ecocardiografía portátil

- 19 Ecografía cardíaca portátil: fundamentos, instrumental y técnica 91
Bruce J. Kimura
- 20 Ecografía cardíaca focalizada 94
Kirk T. Spencer

Sección 7 Ecocardiografía con contraste

- 21 Ecocardiografía con contraste. Introducción 97
Sanjiv Kaul
- 22 Medios de contraste ecográfico 97
Joan Olson • Feng Xie • Thomas Porter
- 23 Propiedades físicas de los medios de contraste ecográficos con microburbujas 100
Jonathan R. Lindner
- 24 Aplicaciones de los medios de contraste ecográficos 104
Kevin Wei
- 25 Ecocardiografía de estrés con contraste 108
Sahar S. Abdelmoneim • Sharon L. Mulvagh
- 26 Ecografía Doppler carotídea con contraste 114
Arend F.L. Schinkel • Blai Coll • Steven B. Feinstein

Sección 8 Función sistólica ventricular izquierda

- 27 Introducción 119
Kazuaki Negishi • Thomas H. Marwick
- 28 Función sistólica ventricular izquierda: principios básicos 122
Zoran B. Popovic • James D. Thomas
- 29 Función sistólica global del ventrículo izquierdo 128
Alex Pui-Wai Lee • Cheuk-Man Yu
- 30 Función sistólica regional del ventrículo izquierdo 132
Manish Bansal • Partho P. Sengupta
- 31 Evaluación de la disincronía del ventrículo izquierdo 137
John Gorcsan III • Antonia Delgado-Montero

Sección 9 Cavidades cardíacas derechas

- 32 Anatomía ventricular derecha 149
Judy R. Mangion • Scott D. Solomon
- 33 Fundamentos fisiológicos de la ecocardiografía del ventrículo derecho 153
Payal Kohli • Nelson B. Schiller
- 34 Evaluación de la función sistólica y diastólica del ventrículo derecho 166
Lawrence G. Rudski • Denisa Muraru • Jonathan Afilalo • Steven J. Lester
- 35 Hemodinamia del ventrículo derecho 174
Steven J. Lester • Lawrence G. Rudski • Amr E. Abbas
- 36 Aurícula derecha 177
Nimrod Blank • Julia Grapsa • Lawrence G. Rudski
- 37 Embolia pulmonar 182
Qiong Zhao • Vera H. Rigolin • Steven A. Goldstein

Sección 10 Función diastólica

- 38 Fisiología de la diástole 189
Sherif F. Nagueh
- 39 Métodos de evaluación 191
Monica Mukherjee • Theodore Abraham
- 40 Parámetros de la función diastólica en la ecocardiografía Doppler 195
Teerapat Yingchoncharoen • Chanwit Wuttichaipradit • Allan L. Klein
- 41 Estimación de las presiones de llenado del ventrículo izquierdo 202
Miguel A. Quinones
- 42 Recomendaciones clínicas para la evaluación de la función diastólica del ventrículo izquierdo en los laboratorios de ecocardiografía 205
Sherif F. Nagueh
- 43 Nuevos métodos para evaluar la función diastólica 207
Gianni Pedrizzetti • Pritho P. Segupta
- 44 Causas de disfunción diastólica 211
Rebecca Lynn Baumann • Gerard P. Aurigemma

Sección 11 Aurícula izquierda

- 45 Evaluación del tamaño de la aurícula izquierda 217
Teresa S. M. Tsang
- 46 Evaluación de la función de la aurícula izquierda 222
Brian D. Hoit

Sección 12 Cardiopatía isquémica

- 47 Introducción a la cardiopatía isquémica 227
Pamela S. Douglas
- 48 Cardiopatía isquémica: principios básicos 227
Shmuel S. Schwartzberg • Michael H. Picard
- 49 Síndromes de dolor torácico agudo: diagnóstico diferencial 230
Federico M. Asch • Neil J. Weissman
- 50 Ecocardiografía en el infarto agudo de miocardio 234
Michael Y. C. Tsang • Tanya H. Tajouri • Sunil V. Mankad
- 51 Ecocardiografía en la enfermedad coronaria estable 240
Benjamin Byrd III • Geoff Chidsey
- 52 Infarto de miocardio antiguo 242
Yuchi Han • Martin G. St. John Sutton
- 53 Miocardiopatía terminal secundaria a enfermedad coronaria 248
Peter S. Rahko
- 54 Anomalías de la arteria coronaria 250
Aneet Patel • Eric V. Krieger • Mariko Welch • Edward A. Gill

Sección 13 Ecocardiografía de estrés

- 55 Ecocardiografía de estrés: introducción 257
Patricia A. Pellikka
- 56 Efectos del ejercicio, el estrés farmacológico y los marcapasos en el sistema cardiovascular 259
Wojciech Kosmala • Thomas H. Marwick
- 57 Criterios y certeza diagnóstica 262
Kavit A. Desouza • Farooq A. Chaudhry
- 58 Metodología de la ecocardiografía de estrés 266
R. Raina Roy • Robert McCully • Steven J. Lester
- 59 Ecocardiografía de estrés: adquisición de la imagen 269
David M. Dudzinski • Michael H. Picard
- 60 Pronóstico 273
Vikram Agarwal • Farooq A. Chaudhry
- 61 Viabilidad 276
Sripal Bangalore • Farooq A. Chaudhry
- 62 Ecocardiografía de estrés con contraste 283
Feng Xie • Joan Olson • Thomas Porter
- 63 Ecocardiografía de estrés tridimensional 293
Mark Monaghan • Joseph Reiken • Steven A. Goldstein
- 64 Ecocardiografía de estrés para la enfermedad valvular: insuficiencia aórtica y estenosis mitral 300
Patricio Lancellotti • Julien Magne
- 65 Criterios para el uso apropiado de la ecocardiografía de estrés 303
R. Parker Ward
- 66 Comparación con otras técnicas 305
Azhar A. Supariwala • Farooq A. Chaudhry

Sección 14 Miocardiopatías

- 67 Introducción a las miocardiopatías 311
Gene H. Kim
- 68 Fisiopatología y variedades de la miocardiopatía hipertrófica 312
Quin Li • Lynne Williams • Harry Rakowski
- 69 Miocardiopatía hipertrófica: fisiopatología, características funcionales y tratamiento de la obstrucción del tracto de salida 316
Paul E. Szmitko • Anna Woo
- 70 Diagnóstico diferencial entre la miocardiopatía hipertrófica y enfermedades secundarias que imitan esta entidad 321
Christiane Gruner • Lynne Williams • Harry Rakowski

- 71 Características ecocardiográficas de la miocardiopatía hipertrófica: mecanismo del movimiento sistólico anterior 329
Pravin M. Shah
- 72 Miocardiopatía hipertrófica: evaluación del tratamiento 335
Paul E. Szmitko • Anna Woo
- 73 Miocardiopatía hipertrófica: tamizaje de los familiares 340
Anna Woo • Maithri Siriwardena
- 74 Miocardiopatía hipertrófica apical 343
Steven A. Goldstein
- 75 Tamizaje ecocardiográfico previo a la participación deportiva 348
Denise Spiegel • Timothy E. Paterick
- 76 Miocardiopatía dilatada: etiología, criterios diagnósticos y características ecocardiográficas 352
Dmitry Kireyev • Michael H. Picard • Timothy C. Tan
- 77 Imágenes de la miocardiopatía dilatada familiar 356
Lisa Dellefave-Castillo • Karima Addetia • Elizabeth McNally
- 78 Predictores ecocardiográficos de resultado en pacientes con miocardiopatía dilatada
Federico M. Asch • Neil J. Weissman 363
- 79 El ventrículo derecho en la miocardiopatía dilatada 367
Shawn C. Pun • Lawrence G. Rudski
- 80 Miocardiopatía restrictiva: clasificación 371
Sherif F. Nagueh
- 81 Amiloidosis cardíaca: características ecocardiográficas 373
Teerapat Yingchoncharoen • Dermot Phelan • Allan L. Klein
- 82 Miocardiopatía infiltrativa hereditaria y adquirida 379
Ferande Peters • Bijoy K. Khandheria
- 83 Fibrosis endomiocárdica 383
Beatriz Ferreira • Ferande Peters
- 84 Enfermedad restrictiva frente a constrictiva 389
Karen Modesto • Partho Sengupta
- 85 La ecocardiografía en la miocardiopatía arritmogénica del ventrículo derecho 394
Danita M. Yoerger Sanborn
- 86 Análisis ecocardiográfico de la no compactación del ventrículo izquierdo 398
Denise Spiegel • Timothy E. Paterick
- 87 Disfunción transitoria del ventrículo izquierdo de tipo takotsubo: miocardiopatía de takotsubo 400
Nozomi Watanabe
- 88 Un abordaje ecocardiográfico sistemático al tratamiento con dispositivo de asistencia ventricular 402
Denise Spiegel • Timothy E. Paterick
- 89 Evaluación ecocardiográfica postrasplante 404
Sourin Banerji • James N. Kirkpatrick
- 90 Miocardiopatías familiares 408
Jennifer L. Hellawell • Frederick L. Ruberg • Ravin Davidoff
- 91 Ecocardiografía en el corazón pulmonar y/o enfermedad cardíaca de origen pulmonar 413
Danita M. Yoerger Sanborn
- 92 Evaluación ecocardiográfica de la insuficiencia tricuspídea funcional 417
Denise Spiegel • Timothy E. Paterick
- 93 Evaluación ecocardiográfica del corazón derecho: limitaciones y consideraciones técnicas 418
David B. Adams

Sección 15 Estenosis aórtica

- 94 Morfología de la estenosis aórtica 421
Steven A. Goldstein
- 95 Cuantificación de la gravedad de la estenosis aórtica 432
Steven A. Goldstein
- 96 Estenosis aórtica asintomática 445
Helmut Baumgartner
- 97 Estratificación del riesgo y programación de la cirugía 450
Raphael Rosenhek

- 98 Estenosis aórtica de bajo flujo y bajo gradiente con fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida 452
Abdellaziz Dahou • Philippe Pibarot • Jean G. Dumesnil
- 99 Estenosis aórtica de bajo flujo y bajo gradiente con fracción de eyección del ventrículo izquierdo preservada 457
Floren LeVen • Philippe Pibarot • Phd, Jean G. Dumesnil
- 100 Ecocardiografía de estrés (ejercicio) en la estenosis aórtica asintomática 461
Patrizio Lancellotti • Raluca Dulgheru
- 101 Estenosis subaórtica 467
Daniel A. Daneshvar • Itzhak Kronzon

Sección 16 Insuficiencia aórtica

- 102 Introducción a la insuficiencia aórtica 473
Isaam A. Mikati • Robert O. Bonow
- 103 Insuficiencia aórtica: etiologías y respuestas del ventrículo izquierdo 475
Nicole M. Bhav
- 104 Insuficiencia aórtica: fisiopatología 479
Roy Beigel • Robert J. Siegel
- 105 Cuantificación de la insuficiencia aórtica 483
Hari P. Chaliki • Vuyisile T. Nkomo
- 106 Estratificación del riesgo: momento oportuno de la cirugía para la insuficiencia aórtica 487
Ricardo Benenstein • Muhamed Saric

Sección 17 Estenosis mitral

- 107 Estenosis mitral: introducción 491
Itzhak Kronzon • Roberto M. Lang • Muhamed Saric
- 108 Estenosis mitral reumática 492
Muhamad Saric • Roberto M. Lang • Itzhak Kronzon
- 109 Cuantificación de la estenosis mitral 498
Muhamed Saric • Roberto M. Lang • Itzhak Kronzon
- 110 Otras etiologías (no reumáticas) de la estenosis mitral; situaciones que imitan a la estenosis mitral 503
Steven A. Goldstein
- 111 Rol de la prueba hemodinámica con estrés en la estenosis mitral 507
Kathleen Stergiopoulos • Fabio Lima • Smadar Kort
- 112 Consecuencias de la estenosis mitral 510
Wendy Tsang • Roberto M. Lang

Sección 18 Insuficiencia mitral

- 113 Introducción a la insuficiencia mitral 515
Robert A. Levine
- 114 Etiologías y mecanismos de la disfunción de la válvula mitral 516
Benjamin H. Freed • Wendy Tsang • Roberto M. Lang
- 115 Prolapso de la válvula mitral 520
Wendy Tsang • Benjamin H. Freed • Roberto M. Lang
- 116 Cuantificación de la insuficiencia mitral 523
Wendy Tsang • Benjamin H. Freed • Roberto M. Lang
- 117 Insuficiencia mitral grave asintomática 532
Raphael Rosenhek
- 118 Rol de la prueba de estrés con ejercicio 534
Patrizio Lancellotti • Marie Moonen • Julien Magne
- 119 Insuficiencia mitral isquémica 541
Jacob P. Dal-Bianco • Robert A. Levine • Steven A. Goldstein

Sección 19 Insuficiencia tricuspídea

- 120 Epidemiología, etiología e historia natural de la insuficiencia tricuspídea 551
Luigi P. Badano • Karima Addetia • Denisa Muraru
- 121 Cuantificación de la insuficiencia tricuspídea 557
Luigi P. Badano • Karima Addetia • Denisa Muraru
- 122 Indicaciones para la cirugía de la válvula tricúspide 563
Stanton K. Shernan • Stephane Lambert
- 123 Procedimientos para la válvula tricuspídea 566
Stanton K. Shernan • Stephane Lambert

Sección 20 Insuficiencia pulmonar

- 124 Introducción y etiología de la insuficiencia pulmonar 569
Melissa A. Daubert • Smadar Kort
- 125 Insuficiencia pulmonar: semicuantificación 572
Kelly Axsom • Muhamed Saric

Sección 21 Válvulas protésicas

- 126 Válvulas protésicas: introducción 577
William A. Zoghbi
- 127 Clasificación de los tipos de válvulas protésicas y dinámica de fluidos 582
Haifa Mahjoub • Jean G. Dumesnil • Philippe Pibarot
- 128 Válvulas aórticas protésicas 590
Damian Roper • Darryl J. Burstow
- 129 Válvulas mitrales protésicas 596
Samuel D. Hillier • Darryl J. Burstow
- 130 Fugas periprotésicas 600
Gila Perk • Itzhak Kronzon • Carlos Ruiz
- 131 Válvulas tricúspides protésicas 605
Dimitros Maragiannis • Sherif F. Nagueh
- 132 Reparación de la válvula mitral 611
Stanton K. Shernan

Sección 22 Endocarditis infecciosa

- 133 Introducción y características ecocardiográficas de la endocarditis infecciosa 615
Moses Mathur • Susan Wiegers
- 134 Endocarditis infecciosa: función de la ecocardiografía transtorácica frente a la transesofágica 616
Maria C. Todaro • Concetta Zito • Scipione Carerj • Bijoy K. Khandheria
- 135 Ecocardiografía para la predicción del riesgo de cardioembolia 620
Ferande Peters • Bijoy K. Khandheria
- 136 Ecocardiografía y toma de decisiones para la cirugía 624
Laila A. Payvandi • Vera H. Rigolin
- 137 Ecocardiografía intraoperatoria en la endocarditis infecciosa 627
Nishath Quader • Edwin C. McGee • Vera H. Rigolin
- 138 Limitaciones y consideraciones técnicas 629
Rebecca T. Hahn

Sección 23 Enfermedades pericárdicas

- 139 Introducción a las enfermedades pericárdicas 635
Itzhak Kronzon
- 140 Anatomía normal del pericardio 637
Steven Giovannone • Robert Donnino • Muhamed Saric
- 141 Pericarditis 642
Sonia Jain • Sunil V. Mankad
- 142 Derrame pericárdico y taponamiento cardíaco 645
Richard T. Kutnick • Bryan Doherty • Itzhak Kronzon
- 143 Pericarditis constrictiva 650
Itzhak Kronzon
- 144 Pericarditis efusivo-constrictiva 654
Eric Berkowitz • Itzhak Kronzon
- 145 Quistes pericárdicos y ausencia congénita del pericardio 657
Sonia Jain • John Gorcsan III • Sunil V. Mankad

Sección 24 Tumores y masas

- 146 Introducción a la valoración ecocardiográfica de tumores y masas cardíacos 661
Teerapat Yingchoncharoen • Allan L. Klein
- 147 Tumores primarios benignos, malignos y metastásicos en el corazón 663
Zoe Yu • Gillian Murtagh • Jeanne M. DeCara
- 148 Trombos en el ventrículo izquierdo 669
Amr E. Abbas • Steven J. Lester
- 149 Trombos en la aurícula izquierda 672
Yoram Agmon • Jonathan Lessick • Shimon A. Reisner

- 150 Trombos en el corazón derecho 678
Vincent L. Sorrell • Vrinda Sardana • Steve W. Leung
- 151 Variantes anatómicas normales y artefactos 685
Steven A. Goldstein
- 152 Función de la ecocardiografía con contraste en la valoración de masas intracardíacas 693
James N. Kirkpatrick • Roberto M. Lang
- 153 Biopsia de masas intracardíacas guiada por biopsia 698
Gaurav Parikh • Jeffrey A. Shih • Dennis A. Tighe
- 154 Fuentes cardíacas de émbolos 702
Kirk T. Spencer

Sección 25 Enfermedades de la aorta

- 155 Introducción 705
Arturo A. Evangelista
- 156 Arteriosclerosis aórtica y eventos embólicos 707
Itzhak Kronzon • Paul A. Tunick
- 157 Aneurisma aórtico 709
Arturo A. Evangelista
- 158 Aneurismas de senos de Valsalva 713
Farouk Mookadam
- 159 Síndrome aórtico agudo 718
Muhamed Saric • Itzhak Kronzon
- 160 Úlcera aterosclerótica penetrante y hematoma intramural 726
Raimund Erbel • Sofía Churzidse • Riccardo Gorla • Alexander Janosi
- 161 Traumatismo aórtico 733
Philippe Vignon • Pierre Massabuau • Roberto M. Lang
- 162 Ecocardiografía intraoperatoria 737
Erin S. Grawe • Jack S. Shanewise
- 163 Ecocardiografía posoperatoria de la aorta 740
Steven A. Goldstein

Sección 26 Enfermedad cardíaca congénita en adultos

- 164 Introducción 747
Mary Etta King
- 165 Abordaje sistemático a la enfermedad cardíaca congénita en adultos 749
Pooja Gupta • Richard Humes
- 166 Defectos cardíacos congénitos frecuentes asociados a shunts de izquierda a derecha 756
Eleanor Ross • Vivian W. Cui • David A. Roberson
- 167 Lesiones obstructivas 765
Leo Lopez • Wyman Lai
- 168 El adulto con defectos cardíacos congénitos complejos no reparados 770
Rachel Wald • Samuel Siu • Erwin Oechslin
- 169 Enfermedad cardíaca congénita en adultos con reparación quirúrgica previa 778
Richard Humes • Pooja Gupta

Sección 27 Enfermedades sistémicas

- 170 Hipertensión 787
Brian D. Hoit
- 171 Diabetes 791
Peter A. Kahn • Julius M. Gardin
- 172 Nefropatía terminal 794
Mark Goldberger
- 173 Obesidad 799
Sudhir Ken Mehta • Francine Erenberg
- 174 Fiebre reumática y cardiopatía reumática 803
Ferande Peters • Bijoy K. Khandheria
- 175 Lupus eritematoso sistémico 806
Rajeev V. Rao • Kwan-Leung Chan

- 176 Síndrome de anticuerpos antifosfolípidicos 810
Rajeev V. Rao • Kwan-Leung Chan
- 177 Cardiopatía carcinoide 813
Albree Tower-Rader • Vera H. Rigolin
- 178 Amiloide 815
Revathi Balakrishnan • Muhamed Saric
- 179 Sarcoidosis 818
Amit V. Patel • Gillian Murtagh • Amit R. Patel
- 180 Compromiso cardíaco en el síndrome hipereosinofílico 823
Scipione Carerj • Concetta Zito • Maurizio Cusmà-Piccione
- 181 Enfermedad endocrina 826
Steve W. Leung • Vincent L. Sorrell
- 182 Miocardiopatía chagásica 830
Harry Acquatella
- 183 Enfermedad de células falciformes 833
Ankit A. Desai • Amit R. Patel
- 184 Virus de inmunodeficiencia humana 837
Edgar Argulian • Farooq A. Chaudhry
- 185 Efectos cardiotoxicos del tratamiento oncológico 839
Juan Carlos Plana
- 186 El embarazo y el corazón 847
Tasneem Z. Naqvi • Ming Sum Lee • Uri Elkayam
- 187 Cocaína 852
Sudhir Ken Mehta • Swaminatha Gurudevan

Sección 28 Ecocardiografía en el departamento de emergencias

- 188 Ecocardiografía en la presentación clínica de emergencia 857
J. Todd Belcik • Jonathan R. Lindner

Sección 29 Ecocardiografía intervencionista

- 189 Introducción a la ecocardiografía intervencionista 861
Ernesto E. Salcedo • John D. Carroll
- 190 Reemplazo de la válvula aórtica transcatóter 866
Linda D. Gillam • Konstantinos Koulogiannis • Leo Marcoff
- 191 Procedimiento MitraClip 871
Julia Grapsa • Ilias D. Koutsogeorgis • Petros Nihoyannopoulos • Ferande Peters • Bijoy K. Khandheria
- 192 Valvuloplastia mitral con balón 876
Michael S. Kim • Ernesto E. Salcedo
- 193 Implante transcatóter de válvula en válvula 881
Itzhak Kronzon • Carlos Ruiz • Gila Perk
- 194 Cierre de una comunicación interauricular e interventricular 884
Todd Mendelson • Carlos Alviar • Muhamed Saric
- 195 Cierre transcatóter de pseudoaneurismas cardíacos 890
Itzhak Kronzon • Carlos Ruiz • Gila Perk
- 196 Foramen oval permeable 893
Anupa Patel • Ferande Peters • Bijoy K. Khandheria
- 197 Fusión de la ecocardiografía tridimensional con la fluoroscopia para la guía intervencionista 899
John D. Carroll • Ernesto E. Salcedo

Sección 30 Temas varios en ecocardiografía

- 198 Criterios de uso apropiado 903
R. Parker Ward
- 199 Ecografía carotídea para evaluar el riesgo de enfermedad cardiovascular: espesor íntima-media de la carótida y detección de placas 905
James H. Stein • Claudia E. Korcarz
- 200 Imágenes de las arterias coronarias 910
Masaaki Takeuchi

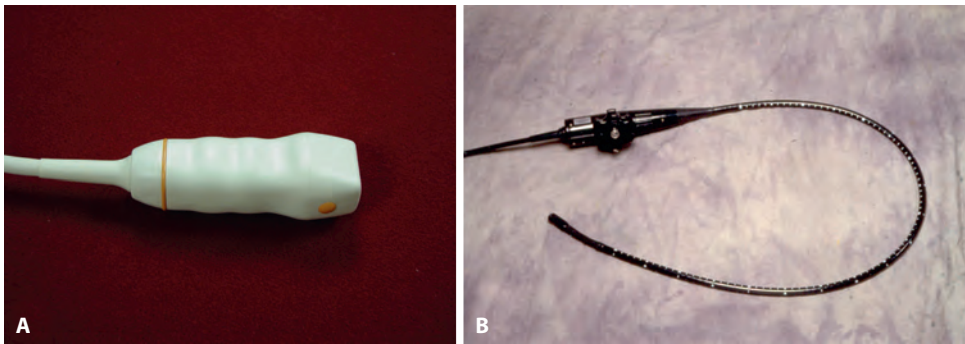


Figura 1.1 A Transductor transtorácico. B Transductor transesofágico.



Figura 1.2 Instrumental ecocardiográfico.

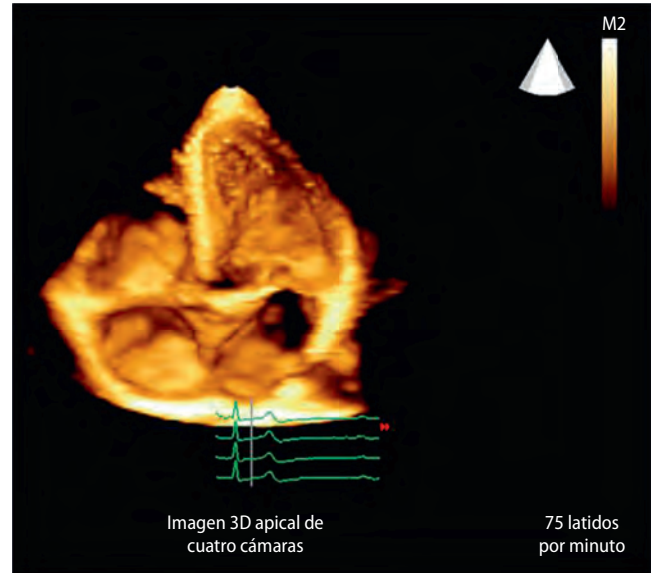


Figura 1.4 Imagen cardíaca tridimensional.

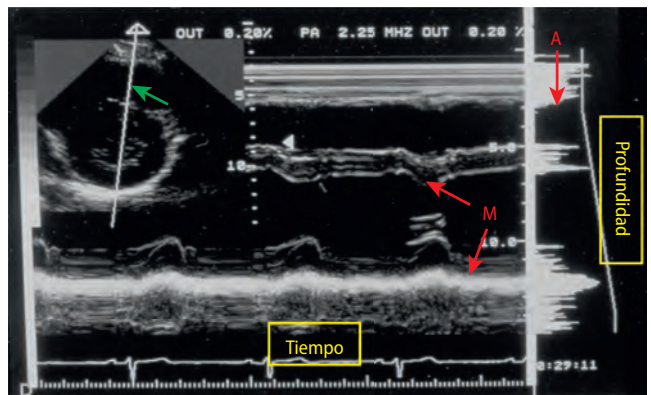


Figura 1.5 Imagen de modo M. A la derecha, se muestra una imagen en modo A (amplitud) y, en el cuadro superior izquierdo, se muestra una imagen sectorial bidimensional. En el modo M, la profundidad se representa en el eje vertical y el tiempo en el eje horizontal.

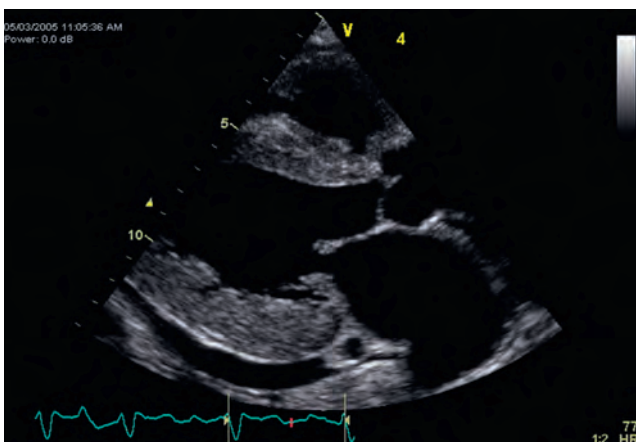


Figura 1.3 Imagen cardíaca sectorial bidimensional.

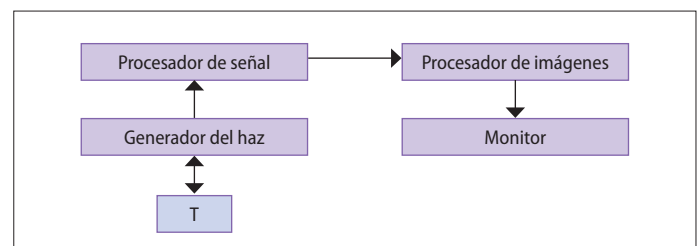


Figura 1.6 Diagrama del instrumental ecocardiográfico.

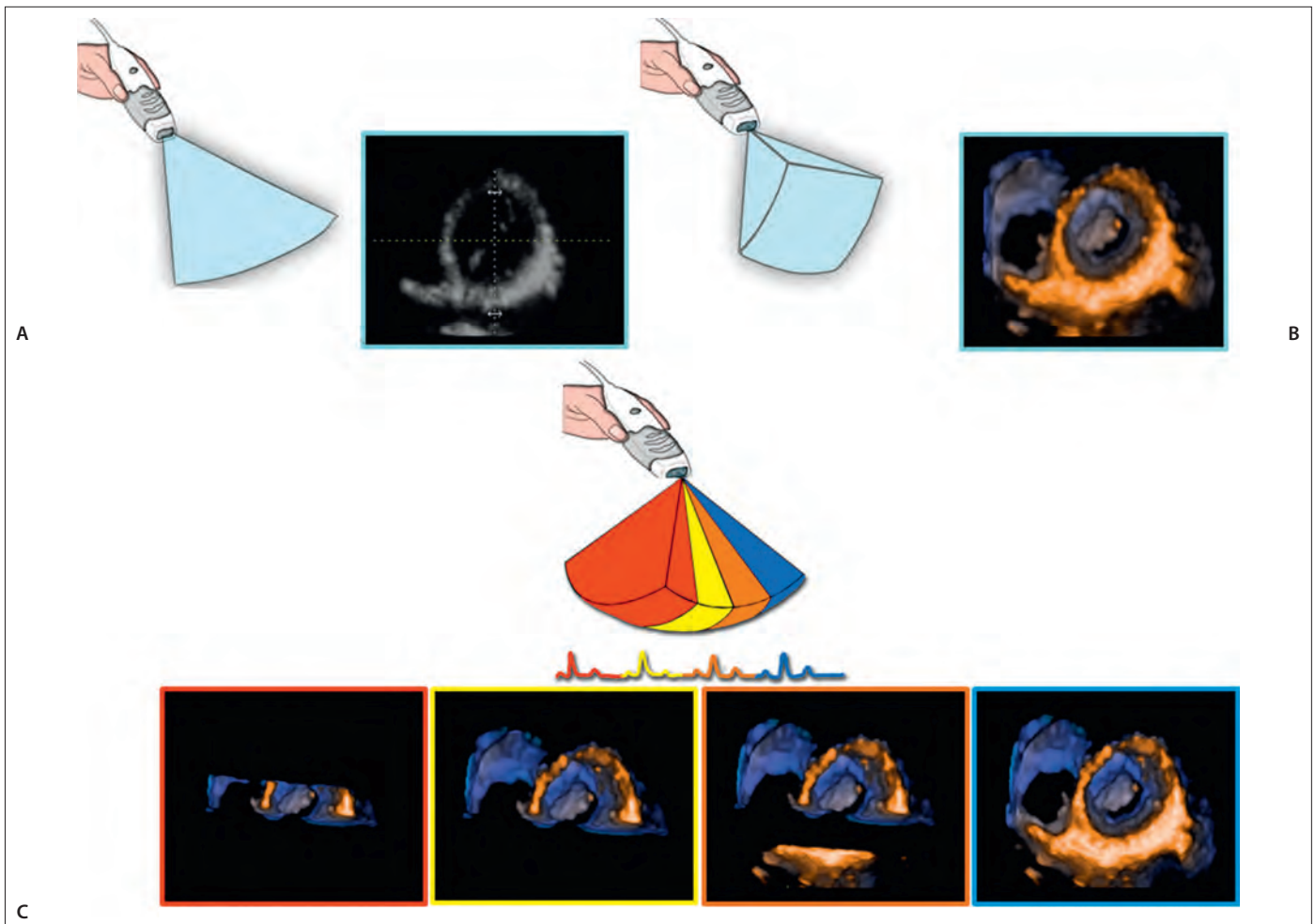


Figura 2.6 Adquisición en múltiples latidos. Imágenes volumétricas bidimensionales (A) y tridimensionales (B) de la válvula mitral desde la perspectiva ventricular. La última imagen se obtuvo en una imagen con adquisición de volumen completo en cuatro latidos, que se ilustra en c. Los cuatro subvolúmenes piramidales (los colores muestran las relaciones entre los subvolúmenes piramidales, los latidos en el electrocardiograma [ECG] y el modo en que la serie de datos tridimensionales se construyeron en la parte inferior de la figura).

Por último, la calidad de la imagen que puede obtenerse con una serie de datos de las estructuras cardíacas obtenidos con ecocardiografía tridimensional se verá afectada por la función de dispersión puntual del sistema. Esta función describe la respuesta del sistema de imágenes

a un estímulo puntual, que se representa como un solo pixel en la imagen “ideal”, pero que se reproducirá de una manera algo diferente en la imagen “real” (Figura 2.8). El grado de dispersión (borramiento) de un objeto varía en función de la dimensión empleada. En los sistemas de

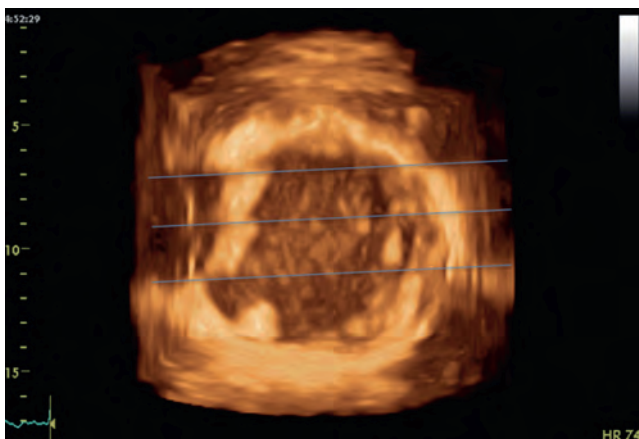


Figura 2.7 Artefactos por puntos. Imagen volumétrica con artefactos de la ventana respiratoria. Las líneas azules resaltan la alineación alterada de los subvolúmenes piramidales.

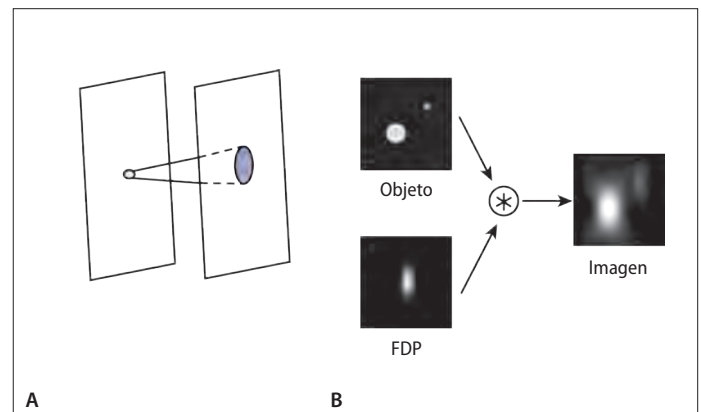


Figura 2.8 Función de dispersión puntual. A Representación gráfica de la extensión de la degradación (borramiento) de un punto al pasar a través de un sistema óptico. B Efecto de la función de dispersión puntual (FDP) de la imagen final de un objeto circular.

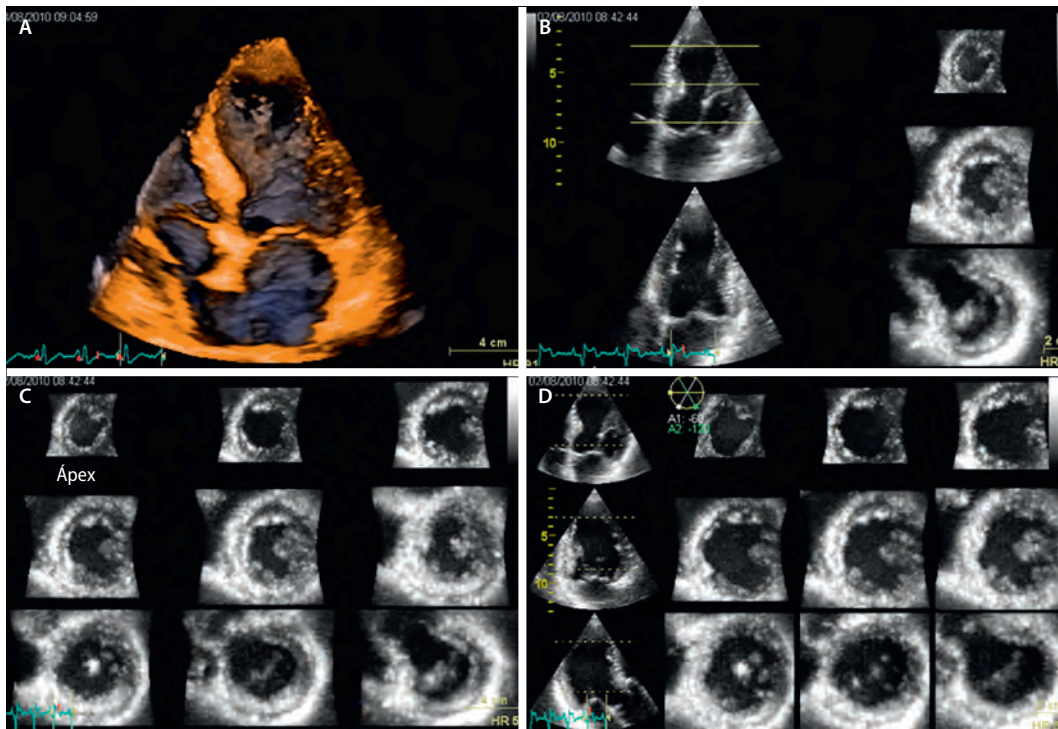


Figura 2.11 Empalme de series de datos. Una serie de datos de volumen completo (A) se puede dividir de varias maneras. Dos longitudinales (cuatro cámaras y la imagen ortogonal) más tres cortes transversales a diferentes niveles del ventrículo izquierdo (líneas amarillas) (B). Nueve cortes transversales del ventrículo izquierdo desde la válvula mitral (VM) hasta el nivel apical (vértice) (C). Tres cortes longitudinales (dos cámaras y cuatro cámaras más vistas apicales longitudinales) y nueve cortes transversales (D). La posición de los planos transversales inferior y superior puede ser ajustada por el operador y los cortes intermedios se repositionan de manera automática para quedar equidistantes. La posición de los planos longitudinales también se puede modificar tanto durante la adquisición como en el posprocesamiento.

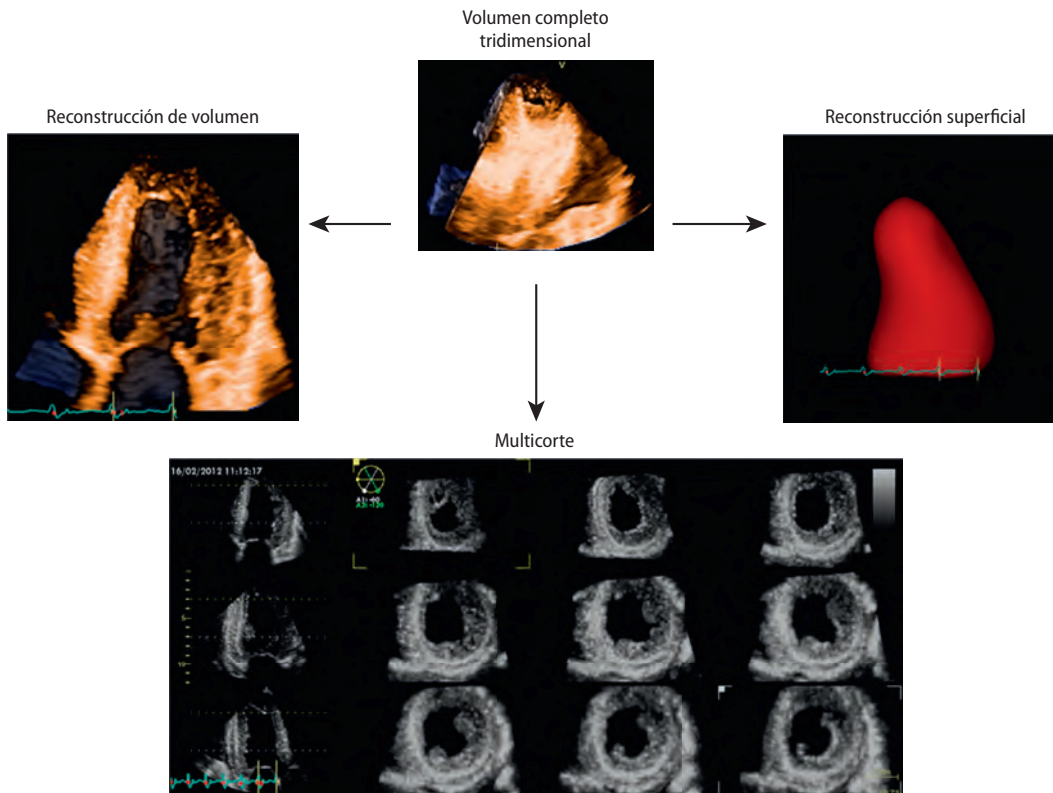


Figura 2.12 Despliegue de una serie de datos tridimensionales. Desde la misma serie de datos tridimensionales piramidal, se puede visualizar el ventrículo izquierdo con diferentes métodos: reconstrucción volumétrica para visualizar la morfología y las relaciones espaciales entre estructuras adyacentes, con reconstrucción superficial con fines cuantitativos y multicorte (múltiples imágenes tomográficas bidimensionales que se extraen en forma automática de una serie única de datos tridimensionales) para el análisis morfológico y funcional en diferentes niveles regionales.

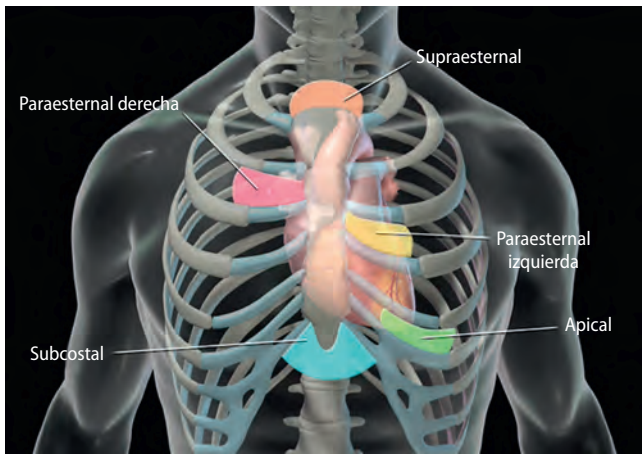


Figura 6.1 Posiciones estándar del transductor para la ecocardiografía transtorácica. (Cortesía de la Sociedad Estadounidense de Ecocardiografía).

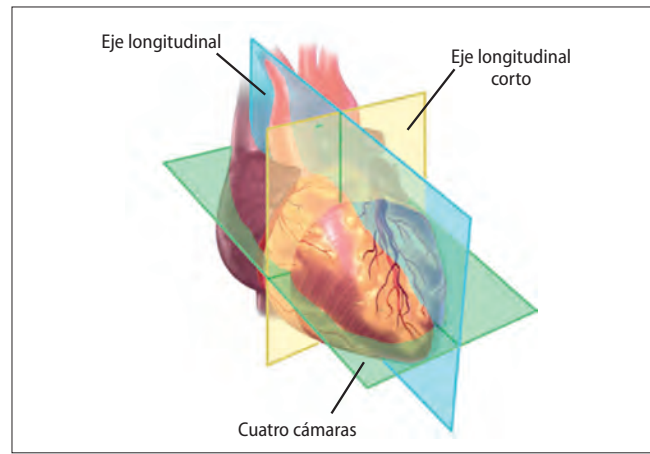


Figura 6.2 Planos de imágenes cardíacas: eje longitudinal o plano sagital, el eje corto o plano transversal y vista de cuatro cámaras o plano coronal. (Cortesía de la Sociedad Estadounidense de Ecocardiografía).

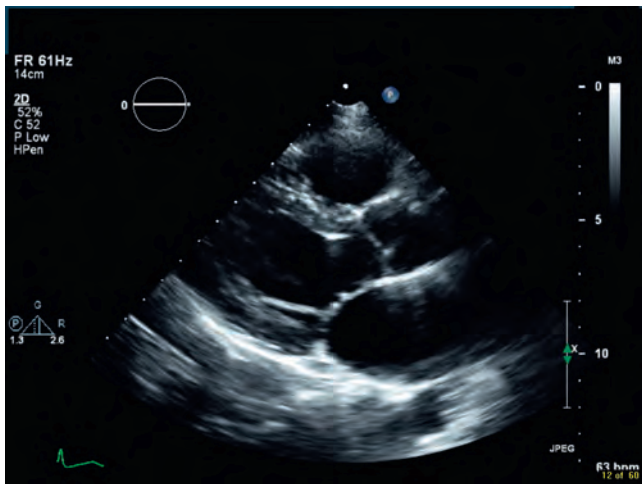


Figura 6.3 Vista longitudinal paraesternal.

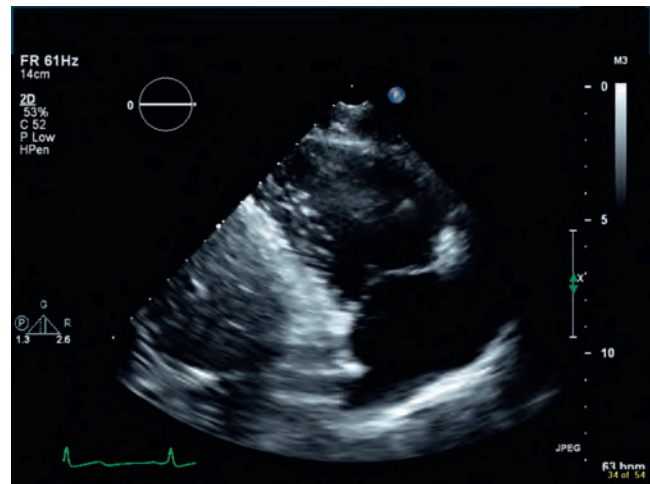


Figura 6.4 Imagen del tracto de entrada del ventrículo derecho desde la ventana paraesternal izquierda.

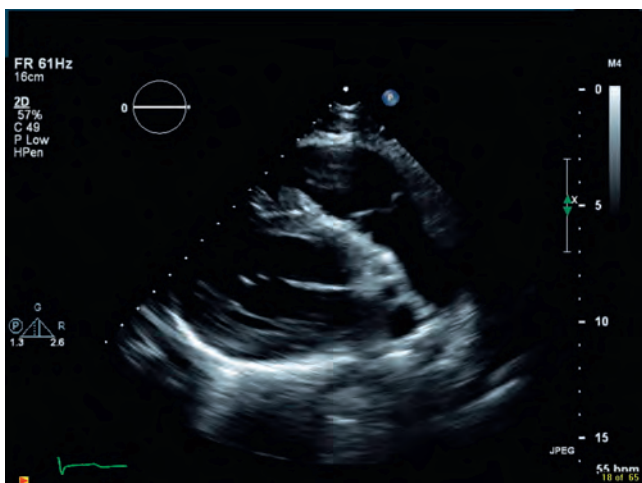


Figura 6.5 Imagen del tracto de salida del ventrículo derecho desde la ventana paraesternal izquierda.

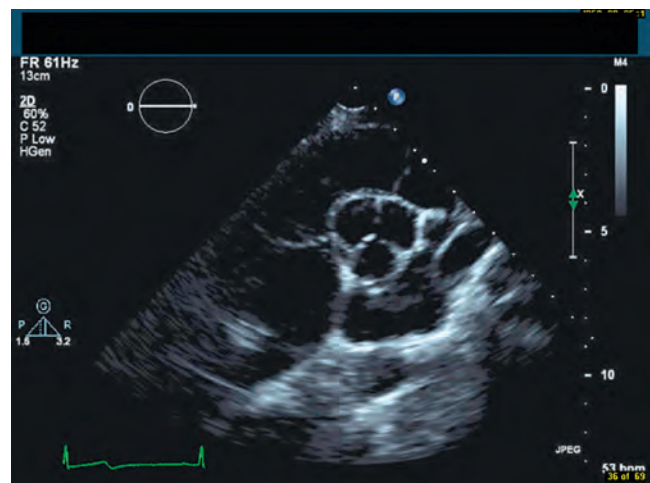


Figura 6.6 Vista de eje corto paraesternal en el nivel de la válvula aórtica.

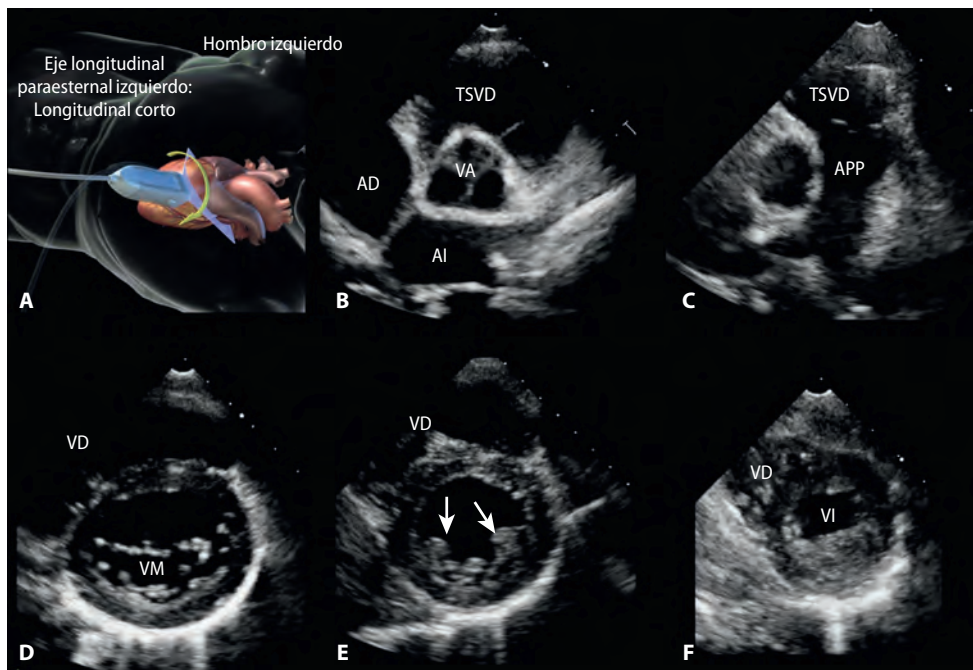


Figura 8.2 La rotación del transductor 90° en sentido de las agujas del reloj desde el eje longitudinal paraesternal acerca el plano de la ventana de eje corto paraesternal (A). Imagen de eje corto paraesternal de la válvula aórtica (B). Imagen paraesternal del tracto de salida del ventrículo derecho (C). Imagen longitudinal corta paraesternal de la válvula mitral (D), la porción media del ventrículo izquierdo (E) en los músculos papilares (flechas) y el vértice del ventrículo izquierdo (F). VA: válvula aórtica; AI: aurícula izquierda; VI: ventrículo izquierdo; APP: arteria pulmonar principal; VM: válvula mitral; TSVD: tracto de salida del ventrículo derecho; VD: ventrículo derecho.

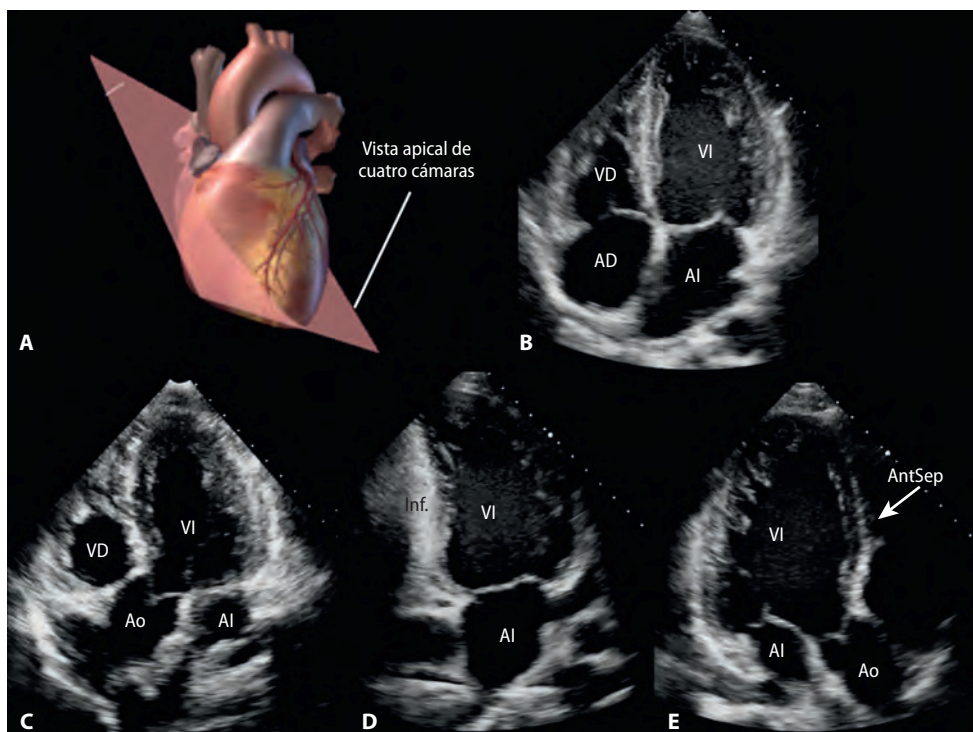


Figura 8.3 Ilustración que muestra un corte apical de la vista de cuatro cámaras del corazón (A). Imagen apical de cuatro cámaras (B), cinco cámaras (C), dos cámaras (D) y tres cámaras (E). AntSep: pared anteroseptal; Ao: raíz de la aorta; Inf: pared inferior; AI: aurícula izquierda; VI: ventrículo izquierdo; AD: aurícula derecha; VD: ventrículo derecho.