

Nuevas técnicas en ecocardiografía

Nuevas técnicas en ecocardiografía

Tomás F. Cianciulli

Jefe de Ecocardiografía del Hospital Dr. Cosme Argerich.

Fellow of the American College of Cardiology.

Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología.

Investigador del Ministerio de Salud del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

Director del Curso Anual de Ecocardiografía de la Asociación Médica Argentina.

Ex Director del Consejo de Ecocardiografía de la Sociedad Argentina de Cardiología.

Profesor de la Maestría de Ultrasonido en Cardiología de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de La Plata.

Horacio A. Prezioso

Ex Jefe de Ecocardiografía del Hospital Dr. Cosme Argerich (1990-2010).

Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología.

Director del Curso Anual de Ecocardiografía de la Asociación Médica Argentina.

Jorge A. Lax

Subjefe de Ecocardiografía del Hospital Dr. Cosme Argerich.

Director Médico de Ecocardiografía del Instituto Médico Especializado Alexander Fleming.

Fellow of the American College of Cardiology.

Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología.

Ex Director del Consejo de Ecocardiografía de la Sociedad Argentina de Cardiología.

Miembro de la Sociedad Americana de Ecocardiografía.

Profesor de la Maestría de Ultrasonido en Cardiología de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de La Plata.

Cienciulli, Tomás

Nuevas técnicas en ecocardiografía

Tomás Cienciulli; Horacio Prezioso; Jorge Lax

1a ed. - Buenos Aires: Journal, 2012.

301 p.: il. ; 28x20 cm.

ISBN 978-987-1259-65-6

1. Diagnóstico por Imágenes. 2. Ecocardiografía. I. Prezioso, Horacio II. Lax, Jorge

III. Título

CDD 616.075

Copyright © 2012 Ediciones Journal S.A.
Viamonte 2146 1 "A" (C1056ABH) CABA, Argentina
ediciones@journal.com.ar | www.journal.com.ar

Dirección editorial: Silvia Cañaverl
Departamento de Arte: Verónica Lemos
Diagramación: Estudio Ribero
Diseño de tapa: Le Voyer

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 Argentina – Printed in Argentina
Latingráfica S.R.L.

Queda hecho el depósito que establece la Ley 11.723
Se imprimieron 1000 ejemplares

Colaboradores

Gustavo P. Avegliano

Subjefe de la Sección Ultrasonido Cardiovascular del Instituto Cardiovascular de Buenos Aires.

Docente de la Maestría de Ultrasonido en Cardiología de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de La Plata.

Investigador del Centro de imágenes computarizadas y tecnologías de simulación en Biomedicina; Universidad Pompeu Fabra, Barcelona, España.

Lorena R. Balletti

Médica cardióloga de la Sección de Ecocardiografía del Hospital Dr. Cosme Argerich.

Miembro Adscripta de la Sociedad Argentina de Cardiología.

Martín A. Beck

Médico cardiólogo de la Sección de Ecocardiografía del Hospital Dr. Cosme Argerich.

Miembro Adherente de la Sociedad Argentina de Cardiología.

Alejandra M. Bermann

Médica cardióloga de la Sección de Ecocardiografía del Hospital Dr. Cosme Argerich.

Miembro Adherente de la Sociedad Argentina de Cardiología.

Claudio María Bussadori

Investigador del Departamento de Cardiología Pediátrica y Cardiopatías Congénitas del Adulto, Hospital IRCCS San Donato, Milán, Italia.

Mario Carminati

Director del Departamento de Cardiología Pediátrica y Cardiopatías Congénitas del Adulto, Hospital IRCCS San Donato, Milán, Italia.

Miembro de la Sociedad Europea de Cardiología.

Biagio Castaldi

Médico cardiólogo del Departamento de Cardiología Pediátrica y Cardiopatías Congénitas del Adulto, Hospital IRCCS San Donato, Milán, Italia.

Miembro de la Sociedad Europea de Cardiología.

Ariel Desseno

Ingeniero biomédico. Gerente de Producto y Ventas de Ultrasonido de General Electric para Latinoamérica Sur.

Adriana N. Dorelle

Técnica en prácticas cardiológicas. División Cardiología. Hospital Dr. Cosme Argerich.

Docente de la Escuela de Técnicos en Prácticas Cardiológicas GCBA.

Daniel E. Ferreiro

Ex Jefe del Laboratorio de Ecocardiografía del Instituto de Cardiología del Hospital Español de Buenos Aires.

Médico cardiólogo de la Sección de Ecocardiografía del Hospital Dr. Cosme Argerich.

Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología.

Miembro de la Comisión Directiva del Consejo de Ecocardiografía de la Sociedad Argentina de Cardiología.

Mabel Florentin

Médica cardióloga de la Sección de Ecocardiografía del Hospital Dr. Cosme Argerich.

María Fernanda Gonda

Médica cardióloga de la Sección de Ecocardiografía del Hospital Dr. Cosme Argerich.

Médica cardióloga del Departamento de Medicina ambulatoria del Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular de la Fundación Favaloro.

Juan E. Guerra

Jefe de Ecocardiografía del Hospital Abel Zubizarreta.

Médico cardiólogo de la Sección de Ecocardiografía del Hospital Dr. Cosme Argerich.

Eduardo Guevara

Jefe de la Sección de Ecocardiografía del Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular de la Fundación Favaloro.

Fellow of the American College of Cardiology.

Ex Director del Consejo de Ecocardiografía de la Sociedad Argentina de Cardiología.

Gerardo Marambio

Médico cardiólogo de la Sección de Ecocardiografía del Hospital Dr. Cosme Argerich.

Miembro Adherente de la Sociedad Argentina de Cardiología.

Ricardo J. Méndez

Médico cardiólogo de la Sección de Ecocardiografía del Hospital Dr. Cosme Argerich.
Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología.
Associated Fellow of the American College of Cardiology.

Luis A. Morita

Médico cardiólogo de la Sección de Ecocardiografía del Hospital Dr. Cosme Argerich.

Stefano Pedri

Departamento de Planificación de Productos de Esaote S.p.A. Florencia, Italia. Responsable del Desarrollo del Producto speckle tracking.
Licenciado en Tecnologías de la Información, Universidad de Pisa, Italia.

Omar Prieto (H)

Médico cardiólogo de la Sección de Ecocardiografía del Hospital Dr. Cosme Argerich.
Miembro Adherente de la Sociedad Argentina de Cardiología.
Affiliated of the American College of Cardiology.

Jorge J. Redruello

Médico cardiólogo de la Sección de Ecocardiografía del Hospital Rivadavia.
Médico cardiólogo de la Sección de Ecocardiografía del Hospital Dr. Cosme Argerich.
Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología.

Ricardo Ronderos

Jefe del Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Instituto Cardiovascular de Buenos Aires.
Director del Instituto de Cardiología de La Plata.
Profesor Adjunto de posgrado en Cardiología.
Director de la Maestría en Ultrasonido en Cardiología de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de La Plata.

María C. Saccheri

Médica cardióloga de la Sección de Ecocardiografía.
Médica cardióloga del Consultorio de Miocardiopatías Hipertróficas del Hospital Dr. Cosme Argerich.
Miembro Adherente de la Sociedad Argentina de Cardiología.

Juliana Vilkas Ansorena

Médica cardióloga de la Sección de Ecocardiografía del Hospital Dr. Cosme Argerich.

Fabio L. Weich Glogier

Médico cardiólogo de la Sección de Ecocardiografía del Hospital Dr. Cosme Argerich.
Médico cardiólogo de la Sección de Ecocardiografía del Hospital Penna.
Miembro Adherente de la Sociedad Argentina de Cardiología.

Nuestro agradecimiento a los siguientes profesionales

Dra. Mariagrazia Bella (Presidente Esaote Latinoamérica S.A.) por su constante asistencia y soporte.

TPC Daniela Nuñez (Tecnoimagen para productos ESAOTE) por su asistencia técnica.

TPC Francis Frank (Philips) por la asistencia técnica.

Nuevas técnicas en ecocardiografía busca explicar las novedades tecnológicas que permitieron llenar un vacío en la interpretación de la función miocárdica. Después del sucesivo avance tecnológico que impuso a la ecocardiografía Doppler como un estudio cardiológico rutinario, los cambios fueron más profundos, dirigiéndose sobre todo a la “intimidad” del miocardio.

La comprensión de estos avances van ligados al riesgo de escribir sobre lo nuevo y aún en evolución, con las implicancias futuras de lo escrito. Sin embargo, los médicos del Servicio de Ecocardiografía del Hospital Cosme Argerich, al ver que, poco a poco, la incorporábamos a las decisiones clínicas, aceptamos el reto concientes del peligro. Colaboradores invitados de reconocida capacidad y experiencia, se animaron a compartir con nosotros el riesgo.

No olvidamos que –pese a ser un libro eminentemente técnico– la vía final es su utilidad en la práctica clínica y en un paciente individual, en la toma de decisiones cotidiana. Destacamos que, aunque los autores de cada capítulo están comprometidos con la investigación y la docencia, su primer objetivo es la atención de pacientes.

El libro aborda el Doppler tisular, el desplazamiento miocárdico, la deformación, la rotación y la torsión ventricular, el valor de estas técnicas en la insuficiencia cardíaca y en la asincronía ventricular, así como cuando hay marcapasos, enfermedad coronaria o valvular, hipertrofia primaria o secundaria, cardiopatía congénita en el adulto y otras patologías menos frecuentes. Explica el valor de las nuevas técnicas para valorar al ventrículo derecho y a las aurículas y dedica un capítulo a la ecocardiografía tridimensional. Pero todas estas nuevas técnicas

no tienen sentido si no se utilizan integradas con la ecocardiografía tradicional. Por ejemplo, son bien conocidas cuáles son las indicaciones clásicas de la cirugía en una regurgitación valvular izquierda. Sin embargo, los puntos de corte para determinar que el ventrículo izquierdo empieza a sufrir no son exactos. Allí, el estudio de la deformación miocárdica complementaría y haría más precisa esa evaluación.

Y así, después de muchos años de cardiología y ecocardiografía y habiendo aparecido múltiples modalidades de imagen, nos seguimos asombrando de la capacidad de crecimiento de la ecocardiografía como para continuar siendo la técnica de imagen más completa de la cardiología.

Por último, estamos agradecidos a muchas personas.

Al Dr. Carlos Bertolasi, jefe de Cardiología del Hospital Argerich, al que extrañamos y recordamos como el gran maestro irremplazable.

A nuestros compañeros de todas las épocas, colegas y amigos, algunos dispersos por la Argentina y el mundo.

A Ediciones Journal, por ser amables y dedicados con nosotros y por la cuidadosa preparación del libro.

A nuestros padres, esposas e hijos, sin los cuales hubiéramos tenido más tiempo para estudiar pero menos humanidad para entender.

Tomás Cianciulli
Horacio Prezioso
Jorge Lax

Colaboradores	V
Prólogo	VII
Índice	IX
Índice de videos	XI
1 Doppler tisular, imágenes de sincronización tisular, modo M anatómico curvo y desplazamiento	1
Tomás Cianciulli ■ Omar Prieto (H) ■ Adriana Dorelle	
2 Deformación miocárdica	15
Tomás Cianciulli ■ Omar Prieto (H) ■ Ariel Desseno ■ Stefano Pedri	
3 Rotación y torsión miocárdicas: importancia en el análisis de la función ventricular izquierda	51
Eduardo Guevara	
4 Ecocardiografía tridimensional	63
Ricardo Ronderos ■ Gustavo Avegliano	
5 Insuficiencia cardíaca	109
Horacio A. Prezioso ■ Martín A. Beck	
6 Terapia de resincronización cardíaca	121
Daniel Ferreiro	
7 Marcapasos definitivos	149
Gerardo Marambio	
8 Enfermedad coronaria	161
Jorge Lax ■ Alejandra Bermann	
9 Valvulopatías	173
Jorge Lax ■ Alejandra Bermann	
10 Hipertrofia fisiológica y patológica	181
Luis Alberto Morita	
11 Miocardiopatías hipertróficas	197
María Cristina Saccheri	
12 Miocardiopatías restrictivas	211
Fabio Weich Glogier ■ Juliana Vilkas Ansorena	
13 Función auricular	225
Tomás Cianciulli	

14	Función ventricular derecha	241
	Ricardo Méndez ■ Jorge Redruello	
15	Cardiopatías congénitas del adulto	253
	Claudio Bussadori ■ Biagio Castaldi ■ Mario Carminati	
16	Otras aplicaciones de las nuevas técnicas en ecocardiografía	269
	María Fernanda Gonda ■ Lorena Balletti ■ Mabel Florentin ■ Juan Guerra	
	Índice terminológico	299

Capítulo 2 **Deformación miocárdica**

- Video 1 Deformación de la fibra miocárdica.
- Video 2 Esquema de la deformación miocárdica longitudinal.
- Video 3 Deformación miocárdica radial.
- Video 4 Deformación miocárdica circunferencial.
- Video 5 Deformación y velocidad de deformación. Una misma deformación puede tener distinta velocidad de deformación.
- Video 6 Resonancia magnética cardíaca con etiquetamiento para evaluar la deformación miocárdica.
- Video 7 Deformación miocárdica longitudinal con *speckle tracking* en la vista de cuatro cámaras apical.
- Video 8 Deformación miocárdica bidimensional longitudinal desde la vista de cuatro cámaras apical en un sujeto normal.
- Muestra de interés sobre los segmentos del miocardio.
 - Valores de deformación longitudinal pico, calculados automáticamente en cada uno de los 6 segmentos.
 - Curvas de deformación de cada uno de los segmentos.
 - Modo M anatómico curvo de la deformación longitudinal.
- Video 9 Representación en “ojo de buey” de la deformación bidimensional longitudinal pico sistólico (GLPS) en un sujeto normal, obtenidos desde las tres vistas apicales del ecocardiograma bidimensional.
- Video 10 Deformación miocárdica longitudinal obtenida con el método de velocidad vectorial. Se muestran solo las velocidades endocárdicas.
- Video 11 Deformación miocárdica longitudinal obtenida con el método de velocidad vectorial. Se muestran las velocidades endocárdicas y epicárdicas simultáneamente.
- Video 12 Deformación bidimensional vectorial de la pared libre del ventrículo derecho: muestra una dirección concordante con la del septum interventricular.
- Video 13 Deformación miocárdica longitudinal tridimensional.

Capítulo 6 **Terapia de resincronización cardíaca**

- Video 14 Deformación bidimensional longitudinal derivada del Doppler tisular color.
- Video 15 Imagen de sincronización tisular de la vista de cuatro cámaras apical en un individuo sano.
- Video 16 Imagen de sincronización tisular de la vista de tres cámaras apical en un individuo sano.
- Video 17 Ecocardiografía tridimensional con medida de los volúmenes de fin de diástole y fin de sístole de todos los segmentos miocárdicos en un sujeto normal.

Capítulo 7 **Marcapasos definitivos**

- Video 18 Doppler pulsado tisular derivado del Doppler tisular color en un paciente con sincronía ventricular.
- Video 19 Doppler pulsado tisular derivado del Doppler tisular color en un paciente con asincronía ventricular luego de 8 meses de marcapaseo apical.
- Video 20 Deformación miocárdica bidimensional obtenida por el método de velocidad vectorial en un paciente con asincronía intraventricular luego de 15 años de marcapaseo apical.

Capítulo 11 Miocardiopatías hipertróficas

- Video 21 Doppler pulsado tisular derivado del Doppler tisular color con homogeneización de las velocidades septales en un paciente con MH.
- Video 22 Desplazamiento miocárdico derivado del Doppler tisular color con homogeneización de sus valores en el septum interventricular en un paciente con MH.
- Video 23 Deformación miocárdica longitudinal derivada del Doppler tisular color del septum interventricular en un paciente con miocardiopatía hipertrófica.
- Video 24 Deformación miocárdica longitudinal derivada de *speckle tracking* en un paciente con miocardiopatía hipertrófica.
- Video 25 Deformación bidimensional de la pared libre del ventrículo derecho en un paciente con MH.
- Video 26 Deformación bidimensional longitudinal de la aurícula izquierda en un paciente con MH.

Capítulo 12 Miocardiopatías restrictivas

- Video 27 Deformación radial en un paciente con endomiocardiofibrosis.
- Video 28 Ecocardiograma bidimensional de la vista de cuatro cámaras apical en un paciente con enfermedad de Fabry y compromiso cardíaco con marcada hipertrofia ventricular izquierda.
- Video 29 Deformación miocárdica bidimensional longitudinal del ventrículo izquierdo en un paciente con amiloidosis.
- Video 30 Deformación miocárdica bidimensional longitudinal de la aurícula izquierda en un paciente con endomiocardiofibrosis.
- Video 31 Deformación miocárdica bidimensional longitudinal del ventrículo izquierdo en un paciente con pericarditis constrictiva.

Capítulo 13 Función auricular

- Video 32 Deformación bidimensional longitudinal de la aurícula izquierda.
- Video 33 Deformación bidimensional longitudinal de la aurícula derecha en un sujeto normal.

Capítulo 15 Cardiopatías congénitas del adulto

- Video 34 Paciente con severa disfunción sistólica del VD por estenosis del conducto pulmonar implantado años antes para corregir una insuficiencia pulmonar severa desarrollada tras la intervención para corregir una tetralogía de Fallot. Los valores de deformación longitudinales de la pared libre del VD y del septo derecho se hallan muy reducidos.
- Video 35 Mismo paciente del video anterior después de 12 meses tras el implante de una válvula Melody. La deformación longitudinal parietal y septal han aumentado respecto a los valores preoperatorios (-19%), pero no tanto como para normalizarse.
- Video 36 Deformación longitudinal del VI en un paciente con estenosis de un conducto pulmonar antes del implante percutáneo de una válvula pulmonar. El VI es pequeño y la deformación longitudinal global se ha reducido notablemente.
- Video 37 Paciente del video anterior al año del implante de la válvula Melody. La deformación longitudinal y los volúmenes del VI se han normalizado.
- Video 38 Paciente con CIA. La deformación parietal y septal del VD están aumentados.
- Video 39 Paciente con situs inversus y trasposición corregida de los grandes vasos. El VI que soporta la circulación pulmonar presenta una deformación global disminuida pero con un patrón de deformación segmentario típico del ventrículo izquierdo, con valores más elevados en el ápex.
- Video 40 Paciente con cirugía de Mustard con la medida de la deformación radial del ventrículo derecho sistémico.
- Video 41 Deformación circunferencial basal del ventrículo izquierdo aumentada, 24 horas luego del cierre percutáneo de la CIA.