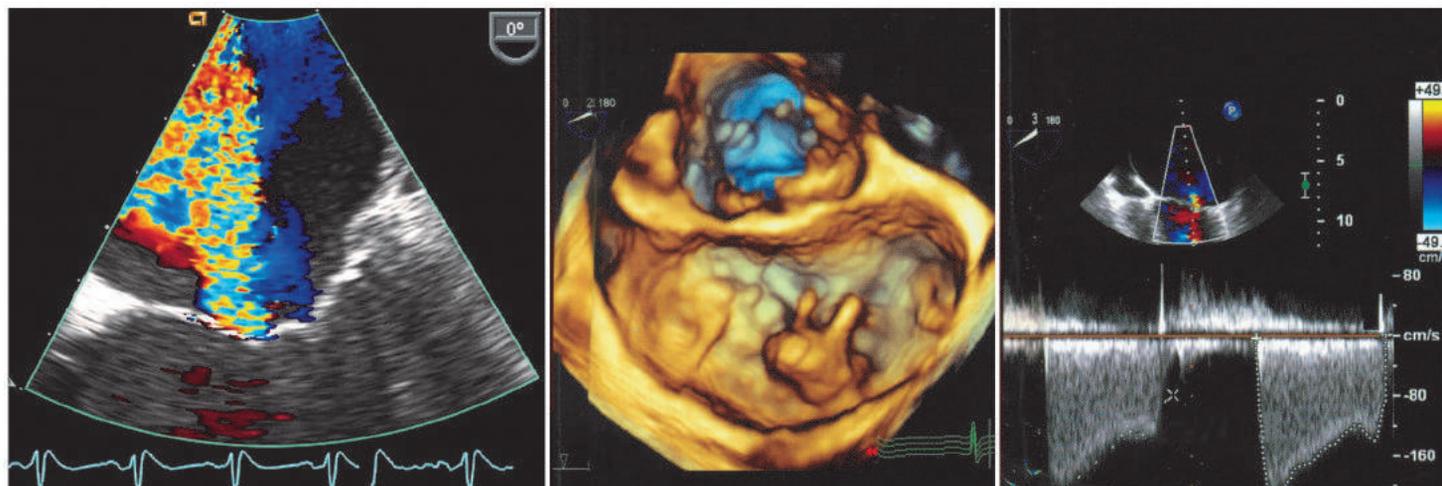


# Ecocardiografía Intraoperatoria e Intervencionista

Atlas de imágenes transesofágicas

Segunda edición

Donald C. Oxorn • Catherine M. Otto



# Ecocardiografía intraoperatoria e intervencionista

Atlas de imágenes transesofágicas

SEGUNDA EDICIÓN

## **Donald C. Oxorn, MD**

Profesor de Anestesiología  
Profesor Adjunto de Medicina  
Escuela de Medicina  
Universidad de Washington  
Seattle, Washington

## **Catherine M. Otto, MD**

Profesora de Medicina  
J. Ward Kennedy-Hamilton - Cátedra de Cardiología  
Director Asociado, Ecocardiografía  
Departamento de Medicina  
Escuela de Medicina  
Universidad de Washington  
Seattle, Washington



Durante los últimos 25 años, los avances en la tecnología han hecho de la TEE intraoperatoria un método indispensable en la vigilancia de la función cardíaca, y en la ayuda para guiar a todas las formas de cirugía cardíaca, *bypass* de la arteria coronaria, la reparación y sustitución de válvulas, enfermedad congénita, enfermedad pericárdica, cardiomiopatía, soporte circulatorio mecánico y trasplante. No hay mejor manera de aprender más sobre esta técnica que por ilustraciones con casos.

El Dr. Donald Oxorn fue miembro del Departamento de Anestesia en el Centro de Ciencias de la Salud Sunnybrook en Toronto de 1990 a 1998. Soy cardiólogo y he sido el Director Médico del Laboratorio de Ecocardiografía en Sunnybrook desde 1984. Adquirimos nuestro primer monoplaneo de TEE en 1989. En los primeros días de la TEE, los cardiólogos realizaron los exámenes de TEE en nuestros quirófanos cardíacos (ROS). El grupo de anestesia tuvo gran interés en aprender la técnica. El Dr. Oxorn se formó en ecocardiografía transtorácica y TEE en nuestro laboratorio en 1991 y ha hecho de este procedimiento gran parte de su carrera profesional. Su curiosidad y entusiasmo por la tecnología fueron notables y rápidamente se destacó en la obtención de imágenes óptimas TEE. Dentro de unos cuantos años, nuestros colegas de anestesia incluyendo al Dr. Oxorn asumieron la práctica de TEE intraoperatoria en nuestra institución. El Dr. Oxorn disfrutó revisar las imágenes de casos difíciles con nosotros y la relación de apoyo a nuestros colegas de anestesia ha continuado.

La segunda edición del *Atlas de ecocardiografía transesofágica intraoperatoria* (ahora *Ecocardiografía intraoperatoria e intervencionista: Atlas de imágenes transesofágicas*, segunda edición) es oportuna. Desde que la primera edición fue publicada en 2007, la tecnología de la TEE ha avanzado, y ha habido muchos cambios en los procedimientos cardíacos. Las imágenes 3D de la TEE que muestran la “visión del cirujano” de la válvula mitral han tenido un impacto importante en la evaluación preoperatoria e intraoperatoria del prolapso de la válvula mitral y la reparación de este trastorno. La evaluación de la TEE 3D del color de la insuficiencia mitral sigue evolucionando, pero proporciona un avance significativo sobre el color 2D en muchos casos. Una serie de nuevos procedimientos cardíacos se han convertido en el estándar de atención y otros están evolucionando. Las tera-

pias con válvulas transcáteter (TAVR y MitraClip) están bien establecidas. Los procedimientos de reemplazo percutáneo de la válvula mitral están evolucionando. Los procedimientos de la válvula tricúspide están en el horizonte. Los dispositivos de cierre transcáteter incluyen ahora el apéndice auricular izquierdo, así como defectos septales y paravalvulares. Muchos avances en la CT (tomografía computarizada) y la MR (resonancia magnética) son complementarios a la ecocardiografía. El Dr. Oxorn ha hecho un excelente trabajo incorporando estas imágenes en su nuevo atlas. Muchos de nuestros complejos pacientes son manejados por un “*Heart Team/Equipo del Corazón*” y los miembros del equipo confían más que nunca en la imagen avanzada para tomar decisiones sobre la selección y manejo de los pacientes. El cirujano cardíaco, el cardiólogo intervencionista y el anestesiólogo ahora trabajan juntos en la sala de intervención o quirófano (OR, por sus siglas en inglés) con un procedimiento guiado en gran parte por TEE, una situación desconocida hace 10 años.

El Dr. Donald Oxorn y la Dra. Catherine Otto se encuentran en una situación única, ya que trabajan juntos en la misma institución y ambos han sido autores de libros de texto de ecocardiografía de vanguardia. *La práctica de ecocardiografía clínica* de la Dra. Otto, es, creo, el libro de texto de referencia definitiva en la ecocardiografía, y su libro más corto, *El libro de texto de ecocardiografía clínica*, es un favorito entre los residentes y becarios que realizan su formación en ecocardiografía transtorácica y transesofágica. *Ecocardiografía intraoperatoria e intervencionista: Atlas de imágenes transesofágicas*, segunda edición, con sus excelentes ilustraciones de eco, así como de las técnicas de imágenes adicionales harán una experiencia de aprendizaje fascinante para los anestesiólogos, intensivistas, cardiólogos, aprendices, y las personas que se preparan para los exámenes de eco.

Ha sido un placer para mí haber conocido al Dr. Oxorn desde 1990, y ser uno de sus maestros de esta increíble tecnología que ha evolucionado tanto en los últimos 25 años.

**Campbell D. Joyner, MD, FRCPC, FACC, FASE**  
Director Médico, Laboratorio de Ecocardiografía  
Centro de Ciencias de la Salud Sunnybrook  
Profesor de Medicina, Universidad de Toronto  
Toronto, Ontario, Canadá

La complejidad de los procedimientos quirúrgicos cardíacos ha aumentado dramáticamente en las últimas décadas. Además de la cirugía para la enfermedad de la arteria coronaria, el centro cardíaco típico proporciona ahora todos los tipos de cirugía de la válvula, incluyendo reparaciones complejas de válvulas mitrales, nuevos tipos de reemplazo de la válvula aórtica, y los procedimientos de la raíz aórtica. Ahora hay un número cada vez mayor de adultos que han sobrevivido a cardiopatías congénitas que se presentan para la reoperación, pacientes que requieren apoyo circulatorio mecánico para la insuficiencia cardíaca en etapa terminal y aquellos que requieren trasplante cardíaco. Todos estos procedimientos requieren ecocardiografía transesofágica (TEE, por sus siglas en inglés, *transesophageal echocardiography*) para la guía del procedimiento, que se realiza típicamente con interpretación simultánea por un anestesiólogo o un cardiólogo calificado. A menudo se pide al médico que realiza la guía del procedimiento TEE que confirme o refute el diagnóstico previo al procedimiento o que evalúe una anomalía insospechada con anterioridad. Además, la TEE se utiliza para evaluar el éxito del procedimiento y para detectar cualquier complicación aguda. Las guías de procedimiento TEE no se limitan a la sala de operaciones (OR), abarca muchos procedimientos ya realizados en el ambiente intervencionista cardíaco con un equipo del corazón que incluye anestesiólogos, cardiólogos intervencionistas, cirujanos cardiovasculares, cardiólogos invasivos y otros expertos en imagen.

Este atlas será de interés para todos los proveedores de atención de salud del Equipo del Corazón implicados en el cuidado preoperatorio, intraoperatorio y postoperatorio de pacientes sometidos a procedimientos e intervenciones quirúrgicas cardíacas. Los destinatarios principales de este libro son anestesiólogos cardiovasculares, pero también será útil para los cirujanos cardiovasculares que buscan entender ecocardiografía, cardiólogos y compañeros de cardiología interesados en ampliar sus conocimientos de la cirugía cardíaca, los radiólogos con un interés particular en la enfermedad cardiovascular, y para el resto del Equipo del Corazón, incluyendo ecografistas cardíacos, perfusionistas cardíacos, enfermeros practicantes y asistentes médicos, especialmente aquellos que no están familiarizados con lo que realmente ocurre en el OR. Los médicos de atención primaria con un interés en la cardiología también encontrarán útil este atlas.

En el OR y la sala de intervención, el practicante de la TEE no solo adquiere imágenes ecocardiográficas, si no que participa activamente en la toma de decisiones clínicas. Por lo tanto, el practicante TEE necesita estar bien informado sobre la presentación clínica de las condiciones cardíacas, las indicaciones para la intervención y los resultados esperados. La información suplementaria de otras modalidades de imagen y diagnóstico, revisada antes de la cirugía, ayuda al médico en la interpretación de la TEE intraoperatoria.

El impulso para escribir este libro surgió de nuestras experiencias personales de la práctica TEE en el marco de la anestesia cardíaca y la cirugía y de la medicina de atención aguda. Lo que encontramos faltante era un método para transmitir a los estudiantes y colegas la correlación entre los hallazgos de la TEE, los resultados de otras modalidades diagnósticas y lo que realmente se observaba en el OR. Este libro proporciona una integración única de la presentación clínica, intraoperatoria y dentro del procedimiento ecocardiográfico transesofágico, otras modalidades de diagnóstico, procedimiento quirúrgico, y la patología cardíaca.

Este libro está formado como un atlas que usa un formato de casos, cada uno con un enfoque clínico diferente. Los casos se agrupan en capítulos definidos por el diagnóstico clínico incluyendo la enfermedad arterial coronaria, enfermedad de la válvula mitral, enfermedad de la válvula aórtica, endocarditis, válvulas protésicas, enfermedad de la válvula del lado derecho, enfermedad cardíaca congénita de adultos, cardiomiopatía hipertrófica, enfermedad pericárdica, las enfermedades de los grandes vasos, y masas. En esta segunda edición, todos estos capítulos han sido sometidos a una revisión extensa con nuevas imágenes ecocardiográficas y quirúrgicas, más imágenes 3D y avanzadas, texto actualizado y nuevo material de lectura sugerido. Se han añadido capítulos enteramente nuevos sobre las intervenciones transcáteter y el apoyo circulatorio mecánico, lo que refleja el mayor alcance de la práctica para el profesional que proporciona guías de procedimiento TEE.

En cada uno de los capítulos se presentan aproximadamente 15 casos, algunos comunes, otros inusuales. Cada uno de los casos incluye presentación clínica, múltiples técnicas de imágenes de TEE; e imágenes para otras modalidades diagnósticas como el ECG, la radiografía convencional, cateterismo cardíaco, estudios de perfusión con radionúcleos, resonancia magnética por imágenes cardíacas y tomografías computarizada fueron aplicadas, imágenes del procedimiento quirúrgico en sí, incluido con la patología macro y microscópica. Cada caso está acompañado por la discusión del texto, la adquisición, interpretación y significancia clínica de los hallazgos de la TEE, aunado a las sugerencias de lecturas complementarias.

Este atlas no es un sustituto de la capacitación en el desempeño y la interpretación de la TEE para la orientación del procedimiento; en su lugar, está diseñado para servir como un complemento en la promoción o la prueba de los conocimientos del individuo. El formato basado en casos permite la integración de múltiples tipos de datos, pero no proporciona una cobertura completa de todos los temas en la ecocardiografía. Esperamos que los lectores ya hayan estudiado libros de texto estándares de ecocardiografía clínica y tengan cierta experiencia clínica con la ecocardiografía. Los profesionales clínicos de TEE deben cumplir con las pautas para la educación detallada en las normas de acreditación para cada especialidad médica,

los niveles de entrenamiento supervisado establecidos por las sociedades médicas profesionales, la certificación proporcionada por los exámenes de la junta para cada especialidad médica con calificación adicional en ecocardiografía y las normas de cre-

denciales establecidas por cada institución médica. Este atlas acelerará la educación y la capacitación para los principiantes en su carrera y mejorará la experiencia clínica y las habilidades para el practicante activo de la TEE.

**Donald C. Oxorn, MD**

Profesor de Anestesiología  
Profesor Adjunto de Medicina  
Facultad de Medicina  
Universidad de Washington  
Seattle, Washington

**Catherine M. Otto, MD**

Profesor de Medicina  
J. Ward Kennedy-Hamilton - Cátedra de Cardiología  
Director Asociado, Ecocardiografía  
Departamento de Medicina  
Facultad de Medicina  
Universidad de Washington  
Seattle, Washington



# AGRADECIMIENTOS

Por sus contribuciones y asistencia, queremos agradecer a nuestros colegas en:

## **Anestesiología Cardiotorácica (Facultad)**

T. Andrew Bowdle  
Jorg Dziersk  
Renata Ferreira  
Michael Hall  
Srdjan Jelacic  
Denise Joffe  
Stefan Lombaard  
G. Burkhard Mackensen  
Kris Natrajan  
Carly Peterson  
Richard Sheu  
Kei Togashi  
Peter Von Homeyer

## **Anestesiología Cardiotorácica (Becarios)**

Winston Choi  
Paul Jacobs  
Stephanie Jones  
Sean McLean  
Heather Reed  
Tatyana Shkolnikova

## **Cirugía Cardíaca**

Gabriel Aldea  
Joshua Hermsen  
Nahush Mokadam  
Jay Pal  
Jason Smith  
Edward Verrier

## **Cardiología Intervencionista**

Larry Dean  
Creighton Don  
Thomas Jones  
James McCabe  
Mark Reisman  
Douglas Stewart

## **Patología Cardíaca**

Dennis Reichenbach

También queremos dar las gracias a Valerie Oxorn y Starr Kaplan por su obra de arte, y a Dolores Meloni y Lisa Barnes de Elsevier por su constante ayuda y ánimo.

A nuestras familias, por la paciencia y el aliento, incluidos (DCO): mi esposa Susan Murdoch y mis hijos, Jonathan Oxorn, Sean Murdoch-Oxorn y Alexandra Murdoch-Oxorn e igualmente, (CMO): mi esposo, hija y nieta, siempre presentes y muy apreciados.

(DCO) Quisiera agradecer a dos personas de la Universidad de Toronto: mi amigo y mentor Gerald Edelist, y Cam Joyner, mi primer y principal maestro en ecocardiografía.

The logo for AMOLCA (Association of Medical Oncologists and Lung Cancer Association) features a large, stylized 'A' and 'M' in a light blue color, with a red outline. Below the letters, the word 'AMOLCA' is written in a bold, light blue, sans-serif font.

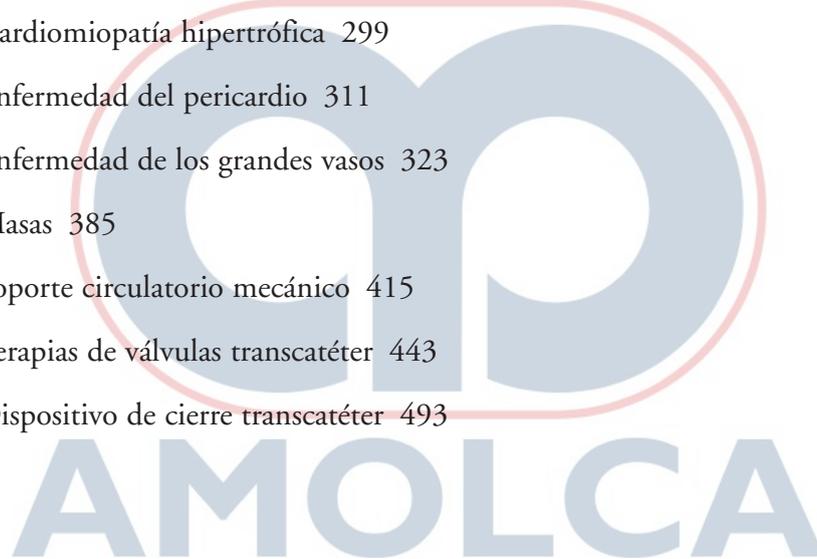
# ABREVIATURAS

2D	dos dimensiones	LMCA	arteria coronaria principal izquierda
3D	tres dimensiones	LPA	arteria pulmonar izquierda
A1, A2, A3	secciones de la valva mitral anterior	LUPV	vena pulmonar superior izquierda
A-COM	comisura anterior	LV	ventrículo izquierdo
AICD	desfibrilador cardioversor implantable automático	LVOT	tracto de salida del ventrículo izquierdo
AML	valva mitral anterior	MAIVF	fibrosis intervalvular mitral-aórtica
Ao	aorta	MI	infarto de miocardio
AP	anteroposterior	MPR	reconstrucción multiplanos
AR	insuficiencia aórtica	MR	insuficiencia mitral
ARDS	síndrome del distrés respiratorio del adulto	MRI	resonancia magnética por imágenes
AS	estenosis aórtica	MS	estenosis mitral
ASA	aneurisma auricular septal	MV	válvula mitral
ASD	defecto septal auricular	MVA	área de la válvula mitral
ATL	valva tricuspídea anterior	MVR	reemplazo de la válvula mitral
AV	valva aórtica	NCC	cúspide no coronaria
AVR	reemplazo de válvula aórtica	OR	quirófano
CABG	injerto de <i>bypass</i> de la arteria coronaria	P1, P2, P3	secciones de la valva mitral posterior
CPB	<i>bypass</i> cardiopulmonar	PA	arteria pulmonar
CS	seno coronario	P-COM	comisura posterior
CT	tomografía computarizada	PDA	ducto arterioso persistente
CVA	accidente cerebrovascular	PE	derrame pericárdico
CW	onda continua (Doppler)	PFO	foramen oval persistente
Cx	arteria circunfleja coronaria	PG	gradiente de presión
DA	aorta descendente	PISA	área de superficie de isovelicidad proximal
ECG	electrocardiograma	PLSVC	vena cava superior izquierda persistente
ECMO	oxigenación por membrana extracorpórea	PM	músculo papilar
FAC	fracción de área de cambio	PML	valva mitral posterior
FO	fosa oval	PMN	leucocitos polimorfonucleares
IABP	balón intraaórtico	PR	insuficiencia pulmonar
IAS	tabique interauricular	PTL	valva tricuspídea posterior
ICD	desfibrilador cardioversor implantable	PVR	reemplazo de la valva pulmonar
IVC	vena cava inferior	PW	onda pulsada (Doppler)
IVS	tabique interventricular	RA	aurícula derecha
LA	aurícula izquierda	RAA	orejuela de la aurícula derecha
LAA	orejuela de la aurícula izquierda	RBC/GR	glóbulos rojos
LAD	arteria coronaria descendente anterior izquierda	RCA	arteria coronaria derecha
LCC	cúspide coronaria izquierda	RCC	cúspide de la coronaria derecha
LCx	arteria circunfleja izquierda	RLPV	vena pulmonar inferior derecha
LIMA	arteria mamaria interna izquierda	ROA	área regurgitante del orificio
LLPV	vena pulmonar inferior izquierda	RPA	arteria pulmonar derecha
		RUPV	vena pulmonar superior derecha
		RV	ventrículo derecho

RVH	hipertrofia ventricular derecha	TEE	ecocardiografía transesofágica
RVOT	tracto de salida del ventrículo derecho	THV	válvula del corazón transcatóter
SAM	movimiento anterior sistólico	TMR	revascularización transmiocárdica
SP	<i>septum primum</i> (latín universal)	TR	insuficiencia tricúspide
SS	<i>septum secundum</i> (latín universal)	TTE	ecocardiografía transtorácica
STJ	unión sinotubular	TV	valva tricúspide
STL	valva tricuspídea septal	TVR	reemplazo de la valva tricuspídea
STS PROM	Predictor de Riesgo de Mortalidad en 30 días por la Sociedad de Cirujanos Torácicos	V-A ECMO	oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial
SV	volumen de golpe	VC	vena contracta
SVC	vena cava superior	VIV	válvula en válvula
TAPSE	función longitudinal del ventrículo derecho estimada por el desplazamiento sistólico del anillo tricúspide	VSD	defecto septal ventricular
TAVR (TAVI)	reemplazo de la válvula aórtica transcatóter	VTI	integral tiempo velocidad
		V-V ECMO	oxigenación por membrana extracorpórea venovenosa



- Capítulo 1** Enfermedad de la arteria coronaria 1
- Capítulo 2** Enfermedad de la válvula mitral 35
- Capítulo 3** Enfermedad de la válvula aórtica 81
- Capítulo 4** Endocarditis 121
- Capítulo 5** Válvulas protésicas quirúrgicas 149
- Capítulo 6** Enfermedad de las válvulas del lado derecho 205
- Capítulo 7** Enfermedad cardíaca congénita en adultos 241
- Capítulo 8** Cardiomiopatía hipertrófica 299
- Capítulo 9** Enfermedad del pericardio 311
- Capítulo 10** Enfermedad de los grandes vasos 323
- Capítulo 11** Masas 385
- Capítulo 12** Soporte circulatorio mecánico 415
- Capítulo 13** Terapias de válvulas transcatóter 443
- Capítulo 14** Dispositivo de cierre transcatóter 493

The logo for AMOLCA is a large, stylized, light blue letter 'A' with a red outline. Below the 'A', the word 'AMOLCA' is written in a bold, light blue, sans-serif font. The logo is positioned in the center of the page, partially overlapping the table of contents.

AMOLCA

# 4

## Endocarditis

### Endocarditis de la válvula nativa

- Caso 4-1 Endocarditis de la válvula aórtica
- Caso 4-2 Vegetación de las válvulas aórtica y mitral
- Caso 4-3 Endocarditis de la válvula mitral con valva anterior perforada
- Caso 4-4 Endocarditis de la válvula mitral con valva posterior perforada
- Caso 4-5 Vegetación de la válvula pulmonar
- Caso 4-6 Endocarditis de la válvula tricuspídea

### Complicaciones de la endocarditis de la válvula nativa

- Caso 4-7 Absceso anular aórtico

### Endocarditis de la válvula protésica

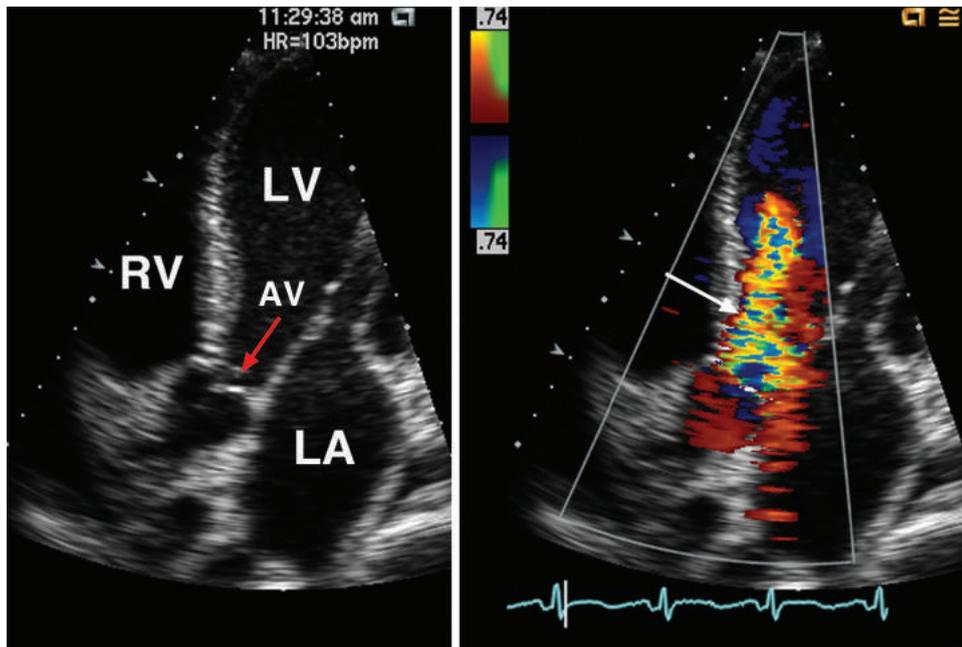
- Caso 4-8 Endocarditis bioprotésica de la válvula tricuspídea
- Caso 4-9 Endocarditis de la válvula mitral mecánica
- Caso 4-10 Endocarditis de la válvula aórtica mecánica

## Endocarditis de la válvula nativa

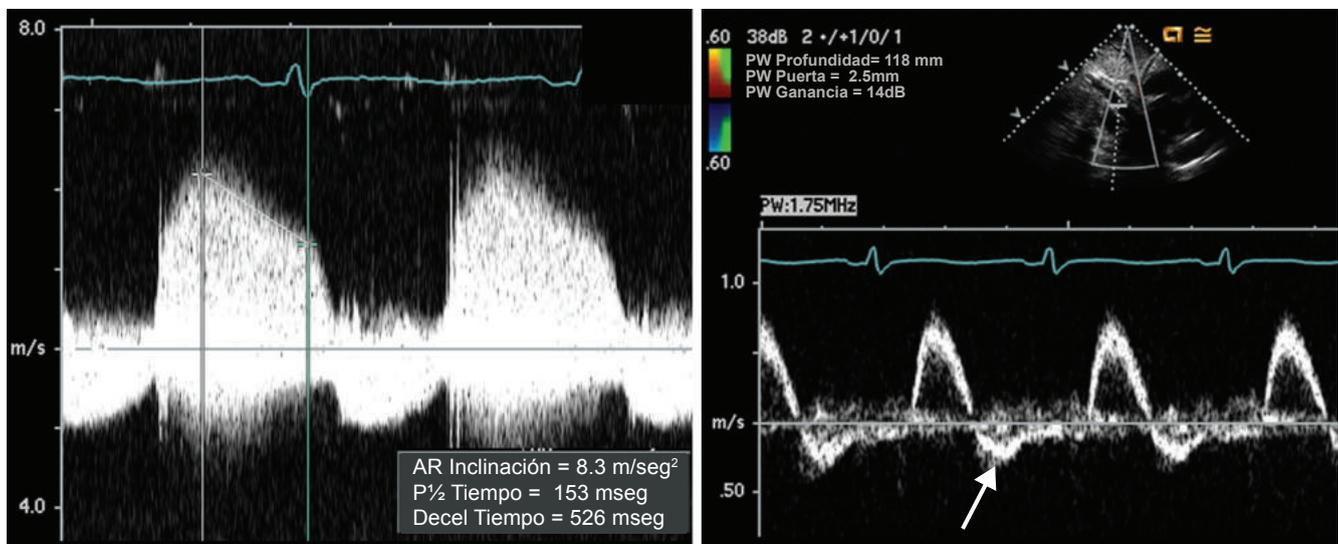
### CASO 4-1

#### Endocarditis de la válvula aórtica

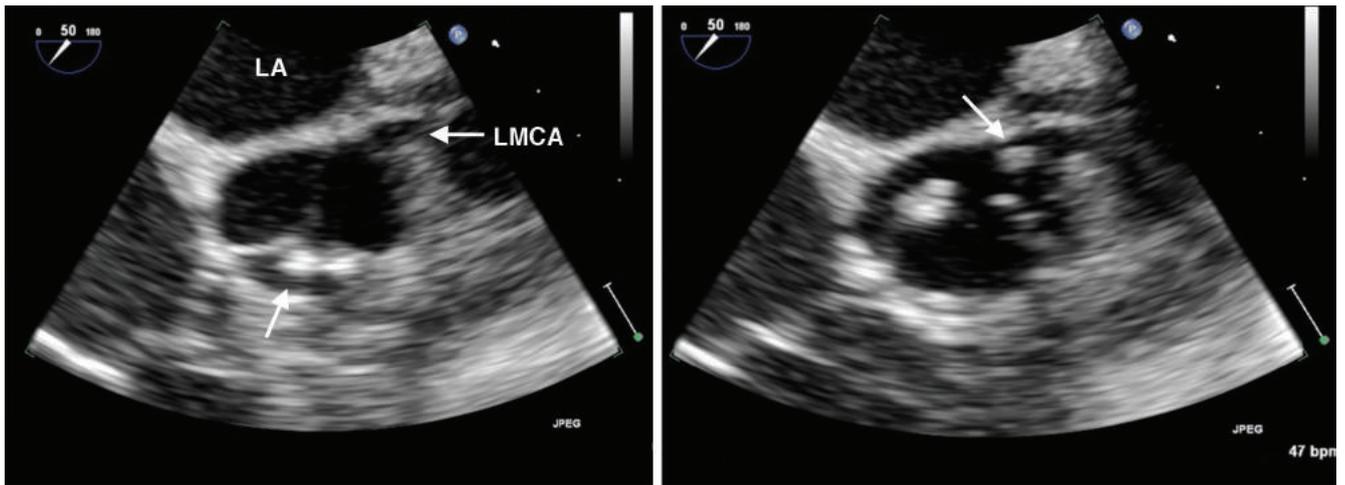
Esta mujer de 39 años con antecedentes de uso de drogas intravenosas, diabetes no controlada y pancreatitis crónica se había sometido recientemente a un ciclo de 21 días de antibióticos para una infección de tejido blando de su mano. En los dos días previos a la admisión, presentó marcada fatiga y tenía más dificultad respiratoria durante el esfuerzo. La auscultación de un soplo provocó un ecocardiograma transtorácico que mostró vegetaciones en la válvula aórtica, insuficiencia aórtica excéntrica severa (AR) y disfunción biventricular. Fue derivada a una cirugía valvular aórtica como consecuencia de una falla cardíaca aguda por insuficiencia aórtica grave secundaria a endocarditis presuntiva. El examen patológico postoperatorio de las valvas nativas de la aorta mostró una endocarditis evolutiva con organismos grampositivos, en consonancia con la endocarditis tratada.



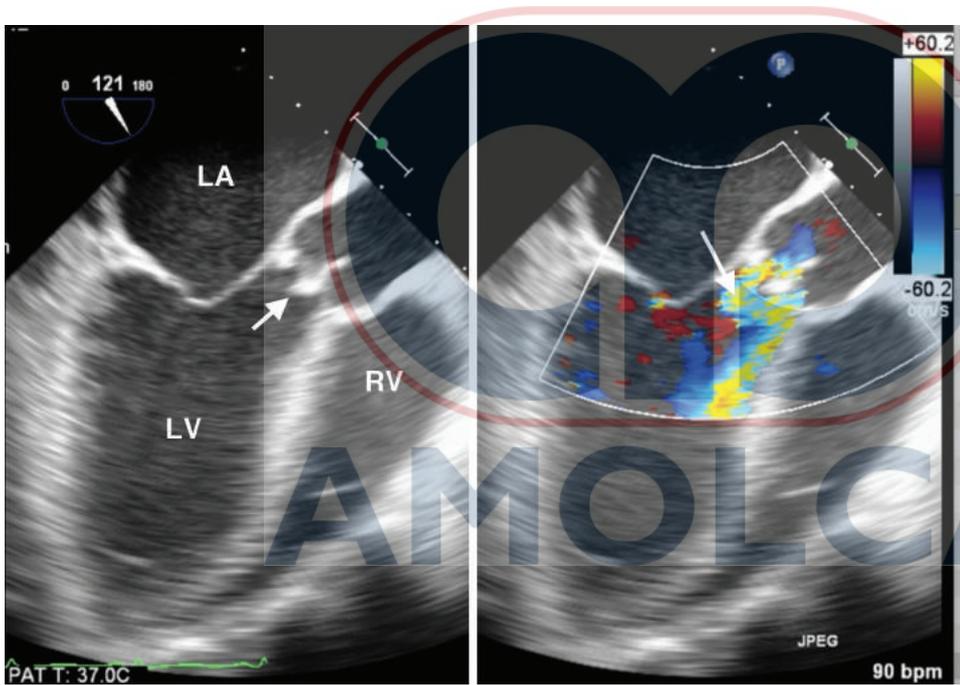
**Figura 4.1** La TTE apical preoperatoria en una vista de cinco cámaras mostró un amplio chorro de AR (flecha blanca).



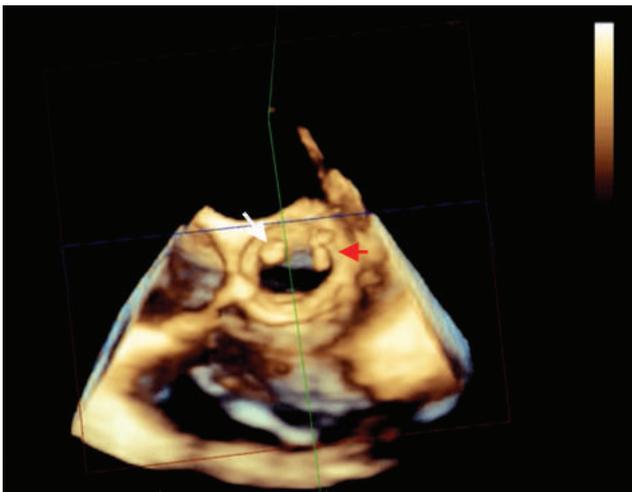
**Figura 4.2** La TTE preoperatoria mostró una media presión del chorro AR a 153 ms (izquierda) y una inversión del flujo diastólico en la aorta abdominal. Ambos parámetros son consistentes con AR severa.



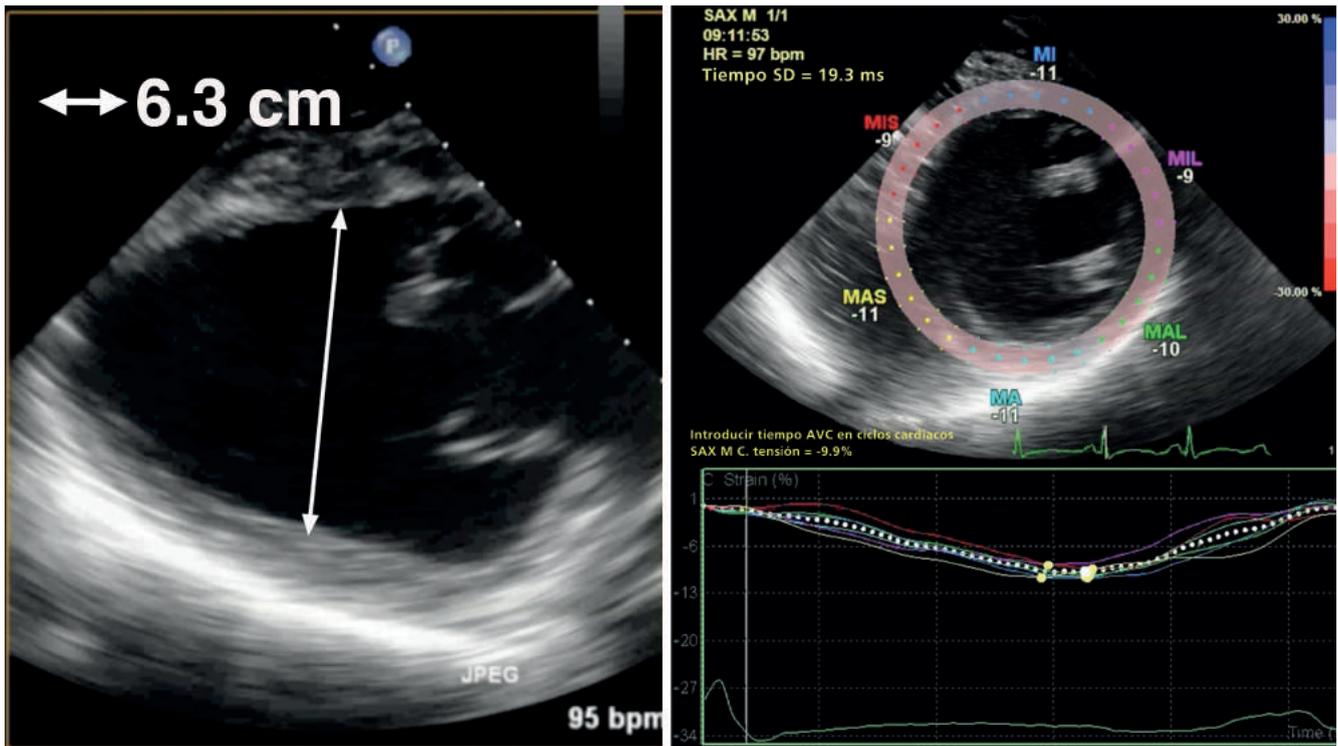
**Figura 4.3** En esta imagen medioesofágica de eje corto en diástole (*panel izquierdo*), hay múltiples masas ecodensas unidas a las valvas pero con movilidad independiente, consistente con la vegetación de la válvula aórtica (*flecha*). No hay evidencia de absceso paravalvular. La imagen sistólica (*panel derecho*) muestra una de las vegetaciones que se acoplan al orificio de la arteria coronaria izquierda (LMCA) (*flecha*), ilustrando cómo la embolización de una vegetación de la válvula aórtica puede resultar en infarto de miocardio así como aneurisma micótico de la arteria coronaria.



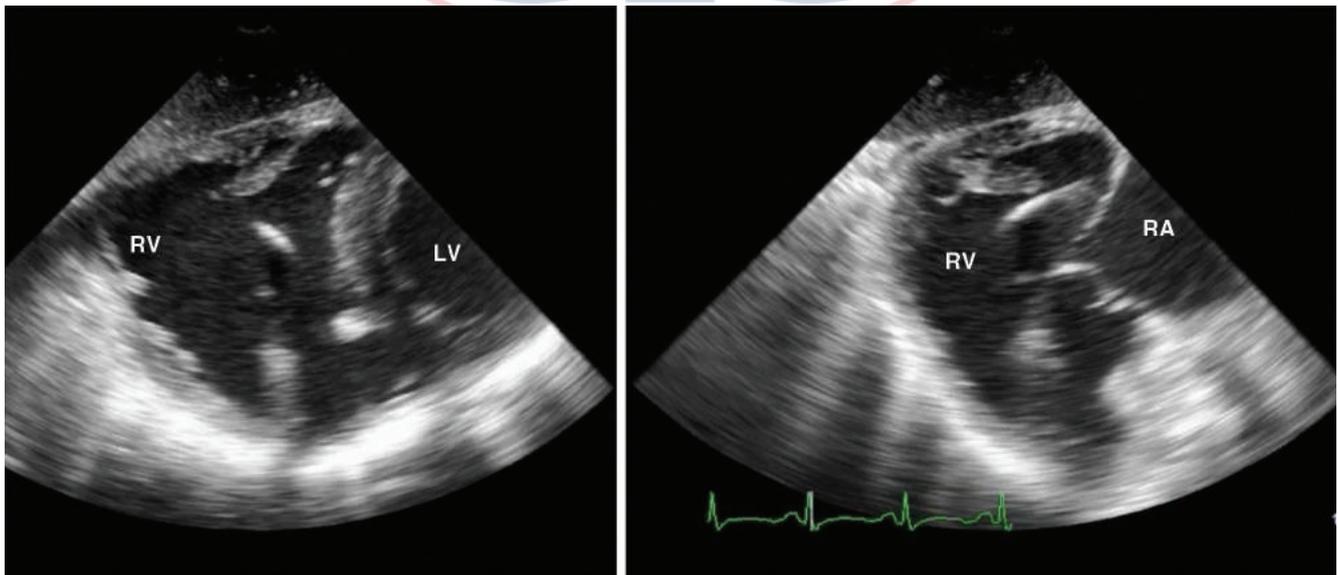
**Figura 4.4** En esta imagen medioesofágica de eje largo en diástole, se observan nuevamente múltiples ecodensidades con movimientos independientes consistentes con la vegetación de la válvula aórtica (*panel izquierdo, flecha*). La imagen con flujo Doppler color (*derecha*) muestra insuficiencia aórtica excéntrica. La vena contracta es difícil de medir en esta imagen cuando el chorro corre oblicuamente a través del tramo de salida para que el diámetro del eje menor de la corriente de flujo no pueda ser identificado.



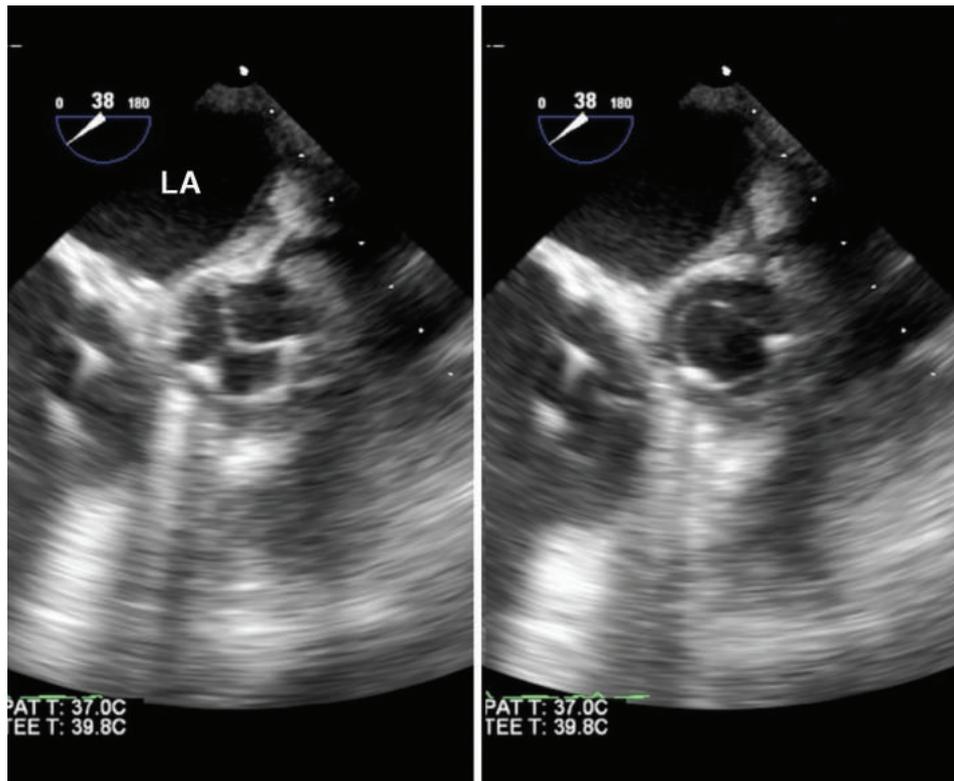
**Figura 4.5** En esta vista 3D de la válvula aórtica desde la perspectiva de la aorta ascendente, se observan las vegetaciones a la izquierda (*flecha roja*) y las cúspides no coronarias (*flecha blanca*).



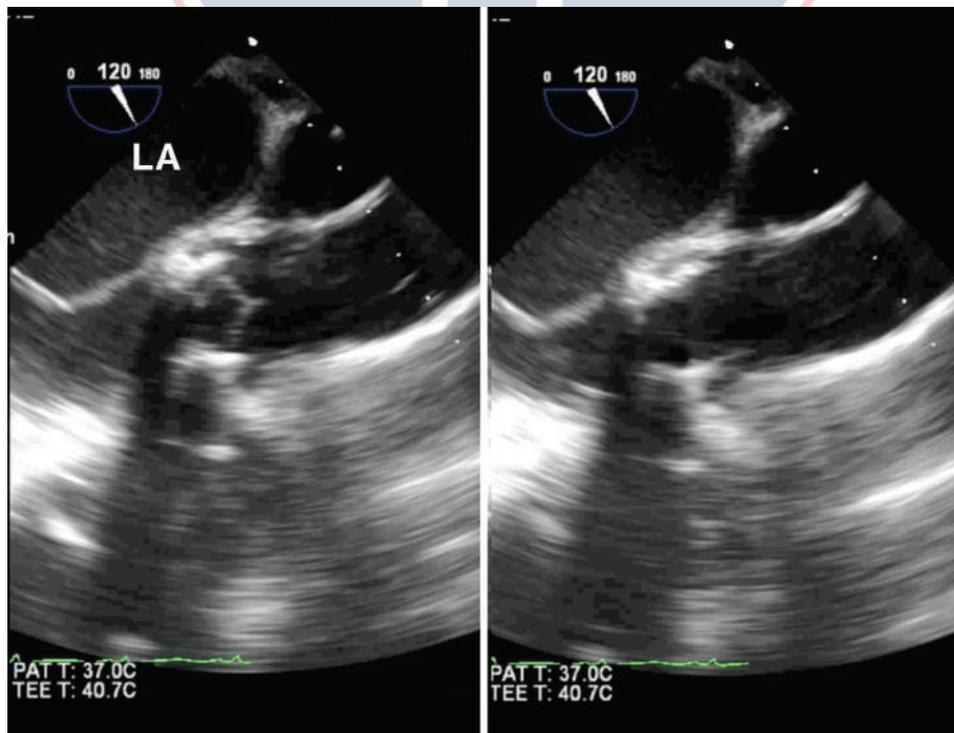
**Figura 4.6** La imagen de dos cámaras transgástricas (*izquierda*) muestra dilatación significativa del LV con un diámetro diastólico final de 6,3 cm. El seguimiento de moteado en una vista de eje corto medio papilar muestra una cepa circunferencial reducida de -9,9% consistente con, moderadamente reducida, la función sistólica general. La fracción de eyección del biplano (EF) fue del 34%. Estos hallazgos son inusuales para la insuficiencia aórtica severa aguda, lo que sugiere que la regurgitación aórtica crónica estaba presente o que hay disfunción miocárdica primaria concurrente.



**Figura 4.7** Estas vistas transgástricas de eje corto (*izquierda*) y de eje largo (*derecha*) muestran la dilatación del RV. En tiempo real hay una función ligeramente reducida del RV.



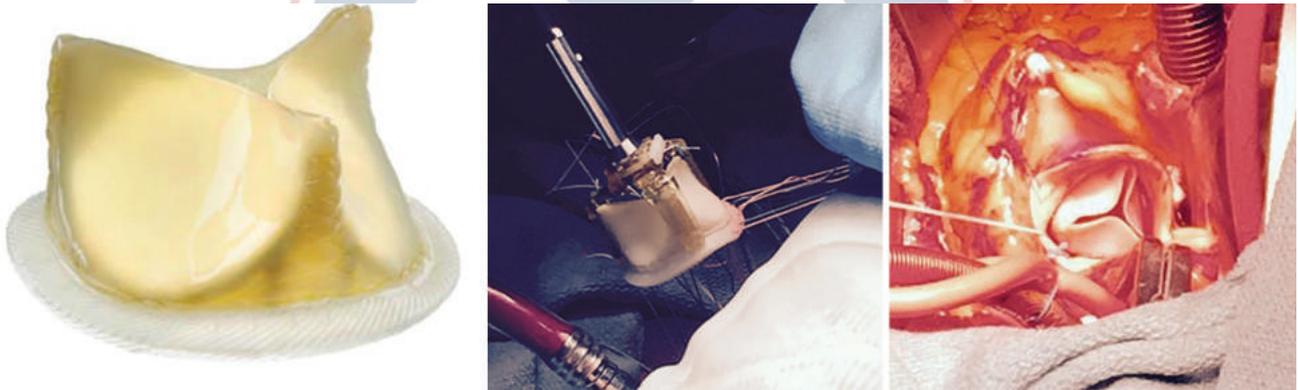
**Figura 4.8** Esta imagen medioesofágica de eje corto en diástole (*izquierda*) y sístole (*derecha*) del reemplazo de válvula aórtica bioprotésica muestra valvas finas con apertura sistólica normal. No hubo regurgitación aórtica en la imagen con el Doppler color.



**Figura 4.9** Esta imagen medioesofágica de eje largo en diástole (*izquierda*) y sístole (*derecha*) del reemplazo de válvula bioprotésica muestra valvas delgadas normales con cierre diastólico y sin regurgitación en la imagen del Doppler color. Hubo apertura sistólica normal.



**Figura 4.10** Una imagen en 3D de la válvula bioprotésica vista desde la perspectiva de la aorta ascendente. En tiempo real, hay algunos artefactos de abandono de las valvas.



**Figura 4.11** La bioprótesis Trifecta (St. Jude Medical, St. Paul, Minnesota). En el panel izquierdo, la válvula tal como aparece antes de la implantación. El panel central muestra la válvula justo antes de bajar a su posición. En el panel derecho, la válvula ha sido suturada hasta el anillo.

## Comentarios

El diagnóstico clínico de endocarditis se basa en una combinación de hallazgos clínicos, bacteriológicos y ecocardiográficos, conocidos como los criterios de Duke. En resumen, la endocarditis definitiva está presente cuando hay evidencia de bacteriemia persistente más hallazgos ecocardiográficos consistentes con la infección endocárdica. Cuando solo uno, en lugar de ambos criterios está presente, otras pautas clínicas menores se utilizan para apoyar el diagnóstico de endocarditis. Una vegetación se reconoce con ecocardiografía como una masa irregular unida a la valva de la válvula pero con movimiento independiente del movimiento normal de la válvula. Las vegetaciones se encuentran generalmente en polo superior de las válvulas, como el lado ventricular de la válvula aórtica y el lado auricular de la válvula mitral. Este caso es atípico con las vegetaciones que se ven en el lado aórtico de la válvula, que es más típico de la endocarditis no bacteriana.

La insuficiencia valvular está presente en más del 90% de los casos, debido a la vegetación que interfiere con el cierre de la válvula normal o, más a menudo, a la destrucción del tejido con pérdida de tejido o perforación de la valva. La estenosis causada por una gran vegetación es rara. La ecocardiografía transesofágica tiene una sensibilidad y una especificidad muy altas (casi 100%) para la detección de vegetaciones valvulares. Otros hallazgos ecocardiográficos que pueden ser confundidos con una vegetación valvular incluyen artefactos de ancho de haz, tejido valvular normal (es decir, enfermedad valvular mixomatosa, excrecencia de Lamb), trombo de válvula protésica, fibroelastoma papilar y endocarditis trombótica no bacteriana.

## Lectura sugerida

1. Wang A, Samad Z: Endocarditis: the role of echocardiography in diagnosis and decision-making. In Otto CM, editor: *The practice of clinical echocardiography*, ed 5, Philadelphia, 2016, Elsevier.
2. Thuny F, Grisoli D, Cautela J, et al: Infective endocarditis: prevention, diagnosis, and management, *Can J Cardiol* 30(9): 1046–1057, 2014.
3. Thanavaro KL, Nixon JV: Endocarditis 2014: An update, *Heart Lung* 43(4):334–337, 2014.
4. Kaku K, Takeuchi M, Tsang W, et al: Age-related normal range of left ventricular strain and torsion using three-dimensional speckle-tracking echocardiography, *J Am Soc Echocardiogr* 27:55–64, 2014.

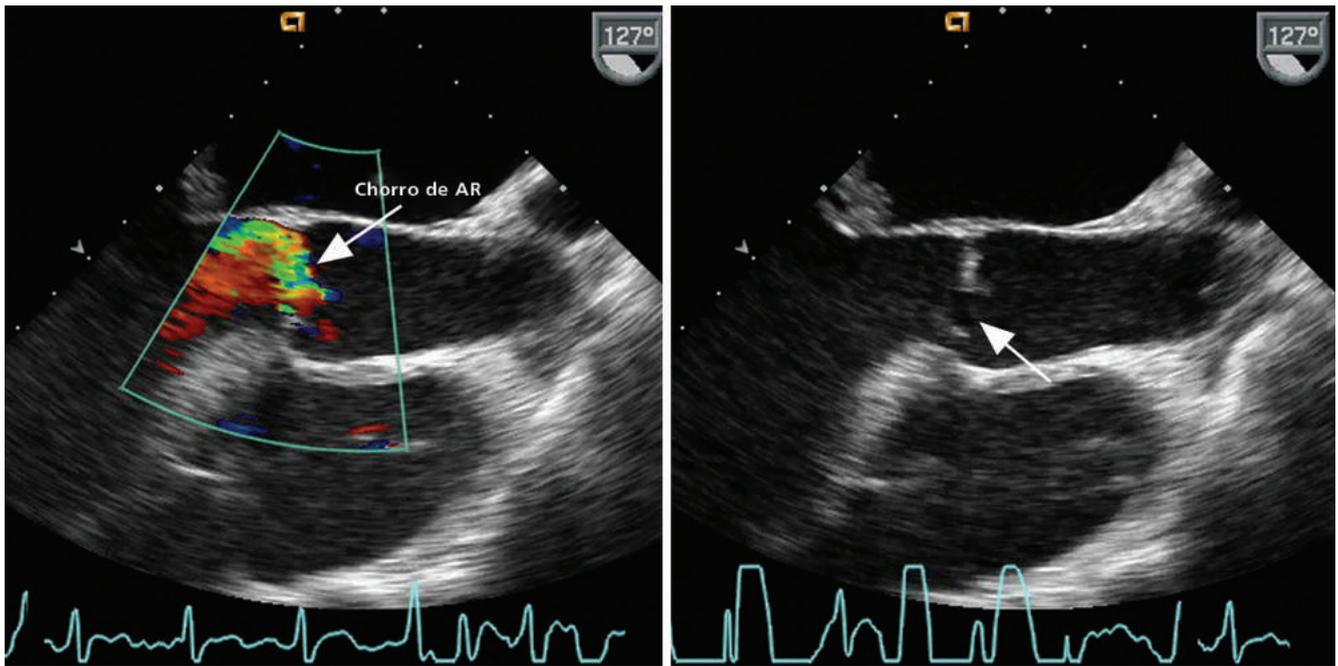
## CASO 4-2

### Vegetación de las válvulas aórtica y mitral

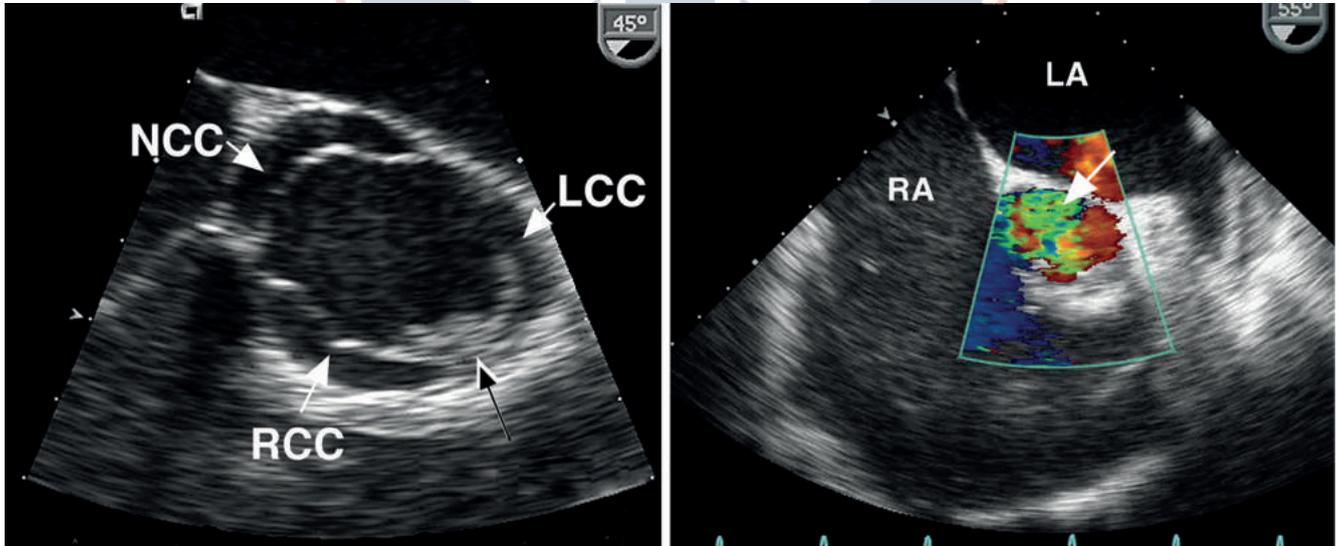
Este hombre de 35 años presentó una historia de 6 semanas de malestar y una historia de 2 semanas de fiebre, escalofríos y dolor abdominal en el cuadrante superior derecho. Después de una ecografía abdominal, se inició con antibióticos para colangitis ascendente. Sin embargo, continuó deteriorándose clínicamente con sepsis y hemocultivos múltiples positivos para *Haemophilus influenzae*. Después de un compromiso respiratorio y hemodinámico adicional, se sometió a ecocardiografía, que era consistente con endocarditis valvular aórtica y mitral, insuficiencia aórtica severa e insuficiencia mitral moderada. Desarrolló *shock* cardiogénico y su estado mental disminuyó. La CT de la cabeza mostró hipodensidades focales del lóbulo frontal derecho consistentes con accidente cerebrovascular embólico. Debido a su inestabilidad hemodinámica, fue llevado al OR para el reemplazo de la válvula aórtica de emergencia.



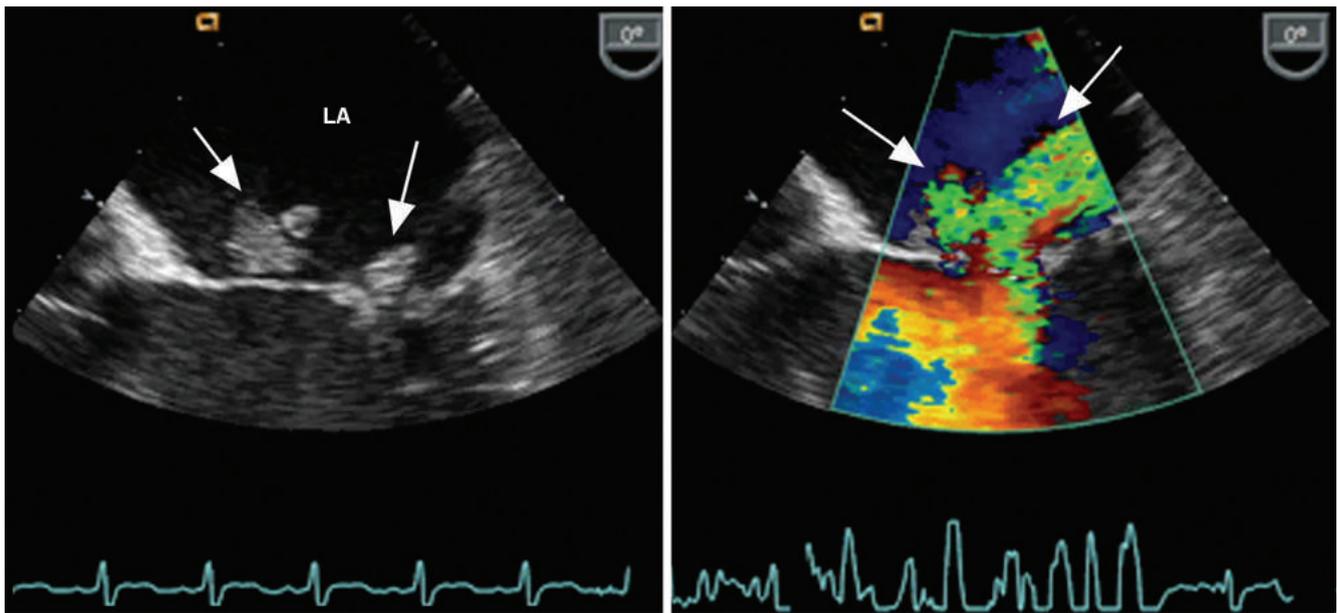
**Figura 4.12** La radiografía de tórax posterior-anterior muestra agrandamiento cardíaco y edema pulmonar.



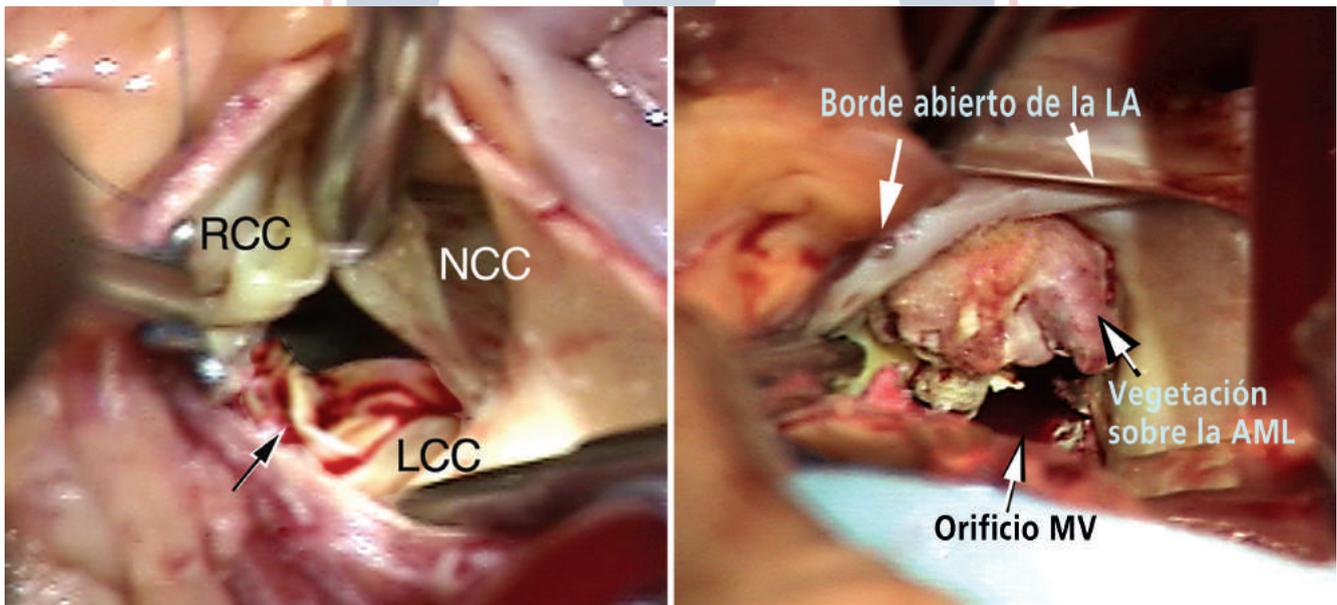
**Figura 4.13** La TEE de eje largo de la válvula aórtica y la aorta ascendente demuestra el tamaño normal de la raíz aórtica y la anatomía. Sin embargo, existe una discontinuidad en la valva anterior de la válvula aórtica (*flecha*) con el Doppler color se muestra un amplio chorro de regurgitación aórtica a través de esta región.



**Figura 4.14** En el panel izquierdo, la vista TEE medioesofágica de eje corto de la válvula aórtica muestra una vegetación valvular en la unión entre las cúspides coronarias derecha (RCC) e izquierda (LCC). La cúspide no coronaria posterior (NCC) aparece normal en esta visión. El Doppler color en una vista de eje corto del tracto de salida del ventrículo izquierdo muestra regurgitación aórtica (*patrón verde mosaico, flecha*) que llena aproximadamente dos tercios del área transversal del flujo (*panel derecho*).



**Figura 4.15** Las imágenes de la válvula mitral a 0 grados demuestran grandes masas móviles en ambas valvas. En tiempo real, estas masas se mueven independientemente de las valvas valvulares y son consistentes con las vegetaciones. El Doppler color muestra un chorro amplio de regurgitación mitral con chorros dirigidos tanto hacia delante como hacia atrás (flechas).



**Figura 4.16** En la inspección quirúrgica, se ve la vegetación de 1 cm de diámetro en la unión de las cúspides coronarias izquierda y derecha de la válvula aórtica (flecha, panel izquierdo). Con el LA abierto, se puede apreciar la gran vegetación de la valva mitral anterior (panel derecho). Ambas valvas anterior y posterior fueron destruidas extensamente por el proceso infeccioso. El hombre fue sometido a reemplazo mecánico de la aorta y de la válvula mitral. Aunque su curso postoperatorio fue complicado, 2 años después de la cirugía ha evolucionado bien con terapia médica para una fracción de eyección del ventrículo izquierdo de 36% con insuficiencia aórtica paravalvular moderada.

## Comentarios

Las vegetaciones se describen en la ecocardiografía en términos de ubicación, tamaño, movilidad y ecodensidad. La ubicación exacta en la válvula puede ayudar a determinar si la reparación de la válvula, en lugar del reemplazo, es posible. El tamaño de la vegetación y la movilidad son los marcadores de mayor riesgo de complicaciones de la endocarditis. La densidad de una vegetación puede proporcionar pistas sobre la cronicidad de la enfermedad, con vegetaciones densas y calcificadas que sugieren endocarditis crónica o curada.

En pacientes con enfermedad valvular subyacente, la bacteriemia puede resultar en infección directa en más de un sitio. Incluso cuando una válvula está infectada principalmente, las vegetaciones pueden ocurrir en otras válvulas como resultado de la extensión directa de la infección. Un ejemplo es un absceso aórtico anular que se erosiona en la base de la valva mitral anterior. La infección de una válvula también puede dañar una válvula adyacente, dando lugar a una infección subsecuente. Por ejemplo, la regurgitación aórtica incidente en la valva mitral anterior resulta en una alteración endotelial con una mayor probabilidad de adherencia bacteriana en ese sitio. Por lo tanto, uno de los objetivos principales de la TEE intraoperatoria en pacientes sometidos a cirugía valvular para endocarditis es excluir la infección en las otras válvulas “no involucradas”.

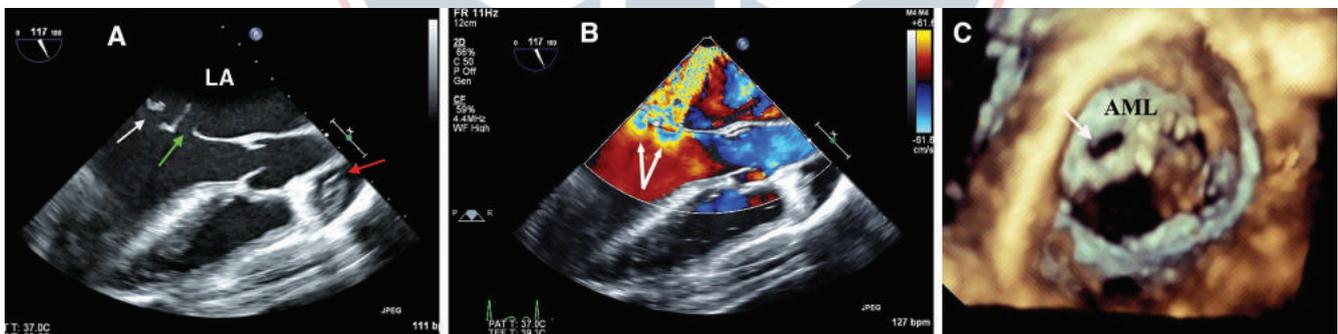
## Lectura sugerida

1. Bruun NE, Habib G, Thuny F, et al: Cardiac imaging in infectious endocarditis, *Eur Heart J* 35(10):624–632, 2014.
2. Bedeir K, Reardon M, Ramlawi B: Infective endocarditis: Perioperative management and surgical principles, *J Thorac Cardiovasc Surg* 147(4):1133–1141, 2014.

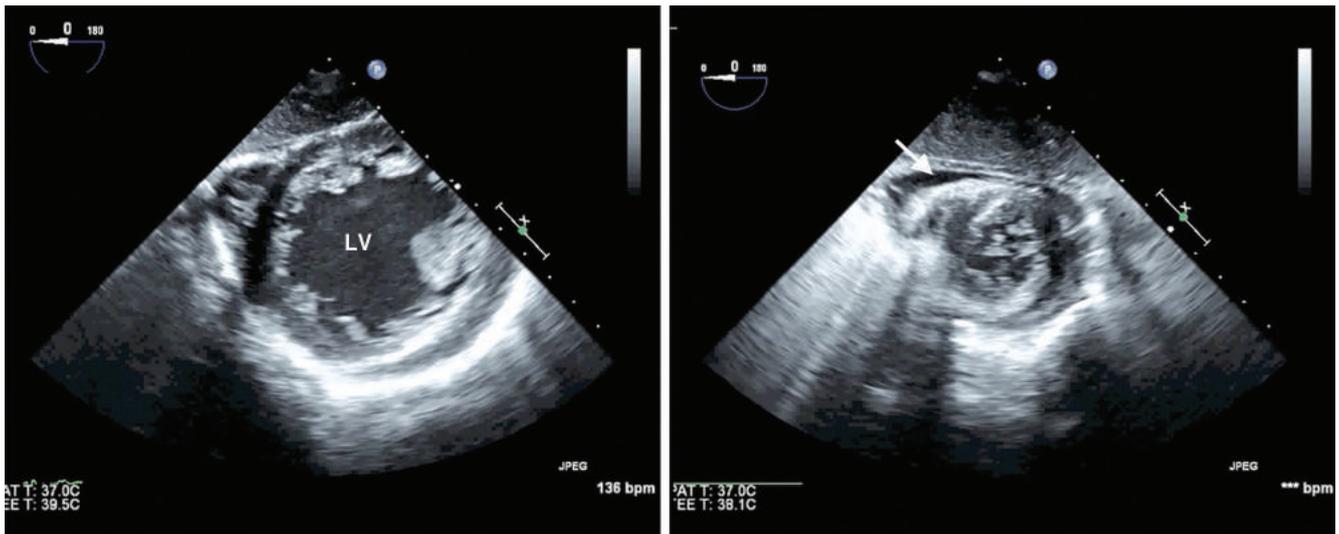
## CASO 4-3

### Endocarditis de la válvula mitral con valva anterior perforada

El paciente es un hombre de 29 años de edad quien se presentó a su proveedor de atención primaria quejándose de varios meses de escalofríos, fatiga y una pérdida de peso involuntaria de 25 libras. La evaluación reveló un soplo sistólico nuevo. Fue enviado a un ecocardiograma que arrojó como resultado una vegetación valvular mitral de  $1,7 \times 1,4$  cm con insuficiencia mitral significativa.



**Figura 4.17** En el panel izquierdo, una vista medioesofágica de eje largo muestra una perforación de la valva mitral anterior (*flecha verde*). La flecha blanca indica el orificio mitral. La flecha roja indica líquido en el seno pericárdico transversal con una “masa” que es la orejuela auricular izquierda normal. El cirujano confirmó que no había masa anormal en el espacio pericárdico. En el panel central, se observan dos chorros de regurgitación mitral con áreas superficiales de isovelicidad proximal (PISAs) en el lado LV de la válvula, como se indica mediante las flechas blancas. La localización de los PISA ayuda a identificar el sitio exacto de la perforación de la valva. En el panel derecho, una imagen 3D de la válvula mitral desde la perspectiva de la aurícula izquierda ilustra una perforación en la valva mitral anterior (*flecha*).



**Figura 4.18** El panel izquierdo es una vista medioesofágica transgástrica de eje corto del LV. Por retroflexión y avance de la sonda, el ápex del corazón es visible, así como un pequeño derrame pericárdico (flecha).



**Figura 4.19** En una muestra quirúrgica de un paciente diferente con endocarditis de válvula mitral, hay una clara perforación en la valva mitral anterior.

## Comentarios

Las secuelas clínicas de la endocarditis son causadas por dos procesos primarios: la destrucción de tejidos y la embolización. La destrucción del tejido conduce a la insuficiencia valvular y a la formación de abscesos paravalvulares, mientras que la embolización conduce a eventos cerebrovasculares. La embolización cerebral ocurre en 10% a 30% de los pacientes con endocarditis, y la embolia coronaria ocurre en aproximadamente el 10% de los pacientes. Los factores de riesgo para la embolización son la infección con *Staph aureus*, la endocarditis fúngica y la afectación de la válvula mitral. Varios estudios también han sugerido que las vegetaciones más grandes (> 1 cm de diámetro) y más móviles tienen mayor riesgo de embolización. Sin embargo, una intervención quirúrgica precoz basada en la apariencia de la vegetación sigue siendo controvertida.

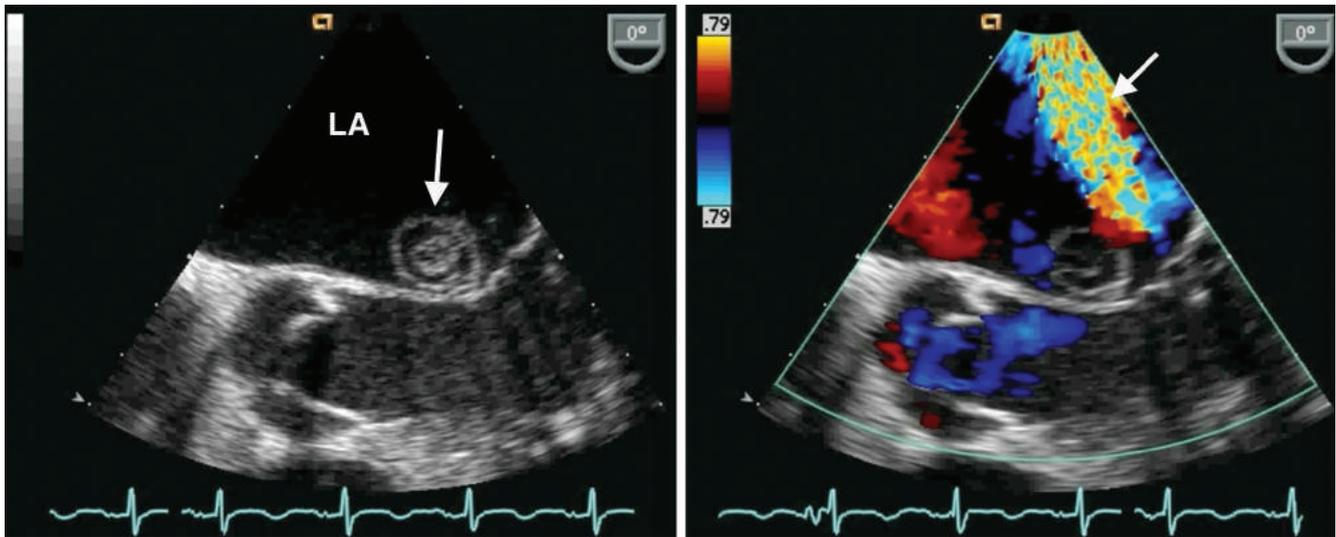
## Lectura sugerida

1. Chu VH, Park LP, Athan E, et al: Association between surgical indications, operative risk, and clinical outcome in infective endocarditis: A prospective study from the International Collaboration on Endocarditis, *Circulation* 131(2):131–140, 2015.
2. Berdejo J, Shibayama K, Harada K, et al: Evaluation of vegetation size and its relationship with embolism in infective endocarditis: A real-time 3-dimensional transesophageal echocardiography study, *Circ Cardiovasc Imaging* 7(1):149–154, 2014.

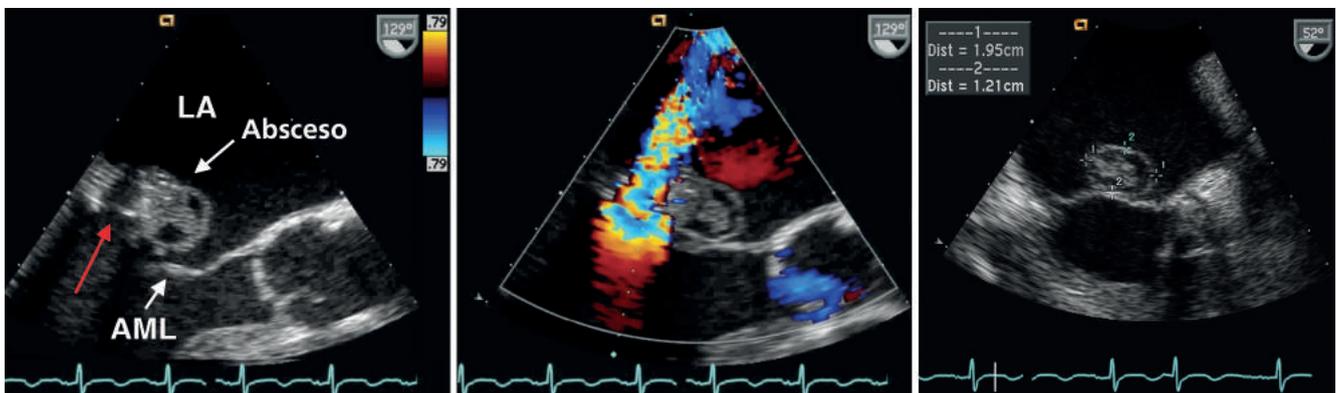
**CASO 4-4****Endocarditis de la válvula mitral con valva posterior perforada**

El paciente es un hombre de 67 años con enfermedad renal en etapa terminal dependiente de diálisis secundaria a diabetes, enfermedad coronaria conocida y antecedentes de admisión hospitalaria por insuficiencia cardiaca congestiva. Un mes antes de la admisión desarrolló una infección de línea de catéter de diálisis. Se retiró la línea y se cultivó positivamente *Staph aureus*. Fue tratado con los antibióticos apropiados, y después de un ecocardiograma excluyó la vegetación valvular, el paciente fue dado de alta 2 semanas después de la admisión.

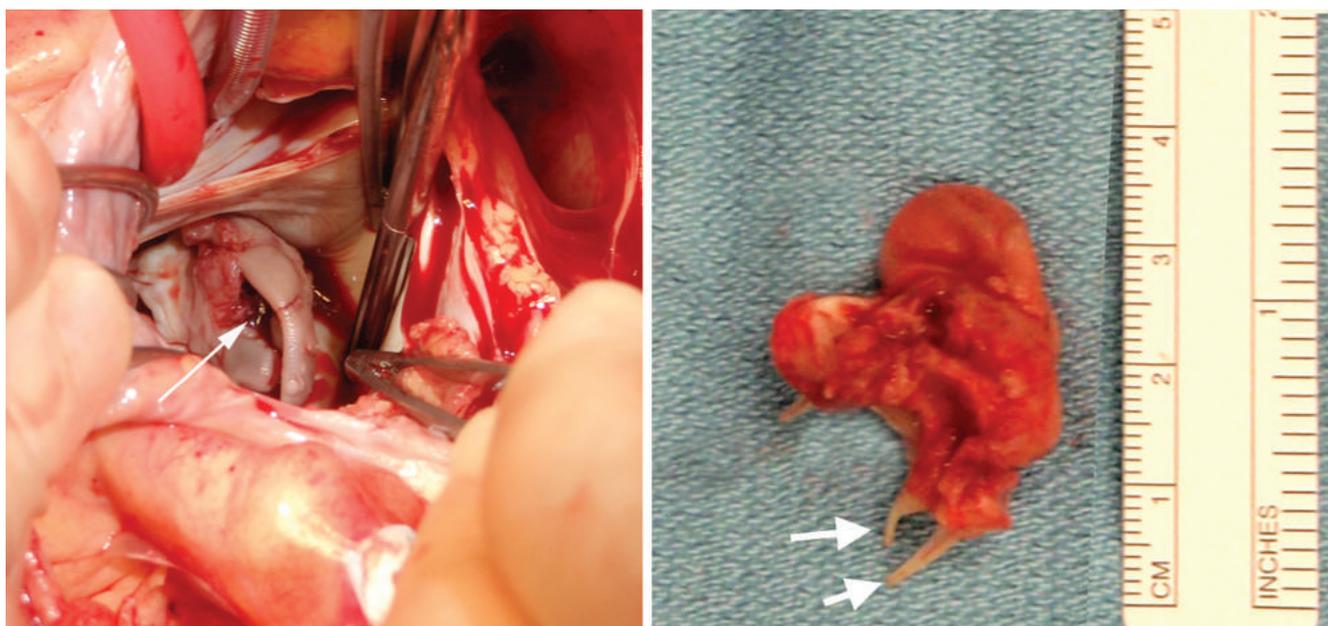
El día antes de la cirugía se presentó a la sala de emergencias con fiebre, confusión, una PA sistólica de 60 y un recuento de glóbulos blancos de 21. En los hemocultivos crecieron cúmulos de cocos grampositivos en varias botellas. El TTE urgente mostró MR severa y una masa en la válvula mitral. El paciente fue trasladado a nuestro centro médico con agravamiento de la insuficiencia cardiaca congestiva con los diagnósticos de *Staph aureus*, *coagulasa*-negativa, endocarditis de válvula mitral.



**Figura 4.20** En esta visión mediesofágica, una masa compleja (flecha, panel izquierdo) se ve unida a algún componente del aparato valvular mitral. En el panel derecho, la flecha indica un chorro regurgitante grande, presumiblemente insuficiencia mitral, aunque el origen del chorro no es visible en esta vista.



**Figura 4.21** A la misma profundidad de la sonda, el ángulo de interrogación se gira a una vista de eje largo. Aquí la masa se une al lado auricular de la valva mitral posterior (PML), mientras que en esta vista, la valva mitral anterior (AML) aparece libre de enfermedad. La masa tiene la apariencia de un absceso, posiblemente extendiéndose desde el anillo hasta la valva posterior. Además, hay una perforación de la PML (flecha roja), y en el marco medio, se observa el chorro de regurgitación mitral atravesando el defecto. En el marco derecho, se miden las dimensiones de la masa.



**Figura 4.22** En el marco izquierdo, el LA se ha abierto, y la perforación a través de la vegetación en la valva mitral posterior es visible (*flecha*). La masa escindida se ve en el marco derecho. Las flechas indican las cuerdas tendinosas.

### Comentarios

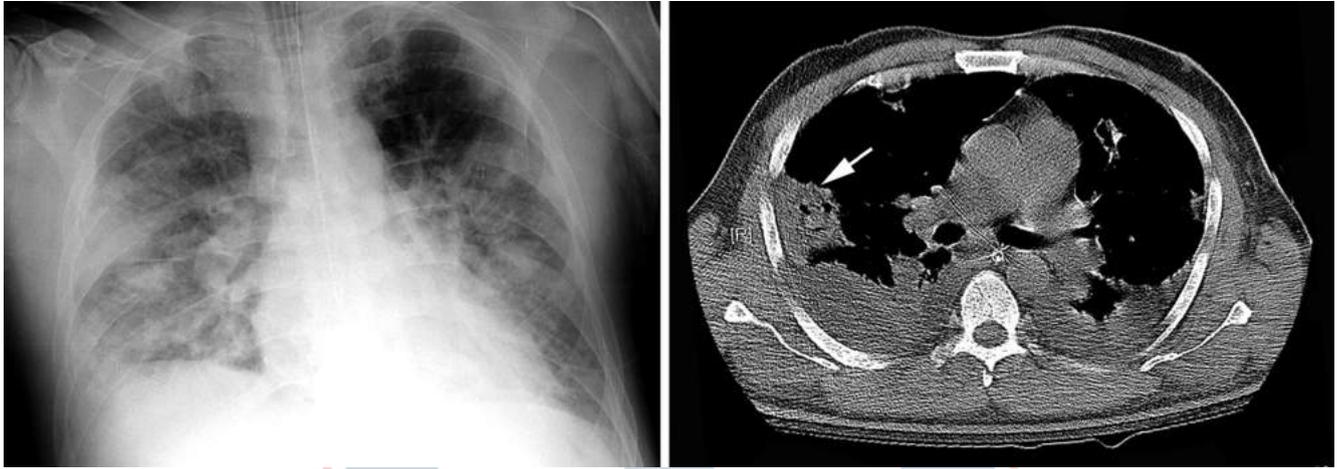
El tratamiento de la endocarditis se basa en la terapia con antibióticos y la intervención quirúrgica. A pesar de estas terapias, la mortalidad global por endocarditis sigue siendo alta en aproximadamente el 30% de todos los pacientes. Aunque la toma de decisiones en cada paciente integra múltiples factores, hay tres indicaciones generalmente aceptadas para la intervención quirúrgica en pacientes con endocarditis: enfermedad cardíaca causada por insuficiencia valvular, infección persistente (abscesos o hemocultivos persistentes positivos) y eventos embólicos recurrentes. Hay evidencia clínica creciente que apoya la intervención quirúrgica temprana en muchos pacientes para prevenir la destrucción de tejidos y eventos embólicos. Este caso ilustra que la determinación de la valva involucrada, así como el origen y dirección del chorro regurgitante, requieren la interrogación de la válvula con múltiples ángulos del transductor, profundidades y grados de flexión y extensión.

### Lectura sugerida

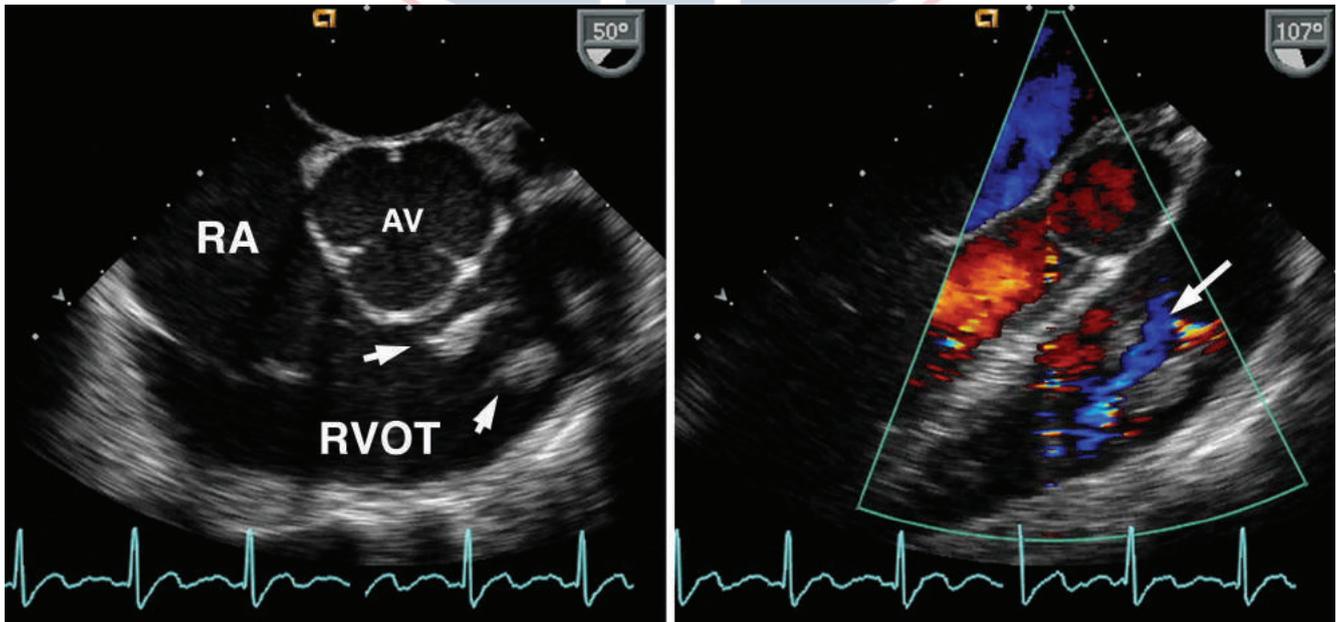
1. Kang DH, Kim YJ, Kim SH, et al: Early surgery versus conventional treatment for infective endocarditis, *N Engl J Med* 366(26): 2466–2473, 2012.

**CASO 4-5****Vegetación de la válvula pulmonar**

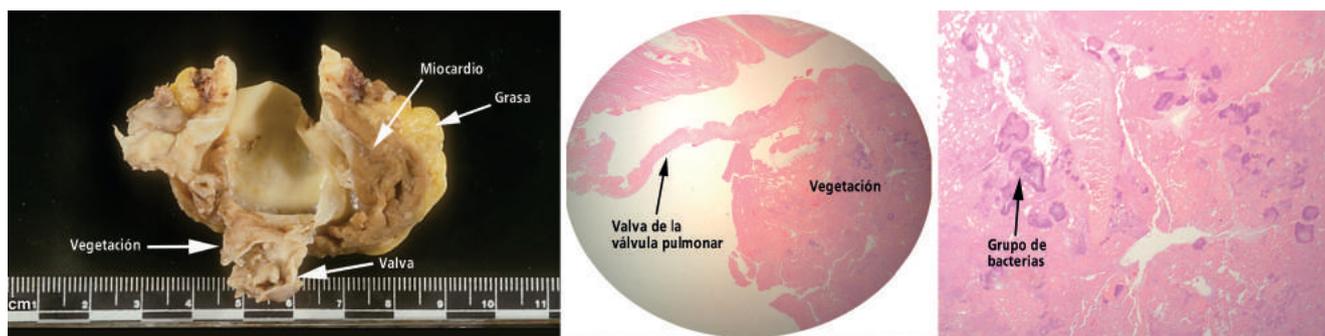
Este hombre de 39 años con antecedentes de uso de drogas intravenosas fue trasladado a nuestro centro médico con endocarditis por *Staph aureus* que involucraba las válvulas tricúspide y pulmonar, resultando en una insuficiencia severa de ambas válvulas y evidencia clínica de insuficiencia cardíaca. El paciente fue sometido a reemplazo valvular tricúspide con bioprótesis pericárdica y reemplazo de válvula pulmonar con prótesis de homoinjerto de raíz pulmonar. En la cirugía, tanto la válvula tricúspide como la pulmonar tenían grandes vegetaciones con destrucción valvular severa.



**Figura 4.23** La radiografía de tórax (*izquierda*) muestra una consolidación bilateral de los pulmones. La CT (*derecha*) revela densidades dispersas bilaterales con colecciones de gas (*flecha*), más compatibles con embolia séptica.



**Figura 4.24** En una vista de eje corto de la válvula aórtica (*izquierda*), se observan vegetaciones de la válvula pulmonar (*flechas*) en el tracto de salida del RV. En una vista a rotación de 107 grados (*derecha*), las vegetaciones de la válvula pulmonar son visibles, con evidencia el Doppler color de la regurgitación pulmonar (*flecha*).



**Figura 4.25** La válvula pulmonar extirpada está acompañada de miocardio y grasa epicárdica. Hay una vegetación unida a una de las valvas pulmonares, que se ha roto (*panel izquierdo*). El examen anatomopatológico muestra la adherencia de la vegetación a la valva pulmonar (*panel central*). Se observan grupos de bacterias en el tejido de la valva (*panel derecho*).

## Comentarios

La endocarditis causada por el uso de drogas intravenosas afecta a la válvula tricúspide en el 75% de los casos, siendo la afectación de la válvula pulmonar mucho menos común. Más del 50% de los casos de endocarditis del lado derecho son el resultado de *Staph aureus*. Con la endocarditis derecha no complicada, se necesita un curso más corto de antibióticos intravenosos, en comparación con la endocarditis izquierda. Sin embargo, alrededor del 25% de los pacientes también tienen la participación de las válvulas cardiacas del lado izquierdo por lo que la TEE para evaluar la participación de la válvula del lado izquierdo es prudente. Las complicaciones de la endocarditis de la válvula tricúspide incluyen embolia pulmonar séptica y destrucción de la válvula que conduce a la insuficiencia tricúspide. El pronóstico clínico inicial es bueno con una mortalidad intrahospitalaria de solo 3% a 9%. Sin embargo, los resultados a largo plazo son pobres, relacionados con otras cuestiones médicas y sociales, con una supervivencia a 10 años de solo el 10%. La insuficiencia tricúspide puede ser bien tolerada en el corto plazo, pero la mayoría de los pacientes eventualmente desarrollan insuficiencia cardiaca derecha y síntomas de bajo gasto con insuficiencia tricúspide grave no corregida.

## Lectura sugerida

1. Ortiz-Bautista C, López J, García-Granja PE, et al: Current profile of infective endocarditis in intravenous drug users: The prognostic relevance of the valves involved, *Int J Cardiol* 187:472–474, 2015.

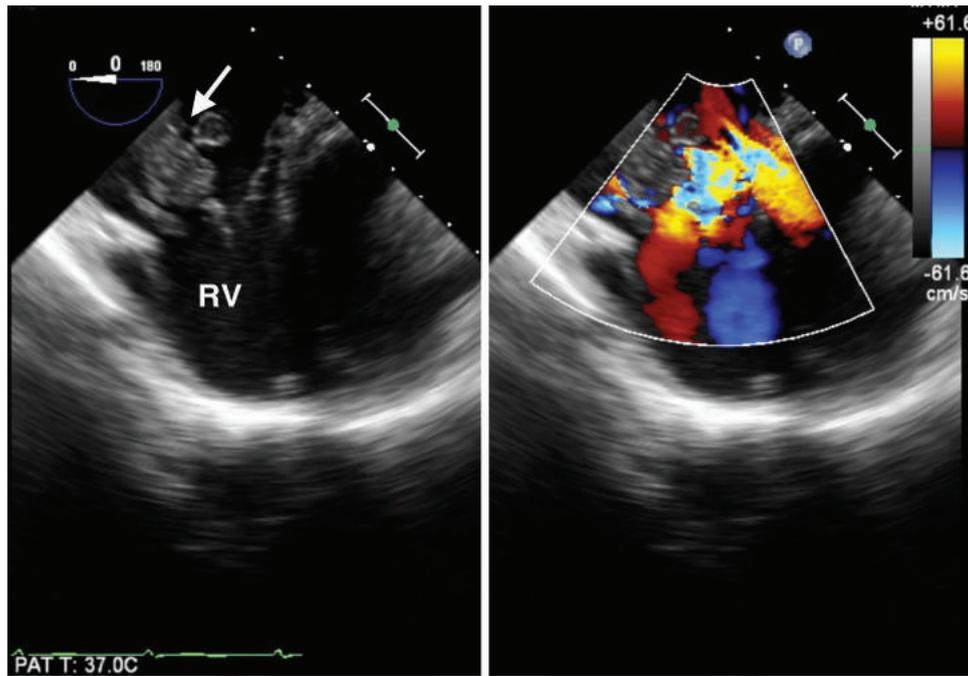
## CASO 4-6

### Endocarditis de la válvula tricúspide

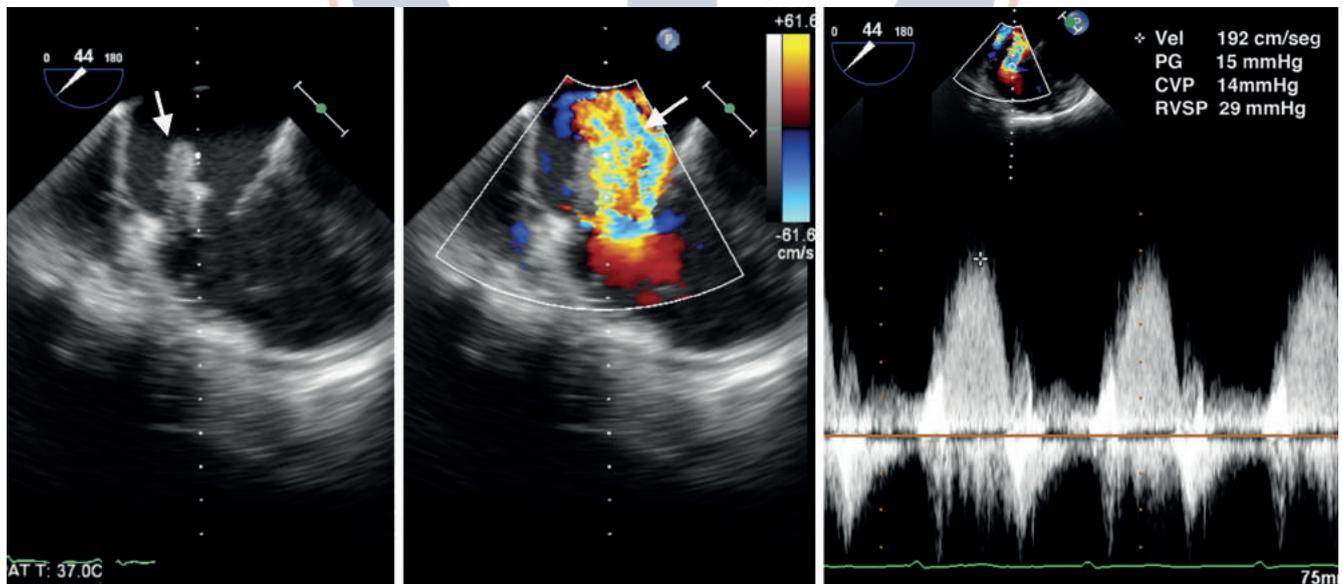
La paciente, una mujer de 29 años de edad con antecedentes de uso de drogas intravenosas, desarrolló severa y repentina aparición de rigidez de 30 minutos a 1 hora seguida de fuertes dolores de cabeza y debilidad generalizada. En el servicio de urgencias se escuchó un soplo sistólico y la TTE reveló una masa en la válvula tricúspide.



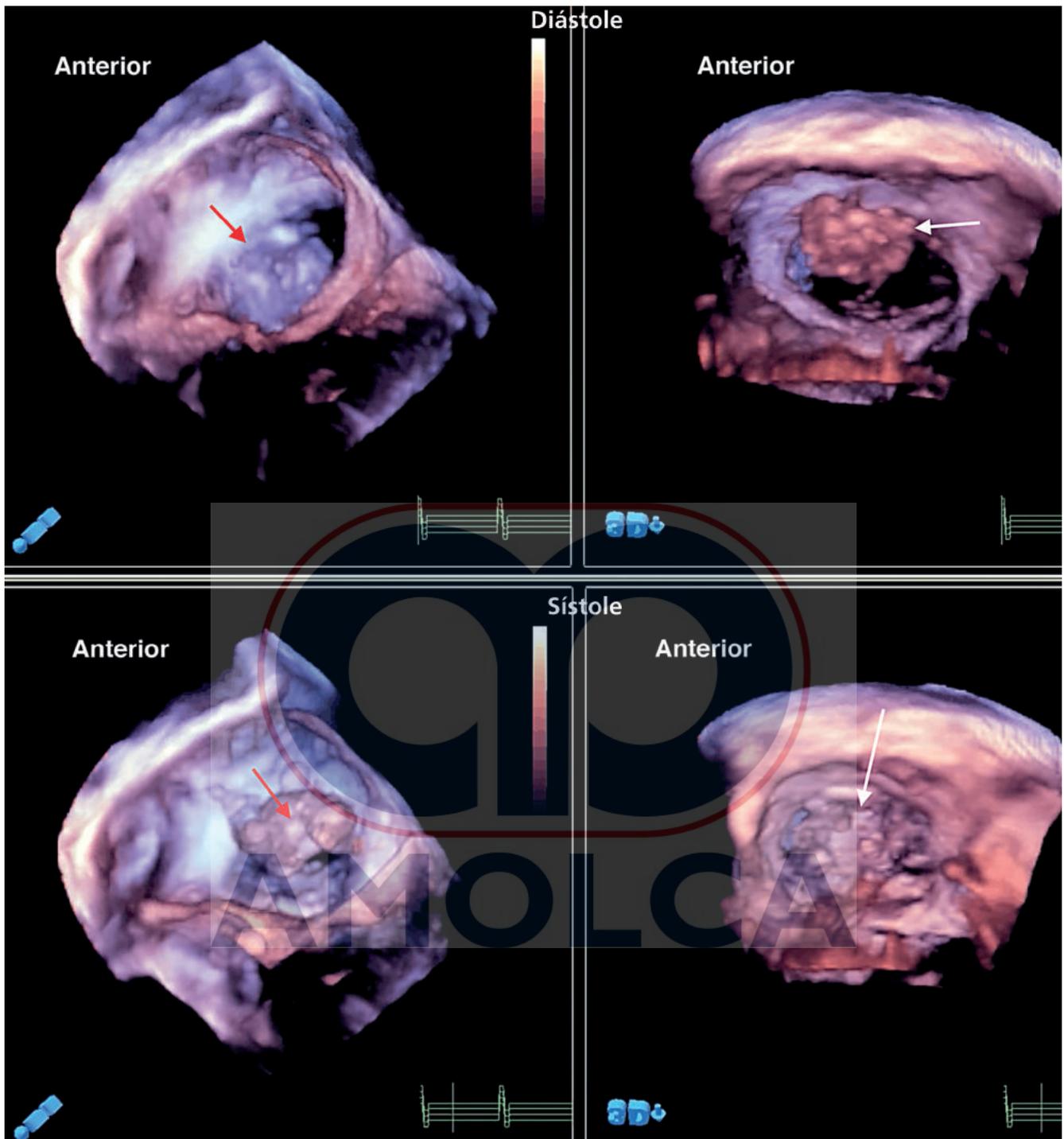
**Figura 4.26** Una CT de tórax mostró múltiples lesiones en los lóbulos inferiores, lo que sugiere embolia séptica (*flechas blancas*). En la cavitación del lóbulo inferior izquierdo una de las lesiones es visible (*flecha verde*).



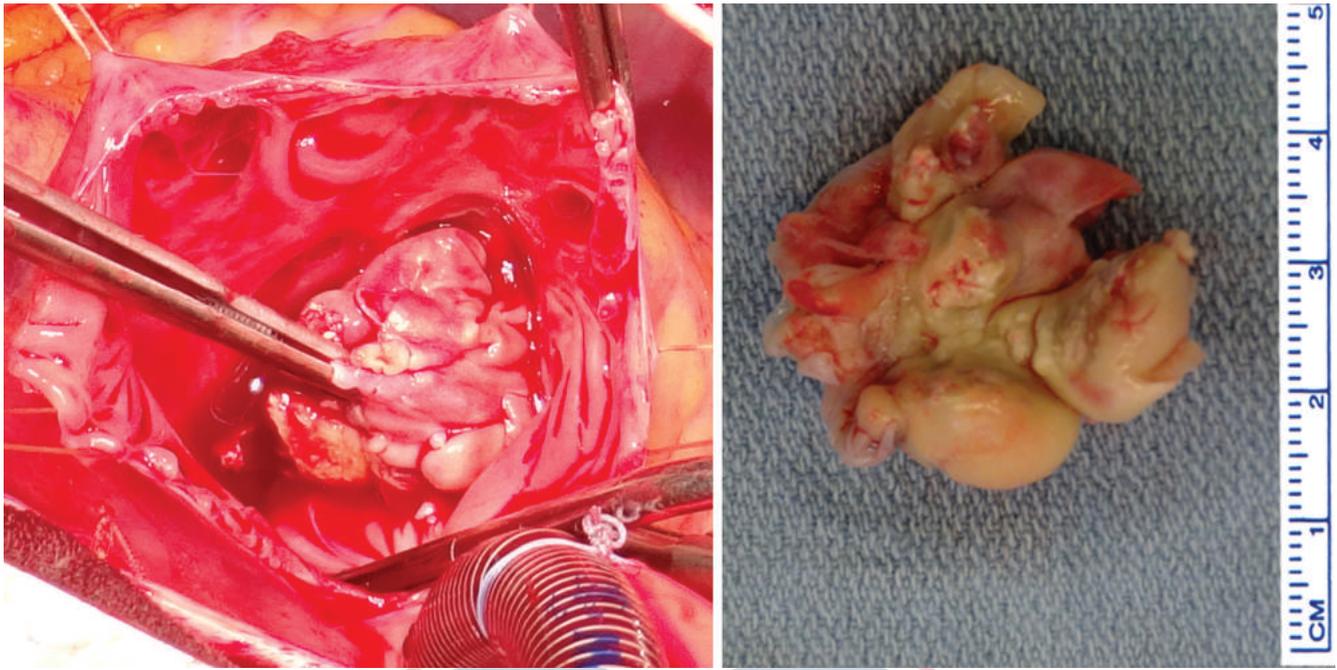
**Figura 4.27** Desde una posición de cuatro cámaras, la sonda se gira a la derecha del paciente. Una masa grande (*flecha*) se ve unida al lado atrial de la válvula tricúspide, pero con movimiento independiente, prolapso en la RA en sístole, consistente con las vegetaciones. En las imágenes de video, la vegetación aparece unida a la valva anterior de la válvula tricúspide. El Doppler color (*derecha*) muestra una regurgitación tricuspídea severa.



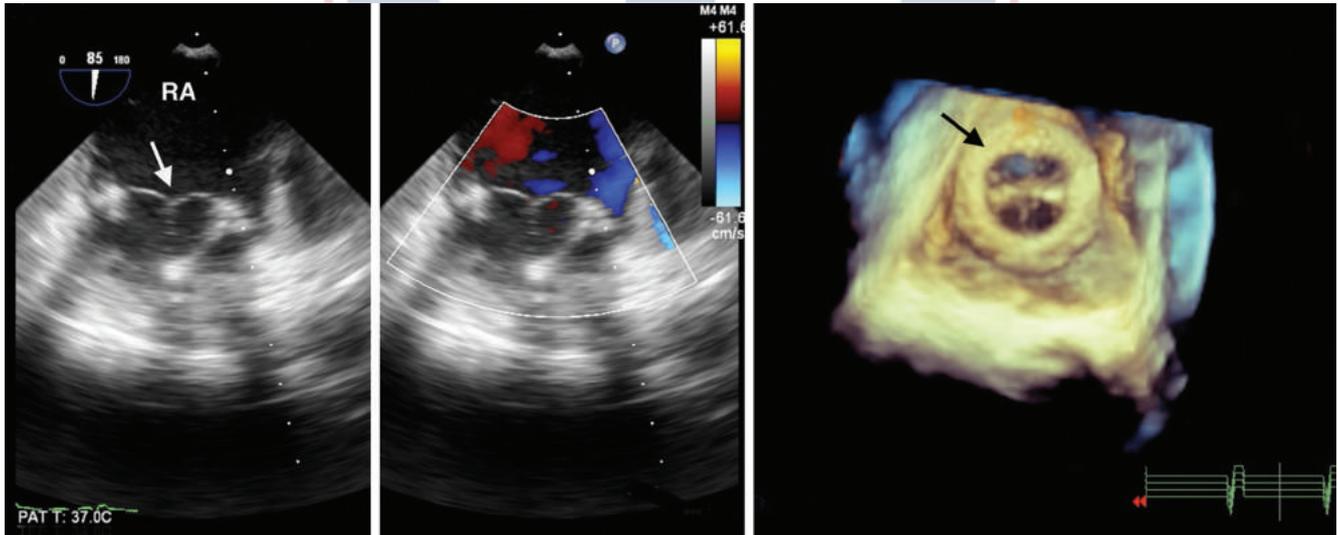
**Figura 4.28** Girando el plano de la imagen a 44 grados para obtener una vista de entrada de RV se indica que la vegetación está muy probablemente unida a la valva anterior de la válvula tricúspide. En el panel central, se observa un amplio chorro de regurgitación tricúspide (*flecha*) con una anchura de la vena contracta de 18 mm, diagnóstico de insuficiencia severa. En el panel derecho, el Doppler de CW muestra un chorro denso (relativo al flujo anterógrado) que confirma la regurgitación severa. La forma triangular sugiere elevadas presiones de RA con un pico de “onda-v” de AR en la sístole temprana, ambos indicativos de insuficiencia tricuspídea severa. La velocidad pico baja (Vel) en el chorro regurgitante refleja las presiones pulmonares y sistólicas del RV normales. La presión sistólica del RV (RVSP) de 29 mmHg se estima añadiendo el gradiente de pico (PG) entre el RV y la RA (usando la ecuación de Bernoulli simplificada) a la presión venosa central (PVC) directamente medida en este paciente.



**Figura 4.29** TEE 3D de la válvula tricúspide. Se observa una imagen diastólica de la válvula desde las perspectivas de la aurícula derecha (*superior izquierda*) y ventricular derecha (*derecha superior*). La masa está indicada por las flechas. De manera similar, la válvula se ve en sístole desde las perspectivas RA (*inferior izquierda*) y RV (*inferior derecha*) con la masa, que está unida a la valva anterior, prolapsando en la RA.



**Figura 4.30** En el panel izquierdo, se ha abierto la RA y la masa está visiblemente unida firmemente a la valva anterior de la válvula tricúspide. El panel derecho muestra la masa explantada.



**Figura 4.31** El paciente fue sometido a reemplazo con bioprótesis de la válvula tricúspide. Las valvas cerradas de la válvula bioprotésica de *stent* vista en sístole en imágenes 2D (*izquierda*) y en imágenes de Doppler color (*medio*) no muestran evidencia de regurgitación valvular. Una imagen en 3D de la válvula protésica desde la perspectiva de la aurícula derecha (*derecha*) muestra el anillo de costura (*flecha*), y se ven las valvas finas que se abren normalmente en diástole. La tinción de Gram de la válvula resecaada mostró 2 + células polimorfonucleares 4 + cocos. El cultivo posterior fue positivo para *Staph aureus*.

## Comentarios

El tratamiento de la endocarditis derecha en los usuarios de drogas inyectables (UDI) debe incluir un compromiso con un programa de rehabilitación de drogas para reducir la probabilidad de una futura infección de la válvula protésica. Algunos centros abogan por la simple extracción de la válvula y el tejido infectado, sin reemplazo valvular, en pacientes con UDI con endocarditis infecciosa recurrente, pero la insuficiencia valvular grave a largo plazo no es bien tolerada. En algunos pacientes es posible la reparación de la válvula, pero la destrucción tisular de la válvula tricúspide suele ser tan extensa que requiere una válvula protésica. La supervivencia a largo plazo después de la cirugía para endocarditis en pacientes con UDI es menor que en pacientes sin historia de UDI. Los resultados a largo plazo con las válvulas bioprotésicas en pacientes con UDI sugieren que este tipo de válvula es una opción razonable.

## Lectura sugerida

1. Rabkin DG, Mokadam NA, Miller DW, et al: Long-term outcome for the surgical treatment of infective endocarditis with a focus on intravenous drug users, *Ann Thorac Surg* 93:51–57, 2012.

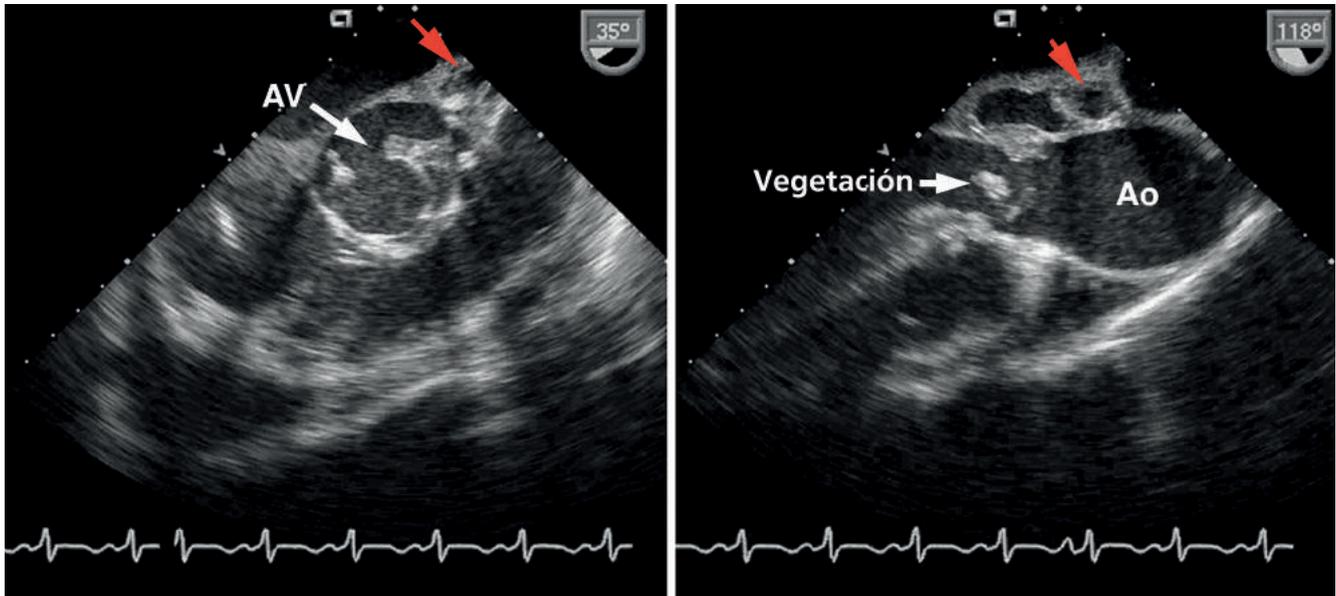


## Complicaciones de la endocarditis de la válvula nativa

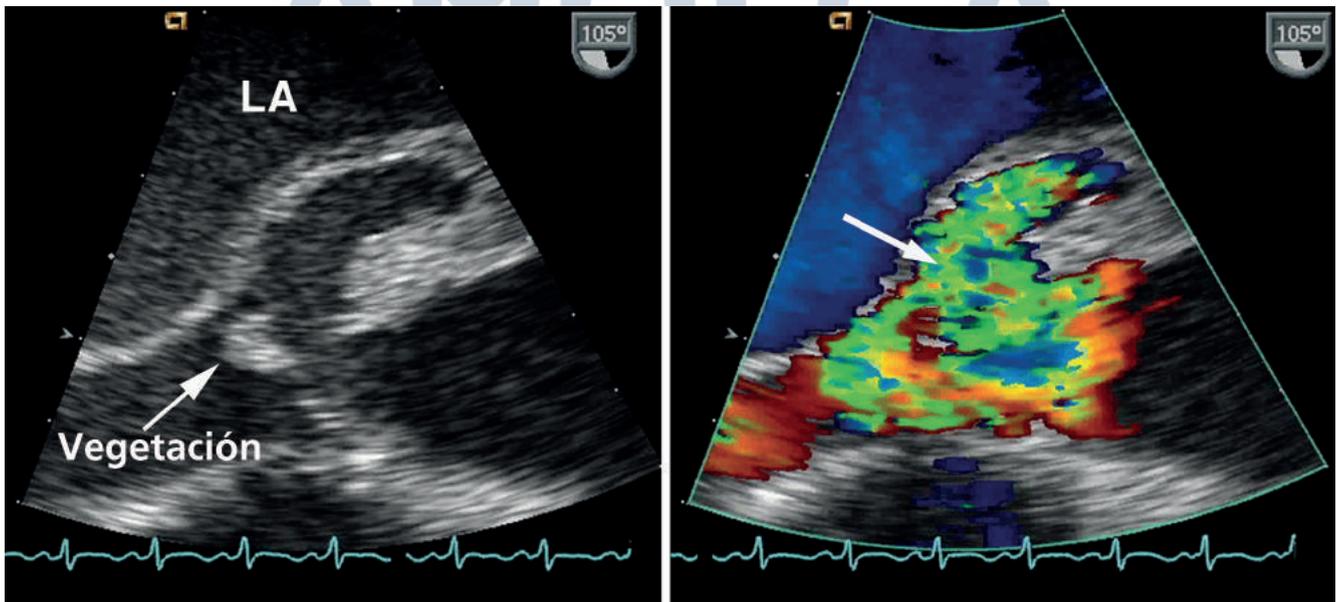
### CASO 4-7

#### Absceso anular aórtico

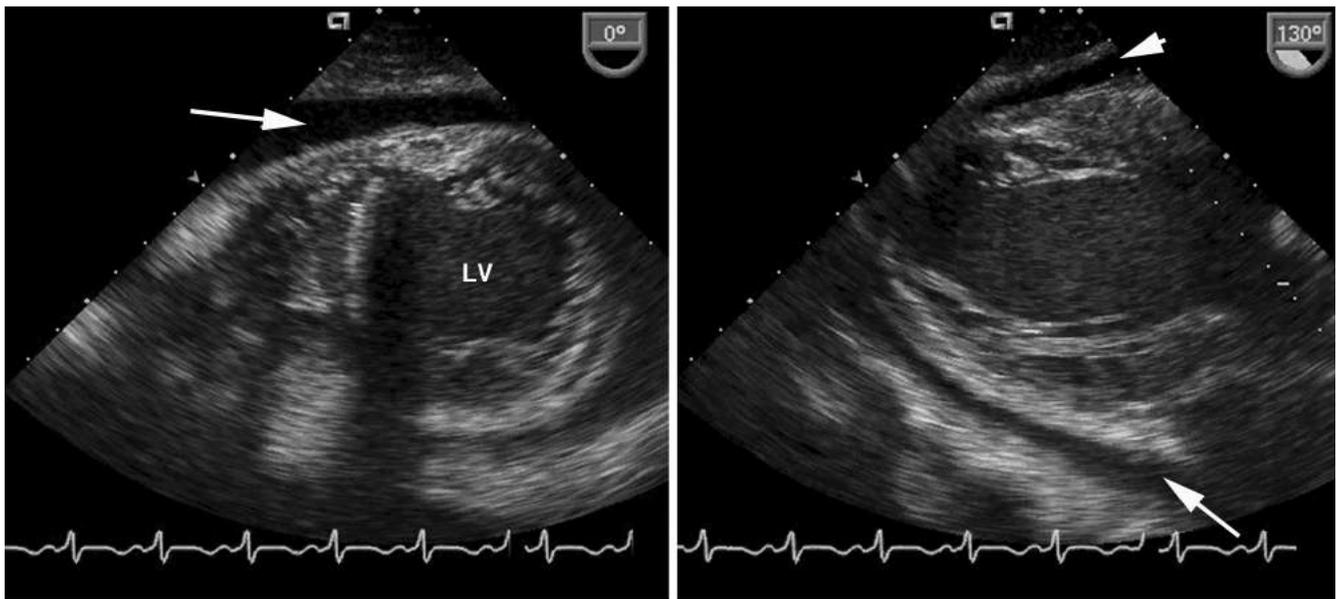
Este hombre de 30 años sin antecedentes cardiacos fue trasladado a nuestro hospital con endocarditis de la válvula aórtica estreptocócica y posible absceso paravalvular.



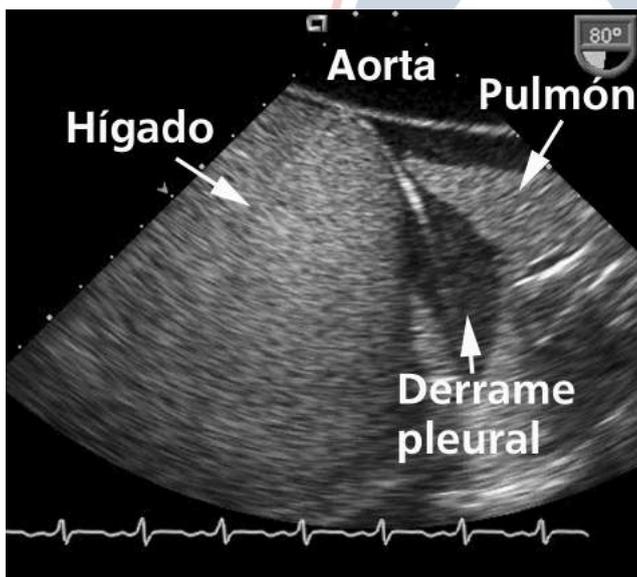
**Figura 4.32** Las vistas medioesofágicas en el eje corto (*izquierda*) y en el eje largo (*derecha*) de la válvula aórtica muestran las valvas engrosadas y un espacio ecolibre complejo (*flechas rojas*) consistente con un absceso.



**Figura 4.33** Una vista cercana con ligera rotación del plano de la imagen demuestra la conexión entre el espacio ecolibre posterior a la aorta con la raíz aórtica, apenas distal a la válvula aórtica. El Doppler color (*derecha*) muestra flujos dentro y fuera de esta cavidad (*flecha*).



**Figura 4.34** Las vistas transgástricas de eje corto (*izquierda*) y de dos cámaras (*derecha*) muestran un derrame pericárdico pequeño a moderado (*flechas*). En tiempo real, la función sistólica biventricular se reduce.



**Figura 4.35** Esta imagen grabada con el transductor en la unión gastroesofágica junto con el transductor girado hacia atrás en dirección a la aorta descendente muestra el pulmón comprimido, con un derrame pleural circundante, y el hígado.



**Figura 4.36** En la cirugía, hubo grandes vegetaciones valvulares con un absceso paravalvular. Se utilizó una tira de pericardio para reconstruir el anillo y se implantó un aloinjerto aórtico criopreservado de 24 mm. Los botones coronarios fueron anastomosados al lado del injerto. La válvula aórtica bicúspídea reseca muestra espesamiento difuso de la valva a la derecha. La valva de la izquierda muestra destrucción valvular severa causada por endocarditis.

## Comentarios

La formación de absceso paravalvular complica del 20% al 25% de la valva aórtica y alrededor del 15% de los casos de endocarditis mitral. Con la ecocardiografía, un absceso intracardiaco puede aparecer ecodenso o ecolúcido, dependiendo de si la cavidad del absceso se comunica con el torrente sanguíneo. Por ejemplo, cuando la infección de la válvula aórtica se propaga a los senos de Valsalva, el seno se dilata y puede ser irregular en el contorno. El absceso también puede aparecer como aumento del engrosamiento en la región paravalvular, que puede ser difícil de distinguir del tejido normal. La sensibilidad de la ecocardiografía transesofágica para la detección de abscesos es, aproximadamente, de 90%, en comparación con < 50% para la imagen transtorácica. Clínicamente, los pacientes con absceso paravalvular tienen evidencia de infección persistente, incluyendo fiebre y hemocultivos persistentemente positivos. Un absceso paravalvular aórtico en la base del tabique puede resultar en la prolongación del intervalo PR en ECG, o grados más altos de bloqueo cardíaco causados por infección o edema del sistema de conducción. El absceso paravalvular mitral puede romperse en el pericardio, resultando en pericarditis purulenta.

## Lectura sugerida

1. Hoen B, Duval X: Infective endocarditis, *N Engl J Med* 369:785, 2013.
2. Murdoch DR, Corey GR, Hoen B, et al: Clinical presentation, etiology, and outcome of infective endocarditis in the 21st century: The International Collaboration on Endocarditis-Prospective Cohort Study, *Arch Intern Med* (169):463–473, 2009.

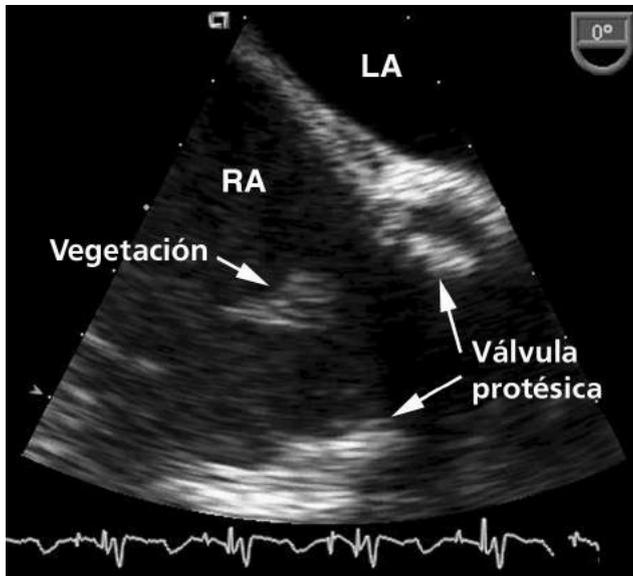


## Endocarditis de la válvula protésica

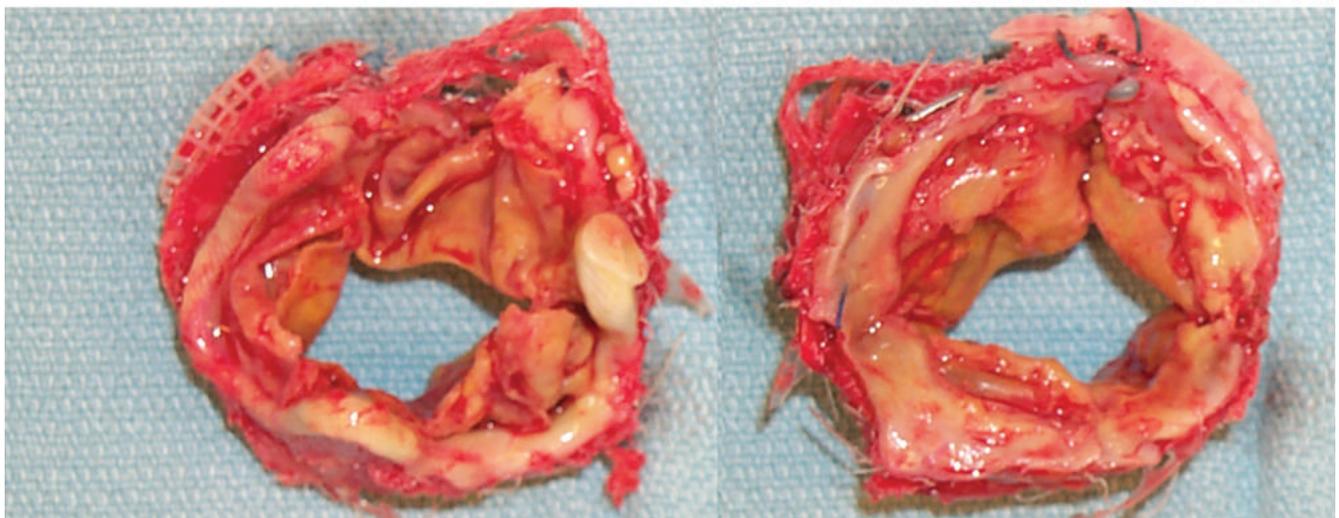
### CASO 4-8

#### Endocarditis bioprotésica de la válvula tricuspídea

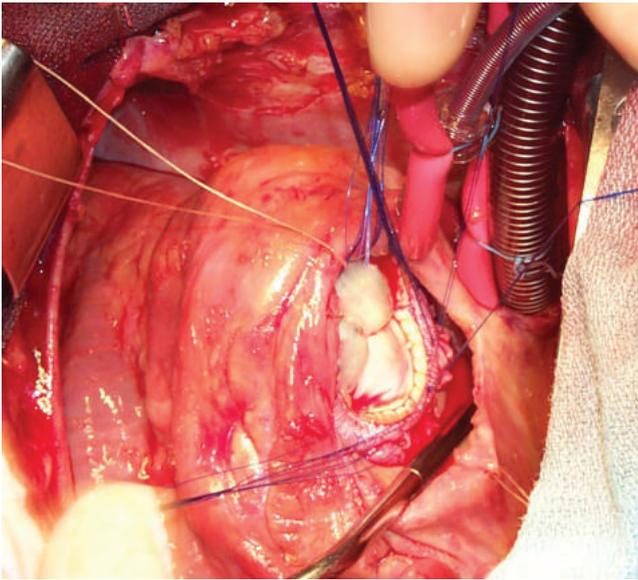
Esta mujer de 47 años, con antecedentes de reemplazo valvular tricuspídeo por insuficiencia severa causada por la anomalía de Ebstein y colocación de un paladín permanente para bloqueo cardíaco completo hace 10 años, presentó fiebre y escalofríos. Los cultivos de sangre fueron positivos para *Staph aureus*. Tenía un deterioro clínico progresivo en su estado, con insuficiencia respiratoria, insuficiencia renal y pancreatitis. La ecocardiografía mostró vegetaciones en la válvula tricúspide y en las derivaciones de los marcapasos. Ella fue trasladada a nuestro centro médico para la intervención quirúrgica.



**Figura 4.37** En una imagen en primer plano desde una vista alta de cuatro cámaras de TEE, se observa una masa móvil consistente con una vegetación en el lado auricular del tejido de una prótesis de válvula tricúspide.



**Figura 4.38** La válvula explantada ha sido fotografiada desde los lados ventricular (*izquierda*) y auricular (*derecha*) de la válvula. Se observa la destrucción de la valva de la válvula por endocarditis.



**Figura 4.39** Una nueva prótesis de válvula tricúspide de aspecto normal se suturó en el anillo tricúspide. También se explantaron y recolocaron los conductores de marcapasos y los marcapasos.

## Comentarios

El diagnóstico de endocarditis valvular protésica se basa en los mismos criterios que la endocarditis valvular nativa, con la advertencia de que la visualización de las vegetaciones es más difícil. Con las válvulas protésicas de tejido, la infección puede resultar en vegetaciones valvulares típicas, como en este caso, aunque a menudo la imagen transesofágica es necesaria para la identificación. Sin embargo, con las válvulas mecánicas, la ecocardiografía puede no detectar la infección porque (1) la infección se limita a menudo al anillo de costura y al anillo, por lo tanto, no es evidente en la formación de imágenes, y (2) sombreado y reverberaciones del anillo metálico de costura y el límite de ocluidores de válvula, visualización de la válvula o cualquier vegetación adherente. La formación de abscesos paravalvulares es común en la endocarditis de la válvula protésica, que ocurre en el 60% al 70% de las válvulas protésicas aórticas infectadas y en el 20% al 25% de las válvulas protésicas mitrales infectadas.

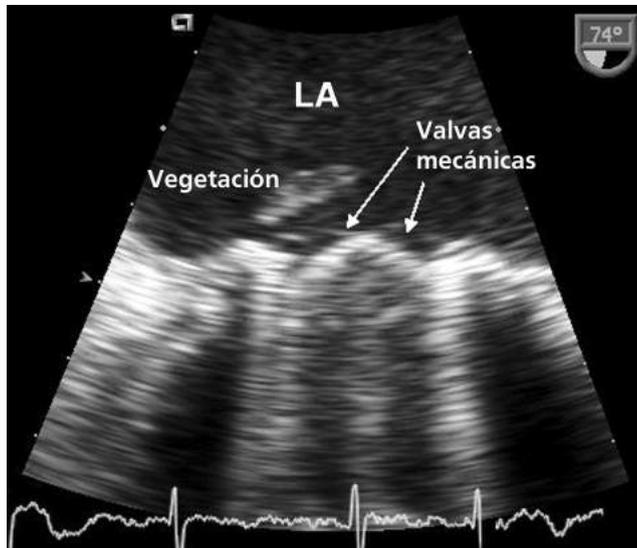
## Lectura sugerida

1. Hill EE, Herijgers P, Claus P, et al: Abscess in infective endocarditis. The value of transesophageal echocardiography and outcome: A 5-year study, *Am Heart J* 154:923–928, 2007.
2. Bruun NE, Habib G, Thuny F, et al: Cardiac imaging in infectious endocarditis, *Eur Heart J* 35(10):624–632, 2014.

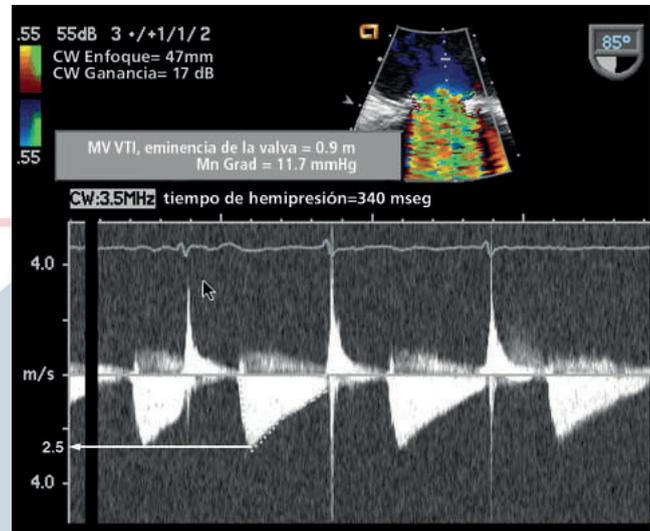
## CASO 4-9

## Endocarditis de la válvula mitral mecánica

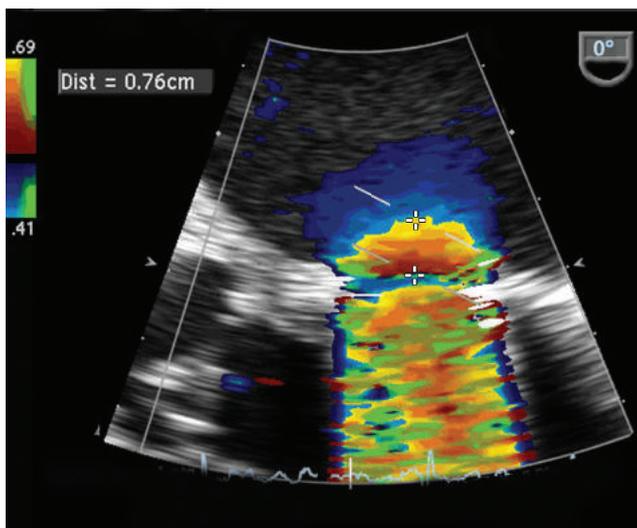
Esta mujer de 67 años había sido sometida a un reemplazo valvular mitral hace 5 años. Durante ese tiempo, tuvo un curso clínico complicado con insuficiencia cardiaca persistente, fibrilación auricular crónica e hipertensión pulmonar grave. Aproximadamente 2 semanas antes de la admisión actual presentó un historial de astenia de 2 semanas, síntomas neurológicos vagos y la aparición súbita de presión subesternal severa asociada con cambios en el ECG del infarto agudo de miocardio anterior. La angiografía coronaria emergente reveló una oclusión proximal de la arteria descendente anterior izquierda. Posteriormente se volvió febril y la TEE mostró una gran vegetación valvular mitral. Luego fue trasladada a nuestro centro médico para intervención quirúrgica.



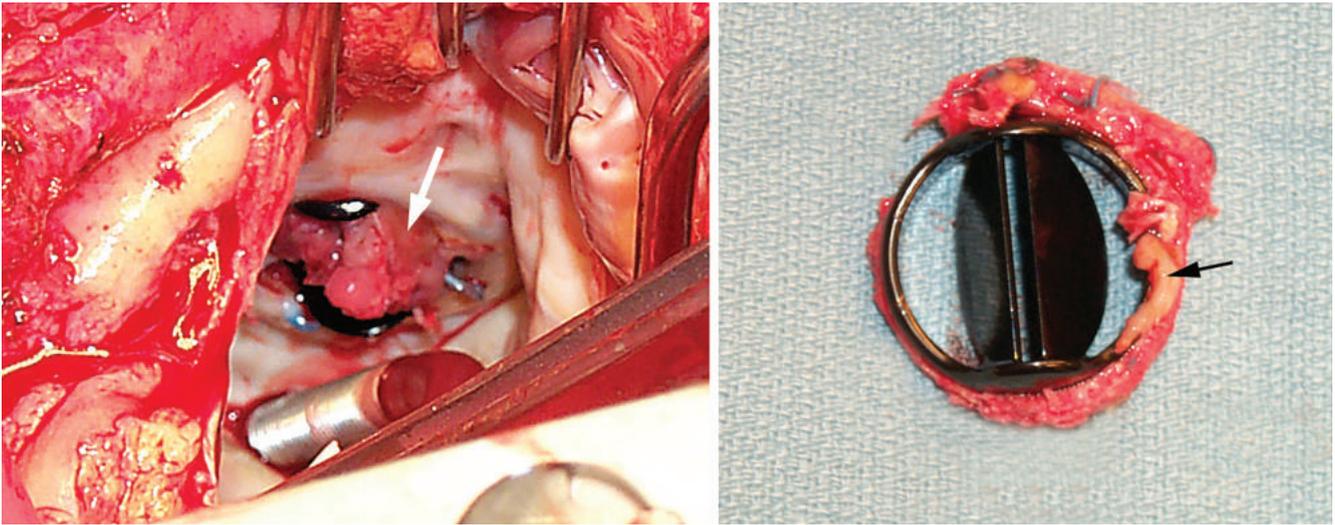
**Figura 4.40** En una imagen ampliada de la válvula mitral en la vista de cuatro cámaras, se ve la válvula bivalva mecánica cerrada con sombras y reverberaciones que oscurecen el LV. Además, se observa una masa de ecos grande y móvil, con movimiento independiente del movimiento de la valva de la válvula, en el lado auricular izquierdo de la válvula, consistente con una vegetación. En tiempo real, se observan vegetaciones que obstruyen el flujo mitral durante la diástole.



**Figura 4.41** La interrogación del Doppler de ondas continuas del flujo transmitral anterógrado muestra una velocidad máxima de 2,5 m/s, un gradiente medio de 12 mmHg y un tiempo medio de presión de 340 ms. Utilizando una constante empírica de 220, el área estimada de válvula mitral es de 0,65 cm<sup>2</sup>.



**Figura 4.42** La imagen del flujo de color muestra la aceleración del flujo proximal al orificio mitral. El caudal de transmisión instantánea se calcula como el área superficial del hemisferio de *aliasing* ( $2\pi r^2$ )  $\times$  la velocidad de *aliasing* en la dirección de la entrada mitral. El cálculo se convierte entonces en:  $[2 \times \pi \times (0,76 \text{ cm})^2] \times 41 \text{ cm/s}$ , dando como resultado un caudal transmitral de 149 ml/seg. Dividiendo este valor por la velocidad máxima de admisión mitral anterógrada (2,5 m/s de la Figura. 4.41) se obtiene un área estimada del orificio de la válvula mitral de 0,6 cm<sup>2</sup>.



**Figura 4.43** En la cirugía, una gran vegetación estaba presente en el lado auricular de la válvula, ocluyendo parcialmente el orificio mitral (*flecha, izquierda*). La válvula resecada muestra que la propia válvula mecánica es normal (*derecha*). El punto de fijación de la vegetación al anillo se indica mediante la flecha. En los hemocultivos y en la vegetación resecada crecieron estafilococos coagulasa-negativos. El paciente falleció 10 días después de la cirugía con fallo de sistema multiorgánico.

## Comentarios

La endocarditis generalmente conduce a la regurgitación de la válvula resultante de la destrucción de la valva. Sin embargo, una vegetación grande, como en este caso, o una infección que implica los puntos de bisagra de una válvula mecánica, pueden resultar en estenosis valvular funcional. La evaluación de la severidad hemodinámica de la obstrucción de la válvula sigue los mismos principios que para cualquier válvula estenótica.

Además de los eventos isquémicos cerebrales o embolias sistémicas, los fragmentos de vegetación valvular pueden embolizarse en las arterias coronarias, lo que resulta en infarto agudo de miocardio, como en este caso. Cuando el angiograma coronario sugiere una oclusión embólica en un paciente con una prótesis valvular, se necesita una evaluación de la infección o formación de trombos en la válvula.

## Lectura sugerida

1. Habib G, Badano L, Tribouilloy C, et al: Recommendations for the practice of echocardiography in infective endocarditis, *Eur J Echocardiogr* 11:202–219, 2010.

2. Prendergast BD, Tornos P: Surgery for infective endocarditis: Who and when? *Circulation* 121(9):1141–1152, 2010.

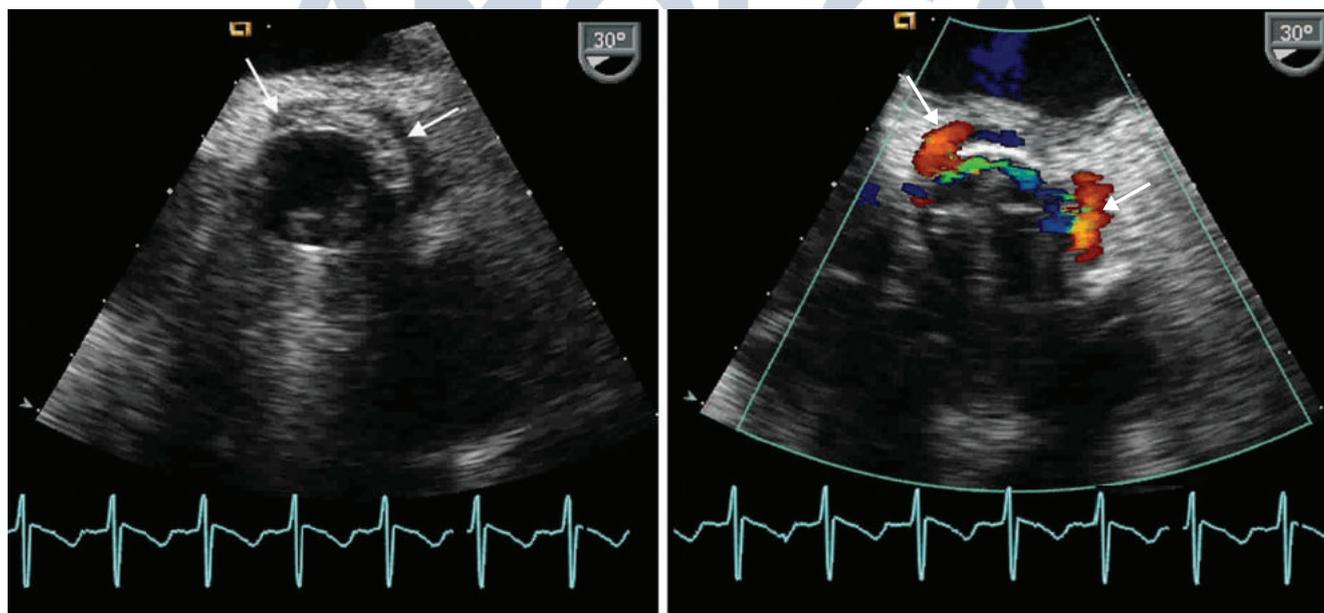
## CASO 4-10

## Endocarditis de la válvula aórtica mecánica

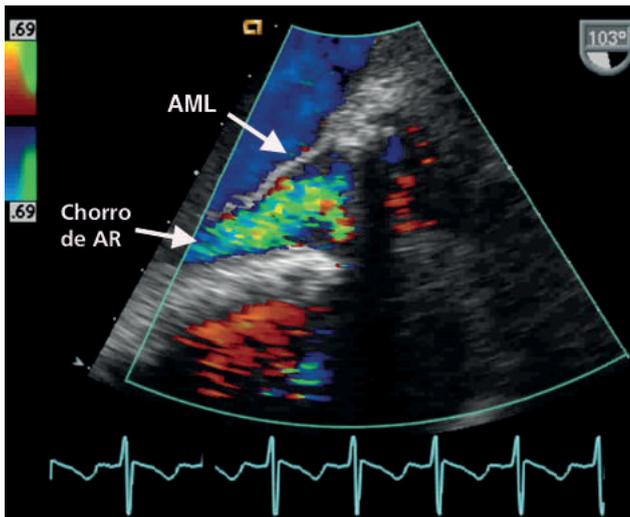
Este hombre de 35 años de edad tenía una historia de endocarditis bacteriana de la válvula aórtica complicada por un absceso de la raíz aórtica que fue tratado con la extirpación quirúrgica de la válvula y el reemplazo de la válvula bivalva protésica mecánica. Un mes más tarde fue admitido con signos y síntomas de insuficiencia cardíaca, y se encontró que tenía una gran fuga paravalvular. Fue llevado al OR y la válvula mecánica fue extirpada y reemplazada por un homoinjerto.



**Figura 4.44** En su primera operación, se encontró que su válvula aórtica nativa tenía un absceso previo. En el panel izquierdo, una vista mediesofágica de eje corto muestra la vegetación (*flecha blanca*) con formación de abscesos (*flecha roja*). En el panel derecho, una vista mediesofágica de eje largo también demuestra la vegetación (*flecha blanca*) con formación de abscesos (*flecha roja*).



**Figura 4.45** En la reoperación, una vista mediesofágica de eje corto de la prótesis de válvula aórtica muestra áreas ecológicas externas al anillo de costura de la válvula, consistentes con abscesos o áreas de dehiscencia de la válvula (*panel izquierdo, flechas*). El Doppler color demuestra la regurgitación en estas áreas (*panel derecho, flechas*).



**Figura 4.46** Una vista medioesofágica de eje largo muestra un amplio chorro de regurgitación aórtico que casi llena el tracto de salida del LV.



**Figura 4.47** En el panel izquierdo, la válvula nativa se ha explantado en la primera operación y la flecha negra indica el absceso subanular. En el panel derecho, al comienzo de la segunda operación, el cirujano demuestra un área de dehiscencia para estar en la misma localización del absceso anterior (flecha negra).

## Comentarios

Se observa una pequeña cantidad de regurgitación paravalvular en hasta un 10% de reemplazos mecánicos de válvulas, incluso en ausencia de endocarditis. Sin embargo, la regurgitación paravalvular nueva o que empeora sugiere la infección del anillo de costura.

La severidad de la insuficiencia valvular protésica en pacientes con endocarditis valvular protésica se evalúa utilizando los mismos enfoques que para la evaluación de válvulas nativas. Sin embargo, a menudo solo una medida semicuantitativa de la gravedad es necesaria porque la decisión sobre el momento de la intervención quirúrgica se basa normalmente en los eventos clínicos y la presencia de disfunción valvular, en lugar de una medida específica de la gravedad regurgitante.

Para la insuficiencia aórtica, los métodos rápidos más útiles para evaluar la gravedad regurgitante son (1) la intensidad y la pendiente diastólica de la curva Doppler de onda continua (CW) y (2) la presencia de reversión del flujo holodiastólico en la aorta abdominal proximal. El Doppler color es más útil para definir el sitio y el mecanismo de la regurgitación que para cuantificar la hemodinámica en esta situación.

## Lectura sugerida

1. Davila-Roman VG, Waggoner AD, Kennard ED, et al: Prevalence and severity of paravalvular regurgitation in the Artificial Valve Endocarditis Reduction Trial (AVERT) echocardiography study, *J Am Coll Cardiol* 44(7):1467-1472, 2004.