

El Ecocardiograma Transesofágico en la Cirugía de Ross

Marcello Fonseca Salgado Filho ¹, Arthur Siciliano ², Luiz Antônio Diego, TSA ³ Leonardo Augusto Miana ⁴, Júlia Salgado ⁵

Resumen: Salgado Filho MS, Siciliano A, Diego LA, Miana LA, Salgado J – El Ecocardiograma Transesofágico en la Cirugía de Ross.

Justificativa y objetivos: Una de las cirugías correctivas para la insuficiencia aórtica congénita grave es la cirugía de Ross. El ecocardiograma transesofágico intraoperatorio es indispensable para una buena evaluación quirúrgica. Además, es capaz de evaluar el perfil volémico y la necesidad de administrar fármacos vasoactivos durante la operación.

Relato del caso: Adolescente de 15 años, que presentaba insuficiencia aórtica grave de origen congénito, citado para la corrección quirúrgica por la técnica de Ross. En quirófano, el paciente fue monitorizado con electrocardiograma y oxímetro de pulso, recibiendo premedicación con midazolam. Después de la premedicación, se puncionaron la arteria radial izquierda y la vena subclavia derecha. La inducción anestésica se hizo con etomidato, cisatracurio y fentanil, y el mantenimiento anestésico con sevoflurano. La sonda del aparato del ecocardiograma transesofágico fue introducida inmediatamente después de la intubación traqueal e indicaba aumento del ventrículo izquierdo; insuficiencia aórtica grave por falla de coaptación de las tres capas; válvula pulmonar competente sin alteraciones anatómicas y fisiológicas. La cirugía transcurrió sin intercurencias, con 120 minutos de circulación extracorpórea (CEC), y 8 horas de cirugía. Inmediatamente después de la salida de CEC, el ecocardiograma transesofágico mostraba un buen funcionamiento tanto del auto como del homoinjerto, sin embargo, el ventrículo derecho estaba hipocontráctil, lo que fue corregido con un bolo de milrinona, seguido de infusión continua. El paciente fue derivado al postoperatorio intubado, estable hemodinámicamente, y con infusión de milrinona y nitroprusiato de sodio.

Conclusiones: Una de las técnicas de corrección de la insuficiencia aórtica congénita es la cirugía de Ross, en que el ecocardiograma transesofágico intraoperatorio orienta al cirujano de manera precisa sobre el *status* fisiológico y anatómico de los injertos vasculares.

Descriptor: CIRUGÍA, Cardíaca; EFERMEDAD, Congénita: insuficiencia aórtica; MONITORIZACIÓN: ecocardiografía transesofágica.

[Rev Bras Anesthesiol 2011;61(3): 186-189] ©Elsevier Editora Ltda.

INTRODUCCIÓN

La cirugía de Ross se describió por primera vez en 1962, cuando Sir Donald Ross implantó un homoinjerto en la posición aórtica ¹, mostrando una gran ventaja si se le comparaba con la colocación de prótesis aórticas, como por ejemplo, menos incidencia de endocarditis, necesidad de anticoagulación y un mejor perfil hemodinámico ².

La *American Heart Association* (AHA), conjuntamente con el *American College of Cardiology* (ACC), clasifica la utilización de la ecocardiografía transesofágica (ETE), en la cirugía cardíaca congénita como Clase I, o sea, las dos sociedades

consideran que la utilización del ETE en ese tipo de cirugía marca la diferencia en el pronóstico del paciente ³.

El ETE, por medio del análisis del flujo sanguíneo transvalvular, logra calcular la viabilidad del autoinjerto ⁴ y así el cirujano tiene la suficiente seguridad para realizar la cirugía de Ross. Además, el ETE ayuda a calcular el estado volémico, el débito cardíaco y la función ventricular, lo que reviste una gran importancia durante el proceso de salida de la circulación extracorpórea (CEC) ⁵.

Este relato de caso tuvo el objetivo de mostrar la importancia de la utilización del ETE en la cirugía cardíaca, en especial en la cirugía de Ross.

RELATO DE CASO

Paciente del sexo masculino, 15 años, 50 kg, 160 cm, estado físico ASA 3 y Clase 3 por la NYHA, que presentaba insuficiencia aórtica grave de origen congénito, y al cual se le indicó tratamiento quirúrgico por la técnica de Ross ¹.

En la evaluación preanestésica realizada en el ambulatorio de anestesia dos días antes del procedimiento, se le orientó al paciente sobre la técnica anestésica que le sería realizada y los eventuales riesgos anestésicos, además de firmar el término de consentimiento informado.

En el quirófano, el paciente fue monitorizado con electrocardiograma en dos derivaciones (D_{II} y V₅), análisis del segmento ST, oxímetro de pulso, índice bispectral (BIS)

Recibido del Instituto Nacional de Cardiología / Ministerio de Sanidad, RJ, Brasil.

1. Máster en Salud Pública por la Universidad Federal de Juiz de Fora (UFJF); Médico Anestesiólogo del Instituto Nacional de Cardiología / MS, profesor de Anestesiología UNIPAC-JF

2. MBA en Gestión Hospitalaria; Jefe del Departamento de Anestesiología del Instituto Nacional de Cardiología / Ministerio de la Sanidad

3. Doctor en Anestesiología, TSA/SBA; Jefe de Residencia del INC/MS, Profesor de la UFF/RJ

4. Doctor en Cirugía Cardíaca; Cirujano Cardíaco del Instituto Nacional de Cardiología / MS, Profesor de la UFJF

5. Académica de Medicina de la UFRJ

Artículo sometido el 25 de julio de 2010.

Aprobado para su publicación el 13 de diciembre de 2010.

Dirección para correspondencia:
Dr. Marcello Fonseca Salgado Filho
Rua Alexandre Visentim, 100
Jardim do Sol
36061530 – Juiz de Fora, MG, Brasil
E-mail: mfonsecasalgado@hotmail.com

(Datex-Ohmeda® S/5 Aespire Anesthesia Machine; Helsinki; Finlandia, 2006), y se le dio premedicación con midazolam 0,05 mg.kg⁻¹. Después de la medicación preanestésica, fue puncionada la arteria radial izquierda y se inició la inducción anestésica con etomidato 0,3 mg.kg⁻¹, cisatracurio 0,2 mg.kg⁻¹ y fentanil 7 µg.kg⁻¹. Después de cinco minutos de iniciada la inducción anestésica, al paciente se le introdujo un tubo 7,0 con manguito y se le puncionó la vena subclavia derecha con catéter de lumen doble por la técnica de Seldinger. El mantenimiento de la anestesia se hizo con fentanil 5 µg.kg⁻¹, cisatracurio 2 µg.kg⁻¹.min y sevoflurano hasta 2 CAM, manteniendo el BIS entre los valores de 40 y 60.

Posteriormente a la intubación traqueal, se le introdujo una sonda buco-gástrica número 18 para vaciarle el estómago, y la orofaringe fue lubricada con gelatina (Savage Laboratory®, NY) propia para el paso de la sonda del ETE. Después de haber tomados esos cuidados, la sonda del ETE (Vivid I®, Philips, Finlandia, 2008), se introdujo en el esófago y se inició

el examen, realizando los veinte cortes preconizados por la *Society of Cardiovascular Anesthesiologist*⁶. El examen arrojó un aumento del ventrículo izquierdo (Figura 1); insuficiencia aórtica grave por fallo de coaptación de las tres capas de la válvula aórtica (Figuras 2, 3, 4); insuficiencia mitral mínima; válvula pulmonar competente sin alteraciones anatómicas y fisiológicas (Figura 5), lo que viabilizó la cirugía de Ross. Además de una fracción de eyección del ventrículo izquierdo de un 60%.

La cirugía transcurrió con interurrencias, con la colocación del autoinjerto pulmonar en la posición aórtica y de un homoinjerto en la posición pulmonar, con tiempo de circulación extracorpórea (CEC) de 120 minutos y 8 horas de cirugía en total. Inmediatamente después de la salida de CEC, el ecocardiograma transesofágico indicaba un buen funcionamiento del autoinjerto (Figura 6), y del homoinjerto, con los gradientes transvalvulares aórtico y pulmonar dentro de la normalidad.

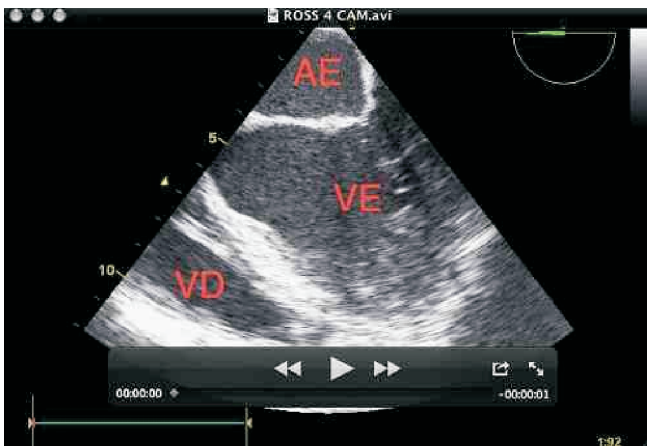


Figura 1 – Visualización de las 4 Cámaras Cardíacas por el Esófago Medio Mostrando el Aumento del Ventrículo Izquierdo. VD: Ventrículo Derecho, AI: Atrio Izquierdo, VI: Ventrículo Izquierdo.

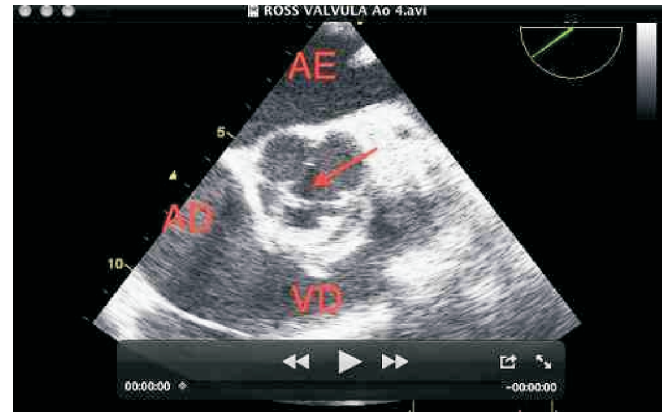


Figura 2 – Visualización del Eje corto de la Válvula Aórtica y de la vía de Entrada y Salida del Ventrículo Derecho por el Esófago Superior. La flecha indica el fallo de captación de las tres capas de la válvula aórtica. VD: Ventrículo Derecho, AD: Atrio Derecho y AI: Atrio Izquierdo.

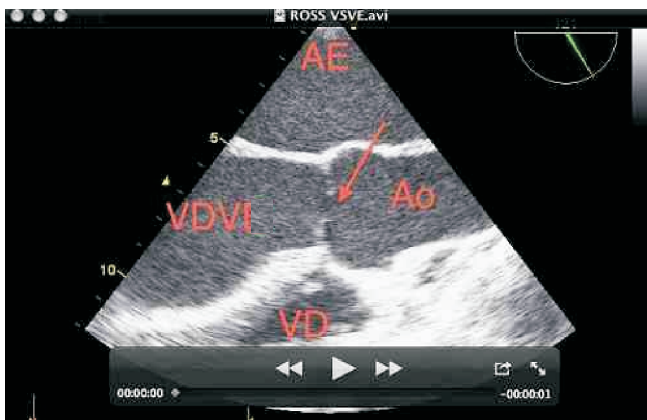


Figura 3 – Visualización del Eje Largo de la Válvula Aórtica por el Esófago Medio. La flecha indica el fallo de captación de las capas de la válvula aórtica. Ao: Aorta ascendente, VDVI: Vía de Salida del Ventrículo Izquierdo, AI: Atrio Izquierdo y VD: Ventrículo Derecho.

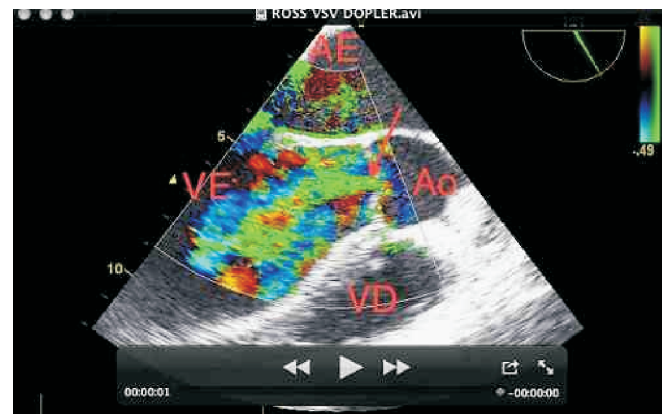


Figura 4 – Visualización del Eje Largo de la Válvula Aórtica por el Esófago Medio. La flecha indica la regurgitación por la válvula aórtica superando la capa anterior de la válvula mitral. Ao: Aorta ascendente, VDVI: Vía de Salida del Ventrículo Izquierdo, AI: Atrio Izquierdo y VD: Ventrículo Derecho.

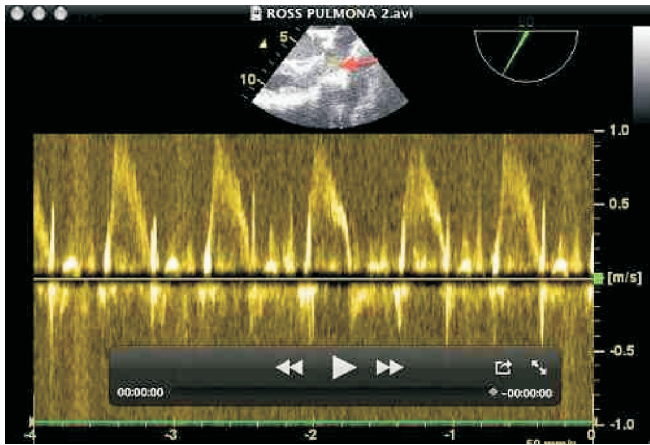


Figura 5 – Visualización del Eje Corto de la Válvula Aórtica y de la vía de Entrada y Salida del Ventriculo Derecho por el Esófago Superior. La flecha indica el doppler pulsátil en la válvula pulmonar.

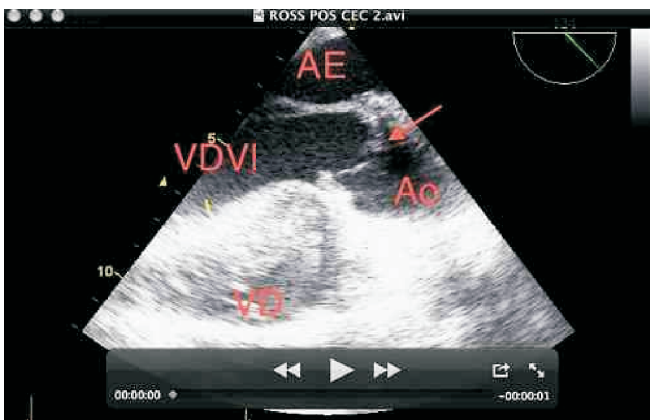


Figura 6 – Visualización del Eje Largo de la Válvula Aórtica por el Esófago Medio. La flecha indica el autoinjerto pulmonar en el lugar de la válvula aórtica. VD: Ventriculo Derecho, Ao: Aorta ascendente, VDV: Vía de Salida del Ventriculo Izquierdo y AI: Atrio Izquierdo.

Sin embargo, el ventrículo derecho se encontraba hipoccontráctil, distendido, y la válvula tricúspide presentaba una regurgitación de mínima a moderada. En razón de esos hallazgos ecocardiográficos, se inició un bolo de milrinona ($50 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ durante 20 minutos), seguido de $0,5 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ en infusión continua, lo que proporcionó una mejoría de la función del ventrículo derecho y el desaparecimiento de la insuficiencia tricúspide.

El paciente fue derivado al postoperatorio intubado, estable hemodinámicamente y con una infusión de milrinona ($0,5 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) y nitroprusiato de sodio ($2 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$). En las cuatro primeras horas del postoperatorio, no ocurrió ningún sangramiento importante; la gasometría se mantuvo dentro de los estándares normales y los parámetros hemodinámicos y respiratorios estaban en condiciones favorables para la extubación, que se dio sin problemas.

El paciente fue derivado a la enfermería el cuarto día del postoperatorio, y se le concedió el alta en dos semanas.

DISCUSIÓN

La ecocardiografía transesofágica ha venido siendo utilizada en los grandes centros norteamericanos como la monitorización de rutina en las cirugías cardíacas⁷. Morewood y col.⁸ demostraron en su trabajo que un 94% de los anestesiólogos que forman parte de la *Society of Cardiovascular Anesthesiologist* y que viven en los Estados Unidos, utilizan el ETE en sus cirugías cardíacas.

La ecocardiografía intraoperatoria se usa a menudo en las cirugías cardíacas porque orienta el manejo intraoperatorio y proporciona una mejor evolución del paciente⁷. Sin embargo, Clirk y col.⁹ cuestionan la utilización del ETE en todas las cirugías cardíacas.

La AHA, en conjunto con el ACC, estableció las directrices para la utilización del ETE en procedimientos quirúrgicos, clasificándolos en condiciones en que existen evidencias de que el procedimiento es útil y efectivo (clase I); en condiciones en que existen conflictos de evidencias sobre la utilidad y/o eficacia del procedimiento (Clase II); en condiciones en que las evidencias indican que el procedimiento no es útil y/o eficaz, y en algunos casos, puede traer complicaciones al paciente (Clase III)³.

En los casos de cirugía cardíaca congénita con la utilización de circulación extracorpórea, la AHA/ACC clasifica la utilización del ETE como Clase I³. Stevenon y col.¹⁰ demostraron en su trabajo que, entre las enfermedades congénitas, la cirugía de Ross es una de las que más necesitan la evaluación del ETE intraoperatorio.

En el presente relato de caso, se puede observar que el ETE fue muy importante en la evaluación de la válvula aórtica pre-CEC, porque confirmó la insuficiencia aórtica grave, además de garantizar el mecanismo anatómico de la regurgitación.

El estudio de la válvula pulmonar es muy importante en este caso, una vez que la válvula pulmonar se usa como autoinjerto en la posición aórtica¹. En el *doppler* de la válvula pulmonar observamos que no hay regurgitación pulmonar, y que el gradiente está dentro de los valores normales⁴. Por lo tanto, el cirujano tuvo la seguridad necesaria para realizar la cirugía programada.

El ETE mantiene su importancia durante la salida de la circulación extracorpórea, porque en ese momento, tenemos una inestabilidad circulatoria, debido a la presencia de aire en las cavidades cardíacas, y un cierto grado de disfunción miocárdica generado por un *down regulation* de receptores beta-adrenérgicos¹¹. Cuando se analizó la función ventricular del paciente, verificamos que el ventrículo izquierdo presentaba un buen funcionamiento⁵, pero el ventrículo derecho estaba hipoccontráctil, distendido y con regurgitación tricúspide de mínima a moderada⁴, cosa que no presentaba en el examen pre-CEC. Frente a esos hallazgos cardiográficos, se inició la terapéutica con el inhibidor de la fosfodiesterasa III¹¹, y el paciente presentó una mejoría contráctil del ventrículo derecho y la insuficiencia tricúspide desapareció^{4,5}.

El ETE también permitió la confirmación del buen posicionamiento del autoinjerto y del homoinjerto, y la medición de los gradientes transvalvulares ^{4,10}, que se encontraban dentro de los valores normales.

Por lo tanto, podemos concluir que la utilización del ETE en la cirugía de Ross es muy importante, porque orienta al cirujano sobre la posibilidad de realizar el procedimiento propuesto y ayuda al anestesiólogo a evaluar, de manera precisa, la función miocárdica y el status fisiológico y anatómico de los injertos vasculares, proporcionando así una mayor precisión en la elección de la terapéutica medicamentosa a ser adoptada y garantizando, por lo tanto, una mayor seguridad para el paciente.

REFERENCIAS

01. Ross DN – Homograft replacement of the aortic valve. *Lancet*, 1962;2:487.
02. Barratt-Boyes BG, Roche AH, Brandt PW et al. – Aortic homograft valve replacement. A long-term follow-up of an initial series of 101 patients. *Circulation*, 1969;40:763-775.
03. Cheitlin MD, Armstrong WF, Aurigemma GP et al. – ACC/AHA/ASE 2003 guideline update for the clinical application of echocardiography. *J Am Coll Cardiol*, 2003;42:954-970.
04. Nagueh SF – Assessment of valvular regurgitation with Doppler echocardiography. *Cardiol Clin*, 1998;16:405-419.
05. Thys DM, Hillel Z, Goldman ME et al. – A comparison of hemodynamic indices derived by invasive monitoring and two – dimensional echocardiography. *Anesthesiology*, 1987;67:630-634.
06. Shanewise JS, Cheung AT, Aranson S et al. – ASE/SCA guidelines for performing a comprehensive intraoperative multiplane transesophageal echocardiography examination: recommendations of the American Society of Echocardiography Council for intraoperative echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologist Task Force for Certification in perioperative transesophageal Echocardiography. *Anesth Analg*, 1999;89:870-884
07. Thys DM – Echocardiography anesthesiology successes and challenges. *Anesthesiology*, 2001;95:1313-1314.
08. Morewood GH, Gallagher ME, Gaughan JP et al. – Current practice patterns for adult perioperative transesophageal ecocardiography in the United States. *Anesthesiology*, 2001;95:1507-1512.
09. Click RL, Abel MD, Schaff HV – Intraoperative transesophageal echocardiography: 5-year prospective review of impact on surgical management. *Mayo Clin Proc*, 2007;75:241-247.
10. Stevenson JG, Sorensen GK, Gartman DM et al. – Transesophageal echocardiography during repair of congenital defects: identification or residual problems necessitating reoperation. *J Am Soc Echocardiog*, 1993;6:356-365.
11. Griffin MJ, Hines RL – Management of perioperative ventricular dysfunction. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2001;15:90-106.