



## Ecocardiografía transesofágica intraoperatoria. ¿Cuándo y por qué?

Dr. Francisco Javier Molina-Méndez,\* Dr. Óscar Mauricio Angulo-Lara,\*\*  
Dra. María del Carmen Lespron-Robles\*\*\*

\* Jefe del Departamento de Anestesiología Cardiovascular.

\*\* Médico Residente de Anestesiología en Cardiopatías Congénitas.

\*\*\* Médico adscrito al Departamento de Anestesiología Cardiovascular.

Instituto Nacional de Cardiología «Ignacio Chávez».

### INTRODUCCIÓN

La ecocardiografía (ECG) en anestesiología se ha convertido en una herramienta de importancia en la última década. Nos permite visualizar y evaluar la función cardíaca y estructuras circundantes en tiempo real.

La implementación de esta herramienta nos aporta información que nos ayuda en la toma de decisiones durante el perioperatorio, la evidencia es limitada en cuanto a su impacto en los resultados postoperatorios en los pacientes de bajo riesgo.

El uso del ECG se remonta a los años 70 con la aparición del modo M y posterior aparición del modo de imagen bidimensional (2D) y Doppler. Sin embargo, no fue hasta la aparición de las sondas multiplano flexibles, en los años 80, cuando logró una gran aceptación en la práctica cotidiana.

En 1999 se publicaron las guías por la Sociedad Americana de Ecocardiografistas y la Sociedad de Anestesiólogos Cardiovasculares para su correcta implementación de manera compresiva<sup>(1)</sup>.

La ecocardiografía (ECG) está indicada en todo paciente con antecedente o sospecha de patología cardiovascular, paciente que sea sometido a cirugía cardíaca, procedimientos sobre la aorta torácica, y en algunos casos de revascularización coronaria.

Esta herramienta requiere de una capacitación y entrenamiento previo por parte del anestesiólogo, debido a que la técnica para su correcta implementación es compleja, por lo que su curva de aprendizaje es amplia, siendo ésta la principal limitante en la expansión de su uso en las áreas de anestesiología, terapia intensiva y medicina de urgencias.

Su uso, sin contar con la competencia apropiada, puede ocasionar elevación de los costos intrahospitalarios y elevar el riesgo en pacientes en quienes no esté indicado.

La importancia de la capacitación de médicos anestesiólogos en su uso radica en la ayuda que se obtiene en confirmación del diagnóstico y en recabar información relevante, tanto para el cirujano como para el manejo anestésico transoperatorio. La valoración perioperatoria de la función cardíaca, así como su potencial de disminuir la sobredemanda de estudios solicitados al servicio de ecocardiografía y al ser realizado por el servicio de anestesiología, no ocasiona retraso en el procedimiento quirúrgico en este grupo de pacientes.

### VALORACIÓN PREPARATORIA

Durante la valoración preoperatoria en pacientes programados para cirugía electiva o de urgencia es común encontrarnos con pacientes que presentan signos de deterioro en su clase funcional, soplos cardíacos, entre otros signos y síntomas que nos hacen sospechar una patología cardiovascular. En este escenario, se estima que hasta en un 54% de los casos se solicita un ecocardiograma preoperatorio<sup>(2)</sup>.

La alta demanda de estudios en nuestras instituciones públicas dificulta la realización de ECG en tiempo oportuno. Esto ocasiona retraso en el tratamiento quirúrgico, incremento de los riesgos inherentes a la patología de base, aumento del tiempo de hospitalización y realización de procedimientos quirúrgicos en pacientes con sospecha de cardiopatía sin valoración de la función cardíaca adecuada.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/rma>

Las patologías valvulares cardíacas son factor de riesgo importante en morbilidad y mortalidad en pacientes sometidos a un procedimiento quirúrgico<sup>(3)</sup> y la recomendación es llevar a cabo un ecocardiograma preoperatorio para determinar su severidad y consecuencias<sup>(4)</sup>.

Un ecocardiograma brindado por el Servicio de Anestesiología puede solucionar este problema sin retrasar el procedimiento quirúrgico. No obstante, la ecocardiografía es una herramienta de utilidad siempre y cuando se realice una correcta interpretación de los datos obtenidos y éstos se utilicen para organizar un plan anestésico.

Es conocido que en cirugía mayor la principal causa de morbilidad y mortalidad está asociada a eventos cardiovasculares<sup>(5,6)</sup>. Por ello, utilizamos diversos índices de estratificación de riesgo cardiovascular durante la valoración preanestésica que nos ayudan a determinar un riesgo de morbilidad y planear un manejo de acuerdo al tipo de paciente al que nos enfrentamos.

La evaluación de la función cardíaca nos ayuda a determinar si existe algún grado de disfunción, tanto sistólica como diastólica<sup>(7)</sup>; lo cual es de suma importancia, ya que la morbilidad y mortalidad en pacientes con disfunción ventricular derecha e hipertensión pulmonar severa se ve asociada con un incremento del 7% en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca<sup>(8)</sup>.

No se recomienda la evaluación de la función ventricular izquierda bajo ecocardiografía en reposo para pacientes sometidos a cirugía de alto riesgo, debido a que no identifica enfermedad coronaria, o isquemia inducida por estrés. (Nivel de evidencia C, IIa)<sup>(4,9)</sup>. Los escenarios donde se estableció un diagnóstico de patología cardiovascular en los que no se tuvo acceso preoperatorio a un estudio ecocardiográfico ECG, la realización de un ecocardiograma cambió el diagnóstico inicial hasta en un 67% de los casos. Los pacientes con diagnóstico de falla cardíaca establecido por el anestesiólogo resultaron en realidad ser hipovolemia después de la valoración con ECG.

En otro escenario ocurrió lo contrario, en pacientes con diagnóstico de hipovolemia en quienes se identificó falla cardíaca como la causa real de hipotensión tras la realización del ECG<sup>(10)</sup>.

## ECOCARDIOGRAFÍA EN EL PERIOPERATORIO

En la actualidad contamos con ecocardiogramas portátiles que pueden ser fácilmente transportados hasta la sala de operaciones. Es posible realizar una evaluación ecocardiográfica rápida del paciente, lo que ha demostrado tener influencia en un 61% de los casos sobre el manejo anestésico<sup>(11-13)</sup>. Se han reportado casos en los que la realización del ECG en el preoperatorio en pacientes programados a cirugía electiva se evidenció la presencia de hipertensión pulmonar, valvulopatía severa, cardiopatía severa no evidenciada, en los cuales se difirió el procedimiento quirúrgico y se ofreció una alternativa conservadora como mejor opción<sup>(12)</sup>.

Su impacto en el perioperatorio está relacionado principalmente con las decisiones que tomamos al incrementar o disminuir los requerimientos de fármacos vasopresores e inotrópicos<sup>(10,13)</sup>.

El uso de ecocardiograma en los servicios de anestesiología puede disminuir el retraso y cancelación de procedimientos quirúrgicos y disminuir la interdependencia con especialidades afines y sobredemanda de estudios al servicio de ecocardiografía.

## MONITOREO HEMODINÁMICO TRANSOPERATORIO

El uso del ecocardiograma transesofágico en cirugía cardíaca se ha convertido en un monitoreo de rutina debido a que es más sensible en detectar anomalías en la movilidad de la pared del ventrículo izquierdo. Su uso ha influenciado de manera importante en la toma de decisiones anestésicas y quirúrgicas durante el transoperatorio, principalmente en la optimización de aquellos pacientes con falla hemodinámica.

En estudios recientes, la terapia administrada se modificó en un 60% de los casos que presentaron hipotensión e hipoxia intraoperatoria inexplicada por otros métodos<sup>(14)</sup>.

La evaluación de la precarga y contractilidad miocárdica es un complemento esencial en el manejo de los pacientes sometidos a cirugía de alto riesgo, permitiendo predecir de manera precisa la respuesta a la administración de líquidos y evidenciar cambios en la respuesta a la administración de fármacos inotrópicos y vasopresores.

Previo a la colocación de la cánula aórtica para conectarse a la circulación extracorpórea (CEC) es posible realizar un rastreo en busca de enfermedad ateromatosa aórtica, la cual es común en pacientes hipertensos con edad mayor a los 70 años, con una incidencia del 10%, la cual ha sido relacionada con la presencia de disfunción cognitiva en el postoperatorio.

La ecocardiografía transesofágica (ETE) ha demostrado ser superior en la detección de placas de ateroma en comparación con la palpación directa de la pared de la aorta por el cirujano, además de ayudarnos en la confirmación adecuada de las cánulas y catéteres centrales<sup>(14,15)</sup>. Otro punto importante es la capacidad de evidenciar de manera temprana datos de isquemia miocárdica, como las anomalías segmentarias en la movilidad de la pared ventricular, evidenciados hasta en un 20% de los pacientes sometidos a un procedimiento quirúrgico<sup>(16)</sup>.

Durante la separación de la CEC en cirugía cardíaca, la implementación de ETE permite rápidamente valorar en forma cualitativa y cuantitativa la función miocárdica, tanto del ventrículo izquierdo como del derecho, guiando la administración de líquidos, inotrópicos y vasopresores, así como la necesidad de colocar algún dispositivo de soporte ventricular.

En anestesia para neurocirugía el uso de la ETE y transitoria nos permite realizar el diagnóstico oportuno del embolismo aéreo durante un abordaje en posición sentado,

así como la identificación de comunicación interauricular tipo foramen oval, que tiene una incidencia de hasta 27% en la población general<sup>(17,18)</sup>. La acumulación rápida de líquido en la cavidad pericárdica cerrada puede precipitar inestabilidad hemodinámica y colapso cardiovascular, donde la ETE y transtorácica nos permite realizar un diagnóstico rápido y preciso de taponamiento cardíaco. En presencia de inestabilidad hemodinámica asociada a hipotensión en las áreas de terapia, la realización de un ETE es una indicación clase I, provee una mejor ventana acústica en comparación con ecotranstorácico (ETT), en los pacientes bajo ventilación mecánica. El uso de la ETT en la Unidad de Cuidados Intensivos ha demostrado cambios en su manejo en más del 50% de los pacientes con inestabilidad hemodinámica, con mayor frecuencia en el establecimiento de diagnóstico de endocarditis infecciosa y disección aórtica.

Bergquist y cols. reportan un total de 587 pacientes, en los cuales el uso de la ETE fue el factor determinante para guiar la terapia hídrica en un 47% del total de las decisiones realizadas y 4% en comparación con los datos obtenidos por catéter de flotación pulmonar para guiar la toma de decisiones<sup>(19)</sup>.

Kihara y cols. reportan los hallazgos anormales encontrados después de la realización de ETE en un total de 1,011 pacientes sometidos a cirugía cardíaca y cirugía de aorta torácica. La aparición de anomalías en la movilidad de la pared miocárdica fue de 4.2%, siendo el hallazgo más común. Asimismo, reportan cambios en el manejo quirúrgico como son: colocación de stent en la aorta (20%), balón intraaórtico

de contrapulsación (19%), reparación vascular (14%), revisión de puentes coronarios (10%), y otros (24%)<sup>(20)</sup>.

En casos de reparación de la válvula mitral, la evaluación preoperatoria con ETE facilita la planeación del abordaje quirúrgico y nos permite evidenciar de forma inmediata en el postoperatorio flujos de regurgitación mitral, anomalías en las valvas, estenosis, lesión en arterias coronarias, principalmente en la circunfleja y válvula aórtica. Las guías de la AHA/ACC recomiendan el uso del ETE transoperatorio como recomendación clase I. Barber y Fletcher publicaron en 2014 una lista en los cuales los estudios ETT y ETE fueron llevados a cabo por anestesiólogos en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca y el impacto relacionado tras su implementación (Cuadro I)<sup>(21)</sup>.

## CONCLUSIÓN

Una limitante importante para la aplicación de ambas técnicas es la disponibilidad de contar con un operador experimentado en su realización; y debido a que el análisis e interpretación del ECG es operador dependiente, su implementación debe ser guiada, siguiendo puntualmente las recomendaciones de su uso por personal capacitado.

Los avances en el monitoreo hemodinámico en los últimos años han sido significativos, los programas de entrenamiento en ecocardiografía siguen siendo escasos en el país. La ecocardiografía ha demostrado tener un impacto importante sobre el manejo anestésico de los pacientes

**Cuadro I.** Trabajos publicados de ecocardiografía transesofágica y/o transtorácico.

	Metodología	Impacto	Comentarios
Canty y colaboradores	Estudio observacional, prospectivo de ETT en 100 pacientes para cirugía no cardíaca Indicación: riesgo cardiovascular, sospecha de enfermedad cardíaca o edad > 65 años Nivel de evidencia 3	Cambio en el manejo (54%) Aumento de requerimientos (20%) Disminución requerimientos (34%) Cambio de monitoreo (30%) Cambio de técnica anestésica (4%) Cambio de sitio de egreso postoperatorio (16%)	Estudio dirigido realizado por anestesiólogo en el perioperatorio 92% de los hallazgos consistentes con la opinión del cardiólogo, 8% sin diferencia significativa
Cowie	Estudio observacional prospectivo ETT en 170 pacientes para cirugía no cardíaca Nivel de evidencia 3	Cambio en el manejo (82%) Cambio de monitoreo (37%) Cambio de técnica anestésica (12%) Cambio de sitio de egreso postoperatorio (7%) Suspensión de procedimiento (4%)	Estudio realizado por anestesiólogo cardiovascular y solicitado por anestesiólogo Consistencia del 91% en aquellos pacientes que recibieron un ETT formal
Canty y colaboradores	Estudio observacional, prospectivo de ETT en 99 pacientes para cirugía de emergencia no cardíaca Indicación: riesgo cardíaco, sospecha de enfermedad cardíaca o edad > 65 años Nivel de evidencia 3	Cambio en el manejo (44%) Cambio de diagnóstico (67%) Aumento de requerimientos (36%) Disminución de requerimientos (8%)	Estudio realizado por anestesiólogo en el preoperatorio

**Continúa cuadro I.** Trabajos publicados de ecocardiografía transesofágica y/o transtorácico.

	Metodología	Impacto	Comentarios
Canty y Royse	Estudio observacional, prospectivo de ETT en 87 pacientes; electivos y emergencia Indicación: soplo, enfermedad cardíaca estructural, disnea, inestabilidad hemodinámica, dolor precordial y síncope Nivel de evidencia 3	Cambio en el manejo del 75% en estudios realizados antes de la cirugía de emergencia y 43% en procedimientos electivos Cambios hemodinámicos en 8 de 10 TEE intraoperatorios	Estudio realizado por anestesiólogo en el perioperatorio Imágenes adecuadas en los 10 pacientes
Canty y colaboradores	Estudio retrospectivo de ETT en 64 pacientes con fractura de cadera y alto riesgo cardiovascular Nivel de evidencia 3	Cambio en el manejo del 52% Menor mortalidad a los 30 días y 12 meses	ETT realizado en el perioperatorio
Suriani y colaboradores	Estudio retrospectivo ETE en 123 pacientes sometidos a cirugía no cardíaca Nivel de evidencia 3	Cambio en el manejo del 81% Impacto mayor en el 15% Impacto menor en el 48% Impacto limitado en el 17% Sin impacto 20%	ETE intraoperatorio Sin complicaciones asociadas a ETE
Denault y colaboradores	Estudio observacional prospectivo, ETE intra- y postoperatorio en 214 pacientes sometidos a cirugía no cardíaca Nivel de evidencia 3	Mayor impacto en aquéllos con inestabilidad hemodinámica Indicaciones categoría 1: 60%; tenían terapia alterada Indicaciones categoría 2: 31%; tenían terapia alterada Indicaciones categoría 3: 21%; tenían terapia alterada	ETE realizado en el intraoperatorio y posteriormente en Unidad de Cuidados Postanestésicos o UCI
Schulmeyer y colaboradores	Estudio observacional prospectivo de ETE en 42 pacientes para cirugía no cardíaca Indicaciones de categoría 1: hipotensión refractaria intraoperatoria con PAS < 30% del nivel basal, sin respuesta favorable a la reposición de volumen y administración de efedrina Nivel de evidencia 3	Utilidad en todos los casos 42% de los casos se debieron a hipovolemia 6 pacientes: embolismo significativo 5 pacientes: fracción de eyección baja 5 pacientes: anomalía segmentaria de la movilidad de la pared 3 pacientes: taponamiento pericárdico	Estudio perioperatorio realizado por anestesiólogo con entrenamiento avanzado en ETE
Hofer y colaboradores	Estudio observacional de ETE en 99 pacientes para cirugía electiva no cardíaca Indicaciones con categoría 2: riesgo de isquemia miocárdica o inestabilidad hemodinámica Nivel de evidencia 3	165 hallazgos nuevos en ETE 24% Cambio en la fluidoterapia 47% Cambios durante la terapia	Sin complicaciones serias secundarias al ETE ETE intraoperatorio realizado por dos anesthesiólogos experimentados

ETE = Ecocardiografía transesofágica, ETT = Ecocardiografía transtorácica.

sometidos a cirugía cardíaca y no cardíaca, ayudándonos a identificar de manera eficaz los cambios fisiológicos y hemodinámicos en tiempo real, que nos permiten realizar diagnósticos precisos y llevar a cabo los ajustes en tratamiento de manera oportuna.

A pesar de que la evidencia indica que existe mejoría en el manejo perioperatorio de los pacientes, no se ha demostrado que con su uso exista disminución en los índices de mortalidad en los pacientes sometidos a un procedimiento quirúrgico de bajo riesgo.

## REFERENCIAS

1. Hahn RT, Abraham T, Adams MS, Bruce CJ, Glas KE, Lang RM, et al. Guidelines for performing a comprehensive transesophageal echocardiographic examination: recommendations from the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists. *J Am Soc Echocardiogr.* 2013;26:921-964.
2. Sandby-Thomas M, Sullivan G, Hall JE. A national survey into the peri-operative anaesthetic management of patients presenting for surgical correction of a fractured neck of femur. *Anaesthesia.* 2008;63:250-258.
3. Vahanian A, Baumgartner H, Bax J, Butchart E, Dion R, Filippatos G, et al. Guidelines on the management of valvular heart disease: The Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J.* 2007;28:230-268.
4. Task Force for Preoperative Cardiac Risk Assessment and Perioperative Cardiac Management in Non-cardiac Surgery; European Society of Cardiology (ESC), Poldermans D, Bax JJ, Boersma E, De Hert S, et al. Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery. *Eur Heart J.* 2009;30:2769-2812.
5. Davenport DL, Ferraris VA, Hosokawa P, Henderson WG, Khuri SF, Mentzer RM Jr. Multivariable predictors of postoperative cardiac adverse events after general and vascular surgery: results from the patient safety in surgery study. *J Am Coll Surg.* 2007;204:1199-1210.
6. Mangano DT. Perioperative cardiac morbidity. *Anesthesiology.* 1990;72:153-184.
7. Matyal R, Hess PE, Subramaniam B, Mitchell J, Panzica PJ, Pomposelli F, et al. Perioperative diastolic dysfunction during vascular surgery and its association with postoperative outcome. *J Vasc Surg.* 2009;50:70-76.
8. Ramakrishna G, Sprung J, Ravi BS, Chandrasekaran K, McGoon MD. Impact of pulmonary hypertension on the outcomes of noncardiac surgery: predictors of perioperative morbidity and mortality. *J Am Coll Cardiol.* 2005;45:1691-1699.
9. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, Calkins H, Chaikof E, Fleischmann KE, et al. ACC/AHA 2007 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery: *Circulation.* 2007;116:1971-1996.
10. Canty DJ, Royse CF, Kilpatrick D, Williams DL, Royse AG. The impact of pre-operative focused transthoracic echocardiography in emergency non-cardiac surgery patients with known or risk of cardiac disease. *Anaesthesia.* 2012;67:714-720.
11. Cowie B. Three years' experience of focused cardiovascular ultrasound in the peri-operative period. *Anaesthesia.* 2011;66:268-273.
12. Canty DJ, Royse CF. Audit of anaesthetist-performed echocardiography on perioperative management decisions for non-cardiac surgery. *Br J Anaesth.* 2009;103:352-358.
13. Canty DJ, Royse CF, Kilpatrick D, Bowman L, Royse AG. The impact of focused transthoracic echocardiography in the pre-operative clinic. *Anaesthesia.* 2012;67:618-625.
14. Denault AY, Couture P, McKenty S, Boudreault D, Plante F, Perron R, et al. Perioperative use of transesophageal echocardiography by anesthesiologists: impact in noncardiac surgery and in the intensive care unit. *Can J Anaesth.* 2002;49:287-293.
15. Muralidhar K. Utility of perioperative transesophageal echocardiography. *Ann Card Anaesth.* 2016;19:S2-S5.
16. London MJ, Tubau JF, Wong MG, Layug E, Hollenberg M, Krupski WC, et al. The "natural history" of segmental wall motion abnormalities in patients undergoing noncardiac surgery. S.P.I. Research Group. *Anesthesiology.* 1990;73:644-655.
17. Elton RJ, Howell RS. The sitting position in neurosurgical anaesthesia: a survey of British practice in 1991. *Br J Anaesth.* 1994;73:247-248.
18. Hagen PT, Scholz DG, Edwards WD. Incidence and size of patent foramen ovale during the first 10 decades of life: an autopsy study of 965 normal hearts. *Mayo Clin Proc.* 1984;59:17-20.
19. Bergquist BD, Bellows WH, Leung JM. Transesophageal echocardiography in myocardial revascularization: II. Influence on intraoperative decision making. *Anesth Analg.* 1996;82:1139-1145.
20. Kihara C, Murata K, Wada Y, Hadano Y, Ohyama R, Okuda S, et al. Impact of intraoperative transesophageal echocardiography in cardiac and thoracic aortic surgery: experience in 1011 cases. *J Cardiol.* 2009;54:282-288.
21. Hilberath JN, Oakes DA, Shernan SK, Bulwer BE, D'Ambra MN, Eltzschig HK. Safety of transesophageal echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr.* 2010;23:1115-1127; quiz 1220-1221.