

MONITORIZACIÓN

Vol. 33. Supl. 1, Abril-Junio 2010
pp S67-S69

Utilidad del ecocardiograma transesofágico en el paciente cardíopata para cirugía no cardíaca bajo anestesia general

Dra. Lorena Suárez-Sánchez*

* Anestesióloga Cardiovascular.

Egresada del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán», Instituto Nacional de Cardiología

El uso de la ecocardiografía transesofágica (ETE) durante cirugía se describió en 1980 pero no se generalizó hasta que se dispuso de transductores de alta frecuencia e imágenes de Doppler a color a mediados de 1980. La calidad de la imagen acústica permitió usar la ETE intraoperatoriamente para diagnosticar en tiempo real la isquemia miocárdica, confirmar lo adecuado de una reconstrucción valvular y otras reparaciones quirúrgicas, determinar la causa de alteraciones hemodinámicas y otras complicaciones y proveer información diagnóstica que no era posible obtener en el preoperatorio. En 1996 se publicaron los lineamientos para el uso de la ETE de una conferencia de consenso por la Sociedad Americana de Anestesiólogos y el Colegio Americano de Cardiología⁽¹⁾, más relevantes para cirugía cardíaca pero con importantes implicaciones para cirugía no cardíaca, donde sin duda la indicación de categoría I (con frecuencia útil para mejorar los resultados clínicos, soportada por la evidencia más fuerte o el consenso de expertos) es para la evaluación intraoperatoria de alteraciones hemodinámicas agudas persistentes que amenazan la vida en donde la función ventricular y sus determinantes son inciertos y no han respondido al tratamiento. La indicación de categoría II (puede ser útil para mejorar los resultados clínicos, soportado por evidencia más débil) es para el uso perioperatorio en pacientes con riesgo aumentado de alteraciones hemodinámicas; estas indicaciones constituyen las razones más frecuentes para el uso de la ETE durante cirugía no cardíaca. La revisión actualizada de estos lineamientos publicada en el 2010 recomienda que en cirugía no cardíaca la ETE puede ser utilizada cuando la naturaleza de la cirugía planeada o la patología cardiovascular del paciente conocida o sospechada pueda resultar en compromiso hemodinámico, pulmonar o neurológico severo; y si el equipamiento y la experiencia están disponibles, la ETE debe utilizarse cuando la inestabilidad circulatoria inexplicable que pone en peligro

la vida persiste a pesar del tratamiento correctivo⁽²⁾. Lo anterior coincide con los lineamientos del 2007 del Colegio Americano de Cardiología y la Sociedad Americana del Corazón para evaluación cardiovascular y atención perioperatoria en cirugía no cardíaca donde el uso urgente de la ETE intra o perioperatoria es razonable para determinar la causa de una alteración hemodinámica aguda, persistente y que amenaza la vida como una recomendación Clase IIa y Nivel de Evidencia C⁽³⁾.

El impacto de la ETE en cirugía no cardíaca se ha reportado como significativo, principalmente cuando la indicación es de categoría I, donde la ETE modificó el manejo en el 60% de los casos, comparado con el 31 y 21% de los casos para las indicaciones de categoría II y III, concluyendo en este estudio por Denault y cols.⁽⁴⁾ que el impacto de la ETE en la cirugía no cardíaca es aún más importante que el que habían observado en cirugía cardíaca.

MONITORIZACIÓN DE ISQUEMIA MIOCÁRDICA PERIOPERATORIA

Los cambios isquémicos detectados por la ETE bidimensional incluyen nuevas anomalías en la movilidad sistólica de la pared (MSP) y disminución en el engrosamiento sistólico de la pared. Además también es útil para evaluar las complicaciones de la isquemia miocárdica incluyendo infarto, insuficiencia cardíaca congestiva, regurgitación valvular, defectos septales, trombos, derrame pericárdico y ruptura de la pared libre ventricular. Fundamental para el uso de la ETE como monitor de isquemia es su mayor sensibilidad comparada con los cambios electrocardiográficos del segmento ST. Las anomalías de la movilidad de la pared se ha reportado que ocurren dentro de los 15 segundos después de una oclusión coronaria, mientras que las elevaciones del segmento ST aparecen después de 30-60 seg. Las alteraciones en la

movilidad de la pared detectadas por ETE son más comunes que los cambios en el segmento ST detectados por ECG, y la concordancia entre estas 2 modalidades es baja. La ETE es dos veces más predictiva que el ECG en la identificación de pacientes con infarto del miocardio. La aparición de nuevas anomalías de la MSP después de circulación extracorpórea correlaciona con resultados clínicos adversos pero sólo en pacientes sometidos a cirugía cardíaca⁽⁵⁾. Por el contrario, se observa una escasa correlación con complicaciones cardíacas postoperatorias si estas anomalías se presentan durante cirugía no cardíaca^(6,7).

El escaso valor del monitoreo de isquemia por ETE puede atribuirse a varios factores. La ETE es un detector de isquemia más sensible que el ECG o el catéter de la arteria pulmonar, y muchos de los episodios de isquemia transoperatoria detectados por ETE pueden ser menores o de escasa duración y pueden no contribuir a la morbilidad postoperatoria. La interpretación de la ETE puede estar influenciada por el movimiento traslacional del corazón, bloqueo de rama o por la estimulación ventricular por marcapaso⁽¹⁾. La especificidad de los indicadores de isquemia también puede reducirse durante cirugía debido a que son comunes las alteraciones en la precarga, contractilidad y conducción, las cuales pueden producir alteraciones en la movilidad de la pared en ausencia de isquemia.

La isquemia miocárdica también puede resultar en disfunción diastólica, comúnmente vista como un patrón de relajación anormal. En pacientes sometidos a angioplastia coronaria se ha demostrado evidencia de disfunción diastólica como el cambio más temprano durante la oclusión coronaria (a los 15 segundos), precediendo a las alteraciones de la movilidad sistólica, ECG o síntomas clínicos⁽⁸⁾. En el perioperatorio el significado clínico de esta observación no se ha demostrado.

OPTIMIZACIÓN DE LA FUNCIÓN HEMODINÁMICA

La evaluación de la precarga y función sistólica son de las funciones más apreciadas de la ETE durante cirugía no cardíaca. Los principios de la optimización de la función ventricular están guiados por la relación de Frank-Starling, donde un incremento en el volumen diastólico final del ventrículo izquierdo (VDFVI) resulta en un volumen por latido (VL) progresivamente mayor, siendo fácilmente monitorizados por la ETE. La determinación común de la precarga del ventrículo izquierdo (VI) es a través del área diastólica final del VI (ADFVI) obtenida de la vista transgástrica en eje corto a nivel medio-papilar, la cual sigue con precisión los cambios en el estado de volumen y es más fácil de calcular que el VDFVI. Utilizando el ADFVI como medida

de precarga combinada con determinaciones por Doppler del VL pueden derivarse curvas de Starling intraoperatorias y efectivamente administrar líquidos, inotrópicos o vasoactivos para optimizar el estado cardiovascular.

Existen varias técnicas para cuantificar objetivamente las dimensiones del VI. La estimación del volumen (un concepto tridimensional) basado en mediciones obtenidas de imágenes en 2 dimensiones requiere asumir la cavidad del VI como uno o más modelos geométricos, así puede ser representada como elipsoide, la combinación de un cilindro y un cono o como la suma acumulada de varias formas (método de discos de Simpson). Se han ideado y validado numerosas fórmulas para este efecto, que usualmente requieren la medición ecocardiográfica de las dimensiones del VI en las vistas de eje corto y largo para incorporarlas en una fórmula de volumen⁽⁹⁾.

Debido a los retos que implican obtener el volumen del VI con ETE en 2 dimensiones, las técnicas de Doppler son ampliamente utilizadas para la determinación del VL. Para determinar el flujo volumétrico se realiza una medición Doppler de la velocidad de flujo instantánea y una medición del área transversal. Las velocidades instantáneas durante la sístole se trazan desde la imagen espectral y el software interno del sistema calcula la integral de tiempo velocidad en cm (ITV), la cual representa la distancia acumulada que los eritrocitos se desplazaron durante la fase de eyección sistólica. Multiplicando esta distancia sistólica por el área transversal del conducto (aorta, tracto de salida del VI, válvula mitral, arteria pulmonar) a través del cual la sangre se desplazó se obtiene el volumen sistólico en cm³, que al ser multiplicado por la frecuencia cardíaca nos da por resultado el gasto cardíaco⁽¹⁰⁾.

Otro indicador de precarga inadecuada es la obliteración de la cavidad del VI al final de la sístole, que representa el esfuerzo del VI para vaciar todo el volumen que hubiera podido recibir en la diástole. Este hallazgo es sugestivo de hipovolemia pero no es específico ya que la disminución de las resistencias vasculares o el aumento de la contractilidad también afectan el volumen al final de la sístole⁽¹⁰⁾.

En resumen, la ETE puede tener un impacto significativo en la cirugía no cardíaca ya que provee una evaluación superior de la función cardíaca comparado con el catéter arterial pulmonar, y la causa de una alteración hemodinámica aguda puede ser rápidamente identificada. A medida que se presentan más pacientes quirúrgicos de alto riesgo con enfermedad cardiovascular, quienes están predispuestos a una mayor morbimortalidad perioperatoria, el valor de la ETE como modalidad de imagen, herramienta diagnóstica y monitor de función cardíaca con seguridad aumentará sustancialmente.

REFERENCIAS

1. Thys DM, Abel M, Bollen BA, et al. Practice guidelines for perioperative transesophageal echocardiography. A report by the American Society of Anesthesiologists and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists Task Force on Transesophageal Echocardiography. *Anesthesiology* 1996;84:986-1006.
2. Thys DM, Abel M, Brooker RF, et al. Practice guidelines for perioperative transesophageal echocardiography. An updated report by the American Society of Anesthesiologists and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists Task Force on Transesophageal Echocardiography. *Anesthesiology* 2010;112.
3. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, et al. ACC/AHA 2007 guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for noncardiac surgery: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2007;50:159-241.
4. Denault AY, Couture P, McKenty S, et al. Perioperative use of transesophageal echocardiography by anesthesiologists: impact in noncardiac surgery and in the intensive care unit. *Can J Anesth* 2002;49:287-293.
5. Comunale ME, Body SC, Ley C, et al. for the Multicenter Study of Perioperative Ischemia (McSPI) Research Group. The concordance of intraoperative left ventricular wall-motion abnormalities and electrocardiographic S-T segment changes. Association with outcome after coronary revascularization. *Anesthesiology* 1998;88:945-954.
6. London MJ, Tubau JF, Wong MG, 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.
7. Eisenberg MJ, London MJ, Leung JM, et al. for the Study of Perioperative Ischemia Research Group. Monitoring for myocardial ischemia during noncardiac surgery: A technology assessment of transesophageal echocardiography and 12-lead electrocardiography. *JAMA* 1992;268:210-216.
8. Labovitz AJ, Lewen MK, Kern M, et al. Evaluation of left ventricular systolic and diastolic dysfunction during transient myocardial ischemia produced by angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 1987;10:748-755.
9. Mathew JP, Ayoub CM. Clinical manual and review of transesophageal echocardiography. *Transesophageal echocardiography as a monitoring tool*. McGraw-Hill; 2005.
10. Savage RM, Aronson S. Comprehensive textbook of intraoperative transesophageal echocardiography. Assessment for noncardiac surgery. Lippincott Williams & Wilkins; 2005.