

## «Outcome» del paciente monitorizado con ecocardiografía transesofágica durante anestesia

Dr. Francisco Javier Molina-Méndez,\* Dra. Ma. del Carmen Lespron-Robles\*\*

\* Jefe del Departamento de Anestesiología Cardiovascular, \*\* Médico adscrito de Anestesiología Cardiovascular.  
Instituto Nacional de Cardiología «Ignacio Chávez»

La ecocardiografía transesofágica (ETE) es una técnica estándar e indispensable en la práctica clínica.

El uso de la ETE para monitoreo durante cirugía cardíaca y no-cardíaca ha aumentado exponencialmente en las últimas décadas. La ETE se ha involucrado como una herramienta de diagnóstico y de un proceder en el cambio de tratamiento. El uso de la ETE en cirugía no-cardíaca y en escenarios de cuidados críticos no está bien estudiado, y la evidencia del beneficio de estos escenarios es controversial.

En anestesiología cardiovascular la ETE se ha empezado a establecer como una modalidad de imagen. La validez de la ETE como un monitor puede ilustrarse usando un modelo de endocarditis infecciosa en la cual se presentan múltiples anormalidades estructurales por ejemplo: vegetaciones, abscesos, y seudoaneurismas. En un estudio de pacientes programados para cirugía cardíaca por endocarditis infecciosa, la sensibilidad y especificidad del ETE para visualización de vegetaciones comparados con los hallazgos intraoperatorios fue de 96 y 100% respectivamente. De igual manera valores altos fueron obtenidos (89 y 100%) respectivamente para detección de abscesos y seudoaneurismas. Estos valores fueron similares a los obtenidos por tomografía computarizada en algunos pacientes. Para el asesoramiento de la función valvular las imágenes obtenidas por ETE y resonancia magnética son equivalentes. Comparando los hallazgos intraoperatorios de las valvas de la válvula mitral el ETE tuvo una sensibilidad de 75% y una especificidad del 88%. Los valores de la resonancia magnética fueron 71 y 88% respectivamente. Estos hallazgos contrastan cuando se estudian los grandes vasos por ETE donde la sensibilidad y especificidad es menor. En un estudio de pacientes que requirieron embolectomía pulmonar la ETE tuvo una especificidad de 95% pero una sensibilidad sólo del 26%. En un metaanálisis de seis estudios evaluando la ETE

para detección de aterosclerosis en la aorta ascendente, la especificidad fue 99% y la sensibilidad sólo 21%.

La ecocardiografía perioperatoria ha sido reportada en una variedad de escenarios de cirugía no cardíaca como es en los pacientes con procedimientos vascular, endovascular, trasplante, obstétricos, trauma y ortopedia. Se cree que es útil ya que ha influenciado las decisiones anestésicas intraoperatorias, particularmente en pacientes con factores de riesgo aumentado para isquemia miocárdica y/o inestabilidad hemodinámica.

De acuerdo a las guías establecidas por la Sociedad Americana de Anestesiólogos, la ETE debe ser usada cuando la vida del paciente está en riesgo secundario a una inestabilidad hemodinámica persistente a pesar de una terapia correctiva, esto indica que hay evidencia o consenso general que la ETE es útil y efectiva.

La hipotensión es una de las complicaciones perioperatorias más comunes durante anestesia general. Esto puede aumentar la morbilidad y mortalidad y contribuir a un «outcome» adverso en el postoperatorio.

La vasodilatación mediada por drogas anestésicas y la hipovolemia representan los mecanismos patológicos más comunes. Sin embargo, los anestesiólogos infrecuentemente encuentran una severa y persistente hipotensión en pacientes que son bien manejados en la administración de drogas y líquidos. Estas situaciones demandan la colocación de una línea arterial, un catéter central o un catéter de flotación pulmonar. Este proceso consume un valioso tiempo y conlleva riesgos. Otra importante consideración es la pobre correlación entre las presiones de llenado ventricular y volumen ventricular, así como la variabilidad en la distensibilidad ventricular observada en los pacientes ancianos, pacientes con daño miocárdico, pacientes con choque séptico, y en algunas ocasiones en sujetos normales.

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

Las causas más frecuentes establecidas por ETE durante hipotensión fueron: Hipovolemia, fracción de eyeción baja, material embólico visto en aurícula derecha, ventrículo derecho, y la arteria pulmonar suficiente para comprometer la hemodinamia del ventrículo derecho, de igual manera, se han reportado el fenómeno de obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo por movilidad anormal de la valva anterior de la válvula mitral en sístole, y en algunos pacientes la presencia de derrame pericárdico.

Existen casos observacionales de pacientes programados para cirugía abdominal, donde la opinión del anestesiólogo fue que el ETE llevó a cambios satisfactorios en el manejo en la administración de fluidos, vasopresores, vasodilatadores y beta-bloqueadores. En algunos pacientes el catéter de flotación pulmonar fue obviado. En forma similar otros estudios en pacientes programados para cirugía vascular, visceral, y cirugía de tórax, el ETE fue asociado con cambios en las drogas en un 47% y en la terapia de fluidos en un 24%.

Brandt estudió el rol de la ecocardiografía intraoperatoria de emergencia en 66 pacientes. Ellos recomiendan que la ETE debe ser considerada como una herramienta diagnóstica cuando el paciente quirúrgico tiene inestabilidad hemodinámica sin explicación aparente durante cirugía cardíaca y no cardíaca. Denault, en un estudio retrospectivo de 214 cirugías no cardíacas y en pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos, demostró la utilidad de la ETE para el ajuste en el manejo médico necesario en el manejo médico. Kolev estudió la influencia de la ETE en el manejo de decisiones intraoperatorias usando las Guías de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA). Este estudio incluyó 224 pacientes, programados para cirugía cardíaca y no cardíaca. Sus observaciones cambiaron en un 30% en el manejo de los pacientes con un gran impacto en las indicaciones en la categoría I- II.

## GUÍAS PARA PROCEDIMIENTOS CARDÍACOS Y DE AORTA TORÁCICA

Los procedimientos de aorta torácica y cirugía cardíaca engloban además procedimientos intracardíacos basados en catéteres.

**Cirugía cardíaca y aórtica torácica:** Para pacientes de cirugía cardíaca y aórtica torácica, la literatura reporta variaciones en sensibilidad, especificidad, o valores predictivos positivos o negativos para la detección de anormalidades relacionadas a valvulares, coronarios, aórticos, congénitos, y otras enfermedades cardiovasculares. Ejemplos de esas anormalidades incluyen anormalidades de la válvula mitral, abscesos valvulares, isquemia miocárdica, disección aórtica, y defecto septal auricular (**Categoría B evidencia 2**).

La literatura también reporta un rango de sensibilidad, especificidad, y valores positivos y negativos para la confir-

mación o refinamiento por ETE de los diagnósticos preoperatorios. Los ejemplos incluyen disección aórtica, hemorragia intramural aórtica, y lesiones de endocarditis infecciosa mural o valvular (**Categoría B evidencia 2**).

Los miembros de la ASA y los consultantes están de acuerdo que la ETE debería ser usado para todos los pacientes programados para cirugía cardíaca y de la aorta torácica.

## RECOMENDACIONES PARA CIRUGÍA CARDÍACA Y AORTA TORÁCICA

Para los pacientes del adulto sin contraindicaciones, la ETE se debe utilizar en todos las cirugías de corazón abierto (ejem. procedimientos valvular) y los procedimientos quirúrgicos aórticos torácicos y se debe considerar en cirugías del injerto de puente de la arteria coronaria para: (1) confirmar y reafirmar el diagnóstico preoperatorio, (2) detectar una nueva e insospechada patología, (3) ajustar el plan anestésico y el plan quirúrgico, y (4) determinar los resultados de la intervención quirúrgica. En niños pequeños, el uso de la ETE se debe considerar sobre una base del caso-por-caso debido a los riesgos únicos a estos pacientes (ejem. obstrucción bronquial). **Procedimientos intracardíacos efectuados por cateterismo:** Los estudios y resultados de la observación confirmaron la utilidad de la ETE o la ecocardiografía intracardíaca como una guía de manejo para los procedimientos intracardíacos basados en el cateterismo (ejem. colocación del dispositivo valvular percutáneo, y procedimientos intracardíacos para ablación (**Categoría B evidencia 2**)). Además, los estudios con resultados de observación confirmaron la detección de anormalidades insospechadas de TEE, tal como absceso de la raíz aórtica, trombos atrial, aneurisma septal atrial, desviación del septo auricular, regurgitación de válvula mitral, calcificación anular y, anormalidades del movimiento de la pared, y taponamiento (**Categoría B evidencia 2**). La detección de la efusión pericárdica (**Categoría B evidencia 3**). Los consultores y los miembros del ASA convienen que la ETE se debe utilizar para los pacientes que experimentan procedimientos intracardíacos por medio de cateterismo; cuando se proporciona la anestesia general y ultrasonido intracardíaco la ETE no se utiliza. Los miembros y consultores de la ASA convienen fuertemente que la ETE se debe utilizar para el cierre de defecto septal o la obliteración de la orejuela atrial. Los consultores y los miembros del ASA convienen fuertemente que la ETE se debe utilizar durante el reemplazo y la reparación valvular por cateterismo. Finalmente, los consultores y los miembros de la ASA están no muy convencidos del uso de la ETE durante el tratamiento de arritmias.

Recomendaciones para procedimientos intracardíacos basados en el cateterismo: El ETE puede ser usado.

## CONCLUSIÓN

- La ETE debe ser usada en cirugía cardíaca y aorta torácica para:
- Para pacientes adultos sin contraindicaciones la ETE debería ser usada en todas las cirugías de corazón abierto (procedimientos valvulares) y debe considerarse en los pacientes para revascularización coronaria
- La ETE debe usarse para confirmar o refinar el diagnóstico preoperatorio, o para detectar nuevas e insospechadas patologías.
- Ajustar técnica anestésica o quirúrgica o para valorar los resultados de la intervención.
- En niños pequeños, el uso de la ETE debe ser considerada caso por caso por el riesgo específico de estos pacientes.
- Procedimientos intracardíacos efectuados por cateterismo.

Aunque existe controversia de lo anterior, donde un gran porcentaje de los encuestados no contestó el cuestionario, sólo 14 de los 103 encuestados a pregunta explícita, de que sí estas guías podrían cambiar su práctica clínica, si éstas fueran instituidas en escenarios específicos. Los resultados fueron los siguientes: Cirugía cardíaca y aórtica torácica 7%, procedimientos intracardíacos transcatéter 0%, marcapaso o extracción de derivada (cable) de desfibrilador externo automático 7%, neurocirugía 7%, transplante de hígado 0%, cirugía ortopédica 7%, cirugía vascular o endovascular 7%, otras cirugías mayores 14%, (pulmonares, abdominales, renales, pared torácica, y cirugía de cabeza y cuello) y cuidados críticos postoperatorios 21%.

La utilidad de la ETE intraoperatoria es difícil a refutar a pesar de la pérdida de evidencia incontrovertible para un efecto benéfico en el «outcome» de los pacientes. Esto es intuitivo que la habilidad para identificar y corregir complicaciones antes de que el paciente llegue a sala de operaciones, y a la habilidad de predecir el cambio de inotrópicos y reemplazo de volumen, llevando al paciente a una mejor atención médica-quirúrgica en el aparato cardiovascular o a un insulto a órganos vitales.

Como un indicador instantáneo del estado hemodinámico y de la respuesta a terapia, la ETE excede la capacidad diagnóstica a otros monitores hemodinámicas disponibles clínicamente. Tanto el estado de función como de volumen puede ser rápidamente evaluado visualmente; llevando a una evaluación en tiempo real de la fracción de eyección ventricular izquierda por operadores con experiencia, mostrando ser igual a los métodos de Teicholz o Simpson's.

La precarga es fácilmente determinada por estimación del área final diastólica del ventrículo izquierdo. La medición del tiempo de desaceleración de la onda E y el modo M de color transmitral puede refinar las presiones de llenado y la función

diastólica ventricular. La fracción ventricular, ambas regional o global es también rápidamente vista con imágenes estándar bidimensionales. El cambio de área fraccional medida en un eje corto transgástrico a nivel de músculos papilares del ventrículo izquierdo correlaciona estrechamente con la fracción de eyección del ventrículo izquierdo sólo en la presencia de movimientos segmentarios anormales de la pared. De este modo la sensibilidad de la ETE en la detección de isquemia regional excede al monitor de electrocardiograma de 12 derivaciones y las anormalidades de la pared inducidas por isquemia aparecen más temprano que en el electrocardiograma, aunque debe tenerse en mente en sala de operaciones que las condiciones de carga y arritmia pueden interferir con la interpretación de los movimientos anormales de la pared. El uso de planos de imágenes longitudinales mejora la sensibilidad de la ETE para la detección de movimientos anormales de la pared ventricular segmentaria. La persistencia de cambios anormales segmentarios de la pared al final de la cirugía está asociado con daño miocárdico. Esta capacidad de diagnóstico rápido hace a la ETE invaluable para monitoreo de pacientes programados para puentes aortocoronarios, como una guía para terapia anti-isquémica y para facilitar la revisión temprana del injerto en el evento de inadecuada revascularización.

Aunque, puede ser asesorada por cálculo el estrés de la pared, también esto es un proceso laborioso, la postcarga es más frecuentemente inferida en sala de operaciones con el conocimiento de las presiones aportadas de un catéter central o una línea arterial. El gasto cardíaco puede ser medido por Doppler del flujo aórtico o de la arteria pulmonar.

Algunas observaciones sugieren que el uso de la ETE intraopeartorio en cirugía cardíaca tiene un gran impacto en el manejo hemodinámico, llevando a modificar el manejo médico en el 53% de los pacientes, un 30% en las decisiones quirúrgicas, y en la confirmación del diagnóstico en un 27%. La utilidad de la ETE en los procedimientos complejos fue mayor (39%), teniendo menos influencia en el cambio valvular (19%) y cirugía de revascularización (10%). Otros estudios reportan tasas imprecisas similares de intervención en las bases de los hallazgos de la ETE en el paciente de cirugía cardíaca. Algunos datos de UK sugieren un cambio del procedimiento quirúrgico como resultado de lo encontrado en el ETE, la cual es una tasa mayor por lo reportado en USA.

En particular, la insuficiencia mitral es notoriamente difícil de asesorar en la mesa de operaciones, porque la severidad de la insuficiencia es profundamente sensitiva a los efectos de la anestesia general y existe un peligro real de subestimar el grado de insuficiencia en el paciente anestesiado. En algunos casos el uso de vasoconstrictores previos a la evaluación ecocardiográfica también pueden modificar el grado de insuficiencia mitral, pero es imposible reproducir el estado hemodinámico de un paciente despierto bajo anestesia. El rol de la ETE en la cirugía de válvula mitral está bien apoyado

por algunas series grandes de pacientes. Mientras que la ETE precirculación extracorpórea lleva a modificaciones de la cirugía planeada en 9-14% de los pacientes programados para cirugía de válvula mitral, la tasa de regreso inmediato a circulación extracorpórea para revisión quirúrgica de anomalías de la válvula postcirculación extracorpórea ha sido reportada en un 5-12%.

En el período postoperatorio, la ETE tiene más que ofrecer que la ecocardiografía transtorácica ya que ésta última se ve modificada por los apóstoles, tubos de drenaje dejados postcirugía o con la ventilación mecánica de presión positiva a los pulmones.

Numerosos estudios examinando el uso de la ETE en la Unidad de Cuidados Intensivos reportan hallazgos insospechados en más de 59% de los pacientes estudiados, y los hallazgos de la ETE han influenciado en un 8-24% las decisiones clínicas.

En un estudio de 12,566 pacientes operados de cirugía cardíaca para ver el impacto de la ETE en las decisiones quirúrgicas muestra que: La examinación con ETE durante el período pre-circulación extracorpórea y post-circulación extracorpórea influyó en la decisión quirúrgica en 7.0 y 2.2% respectivamente de todos los pacientes evaluados. En pacientes sólo programados para injertos aortocoronarios, la decisión quirúrgica fue influenciada un 5.4% en el período precirculación extracorpórea y un 1.5% en el período post-circulación extracorpórea, y en 6.3 y 3.3% respectivamente de esos pacientes programados para procedimientos valvulares aislados. Los pacientes con cambio valvular + puentes aortocoronarios la ETE influyó 12.3% en el período precirculación extracorpórea y 2.2% en el período postcirculación extracorpórea. Concluyendo, que la ETE influyó en las decisiones quirúrgicas en más del 9% de toda la población de pacientes estudiados, con un mayor impacto observado en pacientes

programados para cirugía combinada de cambio valvular + revascularización coronaria.

La utilidad de la ETE ha incrementado por el uso que hace el anestesiólogo, cardiólogo, y cirujanos de esta como una herramienta potencial de diagnóstico y de monitoreo de la función en el paciente programado para cirugía cardíaca. A pesar de algunos reportes favorables, el uso de rutina de la ETE durante cirugía cardíaca permanece controversial, especialmente para pacientes programados de bajo riesgo y revascularización coronaria.

La ETE intraoperatoria ha modificado la estrategia de manejo clínico y de cirugía como lo demuestran algunas publicaciones de los pacientes programados para revascularización coronaria sin circulación extracorpórea. En un estudio de 744 pacientes para revascularización coronaria sin circulación extracorpórea (CEC), en 177 pacientes tuvieron una modificación mayor de la estrategia quirúrgica (16%) y 77 pacientes tuvieron una modificación menor (10%) dando una información disponible en un 26% de los pacientes examinados con ETE intraoperatorio. Los datos más relevantes fueron, la revisión del injerto en 39 pacientes, la colocación del injerto fue modificado en 31 pacientes por aortoesclerosis severa de la aorta ascendente, 37 pacientes con una nueva disfunción ventricular izquierda o no diagnosticada previamente, a un paciente se le colocó un balón intraaórtico de contra-pulsación, 10 pacientes fueron colocados en CEC por desconocimiento de patología intracardíaca. Shunt intracoronarios fueron colocados por aparición de alteraciones de la movilidad segmentaria de la pared durante las anastomosis en los 77 pacientes. En 2 pacientes se tuvo que apoyar con la circulación extracorpórea.

El ETE parece ser una herramienta útil en el manejo del paciente que va a ser sometido a cirugía cardíaca.

## REFERENCIAS

- Thys DM, Abel MD, Brooker RF, Cahalan MK, Connis RT, Duke PG, Nickinovich DG, Reeves ST, Rozner MA, Russell IA, Streckenbach SC, Sears-Rogan P, Stewart W. Developed by the American Society of Anesthesiologists taskforce on perioperative transesophageal echocardiography: Practice guidelines for perioperative transesophageal echocardiography. *Anesthesiology* 2010; 112: 1084-1096.
- Mathew JP, Glas K, Troianos CA, Sears-Rogan P, Savage RJ, Kisslo J, Aronson S, Shernan S. Council for intraoperative echocardiography of the American Society of Echocardiography: ASE/Society of Cardiovascular Anesthesiologists recommendations and guidelines for continuous quality improvement in perioperative echocardiography. *Anesth Analg* 2006; 103: 1416-1425.
- Muller S, Muller L, Laufer G, Alber H, Dichtl W, Frick M, Pachinger O, Bartel T. Comparison of three-dimensional imaging to transesophageal echocardiography for preoperative evaluation in mitral valve prolapse. *Am J Cardiol* 2006; 98: 243-248.
- Eltzsching HK, Rosenberger P, Loffler M, Fox JA, Aranki SF, Shernan SK. Impact of intraoperative transesophageal echocardiography on surgical decisions in 12,566 patients undergoing cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2008; 85: 845-852.
- Eltzsching HK, Rosenberger P, Lekowsky RW Jr, et al. Role of transesophageal echocardiography in patients with suspected aortic dissection. *J Am Soc Echocardiogr* 2005; 18: 1221-1225.
- Kallmeyer JJ, Collard CD, Fox JA, Body SC, Shernan SC. The safety of intraoperative transesophageal echocardiography: a case series of 7,200 cardiac surgical patients. *Anesth Analg* 2001; 92: 1126-1130.
- Fanshawe M, Ellis C, Habib S, et al. A retrospective analysis of the costs and benefits related to alterations in cardiac surgery from routine intraoperative transesophageal echocardiography. *Anesth Analg* 2002; 95: 824-827.
- Pierre CP, Denault AY, McKenty S, et al. Impact of routine use of intraoperative transesophageal echocardiography during cardiac surgery. *Can J Anesthesia* 2000; 47: 20-26.
- Khouri S, Maly G, Suh D, Walsh T. A practical approach to the echocardiographic evaluation of diastolic function. *Am J Cardiol* 2004; 94: 123-134.
- Gurbuz AT, Hecht ML, Arslan AH, Intraoperative transesophageal echocardiography modifies strategy in off-pump coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2007; 83: 1035-1040.