



## Estado actual de la ecocardiografía transesofágica en el paciente pediátrico y cirugía cardíaca

Dr. Luis Octavio Piedracruz-Ramos\*

\* Anestesiólogo Cardiovascular. Unidad Médica de Alta Especialidad.  
Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional de Occidente, IMSS. Guadalajara, Jalisco.

En las últimas dos décadas la ecocardiografía transesofágica (ECOTE) ha consolidado su papel como una herramienta en el manejo perioperatorio y diagnóstico crítico para pacientes con enfermedad cardíaca congénita. El ECOTE ha probado ser invaluable en la confirmación de diagnósticos preoperatorios, en la formulación de planes quirúrgicos, en la evaluación de resultados quirúrgicos, en la identificación de pacientes con defectos residuales y como guía para revisiones quirúrgicas. Los avances tecnológicos, particularmente el uso de sondas de tamaño pequeño, ha mejorado de manera significativa la seguridad del paciente y el éxito de la cirugía cardíaca en recién nacidos y niños<sup>(1)</sup>.

Las imágenes a través del enfoque transesofágico han demostrado ser de beneficio en circunstancias donde otras modalidades de estudios de imagen tales como la ecocardiografía transtorácica no son diagnósticas.

Las aplicaciones quirúrgicas del ECOTE incluyen tanto procedimientos cardíacos y como no cardíacos. Metsoudis et al. demostraron en el año 2006 la utilidad del ECOTE durante el paro cardíaco intraoperatorio en cirugía no cardíaca, ya que de acuerdo con la Sociedad Americana de Anestesiología y a la Sociedad de Anestesiólogos Cardiovasculares, los disturbios hemodinámicos que pongan en peligro la vida el uso del ECOTE es clasificado como categoría I<sup>(2)</sup>. En cirugía cardíaca su uso intraoperatorio es actualmente la causa más común de indicación para el ECOTE en el grupo pediátrico. El ECOTE intraoperatorio y el ultrasonido epiaórtico son dos modalidades complementarias diagnósticas importantes, ya que permite realizar diagnósticos primarios de la etiología subyacente y facilitar la intervenciones terapéuticas posteriores<sup>(3)</sup>. Numerosos reportes han documentado los beneficios de este enfoque y la experiencia a la fecha cuenta para que la incorporación del ECOTE en el «standard of care» de

pacientes sometidos a cirugía cardíaca en numerosos centros alrededor del mundo. En el período previo a la derivación cardiopulmonar o circulación extracorpórea el ECOTE es una herramienta benéfica durante dicho período, ya el ECOTE puede corroborar los diagnósticos preoperatorios y definir las anormalidades anatómicas antes de la intervención quirúrgica en el caso de un ecocardiograma transtorácico no satisfactorio o datos diagnósticos incompletos, el ECOTE puede ayudar a conseguir información faltante<sup>(4)</sup>. Además que se puede utilizar para valorar la precarga ventricular, el estado hemodinámico, cortocircuitos intracardíacos/grandes arterias y función ventricular, y partir de ahí como guía en la fluidoterapia, selección de medicamentos anestésicos y el uso de agentes inotrópicos/vasoactivos. Aplicaciones adicionales en esta etapa incluyen la confirmación de la posición apropiada del catéter venoso central colocado de forma percutánea. Al inicio de la derivación cardiopulmonar ayuda a confirmar la colocación de las cánulas venosas y el aspirador de ventrículo izquierdo (*vent*), durante la cirugía a corazón abierto, es útil en la valoración de presencia de aire intracardíaco, permitiendo el reconocimiento de embolismo aéreo sistémico. El ECOTE puede ser benéfico eliminando la posibilidad de dilatación de ventrículo izquierdo a causa de *venting* inadecuado<sup>(5)</sup>. Durante la etapa posterior a la derivación cardiopulmonar, el ECOTE ha demostrado tener un mayor beneficio en la valoración de la reparación quirúrgica apropiada y en la detección de patología residual como obstrucción del tracto de salida, cortocircuitos, insuficiencia valvular y estenosis; tales condiciones pueden llevar a dificultad en la separación de la derivación cardiopulmonar, en suma, el ECOTE es utilizado para facilitar el retiro de aire cardíaco y monitorizar la función ventricular después del período de la derivación cardiopulmonar. Yamamoto y Schindler reportaron el caso de una malposición de la anastomosis de

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

una fistula Blalock-Taussig diagnosticada por ECOTE perioperatorio; después de la anastomosis de la fistula, la presión diastólica disminuyó después de la apertura de la fistula, sin embargo, la elevación esperada de la oximetría de pulso no se alcanzó, la causa de este cambio hemodinámico atípico y de la oximetría de pulso fue diagnosticada como una malposición de la anastomosis de la fistula de Blalock-Taussig en la vena pulmonar derecha y fue reportada al cirujano para repararla<sup>(6)</sup>. Este tipo de tecnologías ha sido utilizado en la valoración del estado hemodinámico, y así guiar la fluidoterapia y la terapia con inotrópicos.

Sousa et al., en el estudio realizado en Portugal, demostraron que el ECOTE modificó el procedimiento anestésico demostrando signos de cambios hemodinámicos antes que el catéter Swan-Ganz, lo cual llevará a cambios en la administración de fluidos y en agentes inotrópicos/vasodilatadores, además que el ECOTE intraoperatorio cambió el plan anestésico/quirúrgico en el 33% de su población estudiada<sup>(7)</sup>.

En cirugía no cardíaca, la presencia de pacientes cardiópatas, enfermedad cardíaca adquirida, insuficiencia cardíaca e hipertensión pulmonar puede representar retos significantes al anestesiólogo. El ECOTE sirve como una herramienta útil en el manejo clínico de estos pacientes, ya que se puede optimizar de manera correcta y efectiva la precarga ventricular, postcarga y contractilidad, además de guiar el apoyo inotrópico y la fluidoterapia en adición a la evaluación de la función ventricular. El ecocardiograma es útil en la detección de anomalías de movimientos de pared y así determinar la función regional y servir como monitor de isquemia miocárdica, complicaciones de procedimientos tales como derrames pericárdicos pueden ser detectados con ECOTE iniciando el drenaje adecuado si es instituido<sup>(8)</sup>.

En procedimientos durante el laboratorio de hemodinamia que incluyen cierres de defectos septales con dispositivos,

determinando la posición exacta del defecto, tamaño y su relación con estructuras colindantes como las válvulas atrioventriculares, vena cava superior derecha, vena pulmonar derecha y válvula aórtica.

En pacientes con arritmias supraventriculares el ECOTE puede ser utilizado para guiar la punción transeptal y la colocación de la funda en el atrio izquierdo para mapeo electrofisiológico y ablación de patrones de lado izquierdo, ya que el ECOTE puede prevenir la perforación cardíaca. El ECOTE facilita la colocación y manipulación de catéteres usados para ablación por radiofrecuencia en corazones normales y anormales y sirve como adyuvante para la fluoroscopía<sup>(9)</sup>.

Dos importantes avances en el campo de la ecocardiografía con aplicaciones en cardiología pediátrica incluyen el desarrollo de la sonda micromultiplano y la tecnología tridimensional (3D). La sonda micromultiplano ha sido desarrollada recientemente para incrementar el margen de seguridad en los pacientes neonatos y los recién nacidos más pequeños, la experiencia inicial ha demostrado que esta sonda puede obtener imágenes de buena calidad en niños que pesan < 3.5 kg sin causar compromiso hemodinámico o ventilatorio. La ecocardiografía tridimensional para pacientes por arriba de 30 kg puede ser utilizada para amplificar la valoración morfológica, estructural y funcional. De forma particular la imagen 3D incluye la evaluación de patología valvular e intervenciones percutáneas transcatéter dirigidas para oclusión de defectos septales. Zeng L et al. demostraron que en recién nacidos con bajo peso al nacer sometidos a cirugía cardíaca sin derivación cardiopulmonar, que el uso de ECOTE en uno de sus pacientes, la ligadura del conducto arterioso fue abortada por hipoplasia severa del arco aórtico y aorta ascendente, demostrando la importancia del ECOTE intraoperatorio<sup>(10)</sup>.

## REFERENCIAS

1. Kamra K, Russell I, Miller-Hance WC. Role of transesophageal echocardiography in the management of pediatric patients with congenital heart disease. *Pediatric Anesthesia*. 2011; 21:479-493.
2. Memtsoudis, Rosenberg, Loffler, et al. The usefulness of transesophageal echography during intraoperative cardiac arrest in noncardiac surgery. *Anesth Analg*. 2006;102:1653-1657.
3. Schmid, Nowak, Unert, et al. Intraoperative echocardiography: impact on surgical decision-making. *Anaesthetist*. 2009;58:1123-1135.
4. Khalid O, Koenig P. The use of echocardiography in congenital heart surgery and intervention. *Exp Rev Cardiovasc Ther*. 2006;4:263-271.
5. Yumoto M, Katsuya H. Transesophageal echocardiography in pediatric congenital heart disease. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2002;116:587-591.
6. Yamamoto T, Schindler E. A case of anastomosis malposition of the Blalock-Taussig shunt diagnosed using perioperative transesophageal echocardiography monitoring. *J Clin Monit Comput*. 2014;28:165-167.
7. Sousa R, García-Fernández MA, Moreno M, et al. The contribution and usefulness of routine intraoperative transesophageal echocardiography in cardiac surgery. An analysis of 130 consecutive cases. *Rev Port Cardiol*. 1995;14:15-27.
8. Subramaniam B, Park KW. Impact of TEE in noncardiac surgery. *Int Anesthesiol Clin*. 2008;46:121-136.
9. Clark J, Bockoven JR, Lane J, et al. Use of three-dimensional catheter guidance and transesophageal echocardiography to eliminate fluoroscopy in catheter ablation of left sided accessory pathways in humans. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2008;31:283-289.
10. Zeng L, Wang S, He S, et al. Anesthetic management of low birth weight infants undergoing surgery for congenital heart disease without cardiopulmonary bypass. *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao*. 2013;33:1806-1810.