

Original

# Hallazgos intraoperatorios con ecocardiografía transesofágica en cirugía cardiovascular<sup>☆</sup>



José M. Vignau-Cano\*, Pedro Cabeza-Laínez, Tomás Daroca-Martínez, Miguel A. Gómez, Aníbal Bermúdez y Diego Macías

Cirugía Cardiovascular, Hospital Puerta del Mar, Cádiz, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

### Historia del artículo:

Recibido el 12 de mayo de 2019

Aceptado el 3 de junio de 2019

On-line el 2 de julio de 2019

### Palabras clave:

Ecocardiografía transesofágica

Hallazgos intraoperatorios

Hallazgos preoperatorios

Hallazgos postoperatorios

Cirugía cardíaca

## R E S U M E N

**Introducción y objetivos:** La ecocardiografía transesofágica (ETE) es una herramienta muy importante en cirugía cardíaca. En este artículo describimos el impacto de los hallazgos intraoperatorios con ETE en la cirugía cardíaca.

**Método:** Estudio prospectivo y descriptivo de pacientes sometidos a cirugía programada con circulación extracorpórea a los que se realiza una ETE intraoperatoria antes y después de la cirugía. Los datos recogidos fueron la confirmación de la indicación quirúrgica, los nuevos hallazgos preoperatorios y postoperatorios, el cambio en la actitud terapéutica y la reentrada en circulación extracorpórea postoperatoria.

**Resultados:** El número de pacientes fue de 488. En 122 de ellos (25%) se encontraron nuevos hallazgos, en 57 (11,68%) se realizó un cambio en la actitud terapéutica, en 31 (6,35%) se encontraron hallazgos postoperatorios y en 13 (2,6%) se volvió a entrar en circulación extracorpórea.

**Conclusiones:** La ETE es una herramienta de calidad y seguridad para el paciente; su uso intraoperatorio debería ser obligatorio en cirugía cardíaca.

© 2019 Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Intraoperative transesophageal echocardiography findings in cardiovascular surgery

### A B S T R A C T

**Introduction and objectives:** Transoesophageal echocardiography (TOE) is a very important tool in cardiac surgery. A description is presented in this article on the impact of the findings using TOE during cardiac surgery.

**Method:** A prospective and descriptive study was conducted on patients undergoing scheduled surgery with cardiopulmonary bypass (CPB) to which TOE is performed before and after surgery. The data collected were: the confirmation of the surgical indication, the new pre-operative and post-operative findings, the modifications in the planned surgery, and the re-entry into CPB.

**Results:** The study included 488 patients. New findings were found in 122 patients (25%), which led to a change in the planned surgery in 57 (11.68%). In the 31 patients (6.35%) in whom postoperative problems were found, 13 (2.6%) needed re-entry into CPB.

**Conclusions:** Using TOE during surgery is a safety and quality tool for the patient, and its use should be required in cardiac surgery.

© 2019 Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción y objetivos

Johnson fue, en 1972, el primero en utilizar la ecocardiografía intraoperatoria vía epicárdica para evaluar los resultados de una comisurotomía<sup>1</sup>. Desde entonces mucho ha evolucionado esta téc-

nica; los avances en todas sus funciones y la incorporación de la sonda a través del esófago han transformado la ecocardiografía transesofágica (ETE) en una herramienta de gran utilidad tanto para cirujanos cardiovasculares como para anestelistas. La cercanía de estructuras al transductor y su mejor ventana, sobre todo en estructuras cardíacas posteriores, la hace muy útil para el diagnóstico y la confirmación de la mayoría de cardiopatías. La información en tiempo real y la ventaja de poder utilizarla en un paciente dormido sin interferir en el campo quirúrgico la ha transformado en una herramienta básica en la monitorización del paciente sometido a cirugía cardíaca. Es por ello que muchos anestelistas que trabajan

<sup>☆</sup> Este trabajo ha sido presentado como trabajo fin de máster en el Máster Universitario en Diagnóstico por la Imagen en Cardiología.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [drvignau@gmail.com](mailto:drvignau@gmail.com) (J.M. Vignau-Cano).

en este quirófano manejan la ETE y tienen cierta formación sobre ella.

En el año 2000, las sociedades españolas de Anestesiología y de Cardiología redactaron un documento de consenso donde se recogen las recomendaciones para la formación del anestesiólogo en ETE intraoperatoria<sup>2</sup>, y en el 2013 la Sociedad Americana de Ecocardiografía y la Sociedad Americana de Anestesiólogos Cardiovasculares publicaron una guía clínica sobre el desarrollo de la ETE<sup>3</sup>.

Actualmente se recomienda el uso de la ETE en los pacientes adultos sometidos a cirugía sobre el corazón o la aorta torácica ascendente, especialmente si se realizan reparaciones valvulares<sup>3</sup>.

La validación intraoperatoria de la indicación quirúrgica preoperatoria es una función que también se ha añadido a la ETE, y desde que esto se realiza varios son los trabajos que describen los hallazgos intraoperatorios no descritos en ecocardiografías prequirúrgicas en cirugía cardíaca, como el de Eltzhig et al.<sup>4</sup>, con 12.566 pacientes, el de Emperador et al.<sup>5</sup>, con 1.273 pacientes, o el de Skinner et al.<sup>6</sup>, con 797 pacientes.

Eltzhig et al.<sup>4</sup> publicaron en 2008 un artículo sobre la recogida de datos intraoperatorios de 12.566 pacientes a los que se les realizó una ETE dentro del quirófano después de la inducción anestésica. Los datos fueron recogidos entre 1990 y 2005, y la ETE fue realizada por anestesiólogos. Los hallazgos intraoperatorios que alteraron el plan quirúrgico inicial ocurrieron en 880 pacientes, el 7% de la población. Los hallazgos postoperatorios que obligaron a la entrada de nuevo en bomba ocurrieron en 273 pacientes (2,2%).

Otro interesante trabajo elaborado en España es el de Emperador et al.<sup>5</sup>; realizado por anestesiólogos, incluyó 1.273 pacientes a los que se les realizó una ETE intraoperatoria desde enero de 2009 hasta mayo de 2012. Encontraron nuevos hallazgos en 98 pacientes (7,7%), y en el 43,8% de estos se modificó la cirugía inicial. Los hallazgos postoperatorios ocurrieron en 79 pacientes (6,2%), y en el 46,8% de estos pacientes hubo que reinstaurar la circulación extracorpórea (CEC) para corregir los hallazgos.

Skinner et al.<sup>6</sup> registraron durante 33 meses (desde junio de 2009) los hallazgos con ETE intraoperatoria en 797 pacientes. Objetivaron hallazgos inesperados en 50 pacientes (6%), y en 34 de ellos (4%) se alteró la estrategia quirúrgica programada. También es un estudio realizado por anestesiólogos.

Estos estudios han demostrado que la ETE en cirugía cardíaca, realizada antes y después de la CEC, aporta información relevante respecto a la anatomía, la función valvular, la afección de los grandes vasos y/o los resultados de la técnica quirúrgica, y esta información influye favorablemente en el pronóstico postoperatorio de estos pacientes.

El objetivo de este trabajo es describir, utilizando la ETE intraoperatoria, los nuevos hallazgos preoperatorios y postoperatorios relevantes para la cirugía y reflejar el impacto que esta técnica tiene para el desarrollo de la intervención.

Para ello aprovecharemos la monitorización cardíaca con ETE que todos los pacientes sometidos a cirugía cardíaca de nuestro hospital reciben por parte de anestesia. Describiremos y cuantificaremos todos los hallazgos que consideremos de interés y que no estuvieran descritos en ecocardiografías previas.

## Metodología

Se realizó un estudio descriptivo de los hallazgos intraoperatorios con ETE en pacientes sometidos a cirugía cardíaca con CEC programada. Para ello se realizó un estudio prospectivo de 488 pacientes en los quirófanos de cirugía cardíaca del Hospital Puerta del Mar (Cádiz) desde febrero de 2017 hasta febrero de 2019. Se realizó una recogida de datos sistematizada antes y después de la cirugía.

El estudio fue realizado siempre con los mismos ecocardiógrafos (Phillips Affiniti 50 y sonda X7-2t) por parte de un mismo observador (cirujano cardiovascular) con experiencia de más de 10 años en la realización de ETE intraoperatorias. Ante cualquier duda, se consensó de manera intraoperatoria con otro observador con mayor experiencia en ETE (cardiólogo colaborador experto en ETE). Los 488 casos incluidos en la muestra son aquellos en los que el observador pudo estar presente para realizar o dirigir la ETE.

La recogida de datos incluyó los siguientes puntos:

- Confirmación de la patología descrita en las ecografías previas.
- Recogida de nuevos hallazgos no descritos.
- Recogida de hallazgos postoperatorios relacionados con la intervención.
- Cambio en la actitud terapéutica.
- Reentrada en CEC tras hallazgos postoperatorios.

Para ello, una vez dormido el paciente se realizó una ETE que incluyó un estudio estándar:

- Planos esofágicos basales (plano bicava, eje corto y eje largo de la aorta, orejuela).
- Planos medioesofágicos (4 cámaras y 2 cámaras, eje largo de ventrículo izquierdo y de aorta, plano de tracto de salida de ventrículo derecho).
- Planos transgástricos: transversal a nivel de ventrículos y longitudinal del tracto de salida del ventrículo izquierdo.
- Planos de aorta descendente.

La severidad de las insuficiencias valvulares diagnosticadas prequirúrgicas no se cuestionó en quirófano (sobre todo en el caso de la válvula mitral), ya que conocemos que la severidad se puede infravalorar con las condiciones anestésicas<sup>7</sup>. Solo en el caso de que no se objetivara insuficiencia o se valorara como leve se realizaron maniobras de aumento de presión arterial y se avisó al cardiólogo para valoración.

Los datos fueron cuantificados y expresados en número de casos y frecuencias.

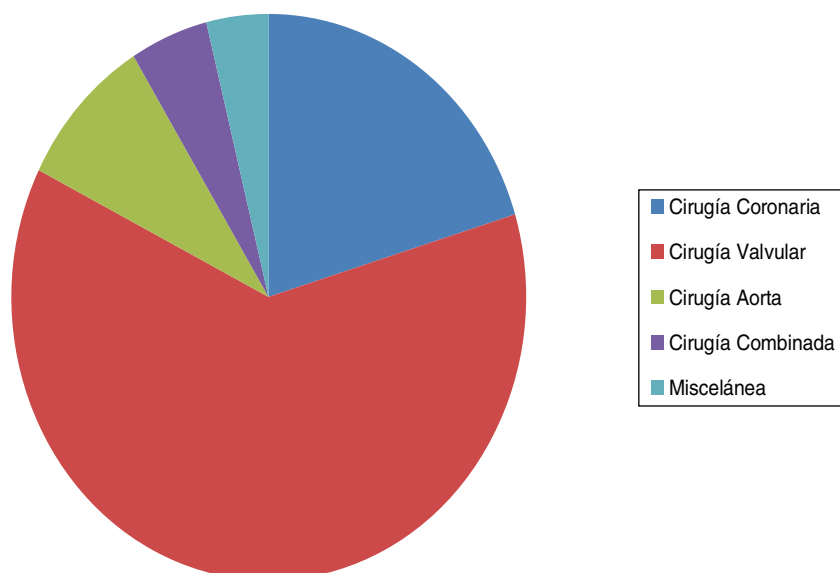
## Resultados

Durante el periodo de recogida de datos se realizaron 99 revascularizaciones coronarias quirúrgicas, 327 pacientes se sometieron a sustitución o reparación valvular, se realizaron 43 cirugías de aorta (32 con patología valvular asociada) y 19 pacientes fueron incluidos en una miscelánea (comunicaciones interauriculares, interventriculares, tumores, masas, aneurismas ventriculares, etc.).

De los 359 pacientes con patología valvular, 171 fueron estenosis aórticas severas como componente protagonista, 40 insuficiencias aórticas, 41 estenosis mitrales, 65 insuficiencias mitrales, 41 pacientes con doble patología aórtica y mitral, y un paciente con insuficiencia tricuspídea severa como causa de indicación quirúrgica. Un total de 32 pacientes asociaron alguna técnica sobre aorta ascendente y/o raíz, y 24 pacientes asociaron revascularización coronaria (fig. 1).

La validación de la indicación quirúrgica se realizó prácticamente en el 100% de los casos. Los hallazgos preoperatorios fueron definidos como todo hallazgo en la ETE intraoperatoria realizada antes de la canulación que no estuviera descrito en alguna ecocardiografía previa. Los hallazgos se resumen en la tabla 1.

Si incluimos todos los nuevos hallazgos —insuficiencias aórticas asociadas a las estenosis aórticas, válvulas bicúspides y anillos aórticos grandes (> 29 mm) y pequeños (< 19 mm)— podemos afirmar que se encontraron nuevos hallazgos en 122 pacientes, el 25% de la muestra.



**Figura 1.** Cirugía coronaria 20,28%, cirugía valvular 62%, cirugía de aorta 8,81%, cirugía combinada 4,91%, miscelánea 3,89%.

**Tabla 1**  
Hallazgos preoperatorios

	InsAo, n/%	AO45, n/%	Bicúspide, n/%	Septo, n/%	Masa, n/%	CIA, n/%	IM, n/%	Trombo, n/%	Miscelánea, n/%
EAo, n = 171	38/22,22	6/3,50	15/8,77	9/5,26	1/0,58	0/0	17/9,94	0/0	6/3,50
IAo, n = 40	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Mitral, n = 106	4/3,77	4/3,77	0/0	0/0	1/0,94	2/1,88	3/2,83	2/1,88	2/1,88
Coro, n = 99	3/3,03	1/1,01	0/0	0/0	0/0	0/0	7/7,07	0/0	0/0
Otros, n = 72	0/0	1/1,38	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1,38	0/0
Total, n = 488	45/9,22	12/2,45	15/3,07	9/1,84	2/0,40	2/0,40	27/5,53	3/0,61	8/1,63

En la columna de la izquierda se describe el tipo de cirugía y en la fila superior el tipo de hallazgo; en cada celda se especifica el número de hallazgos (n) y su proporción (%) con respecto al tipo de cirugía. En la última fila se describen el n y el % con respecto al total de la muestra.

*Tipo de cirugía:* EAo: cirugía por estenosis aórtica; IAo: cirugía por insuficiencia aórtica; Mitral: cirugía mitral; Coro: cirugía de revascularización miocárdica; Otros: cirugía combinada, dobles valvulares, congénita de adulto, tumores, cirugía de aorta sin valvulopatía, etc.

*Tipo de hallazgo:* InsAo: insuficiencia aórtica al menos moderada; AO45: aorta ascendente y/o raíz igual o mayor de 45 mm; Bicúspide: válvula aórtica bicúspide; Septo: rodete septal subaórtico mayor de 15 mm; Masa: imagen de masa pediculada móvil; CIA: comunicación interauricular o foramen oval permeable; IM: insuficiencia mitral al menos moderada; Trombo: ocupación de orejuela izquierda con trombo; Miscelánea: anillo muy pequeño o muy grande, membrana subaórtica, anillo tricuspídeo mayor de 45 mm y/o insuficiencia tricuspídea severa, etc.

Otros datos menos relevantes pero que pueden ser de interés: solo en 53 pacientes de la muestra se informó del tamaño aproximado del anillo aórtico: el 21,03% de todos los pacientes que precisaban sustitución valvular aórtica; en 44 pacientes del total de la muestra no se informó del tamaño de la raíz/aorta ascendente.

En dos ocasiones el mecanismo (según clasificación de Carpentier) de la insuficiencia mitral observado en la ETE preoperatoria no coincidía con la ETE intraoperatoria, siendo el mecanismo descrito en quirófano el correcto (confirmado por visión directa durante la intervención).

En el 9,8% de los pacientes no se informó sobre la válvula tricúspide y en el 4,71% no se informó sobre la función ventricular derecha.

En 12 pacientes se informaba de disfunción ventricular derecha severa y en la ETE intraoperatoria no se observó. En 2 pacientes se informaba de insuficiencia tricuspídea severa que tampoco se observó en quirófano.

En dos ocasiones (0,4% de la muestra) se observaron 2 masas móviles. Con la misma frecuencia también se descubrieron dos comunicaciones interauriculares.

En 57 pacientes (11,68% del total de la muestra) se realizó un cambio en la actitud terapéutica.

El número de hallazgos postoperatorios fue de 31 (6,35%) y la reentrada en CEC se produjo en 13 ocasiones (2,6%). Los hallazgos postoperatorios son los siguientes:

- En dos ocasiones se observó trombo en cavidades a la salida de bomba.
- En tres ocasiones se descubrió un movimiento sistólico del velo anterior mitral (SAM) con insuficiencia mitral severa y obstrucción al tracto de salida (en 2 ocasiones se reentró en CEC).
- En 12 pacientes se observó una fuga periprotésica (en 5 ocasiones se catalogaron como moderada o severa y se reentró en CEC).
- En 14 pacientes se observó una insuficiencia mitral tras reparación (en 4 ocasiones se observó insuficiencia mitral al menos moderada y se reentró en CEC).
- En 3 pacientes se observó una insuficiencia aórtica tras reparación (en una ocasión se catalogó de severa y se reentró en CEC).
- En una ocasión se detectó una dehiscencia de sutura de un tabique interauricular que provocaba una comunicación interauricular severa (reentrada en CEC).

## Discusión

Los hallazgos intraoperatorios han sido numerosos, y si analizamos el número de hallazgos preoperatorios observamos que es muy superior al de Eltzschig et al.<sup>4</sup>, al de Emperador et al.<sup>5</sup> o al de Skinner et al.<sup>6</sup>. Pero esto tiene ciertos matices: el criterio de hallazgo preoperatorio que utilizamos en este trabajo es algo más exigente e incluye cualquier hallazgo que para el cirujano pueda tener relevancia durante la intervención. Los nuevos hallazgos en los artículos

consultados rondan entre el 6 y el 7,6%, pero solo incluyen hallazgos con relevancia clínica como nuevas valvulopatías, aortas dilatadas, masas o defectos de tabique. Eltzschig et al.<sup>4</sup> solo cuantifican el hallazgo preoperatorio si este ha supuesto un cambio en la actitud.

En nuestro caso, el número de hallazgos es mucho mayor (25%), pero incluye la cuantificación de válvulas bicúspides no descritas, insuficiencias aórticas asociadas a estenosis, la hipertrofia septal, los anillos aórticos grandes y pequeños y la función ventricular. Si nos limitamos a cuantificar solo los hallazgos con relevancia clínica, el número de pacientes sería de 38 (7,7%) y se asemeja a los resultados obtenidos por los otros autores.

Los hallazgos postoperatorios que obligaron a la reentrada en bomba son similares a los descritos en la bibliografía tanto en tipo como en frecuencia: entre el 2,2 y el 2,9% de los casos en los artículos consultados y el 2,6% en nuestro trabajo.

Antes de seguir debemos describir cuáles son las razones que a nuestro criterio pueden justificar (en parte) la aparición de este número de hallazgos preoperatorios:

- No todos los pacientes que se intervienen tienen un estudio ecocardiográfico realizado en el hospital de referencia, y los estudios realizados son a veces de dudosa calidad.
- No todos los pacientes que intervenidos tienen una ETE reglada próxima a la cirugía.
- Algunas ecocardiografías realizadas a los pacientes no son actuales y pueden pasar meses desde el diagnóstico hasta la intervención. Esto podría justificar los pacientes del estudio diagnosticados con disfunción ventricular derecha e insuficiencia tricuspídea severa que en quirófano no la tenían.
- La ETE realizada en quirófano normalmente está dirigida por el cirujano, que busca determinados detalles anatómicos que pueden tener relevancia para desarrollar una determinada técnica quirúrgica, detalles que no tienen por qué tener relación con la clínica ni con la indicación quirúrgica.

### Nuevos hallazgos preoperatorios, cambios en la actitud terapéutica y hallazgos postoperatorios

Describir la presencia de insuficiencia aórtica (aunque no sea la causa de la indicación quirúrgica) es un dato de interés para el cirujano. Saberlo es importante para dar una cardioplejía adecuada y una protección miocárdica correcta.

La presencia de un anillo valvular demasiado pequeño o demasiado grande puede cambiar la estrategia quirúrgica, aunque sabemos que la ETE 2D o la ecocardiografía transtorácica no son las técnicas de elección para medirlo; una aproximación de su medida permite confirmar la existencia en el almacén de determinados materiales, tipos y tamaños de prótesis necesarios para el óptimo recambio valvular, evitando la improvisación durante la CEC.

Saber que una válvula aórtica es bicúspide puede cambiar también la estrategia quirúrgica; aunque no cambia la indicación, sí puede cambiar el tipo de aortotomía que el cirujano realiza para la sustitución. Un ejemplo es la utilización de la bioprótesis sin sutura Perceval® (LivaNova, Londres, Reino Unido), la cual no se recomienda implantar en válvulas bicúspides. Esta prótesis necesita para su correcta implantación una aortotomía alta alejada del anillo; si esta se realiza sin conocer que la válvula es bicúspide y el cirujano decide implantar una bioprótesis soportada ante el hallazgo, el implante puede ser muy dificultoso y/u obligar a ampliar la aortotomía.

Los pacientes en los que no se describió ni la función ventricular derecha ni la válvula tricúspide no presentaban patología de ellas. Creemos, por tanto, que no se informó porque se obvió la ausencia de patología.

Consideramos un cambio en la actitud terapéutica realizar o dejar de realizar cualquier corrección no planificada antes de llevar a cabo la ETE intraquirúrgica. Estos cambios pueden tener una importante repercusión en el pronóstico del paciente y en su calidad de vida.

La exéresis de masas pediculadas encontradas en la ETE intraoperatoria permite su escisión y evita un posible cuadro embólico.

La realización de anuloplastia o sustitución mitral en pacientes con insuficiencia mitral al menos moderada no informada asociada a estenosis aórtica severa no es infrecuente, y se corrigió en el 45,19% de las ocasiones. En los pacientes sin estenosis aórtica severa en los se descubrió una insuficiencia mitral al menos moderada se corrigió en el 58,8% de las ocasiones y ocurrió sobre todo en coronarios. Prácticamente todas las insuficiencias mitrales fueron funcionales y se corrigieron según criterio del cirujano y/o valorando el riesgo-beneficio en el paciente.

La asociación de una miectomía septal transaórtica en pacientes con estenosis aórtica en los que se descubre un rodete septal subaórtico es muy importante; no asociar esta técnica puede ocasionar que el paciente continúe con clínica por obstrucción al tracto de salida asociada o no a SAM.

La miectomía junto a la cirugía de la insuficiencia mitral no diagnosticada prequirúrgicamente han sido las responsables del mayor número de cambios en la actitud terapéutica.

Descubrir por ETE una aorta ascendente mayor o igual a 45 mm permite programar una sustitución de aorta ascendente o una aortoplastia de reducción.

La extracción de trombo y ligadura de orejuela izquierda en los pacientes en quienes se objetivó ocupación del apéndice minimiza en estos pacientes los riesgos de ictus embólico.

La ETE se utiliza a priori para comprobar los resultados de la cirugía, y es donde clásicamente adquiere su protagonismo, pero tal y como hemos visto, los hallazgos postoperatorios son mínimos comparados con los hallazgos preoperatorios. Sin embargo, estos hallazgos postoperatorios y su corrección inmediata son en muchas ocasiones de extrema importancia para el pronóstico del paciente a corto plazo.

La ETE precisa un facultativo especialista formado que la maneje, y el escenario ideal comprende la presencia de un cardiólogo. Desgraciadamente la situación actual (escasez de personal, carga de trabajo) hace difícil no solo tener un cardiólogo perenne en quirófano sino incluso que pueda desplazarse desde el laboratorio, y por ello el anestesiista bien formado cobra protagonismo. Sin embargo, es obligado tener a un cardiólogo con reconocida experiencia en ETE de referencia que supervise y confirme los diagnósticos dudosos o dificultosos. Esto es así porque la ETE en manos inexpertas puede ser un arma de doble filo, dando información no correcta, magnificando ciertas patologías que no lo son tanto y que pueden llevar a tomar decisiones erróneas o no necesarias durante la intervención. Es por ello que la formación del cirujano cardiovascular en este terreno debe ser también obligada, debiendo tener los conocimientos suficientes para su manejo e interpretación.

También debemos ser autocríticos, y por supuesto no debemos pensar que la ETE intraoperatoria puede sustituir a la ecocardiografía preoperatoria. Los datos que aquí se aportan también reflejan que existen campos de mejora, y todos esos hallazgos preoperatorios no deberían descubrirse dentro del quirófano. Hay que intentar evitar o al menos minimizar estos hallazgos. Para ello es necesaria la coordinación correcta del servicio de cirugía con el laboratorio de ecocardiografía, especificando en las peticiones la información que estamos buscando y que nos resulta útil para la cirugía, dando información clínica al cardiólogo, exigiendo ecocardiografías más recientes, no conformándonos con ecocardiografías con poca información, de procedencias desconocidas o de discutible calidad, e insistir en la realización de más ETE preoperatorias. Por supuesto, todo ello se traduce en una carga de trabajo que muchas veces es

difícil de asumir y de coordinar con las listas de espera y la actividad quirúrgica; sabemos que la ETE intraoperatoria también se utiliza para solventar esos imprevistos, pero no es lo correcto.

### Conclusiones

- En el 25% de las ocasiones se encontraron hallazgos preoperatorios relevantes para el cirujano no conocidos previamente y que seguirían sin conocerse si no fuera por el uso de la ETE intraoperatoria.
- Si unimos los cambios de la actitud terapéutica y las reentradas en bomba por hallazgos postoperatorios podríamos afirmar *grosso modo* que la ETE ha evitado una posible reintervención en el 14% de los pacientes.
- La ETE intraoperatoria es una herramienta de calidad y de seguridad para el paciente, y su uso debería ser obligado en cirugía cardíaca.
- El manejo y la interpretación de la ETE son básicos en la formación del cirujano cardiovascular.

### Conflicto de intereses

Declaramos no tener conflicto de intereses.

### Bibliografía

1. Johnson ML, Holmes JH, Spangler RD, Paton BC. Usefulness of echocardiography in patients undergoing mitral valve surgery. J Thorac Cardiovasc Surg. 1972;64:922–34.
2. Grupo de Trabajo conjunto de la Sección de Ecocardiografía de la Sociedad Española de cardiología y de la Sección de Cirugía Cardioráica de la Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Ecocardiografía transesofágica intraoperatoria: recomendaciones para la formación del anestesiólogo. Rev Esp Cardiol. 2000;53:1380–3.
3. 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. Anesth Analg. 2014;118:21–68.
4. Eltzschig HK, Rosenberger P, Löffler 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;85:845–52.
5. Emperador F, Fita G, Arguís MJ, Gómez I, Tresandi D. The importance of intraoperative transesophageal echocardiography in the surgical decision in cardiac surgery. Rev Esp Anesthesiol Reanim. 2015;62:10–7.
6. Skinner HJ, Mahmoud A, Uddin A, Mathew T. An investigation into the causes of unexpected intraoperative transoesophageal echocardiography findings. Anaesthesia. 2012;67:355–60.
7. Grewal KS, Malkowski MJ, Piracha AR, Astbury JC, Kramer CM, Dianzumba S, et al. Effect of general anesthesia on the severity of mitral regurgitation by transesophageal echocardiography. Am J Cardiol. 2000;85:199–203.





**BIOMED**



**unidix**

# Especialistas en cirugía cardiovascular

**desde 1977 al cuidado de tu salud**



**91 803 28 02**



**info@biomed.es**