

## Ecocardiografía transesofágica intraoperatoria en la cirugía de las cardiopatías congénitas

### Intraoperative transesophageal echocardiography in congenital heart diseases surgery

Francisco Javier Ozores Suárez,<sup>I</sup> Luis Bravo Pérez de Ordaz<sup>II</sup>

<sup>I</sup> Especialista de II Grado en Cardiología. Cardiocentro Pediátrico «William Soler». La Habana, Cuba.

<sup>II</sup> Especialista de I Grado en Pediatría y de II Grado en Medicina Intensiva y Emergencias. Cardiocentro Pediátrico «William Soler». La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

**INTRODUCCIÓN.** La ecocardiografía transesofágica intraoperatoria es muy utilizada en cirugía cardiovascular pediátrica. El objetivo de este trabajo fue determinar el impacto de su empleo en los resultados inmediatos de la cirugía, después de que los autores habían adquirido una experiencia inicial con este tipo de procedimiento.

**MÉTODOS.** Se analizaron retrospectivamente los reportes de ecocardiografía transesofágica intraoperatoria en 231 pacientes consecutivos, entre agosto de 2004 y diciembre de 2007. Se determinó la incidencia de nuevos diagnósticos antes de la canulación, el impacto de la ecocardiografía transesofágica previa a la decanulación y la relación entre el retomar la circulación extracorpórea valorada a partir del estudio ecocardiográfico intraesofágico y el riesgo quirúrgico de los pacientes, según la escala RACHS-1. Además, se precisó la incidencia de casos en los que el estudio previo a la decanulación no identificó residuos significativos.

**RESULTADOS.** El impacto del examen previo a la canulación fue del 2,6 % y el de la ecocardiografía realizada antes de la decanulación fue del 10,82 %. Una segunda corrida de circulación extracorpórea indicada por ecocardiografía transesofágica antes de la decanulación fue más frecuente en la cirugía de tipo neonatal y valvular, y en la afección del tronco arterioso, y las casusas fueron un gradiente de presión residual, cortocircuito residual y regurgitación valvular significativos. Las categorías 2, 3 y 4 de RACHS-1 presentaron un riesgo de retomar la circulación extracorpórea de 2,7; 2,25 y

11,5 veces con respecto a la categoría 1, respectivamente.

**CONCLUSIONES.** Se confirmó el efecto beneficioso de la utilización de la ecocardiografía transesofágica en el transoperatorio de cirugía cardiovascular pediátrica y se demostró que la necesidad de retomar la circulación extracorpórea por segunda vez, para corregir residuos significativos, indicada por ecocardiografía transesofágica, es más probable en los pacientes con mayor riesgo quirúrgico.

**Palabras clave:** Cardiopatías congénitas, ecocardiografía, ecocardiografía transesofágica.

---

## ABSTRACT

**INTRODUCTION.** The intraoperative transesophageal echocardiography is very used in pediatric cardiovascular surgery. The aim of present paper was to determine its impact on the surgery immediate results after a previous experience of authors with this type of procedure.

**METHODS.** Reports of intraoperative transesophageal echocardiography in 231 consecutive patients between August, 2004 and December, 2007 were retrospectively analyzed. Authors determined the incidence of new diagnoses before cannulation, the impact of the transesophageal echocardiography prior decannulation and the relation between to take up again the extracorporeal circulation assessed from the intraesophageal echocardiographic study and the surgical risk of patients, according to the RACHS-2 scale. Also, we specified exactly the case incidence in which the study before decannulation doesn't identified significant residues.

**RESULTS.** The impact of examination before cannulation was of 2,6% and that of echocardiography carried out before decannulation was of 10,82%. A second run of extracorporeal circulation signaled by a transesophageal echocardiography before decannulation was more frequent in neonatal and valvular surgery and in the arteriosus truncus leading to significant residual pressure gradient, residual short circuit and valvular regurgitation. The 2, 3 and 4 RACHS-1 categories showed the risk to take up again the extracorporeal circulation of 2,7; 2,25 and 11,5 times regarding the 1 category, respectively.

**CONCLUSIONS.** The beneficial effect of the transesophageal echocardiography use in the transoperative period of pediatric cardiovascular surgery was confirmed and it was demonstrated the need of to take up again the extracorporeal circulation by a second time to correct the significant residues indicated by transesophageal echocardiography, is more probable in patients with a great surgical risk.

**Key words:** Congenital heart diseases, echocardiography, transesophageal echocardiography.

---

## INTRODUCCIÓN

A finales de la década de los 80 y principios de los 90 del siglo XX aparecen los reportes de los primeros trabajos de ecocardiografía transesofágica (ETE) intraoperatoria en las cardiopatías congénitas en pacientes pediátricos.<sup>1,2</sup> Las investigaciones sobre el impacto preoperatorio y posoperatorio encaminadas a

determinar la efectividad de este procedimiento son numerosas.<sup>3</sup> En el centro comenzó a utilizarse la ETE intraoperatoria como rutina en el trabajo diario desde el año 2002 y se convirtió, desde entonces, en una herramienta adicional en la evaluación diagnóstica y de la monitorización de los pacientes quirúrgicos.

El objetivo de este trabajo fue determinar el impacto en este medio del empleo de la ETE intraoperatoria en los resultados inmediatos de la cirugía después de haber adquirido los autores una experiencia inicial con este tipo de procedimiento.

## MÉTODOS

Se analizaron los reportes de ETE intraoperatorio realizados entre agosto de 2004 hasta diciembre de 2007 a 231 pacientes consecutivos que recibieron cirugía cardíaca en el cardiocentro.

El estudio de ETE intraoperatorio se realizó según el protocolo de trabajo de la institución. Este protocolo se aplicó a todos los pacientes que fueron operados bajo circulación extracorpórea y con más de 2,4 kg de peso, incluyendo un paciente con una enfermedad cardiovascular compleja al que se le realizó fístula de Blalock-Taussig utilizando soporte de máquina.

Se utilizó sonda pediátrica biplano (5 MHz, modelo UST-5271S-5; Aloka CO, Ltd; Tokio, Japón) en los pacientes con 3,5 kg de peso o más y una sonda monoplane (3,75-7,5 MHz, modelo UST-52110 S) de 4,8 mm de diámetro en su punta en aquellos pacientes con menos de 3,5 kg de peso. El equipo de ecocardiografía utilizado fue un Aloka ProSound SSD-5000.

La sonda de ETE fue introducida después de completarse el procedimiento anestésico de rutina previo a la cirugía. Esta sonda fue previamente lubricada e introducida a ciegas o mediante visualización directa con laringoscopio en los casos en que se presentó alguna dificultad.

En todos los pacientes se realizó examen de ETE antes de la canulación para confirmar o modificar la interpretación diagnóstica del preoperatorio. En caso de encontrarse algún hallazgo diagnóstico de importancia, diferente al enfoque preoperatorio, este se le comunicó al equipo quirúrgico y se discutió en colectivo las imágenes obtenidas; al terminar se avanzó la sonda hasta el estómago, se dejó en posición desbloqueada congelándose la emisión de ecos o apagándose el equipo de ecocardiografía; como excepción de lo expresado en los pacientes muy pequeños, se retiró la sonda recolocándose al terminar la cirugía o se le realizó solamente examen al terminar el acto quirúrgico.

En todos los pacientes se realizó el examen intraoperatorio antes de la decanulación. En caso de identificarse residuos o secuelas significativos se realizó comprobación directa, por parte del equipo quirúrgico, mediante toma de presiones o muestras de sangre según el caso. La decisión de retomar la circulación extracorpórea por segunda ocasión fue después de análisis colectivo de todo el equipo quirúrgico.

Se tomaron como indicaciones de reentrada en circulación extracorpórea: gradiente o cortocircuitos residuales significativos, regurgitación valvular protésica o que dicha regurgitación fuera moderada o grave en plastias valvulares, y necesidad de apoyo circulatorio por disfunción ventricular.

Los estudios ecocardiográficos se realizaron por un cardiólogo ecocardiografista y un cardiopediatra, ambos con nivel de entrenamiento avanzado en ETE según las guías de la *American Society of Echocardiography* y el *Society of Cardiovascular Anesthesiologists Task Force*.<sup>4</sup>

Se utilizó el consenso de ajuste de riesgo quirúrgico para las cardiopatías congénitas desarrollado por Jenkins y otros (*Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery-1* denominado RACH-1)<sup>5</sup> como elemento de juicio para evaluar el riesgo quirúrgico de los pacientes incluidos en el estudio; no se incluyen pacientes en los grupos de mayor riesgo (grupos 5 y 6) ya que no se intervinieron pacientes con las cardiopatías o tipo de proceder quirúrgico correspondiente a dichos grupos.

Se determinó la incidencia de nuevos diagnósticos realizados mediante la ETE precanulación, así como la necesidad de recomenzar el uso de la máquina de circulación extracorpórea en una segunda o tercera oportunidad a partir de los resultados obtenidos al realizar la ETE predecanulación.

Los casos incluidos en este trabajo son aquellos en los que retomar circulación extracorpórea fue indicado en su totalidad por el eco transesofágico o en los que mediante este proceder se hace diagnóstico primario de residuos o secuelas significativos y que, de manera secundaria, se comprobaron por los cirujanos y se excluyeron los casos en los que este retoma el caso sin la ayuda de la ETE.

En este trabajo se estableció además la relación existente entre el hecho de retomar circulación extracorpórea y el riesgo quirúrgico definido por las categorías del RACH-1 y, por último, se precisó la incidencia de casos en los que la ETE posoperatoria no identificó residuos significativos.

Los resultados se expresaron como totales, media aritmética, desviación estándar y porcentajes. Para evaluar la asociación de riesgo de retomar circulación extracorpórea y el RACHS-1 se empleó el estadígrafo  $\chi^2$  (ji al cuadrado) y se consideró significativo un valor de  $p < 0,05$ ; se estimó la razón de productos cruzados para medir la fuerza de la intensidad de dicha asociación (OR) y se tomó como decisión estadística el valor de 1 (OR > 1). El análisis estadístico se realizó utilizando el programa SPSS 11.0 (SPSS Inc., Chicago, IL).

Este proceder forma parte del protocolo quirúrgico en la institución, por lo que no se obtuvo consentimiento informado de pacientes o padres adicional al ya obtenido para la cirugía.

## RESULTADOS

La edad media de los pacientes estudiados fue de 6,13 años (SD 5,36) IC 95 % 5,44-6,83 años; desde 9 días de nacido hasta 30 años de edad. Se encontró que 37 pacientes (16 %) tenían menos de 1 año de edad.

El peso promedio fue de 20,4 kg (SD 14,4) IC 95 % 14,3-17 kg; intervinieron en el estudio pacientes con peso desde 2,4 kg hasta 70 kg, 14 pacientes (6 %) pesaron menos de 5 kg y 52 (22,5 %) menos de 10 kg.

Las enfermedades más frecuentes intervenidas fueron la tetralogía de Fallot, la comunicación interventricular y el drenaje venoso pulmonar anómalo (tabla 1).

**Tabla 1.** Distribución de los casos por enfermedades

Enfermedades	n (%)
Tetralogía de Fallot	77 (33,3)
Comunicación interventricular	51 (22,07)
Drenaje anómalo de venas pulmonares	22 (9,52)
Comunicación interauricular	21 (9,09)
Canal aurícula-ventricular	16 (6,92)
Cirugía valvular	12 (5,19)
Estenosis subaórtica	10 (4,32)
Obstrucción del tracto de salida del ventrículo derecho	6 (2,59)
Doble emergencia del ventrículo derecho	4 (1,73)
Tronco común	3 (1,29)
Fístula coronaria	2 (0,86)
Procedimiento extracardíaco	1 (0,43)
Atresia pulmonar	1 (0,43)
Transposición de grandes vasos más comunicación interventricular (Mustard)	1 (0,43)
Transposición de grandes vasos (Jatene)	1 (0,43)
Síndrome de Bland-White-Garland	1 (0,43)
Ventrículo único	1 (0,43)
Corazón en <i>criss cross</i>	1 (0,43)
Total	231 (100)

Al aplicar el RACH-1 para evaluar el riesgo preoperatorio de los pacientes de este estudio, se encontró que la mayoría de los casos operados quedaron incluidos en las categorías 2 y 3 con un 62,2 % (153 pacientes) y un 22 % (51 pacientes) del total de casos, respectivamente.

En la categoría 1 quedó incluido el 9,95 % de los pacientes (23 casos) y en la categoría 4 el 1,73 % (4 casos)

La ETE intraoperatoria preanulación aportó hallazgos diagnósticos con respecto a la apreciación preoperatoria en 6 pacientes (2,6 %). El método de referencia para estos casos fue la cirugía (tabla 2).

**Tabla 2.** Hallazgos diagnósticos encontrados

Edad	Diagnóstico preoperatorio	Diagnóstico de ecocardiografía transesofágica preanulación
5 meses	Drenaje anómalo total de venas pulmonares	Drenaje anómalo total de venas pulmonares más membrana supramitral
17 meses	Comunicación interventricular	Comunicación interventricular más estenosis infundibular
6 años	Tetralogía de Fallot	Pentalogía de Fallot
5 años	<i>Ostium primum</i>	<i>Cleft</i> mitral aislado

1 año	Comunicación interventricular más persistencia conducto arterioso	Comunicación interventricular, persistencia conducto arterioso más estenosis infundibular
3 años	Drenaje anómalo total de venas pulmonares	<i>Cor triatriatum</i>

Como resultado de la ETE posoperatoria de los 231 pacientes incluidos en el estudio, 25 pacientes (10,82 %) requirieron una segunda o tercera entrada en circulación extracorpórea (tabla 3) para solucionar residuos o secuelas.

**Tabla 3.** Reentrada en circulación extracorpórea: descripción general

n	Edad (años)	Peso (kg)	Diagnóstico	Tipo de operación	Causa de segunda derivación
1	13	44	OTSVD	Infundibulectomía	Estenosis TSVD
2	3	11	Tetralogía de Fallot más FBT	Reconstrucción	Estenosis infundibular
3	7	17	Tetralogía de Fallot	Reconstrucción	Estenosis TAP distal
4	7	22	Tetralogía de Fallot	Reconstrucción	Estenosis infundibular
5	6	17	Tetralogía de Fallot, Dextrocardia	Reconstrucción	Estenosis a nivel del anillo pulmonar
6	3	13	Tetralogía de Fallot	Reconstrucción	Estenosis RDAP
7	12	37,5	Canal aurícula-ventricular	Reconstrucción	CIA residual
8	9	19	Tetralogía Fallot	Reconstrucción	Estenosis infundibular
9	7	18,5	Canal aurículo-ventricular	Reconstrucción	Dehiscencia del parche de la CIA
10	1	9	DEVD, TGV, EP	FBT	FBT con pobre funcionamiento
11	12	34	CIV	Cierre	CIV residual
12	5 meses	5,8	DAPVP más membrana supramitral	Reconstrucción	Estenosis VPSD
13	5	16	Canal aurículo-ventricular	Reconstrucción	Disfunción ventricular (ECMO)
14	4	24	Endocarditis. Insuficiencia tricuspídea	Plastia	Insuficiencia tricuspídea residual
15	14	60	Doble lesión aórtica	Sustitución valvular	Insuficiencia valvular protésica
16	13	51	Insuficiencia aórtica	Plastia	Insuficiencia valvular residual
17	19	53	OTSVD	Infundibulectomía	Estenosis TSVD
18	4	15	Tetralogía de Fallot	Reconstrucción	Estenosis infundibular
19	13	35	Doble lesión mitral	Sustitución valvular	Insuficiencia después de Plastia
20	1	8	CIV	Cierre	CIV residual
21	5	16	Tetralogía Fallot	Reconstrucción	Estenosis TAP distal
22	4	18	Tetralogía de Fallot	Reconstrucción	Estenosis infundibular

23	21 días	3,7	Tronco arterioso	Reconstrucción	Estenosis VD- Conducto-RDAP
24	34 días	3,5	Tronco arterioso	Reconstrucción	Estenosis RDAP
25	5	16	Tetralogía de Fallot	Reconstrucción	Estenosis TAP distal

FBT: Fístula Blalock- Taussig; TSVD: Tracto de salida del ventrículo Derecho; TAP: Tronco arteria pulmonar; RDAP: Rama derecha arteria pulmonar; CIA: Comunicación interauricular; DEVD: Doble emergencia del ventrículo derecho, TGV: Transposición de grandes vasos; EP: estenosis pulmonar; OTSVD: obstrucción del tracto de salida del ventrículo derecho; CIV: Comunicación interventricular; VD: Ventrículo derecho; DAPVP: Drenaje anómalo parcial de venas pulmonares; VPSD: Vena pulmonar superior derecha.

La patología más beneficiada por este concepto fue el tronco arterioso (66 %). La cirugía neonatal y valvular fueron las más necesitadas de retomar la circulación extracorpórea (tabla 4) y las causas más frecuentes fueron por orden de frecuencia: existencia de gradiente residual significativo (15 pacientes/60 %), cortocircuito residual significativo (4 pacientes/16 %), regurgitación valvular (4 pacientes/16 %), disfunción de fístula de Blalok-Taussig (1 paciente/4 %) y la disfunción ventricular (1 paciente/4 %)

**Tabla 4.** Reentrada en circulación extracorpórea por patologías

Cirugía	Total	Reentrada	%
Neonatal	4	2	50
Valvular	12	4	33,3
Canal aurículo-ventricular	16	3	18,75
Tetralogía Fallot	77	10	12,9
Obstrucción tractus de salida del ventrículo derecho	16	2	12,5
Drenaje anómalo de venas pulmonares	22	1	4,5
Comunicación interventricular	51	2	3,92
Extracardiaca	---	1	---

Se encontró asociación entre la categoría de riesgo preoperatorio (RACH-1) y la incidencia de pacientes sometidos a una segunda o tercera corrida de circulación extracorpórea guiados por ecocardiografía transesofágica; mientras que en la categoría 1 ningún paciente requirió reentrada en circulación extracorpórea después de realizar la ETE; en la categoría 4 el 50 % de los pacientes sí lo requirieron.

Al comparar las categorías 2, 3 y 4 con la categoría 1 se obtuvo una oportunidad relativa (*odds ratio*) de 2,7 (95 % IC: 0,34-21,4,  $X^2$  1,56  $p=0,21$ ); 2,25 (95 % IC: 0,25-20,4,  $X^2$  0,94  $p=0,33$ ) y 11,5 (95 % IC: 0,83-158,  $X^2$  3,9  $p=0,049$ ) veces respectivamente (tabla 5).

**Tabla 5.** Impacto de la ecocardiografía transesofágica posoperatoria según categoría de riesgo quirúrgico RACHS-1

Categoría	n	Retomar circulación extracorpórea (%)	OR ( 95 % IC)	Valor de p
1	23	0 (0)	1	---

2	153	18 (11,76)	2, 2,7 (95 % IC: 0,34- 21,4)	p = 0,21
3	51	5 (9,8)	2, 2,25 (95 % IC: 0,25-20,4)	p = 0,33
4	4	2 (50)	11 11,5 (95 % IC: 0,83-158)	p = 0,049
Total		25 (10,82)	---	---

En 3 pacientes (1,3 %) la ETE intraoperatoria no identificó los residuos que se enumeran a continuación:

- Comunicación interauricular seno venoso tipo cava inferior (CIA SV de tipo VCI): la ETE no diagnostica VCI conectada a aurícula izquierda.
- Tetralogía de Fallot más persistencia del conducto arterioso (PCA): la ETE no diagnosticó PCA residual.
- Canal aurículo-ventricular parcial: la ETE no diagnostica *cleft* mitral residual de 2 mm.

No se reportaron complicaciones en ninguno de los pacientes del presente estudio.

## DISCUSIÓN

El presente trabajo constituye el primer reporte realizado en Cuba de una serie de pacientes sometidos a cirugía cardiovascular por patología congénita a los que se le realizó ETE intraoperatorio.

La comunicación interauricular (CIA) a pesar de ser una de las cardiopatías congénitas que con mayor frecuencia se interviene bajo circulación extracorpórea se encuentra en el cuarto lugar de frecuencia de casos operados, debido a que en este centro las comunicaciones interauriculares de tipo *ostium secundum* se intervienen casi en su totalidad por vía percutánea.

El impacto del ETE intraoperatorio precanulación es similar al encontrado en otros estudios<sup>6</sup> y en estos casos no repercutió en cambiar la estrategia preoperatoria sobre el tipo de cirugía a realizar, ya sea reconstructiva o paliativa. Se considera que este aspecto está determinado por el grado de experiencia del equipo de trabajo de ecocardiografía transtorácica de cada centro cardiológico y la fortaleza del análisis clínico y de otras investigaciones que se presentan en el momento de discutir la propuesta quirúrgica.

La incidencia de retomar circulación extracorpórea encontrada en este estudio de aproximadamente 1 de cada 10 pacientes, es un resultado que se encuentra en el rango de lo reportado en publicaciones revisadas.<sup>7-8</sup> El mayor impacto de la ETE intraoperatoria fue en los casos de tronco arterioso, patología que se encuentra ubicada en la categoría de riesgo quirúrgico de mayor nivel de complejidad de este estudio.

Los casos de cirugía neonatal, valvular y aquellos de reparación del canal AV en pacientes mayores de 30 días son los de mayor impacto de la ETE intraoperatoria por ese orden, coincidiendo con las categorías de mayor riesgo según el RACHS-1.



No existen reportes en la literatura, hasta donde se conoce los autores de este trabajo, que relacionen los niveles de riesgo quirúrgico que se establecen en el consenso RACHS-1 y la indicación de retomar circulación extracorpórea guiado por ETE intraoperatoria; sin embargo, en esta investigación se encontró que con la utilización de este medio diagnóstico, los casos agrupados dentro de las categorías de riesgo quirúrgico 2 y 3 del RACHS-1 alcanzaron 2 veces más posibilidades de retomar circulación extracorpórea que los que se incluyen en la categoría 1.

Al realizarse el mismo análisis con los casos incluidos en la categoría 4, estos alcanzaron hasta 11 veces más posibilidades de retomar la derivación (*bypass*) que las patologías incluidas en la categoría 1 del citado consenso.

Lo expresado además de coincidir con la vasta cantidad de publicaciones que afirman la utilidad de la ETE intraoperatoria ayuda a definir, de manera comparativa, en qué grupo de casos esta tiene su mayor utilidad como guía para retomar la circulación extracorpórea.

La ETE no identifico el residuo existente en un caso de comunicación interauricular seno venoso tipo vena cava inferior (CIA, SV, VCI), ya que fue imposible alinear, de manera adecuada, el transductor de la sonda de ETE con la vena cava inferior debido a la posición cada vez más alejada del esófago al plano de dicho vaso, como sucede normalmente.

Por la alta sospecha clínica (desaturación arterial) el diagnóstico se realizó por ecocardiografía transtorácica en el propio salón de operaciones. Los restantes 2 casos de residuos posoperatorios significativos, aunque no repercutieron de manera importante en el posoperatorio inmediato fue necesario cierre de la persistencia del conducto arterioso (PCA) residual por cateterismo en 1 caso (tetralogía de Fallot más PCA) y el uso de medicación al egreso hospitalario en el otro (canal aurículo-ventricular).

La incidencia de complicaciones durante el ETE intraoperatorio es baja en las grandes series de estudios publicados que se concentran estas, principalmente, en los pacientes menores de 5 kg.<sup>9-11</sup>

En este trabajo no se constata ninguna complicación y se considera que a esto contribuyeron los cuidados con la sonda de ETE explicados al describir el proceder.

Una evaluación más completa del impacto de la ETE intraoperatoria en este medio se conseguirá al realizar un estudio de seguimiento posoperatorio a largo plazo de los pacientes involucrados en este estudio.

En conclusión, este estudio confirma el efecto beneficioso de la utilización de la ETE en el transoperatorio de cirugía cardiovascular pediátrica y demuestra que la necesidad de retomar la circulación extracorpórea, para corregir residuos significativos, es más probable en los pacientes con mayor nivel de riesgo quirúrgico, lo cual orienta a realizar un examen extremo cuidadoso en estos casos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cryan SE, Kimball, TR, Meyer RA. Efficacy of intraoperative echocardiography in children with congenital heart disease. Am J Cardiol. 1989;63:594-8.

2. Stümper OF, Elzenga NJ, Hess J, Sutherland GR. Transesophageal echocardiography in children with congenital heart disease: an initial experience. *J Am Coll Cardiol.* 1990;16(2):433-41.
3. Scohy TV, Gommers D, Ten Harkel AD, Deryck Y, McGhie J, Bogers Ad.J.J.C. Intraoperative evaluation of micromultiplane transesophageal echocardiographic probe in surgery for congenital heart disease. *Eur J Echocardiogr.* 2007;8(4):241-6.
4. Cahalan MK, Abel M, Goldman M, Pearlman A, Sears-Rogan P, Russel I, *et al.* American Society of Echocardiography and Society of Cardiovascular Anesthesiologists task force guidelines for training in perioperative echocardiography. *Anesth Analg.* 2002;94:13848.
5. Jenkins KJ, Gauvreau K, Newburger JW, Spray TL, Moller JH, Iezzoni LI. Consensus-based method for risk adjustment for surgery for congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002;123:110-8.
6. Bettex DA, Schmidlin D, Bernath M-A, Prêtre R, Hurni M, Jenni R, *et al.* Intraoperative transesophageal echocardiography in pediatric congenital cardiac surgery: A two-center observational study. *Anesth Analg.* 2003;97:1275-82.
7. Sheil ML, Baines DB. Intraoperative transoesophageal echocardiography for paediatric cardiac surgery—an audit of 200 cases. *Anaesth Intensive Care.* 1999;27(6):591-5.
8. Durongpisitkul K, Soongswang J, Sriyoschati S, Ponvilawan S, Suptaweasing T, Prakanrattana U, Kangkagate C. Utility of intraoperative transesophageal echocardiogram in congenital heart disease. *J Med Assoc Thai.* 2000;83 Suppl 2:S46-53.
9. Daniel WG, Elbel R, Kasper W. Safety of transesophageal echocardiography. A multicenter survey of 10,419 examinations. *Circulation.* 1991;83:817-21.
10. Sidebotham D, Ferry A, Legget M. Practical perioperative transesophageal echocardiography. Editorial Butterworth-Heinemann. 2003;6.
11. Kallmeyer IJ, Collard CD, Fox JA. The safety of intraoperative transesophageal echocardiography: a case series of 7200 cardiac surgical patients. *Anesthesia and Analgesia.* 2001;92:1126-30.

Recibido: 9 de diciembre de 2009.  
Aprobado: 23 de marzo de 2010.

*Francisco Javier Ozores Suárez.* Cardiocentro Pediátrico «William Soler». Calle 100 y Perla. Altahabana. CP 10800. Boyeros. La Habana, Cuba.  
Correo electrónico: [javier.ozores@infomed.sld.cu](mailto:javier.ozores@infomed.sld.cu)