

# A Importância do Ecocardiograma Transesofágico na Captação do Coração para Transplante Cardíaco

Marcello Fonseca Salgado Filho <sup>1</sup>, Arthur Siciliano <sup>2</sup>, Alexandre Siciliano <sup>3</sup>, Andrey José de Oliveira <sup>4</sup>, Júlia Salgado <sup>5</sup>, Izabela Palitot <sup>6</sup>

**Resumo:** Salgado Filho MF, Siciliano A, Siciliano A, Oliveira AJ, Salgado J, Palitot I – A Importância do Ecocardiograma Transesofágico na Captação do Coração para Transplante Cardíaco.

**Justificativa e objetivos:** A utilização do ecocardiograma transesofágico na captação para o transplante cardíaco pode orientar a avaliação do coração, pois, se for captado um coração marginal, pode-se colocar em risco o sucesso do transplante cardíaco.

**Relato do caso:** Homem, 30 anos, sofreu um acidente automobilístico que lhe causou um TCE grave, evoluindo para morte cerebral. O paciente encontrava-se entubado, ventilando com auxílio de um respirador, 0,6 de fração inspirada de oxigênio, VC 500 mL, FR 14 irpm, PEEP de 3 mmHg, 99% de saturação periférica de O<sub>2</sub> e gasometria normal. Estava também hipovolêmico, com débito urinário de 9.300 mL.dia<sup>-1</sup>, sódio de 157 meq.L<sup>-1</sup>, hematócrito de 27% e PAI 90x60 mmHg mantida por infusão de noradrenalina a 0,5 mcg.kg.min<sup>-1</sup>. Foi otimizado clinicamente e avaliado pelo ecocardiograma transesofágico (ETE), que mostrava cavidades cardíacas de tamanho normal, fração de ejeção de 66%, válvulas cardíacas anatômicas e sem alterações funcionais e forâmen oval íntegro. Imediatamente após a confirmação da viabilidade cardíaca e estabilização clínica, o paciente foi encaminhado ao centro cirúrgico e iniciou-se a captação. O período de isquemia teve a duração de duas horas e o coração foi transplantado com sucesso.

**Conclusões:** Na maioria dos serviços de transplante cardíaco, a avaliação do coração é realizada de forma subjetiva pelo cirurgião, que muitas vezes não tem o suporte do anestesiológico para otimizar clinicamente o doador. No Instituto Nacional de Cardiologia (INC/MS), o anestesiológico faz parte da equipe de captação para poder realizar o ETE intraoperatório, avaliando de forma objetiva o coração captado. Desta forma, proporcionam-se maiores chances de sucesso do transplante cardíaco com um menor custo para o sistema público de saúde brasileiro.

**Unitermos:** CIRURGIA, Transplante; DOENÇAS, Cardíaca; EXAMES DIAGNÓSTICOS, Ecocardiografia, transesofágica.

©2012 Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

## JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

O transplante cardíaco é uma maneira eficaz de tratamento para o paciente que está em fase final de insuficiência cardíaca, porém o número de doadores é muito menor do que o número de pacientes que estão na fila do transplante <sup>1</sup>. Aproximadamente 10% a 20% dos pacientes que estão esperando um coração para ser transplantado morrem na fila do

transplante no Reino Unido <sup>2</sup>. No Brasil, apesar da carência de estudos epidemiológicos sobre o assunto, o DATASUS <sup>3</sup> estima que há cerca de 6,5 milhões de pacientes portadores de insuficiência cardíaca, sendo que 1/3 destes pacientes estão hospitalizados. Dos pacientes hospitalizados, aproximadamente 6.000 estão internados pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

Quando se avalia um coração doador para um possível transplante, a melhor maneira de avaliá-lo ainda se mantém controversa <sup>1</sup>. Na tentativa de otimizar o coração doador, é feita a monitoração hemodinâmica invasiva (punção arterial, punção venosa central com passagem de cateter de artéria pulmonar), além da análise visual subjetiva do cirurgião <sup>1</sup>. Porém, a não captação do coração pode se dar apenas com a história clínica que levou à morte cerebral do paciente <sup>1</sup>.

O ecocardiograma transtorácico é utilizado como ferramenta de avaliação do coração doador desde 1988 <sup>4</sup> e, com o passar dos anos, vem ganhado cada vez mais popularidade, pois é um exame não invasivo, portátil e de rápida avaliação da função cardíaca, além de diagnosticar a presença de patologias cardíacas associadas, como forame oval patente ou doenças valvulares <sup>3</sup>.

Contudo, o uso do ecocardiograma transesofágico (ETE) para avaliar o doador cardíaco carece de mais trabalhos científicos <sup>1</sup>, pois como ocorre uma tempestade adrenérgica durante a morte cerebral <sup>5</sup>, e, conseqüente, sobrecarga

Recebido pelo Instituto Nacional de Cardiologia / Ministério da Saúde.

1. Mestre em Saúde pela Universidade Federal de Juiz de Fora; Anestesiologista Cardiovascular do Instituto Nacional de Cardiologia, Ministério da Saúde (INC/MS); Professor de Anestesiologia UNIPAC-JF

2. MBA em Gestão Hospitalar; Chefe do Departamento de Anestesia Cardiovascular do INC/MS

3. Doutor em Cirurgia Cardiovascular; Chefe do Departamento de Cirurgia Cardiovascular do INC/MS

4. Especialista em Cirurgia Cardiovascular; Chefe do Serviço de Cirurgia Cardiovascular Pediátrica do INC/MS

5. Acadêmica de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

6. Graduada em Enfermagem pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF); Mestre em Saúde pela UFJF; Professora de Enfermagem na Faculdade Estácio de Sá

Submetido em 29 de julho de 2010.

Aprovado para publicação em 19 de junho de 2011.

Correspondência para:

Dr. Marcello Fonseca Salgado Filho

Rua Alexandre Visentini, 100

Jardim do Sol

36061630 – Juiz de Fora, MG, Brasil

E-mail: mfonsecasalgado@hotmail.com

cardiovascular, pode ser instaurado um quadro de isquemia miocárdica transitória. A lesão cerebral aumenta o débito urinário, desencadeando alterações volêmicas súbitas com repercussões hemodinâmicas<sup>6</sup>. Quando essas situações estão associadas à capacitação técnica do operador do ETE, elas podem ser grandes limitadores da técnica<sup>7</sup>.

Neste relato de caso, propõe-se mostrar a importância do ETE na avaliação do coração doador no transplante cardíaco, pois este é um momento de extrema importância e, se captado um coração marginal<sup>3,8</sup>, pode-se colocar em risco o sucesso do transplante.

## RELATOS

Homem de 30 anos, 70 kg, 1,75 m, estado físico ASA VI, sofreu acidente automobilístico que lhe causou um traumatismo crânio encefálico grave. A tomografia computadorizada cerebral mostrava hemorragia intraparenquimatosa à direita com desvio de linha média, compressão dos ventrículos laterais e edema cerebral difuso. O paciente evoluiu com morte cerebral, que foi confirmada pela equipe RIOTRANSPANTE dentro das normas da Organização Mundial de Saúde (OMS)<sup>9</sup>.

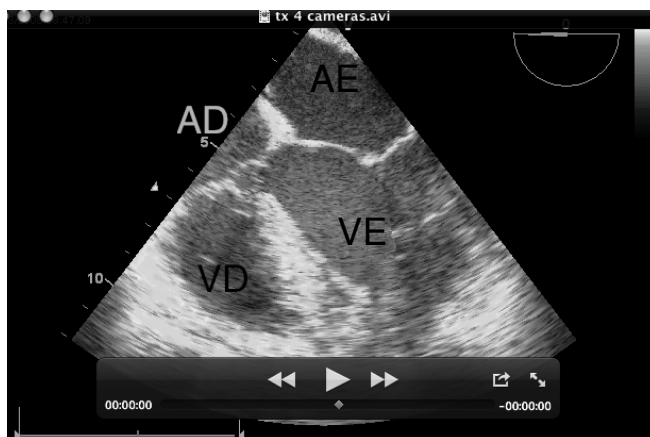
Durante a avaliação pré-anestésica verificou-se que o paciente estava entubado, ventilando com auxílio de respirador (Servo®) cujos parâmetros eram 0,6 de fração inspirada de oxigênio, volume corrente de 500 mL, frequência respiratória de 14 irpm, PEEP de 3 mmHg, saturação periférica de oxigênio de 99% e gasometria arterial dentro dos padrões de normalidade.

O paciente apresentava sinais clínicos de hipovolemia, com a pressão venosa central medindo 1 mmHg, o débito urinário era de 9.300 mL.dia<sup>-1</sup>, o hematócrito era de 27%, a pressão arterial invasiva estava medindo 90x60 mmHg e a frequência cardíaca era de 118 bpm. Estava fazendo uso de noradrenalina na dose de 0,5 mcg.kg.min<sup>-1</sup>.

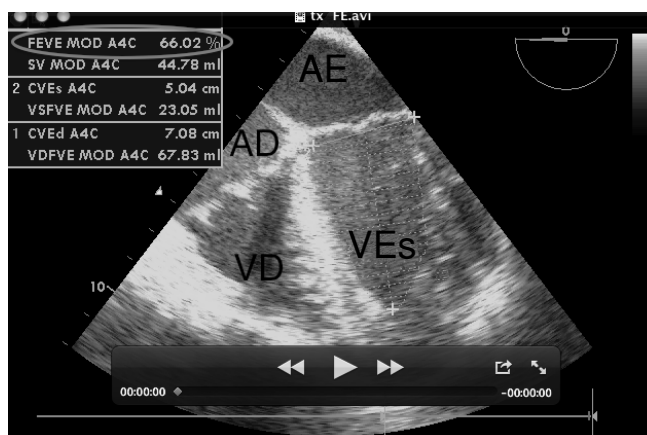
Após o esvaziamento do estômago com uma sonda nasogástrica número 18 e lubrificação da orofaringe com lidocaína geleia a 2%, a sonda do ETE (Vivid I, GE, Finland, Helsink, 2007) foi introduzida no esôfago e iniciou-se o exame fazendo os 20 cortes preconizados pela *American Society of Cardiovascular Anesthesia*<sup>10</sup>. A avaliação pelo ETE mostrava cavidades cardíacas de tamanho normal (Figura 1), a fração de ejeção do ventrículo esquerdo era de 66% pela técnica de Simpson<sup>11</sup> (Figura 2) e as válvulas cardíacas eram anatômicas e não apresentavam alterações funcionais (Figura 3). O ventrículo direito encontrava-se hipovolêmico (Figura 4) e o coração apresentava um perfil hiperkinético, confirmando o estado de hipovolemia.

Com a infusão de 1.500 mL de solução de Ringer 3, orientado pelo ETE quanto à função biventricular, a frequência cardíaca diminuiu para 105 bpm, a pressão arterial aumentou para 100x70 mmHg, a pressão venosa central aumentou para 5 mmHg e a dose de noradrenalina diminuiu para 0,3 mcg.kg.min<sup>-1</sup>.

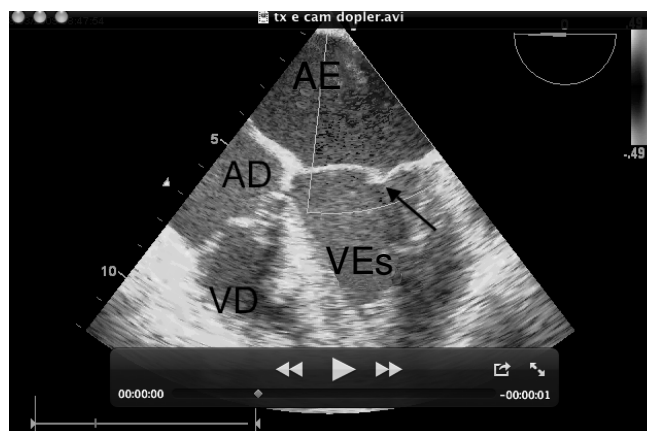
Confirmada a viabilidade cardíaca pelo ETE e a estabilização clínica, o paciente foi encaminhado ao centro cirúrgico e foi iniciada a captação do coração. O período de isquemia



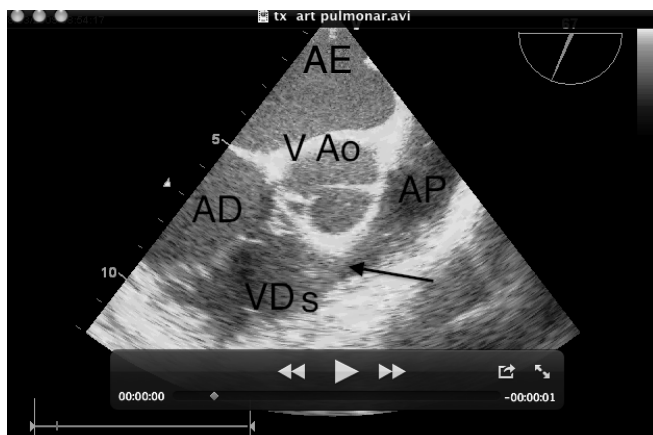
**Figura 1** – Visualização das Quatro Câmaras Cardíacas pelo Esôfago Médio. Ventriculo direito (VD), átrio direito (AD), átrio esquerdo (AE), ventriculo esquerdo (VE).



**Figura 2** – Visualização das Quatro Câmaras Cardíacas pelo Esôfago Médio. A marcação mostra a fração de ejeção do ventrículo esquerdo pela técnica de Simpson (área hachurada). Ventriculo direito (VD), átrio direito (AD), átrio esquerdo (AE), ventriculo esquerdo durante a sístole (VEs).



**Figura 3** – Visualização das Quatro Câmaras Cardíacas pelo Esôfago Médio. A seta mostra a válvula mitral competente durante a sístole do ventriculo esquerdo pelo Doppler colorido. Ventriculo direito (VD), átrio direito (AD), átrio esquerdo (AE), ventriculo esquerdo durante a sístole (VEs).



**Figura 4** – Visualização do Eixo Curto da Válvula Aórtica e da via de Entrada e Saída do Ventrículo Direito pelo Esôfago Médio. A seta mostra o ventrículo direito durante a sístole praticamente colapsado pela hipovolemia. Ventrículo direito durante a sístole (VDs), átrio direito (AD), átrio esquerdo (AE), artéria pulmonar (AP) e válvula aórtica (V Ao).

cardíaca teve a duração de duas horas e o coração foi transplantado com sucesso para um paciente que apresentava miocardiopatia chagásica, estado físico ASA IV, classe 4 pela *New York Heart Association*, e uma fração de ejeção do ventrículo esquerdo de 12%. O paciente teve alta hospitalar com 25 dias após o transplante.

## DISCUSSÃO

Embora o primeiro transplante cardíaco tenha sido descrito por Barnard em 1967, somente na década de 1980 é que esta terapêutica cirúrgica ganhou popularidade mundial como técnica alternativa para o tratamento da insuficiência cardíaca terminal, devido aos avanços consistentes no manejo do doador, ao aprimoramento técnico dos cirurgiões, às drogas imunossupressoras e aos antibióticos<sup>1</sup>.

Com o aumento da expectativa de vida da população mundial, cada vez mais cresce a fila de pacientes à espera de um coração para a realização do transplante cardíaco e, infelizmente, muitos desses pacientes morrem à espera de uma cirurgia<sup>2</sup>. Frente a esta situação de saúde pública, muitos centros mundiais de transplante cardíaco deixaram de ser tão rigorosos na escolha do doador, baseados em estudos como os de Livi et al.<sup>13</sup>, Kron et al.<sup>14</sup>.

Hosenpud et al.<sup>15</sup> demonstra que no ano de 2000, 11,5% dos corações transplantados eram de doadores acima de 50 anos.

Durante as duas últimas décadas, as consequências cardiovasculares decorrentes da morte cerebral têm sido pesquisada intensamente em todo o mundo<sup>2</sup>. Novitzky et al.<sup>16</sup>, em seu estudo experimental com babuínos, demonstra que após a morte cerebral ocorre uma tempestade catecolaminérgica com posterior depleção desses hormônios: reação de Cushing. Desta forma, ocorre uma disfunção miocárdica direta<sup>6</sup> e rea-

ção inflamatória sistêmica<sup>5</sup>, evoluindo para um colapso cardiovascular<sup>5,6,16</sup>. Mais de 25% dos órgãos não utilizados para a realização de transplante cardíaco decorre de instabilidade circulatória ou de disfunção miocárdica direta<sup>12</sup>.

Alguns estudos têm demonstrado que 67,5% dos doadores cardíacos apresentaram algum grau de disfunção segmentar das paredes cardíacas e que 36% apresentam disfunção global da função segmentar do ventrículo esquerdo diagnosticado pela ecocardiografia durante a captação cardíaca<sup>14,17</sup>. Contudo, estes corações com disfunção, uma vez transplantados, apresentaram melhora da função cardíaca imediatamente após o transplante, com contínua melhora até 15 meses pós-transplante<sup>14,17</sup>.

O SUS, frente à realidade nacional de custos com a saúde pública, orienta a não captação de corações marginais<sup>3,18</sup>, devido ao alto custo cirúrgico e pós-operatório. Sendo assim, são excluídos os corações de doadores > 50 anos, má formação cardíaca ao ecocardiograma, disfunção ventricular ao ecocardiograma, doença coronariana significativa (para pacientes acima de 45 anos, é obrigatória a realização de cineangiografia), septicemia, com uso de drogas vasoativas em altas doses ou por tempo prolongado (mesmo depois de correção da hipovolemia) ou detectado por sorologia com infecção de HIV, hepatite B e/ou C<sup>3,18</sup>.

Além da disfunção miocárdica, as alterações metabólicas, como o *diabetes insipidus*, são uma das alterações fisiológicas encontradas na morte cerebral e caracterizam-se por poliúria, osmolaridade urinária baixa, osmolaridade plasmática alta e hipernatremia<sup>19</sup>. Este estado fisiológico associado à diminuição catecolaminérgica e disfunção miocárdica desencadeia graves instabilidades hemodinâmicas, tornando um grande desafio ao anestesiológico a compensação clínica deste paciente.

Neste relato, o paciente apresentava sinais clínicos (débito urinário de 5,5 mL.kg.h<sup>-1</sup>, pressão venosa central baixa, hipotensão arterial e taquicardia) e laboratoriais (sódio 157 meq.dL<sup>-1</sup>, osmolaridade plasmática de aproximadamente 314 mosmO.kg<sup>-1</sup>) de *diabetes insipidus*, além de estar fazendo uso de noradrenalina em infusão contínua. O exame com o ETE foi importante, pois mostrava boa função miocárdica (FE 60%), sem alterações anatômicas e/ou funcionais das válvulas cardíacas, além de ter orientado a otimização volêmica com solução cristalóide.

Após a resposta satisfatória do perfil hemodinâmico, com a reposição volêmica, melhora das condições clínicas e diminuição da noradrenalina, é que o paciente foi encaminhado ao centro cirúrgico para realizar a captação do coração.

## CONCLUSÃO

Na maioria dos serviços de transplante cardíaco, a avaliação do coração é realizada de forma subjetiva pelo cirurgião, que muitas vezes não tem o suporte do anestesiológico para otimizar clinicamente o doador. No INC/MS, o anestesiológico faz parte da equipe de captação para poder realizar o

ETE intraoperatório, avaliando de forma objetiva o coração captado. Desta forma, proporcionam-se maiores chances de sucesso do transplante cardíaco com um menor custo para o sistema público de saúde brasileiro.

## REFERÊNCIAS/REFERENCES

- Venkateswaran RV, Bonser RS, Steeds RP – The echocardiographic assessment of donor heart function prior to cardiac transplantation. *Eur J Echocardiography*, 2005;6:260-263.
- Anyanwu AC, Rogers CA, Murday AJ – Intrathoracic organ transplantation in the United Kingdom 1995-99: results from the UK cardiothoracic transplant audit. *Heart*, 2002;87:449-454.
- Ministério da Saúde. Governo Federal. DATASUS. Disponível em: [www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br).
- Gilbert EM, Krueger SK, Murray JL et al. – Echocardiographic evaluation of potential cardiac transplant donors. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1988;95:1003-1007.
- Powner DJ, Hendrich A, Nyhuis A, Strate R – Changes in serum catecholamine levels in patients who are brain dead. *J Heart Lung Transplant*, 1992;11:1046-1053.
- Rona G. Catecholamine cardiotoxicity. *J Mol Cell Cardiol*, 1985;17:291-306.
- Lewandowski TJ, Aaronson KD, Pietroski RE, Pagani FD et al. – Discordance in interpretation of potential donor echos. *J Heart Lung Transplant*, 1998; 17(Suppl.1):S100.
- English TA, Spratt P, Wallwork J et al. – Selection and procurement of hearts for transplantation. *Br Med J*, 1984;288:1889-1891.
- Wijdichs EFM – The diagnosis of brain death. *N Engl J Med*, 2001;344:1215-1221.
- Shanewise JS, Cheung AT, Aranson S et al. – ASE/SCA guidelines for performing a comprehensive intraoperative multiplane transesophageal echocardiography examination: recommendations of the American Society of Echocardiography Council for Intraoperative echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologist Task Force for certification in perioperative transesophageal Echocardiography. *AnesthAnalg*, 1999;89:870-884.
- Urbanowicz JH, Shaaban MJ, Cohen NH et al. – Comparison of transesophageal echocardiographic and scintigraphic estimates of left ventricular end-diastolic volume index and ejection fraction in patients following coronary artery bypass grafting. *Anesth*, 1990;72:607-612.
- Szabo G – Physiologic changes after brain death. *J Heart Lung Transplant*, 2004;23:223-226.
- Livi U, Bortolutti U, Luciani Gb et al. – Donor shortage in heart transplantation. Is extension of donor ages limits justified? *J Thorac Cardiovasc Surgery*, 1994;107:1346-55.
- Kron IL, Tribble CG, Kern JA et al. – Successful transplantation of marginally acceptable thoracic organs. *Ann Surg*, 1993; 217: 518-524.
- Hosenpud JD, Bennet LE, Keck BM et al. – The registry of the international society for heart and lung transplantation: the official report – 2001. *J Heart Lung Transplant*, 2001;20:805-15.
- Novitzky D, Wicomb WN, Cooper DKC et al. – Electrocardiographic, haemodynamic, and endocrine changes occurring during experimental brain death in the Chacma baboon. *Heart Transplant*, 1984;4:63-69.
- Seiler C, Laske A, Galino A et al. – Echographic evaluation of left ventricular wall motion before and after transplantation. *J Heart Lung Transplant*, 1992;11:867-874.
- Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos – Disponível em <http://www.abto.org.br>.
- Berry R – Brainstem death and the management of the organ donor. *Anaesth Intensive Care*, 2006;7:212-214.

**Resumen:** Salgado Filho MF, Siciliano A, Siciliano A, Oliveira AJ, Salgado J, Palitot I – La Importancia del Ecocardiograma Transesofágico en la Captación del Corazón para el Transplante Cardíaco.

**Justificativa y objetivos:** La utilización del ecocardiograma transe-sofágico en la captación para el transplante cardíaco, puede orientar la evaluación del corazón, porque si captamos un corazón marginal podremos poner en riesgo el éxito del transplante cardíaco.

**Relato del caso:** Hombre de 30 años, que sufrió un accidente automovilístico que le causó un TCE grave, y que falleció por muerte cerebral. El paciente estaba entubado, ventilando con la ayuda de un respirador 0,6 de fracción inspirada de oxígeno, VC 500 ml, FR 14 irpm, PEEP de 3 mmHg, con 99% de saturación periférica de O<sub>2</sub> y gasometría normal. También estaba hipovolémico, con débito urinario de 9.300 mL.día<sup>-1</sup>, sodio de 157 meq.L<sup>-1</sup>, hematocrito de 27% y PAI 90x60 mmHg mantenida por infusión de noradrenalina al 0,5 mcg. kg.min<sup>-1</sup>. Fue optimizado clínicamente y evaluado por el ETE, que arrojó cavidades cardíacas de tamaño normal, fracción de eyección de un 66%, válvulas cardíacas anatómicas y sin alteraciones funcionales y foramen oval íntegro. Justo después de la confirmación de la viabilidad cardíaca y de la estabilización clínica, el paciente fue derivado al quirófano y se inició la captación. El período de isquemia tuvo una duración de dos horas y el corazón fue transplantado con éxito.

**Conclusiones:** En la mayoría de los servicios de transplante cardíaco, la evaluación del corazón se hace de forma subjetiva por parte del cirujano, que muchas veces no cuenta con la ayuda del anestesista para optimizar clínicamente el donante. En el Instituto Nacional de Cardiología (INC/MS), el anestesista forma parte del equipo de captación para poder realizar el ETE intraoperatorio, evaluando, de forma objetiva, el corazón captado. Así, tenemos más chances de éxito del transplante cardíaco con un menor coste para el sistema público de sanidad en Brasil.

**Descriptor:** CIRUGÍA, Transplante; ENFERMIDAD, Cardíaca; EXAMENES DIAGNÓSTICOS, Ecocardiografía, transesofágica.