

# O Papel do Ecocardiograma como Método Isolado na Indicação Cirúrgica de Pacientes Portadores de Cardiopatia Congênita

*The Role of Echocardiography as an Isolated Method for Indicating Surgery in Patients with Congenital Heart Disease*

Lilian Maria Lopes, Ana Paula Damiano, Gláucia Neusa Oliveira Moreira, Terezinha J. F. Azevedo, Célia Toshie Nagamatsu, Gláucia Maria Penha Tavares, Victor Coimbra Guerra, José Pedro da Silva, Gláucio Furlanetto, André Bavaresco Cristóvão Salvador  
São Paulo, SP

## Objetivo

Determinar a acurácia diagnóstica do ecocardiograma, analisando prospectivamente, o valor do método na indicação cirúrgica sem cateterismo em portadores de cardiopatia congênita, através da comparação do diagnóstico ecocardiográfico com os achados intra-operatórios e/ou do estudo invasivo.

## Métodos

De fevereiro/2000 a janeiro/2001, foram acompanhados 493 pacientes cardiopatas congênitos com indicação cirúrgica, submetidos a ecocardiograma com mapeamento de fluxo em cores para decisão terapêutica. Os resultados foram comparados aos achados cirúrgicos e/ou de cateterismo quando realizado para complementação diagnóstica.

## Resultados

Dos pacientes estudados, 94,3% (465 casos) foram submetidos à correção da cardiopatia congênita apenas com o ecocardiograma e sem cateterismo diagnóstico. O estudo invasivo foi realizado para complementação diagnóstica em 28 (5,6%) casos, o tratamento cirúrgico realizado em mais de 95% dos casos e o cateterismo terapêutico em 3,6%. Os achados do ecocardiograma se confirmaram em 464 (94,1%) dos casos, demonstrando uma alta acurácia do método. Ocorreram 8 (1,6%) casos de falso positivos e 39 (7,9%) casos de falso negativos. Segundo os cirurgiões, nenhum dos erros diagnósticos levaram a complicações ou afetaram os resultados cirúrgicos adversamente.

## Conclusão

O ecocardiograma se mostrou método sensível e seguro para indicação cirúrgica, dispensando, muitas vezes, a realização de estudo invasivo, ficando este, restrito aos casos de complementação diagnóstica ou terapêutica.

## Palavras-chave

ecocardiografia, diagnóstico não invasivo, cardiopatia congênita

## Objective

To determine the diagnostic accuracy of echocardiography for indicating surgery without catheterization in patients with congenital heart disease through a prospective analysis and comparison of the echocardiographic diagnosis with the intraoperative findings, or invasive study, or both.

## Methods

From February 2000 to January 2001, 493 patients with congenital heart diseases indicated for surgery were followed up. They underwent echocardiography with color-flow mapping for a therapeutic decision. The results were compared with the findings of surgery or catheterization, or both, when the latter were performed for diagnostic reasons.

## Results

Of the patients studied, 94.3% (465 cases) underwent congenital heart disease correction based only on echocardiographic findings, without a diagnostic catheterization. The invasive study was performed for diagnostic reasons in 28 (5.6%) patients, the surgical treatment was performed in more than 95% of the patients, and therapeutic catheterization was performed in 3.6%. The echocardiographic findings were confirmed in 464 (94.1%) patients, which showed the high accuracy of the method. False-positive findings occurred in 8 (1.6%) patients, and false-negative findings in 39 (7.9%). According to surgeons, no diagnostic error led to complications or adversely affected the surgical results.

## Conclusion

Echocardiography proved to be a sensitive and safe method for indicating surgery, making catheterization, often, unnecessary. The invasive study was restricted to diagnostic or therapeutic uses.

## Key words

echocardiography, noninvasive diagnosis, congenital heart disease

O diagnóstico pré-operatório dos portadores de cardiopatia congênita, tanto do ponto de vista funcional quanto anatômico, deve ser realizado de forma a fornecer dados suficientes, que permitam ao cirurgião planejar a abordagem cirúrgica, evitando surpresas desagradáveis durante o procedimento. Há alguns anos, a avaliação adequada só era possível utilizando-se o cateterismo cardíaco, método invasivo e de maior risco para o paciente, principalmente para os da faixa etária pediátrica, com diversos relatos na literatura, de complicações relacionadas a esse procedimento<sup>1-5</sup>.

Os avanços no campo da imagem permitiram o desenvolvimento de aparelhos, cada vez mais sofisticados, melhorando a qualidade das imagens obtidas e permitindo uma avaliação detalhada do coração e grandes vasos. Em muitos serviços, o ecocardiograma tornou-se método de primeira linha no estudo pré-operatório, ficando o cateterismo reservado para complementação diagnóstica. Entretanto, ainda é controversa na literatura a indicação cirúrgica sem estudo invasivo para todos os casos de defeito cardíaco complexo<sup>6-15</sup>, conduta aceita por algumas instituições apenas para os casos de defeitos simples, como lesões isoladas com *shunt* intracardíaco e cardiopatias apresentando fisiologia de ventrículo único, que necessitam de cirurgia paliativa.

O objetivo deste estudo foi analisar a acurácia do ecocardiograma na avaliação pré-operatória dos portadores de cardiopatias congênitas, através da comparação do diagnóstico ecocardiográfico com os achados intra-operatórios e/ou do estudo invasivo.

## Métodos

De fevereiro/2000 a janeiro/2001, dentre 2.004 pacientes estudados pela ecocardiografia com mapeamento de fluxo em cores em nosso serviço, 493 apresentaram indicação de tratamento cirúrgico corretivo ou paliativo e foram, prospectivamente, acompanhados durante a fase de internação hospitalar. Os resultados da ecocardiografia pré-operatória foram comparados com a descrição da anatomia intra-operatória, realizada pelo cirurgião responsável. Foram excluídos os pacientes com cirurgia cardíaca prévia.

Fazendo parte da propedêutica pré-operatória foi realizado o ecocardiograma no modo bidimensional com análise de fluxos intracardíacos através do Doppler pulsátil e contínuo e mapeamento de fluxo em cores. Os aparelhos utilizados na realização dos exames ecocardiográficos foram: *HDI 5000 (Advanced Technology Laboratories, Bothell, WA, USA)* e *Toshiba Powervision 6000 e 140 (Toshiba, Tokyo, Japan)* com transdutores de 2,5, 5,0 e 7,5 MHz. Nos pacientes pediátricos, a sedação, quando necessária, foi realizada por via oral ou retal com hidrato de cloral a 8% em doses preconizadas para a faixa etária pediátrica.

O estudo ecocardiográfico transtorácico foi realizado por cardiologistas pediátricos e constituiu-se em avaliação do *situs* torácico e abdominal, seguido pela determinação da presença de dois átrios e dois ventrículos, veia cava superior, veia cava inferior, veias pulmonares e respectivos locais de drenagem, avaliação das integridades dos septos atrial e ventricular, morfologia e localização das valvas atrioventriculares, vias de saída de ventrículo direito e esquerdo, conexão ventrículo arterial, morfologia da artéria e ramos pulmonares e morfologia do arco aórtico. O modo de Doppler e o mapeamento de fluxo em cores foram utilizados para avaliação dos fluxos intracavitários e transvalvares, bem como da artéria pulmonar e ramos e da aorta, além da pesquisa de defeitos

septais. Não foi objetivo de nosso estudo, comparar a ecocardiografia transefagógica como método diagnóstico, embora tenha sido utilizada como método complementar em pacientes adultos portadores de comunicação interatrial e com janela ecocardiográfica transtorácica inadequada.

O cateterismo foi realizado quando não esclarecidos pela ecocardiografia, todos os detalhes anatômicos da cardiopatia e complementação diagnóstica ou quando houvesse discordância entre os achados clínicos e ecocardiográficos. Os pacientes adultos e com idade < 40 anos foram submetidos à cirurgia sem cateterismo, caso a ecocardiografia não tivesse deixado dúvidas.

Os pacientes foram analisados em relação à distribuição das cardiopatias congênitas, e classificados em portadores de lesão isolada (apenas um defeito) ou portadores de lesão principal (associada a dois ou mais defeitos). Nos casos de lesões associadas, a lesão principal foi estabelecida, conforme a maior gravidade ou repercussão hemodinâmica.

A acurácia do ecocardiograma transtorácico foi determinada, comparando-se os dados obtidos pelo ecocardiograma no pré-operatório e, achados da cirurgia e do cateterismo, quando este foi realizado. As divergências encontradas foram divididas em falso positivo (quando o ecocardiograma demonstrou um achado não confirmado pela cirurgia e/ou cateterismo) e falso negativo (quando o ecocardiograma deixou de demonstrar algum aspecto observado no cateterismo e/ou cirurgia). Os erros foram subdivididos em erros maiores quando levaram à modificação significativa do procedimento cirúrgico ou afetaram o risco cirúrgico e/ou evolução pós-operatória e erros menores, quando isto não foi observado.

Para a descrição das variáveis quantitativas foram utilizados a mediana e o desvio padrão e para as variáveis qualitativas, as frequências absolutas e relativas, sendo os valores expressos como proporções. Para as comparações entre os grupos foi utilizado nas amostras contínuas o teste t de Student de amostras independentes. Nas amostras expressas em proporções, os teste qui quadrado com correção de Yates e exato de Fisher. Foram considerados de significância estatística os resultados onde o nível descritivo (p) foi menor do que 0,05.

## Resultados

Dos 493 pacientes, prospectivamente, acompanhados durante a fase de internação hospitalar, 447 (90,6%) foram submetidos à cirurgia cardíaca sem cateterismo e 46 necessitaram de estudo invasivo. A idade dos pacientes variou de um dia a 64 anos (média de 5 anos e 110 dias e mediana de 365 dias). Foram do sexo feminino 48% e 52% do masculino.

Ocorreram 8 casos em que o ecocardiograma demonstrou achado não confirmado pela cirurgia e/ou cateterismo (falso positivo, 1,6%): comunicação interatrial (3); sendo um dos casos associado a aumento importante de câmaras direitas e insuficiência tricúspide por displasia valvar e dois associados à drenagem anômala de veias pulmonares na forma parcial; colaterais sistêmico-pulmonares em tetralogia de Fallot (2); estenose valvar pulmonar discreta (1); *truncus arteriosus comunis* tipo I (1) e atresia pulmonar com comunicação interventricular (1).

Em 39 casos, o ecocardiograma deixou de demonstrar algum aspecto observado no cateterismo e/ou cirurgia (falso negativo, 7,9%), sendo o mais comum a persistência de canal arterial (18)



em doenças com hipertensão ou hiperfluxo pulmonar como comunicação interventricular, coarctação de aorta e defeito do septo atrioventricular. Também não foram feitos diagnósticos: anomalia de coronárias (4); persistência de veia cava superior esquerda (4); drenagem anômala de veias pulmonares (3); coarctação de aorta (2); atresia pulmonar (2); estenose valvar pulmonar (1); estenose supra-auricular (1); estenose subvalvar aórtica (1); banda anômala de ventrículo direito (1), dupla via de saída de ventrículo direito (1) e presença de colaterais sistêmico-pulmonares (1). Quando comparamos falso positivos em doenças simples ou complexas o resultado não foi estatisticamente significativo, porém nos casos de falso negativo a comparação mostrou-se significativa ( $p < 0,004$ ). A tabela I demonstra os resultados totalmente corretos, falso positivos e falso negativos relacionados a cada cardiopatia, bem como o número de casos em que o cateterismo foi realizado em cada doença. Na tabela II encontram-se discriminados os achados que foram considerados falso negativo ou falso positivo (discrepâncias) para cada tipo de cardiopatia congênita diagnosticada ao ecocardiograma, seja em forma isolada ou em forma associada.

A acurácia do diagnóstico ecocardiográfico foi determinada através da comparação com resultados do cateterismo, achados cirúrgicos e/ou de necropsia. O diagnóstico ecocardiográfico esteve completamente correto em 464 (94,1%) casos. O grupo das lesões principalmente associadas tiveram maior taxa de acerto do ecocardiograma em relação às lesões consideradas isoladas, demonstrada estatisticamente significativa, ( $p < 0,001$ ). Em nosso

serviço, a taxa de acerto do método foi de 94,1%. Segundo os cirurgiões, nenhum dos erros diagnósticos levaram a complicações ou afetaram adversamente os resultados cirúrgicos.

O cateterismo diagnóstico foi realizado em 28 (5,6%) pacientes, com maior frequência para complementação da investigação nas doenças mais complexas. Entretanto não se observou significância estatística quando comparado ao número de vezes em que foi realizado nas doenças de menor complexidade, onde o cateterismo foi mais indicado nas comunicações interatriais, para avaliação da pressão pulmonar em 5 casos; para avaliação da pressão pulmonar e presença de coronariopatias em adultos  $> 40$  anos em 2 casos e por idade  $> 40$  anos em 2 casos. A pressão sistólica da artéria pulmonar nesses pacientes variou entre 60mmHg a 100mmHg.

Em 18 (3,6%) pacientes foi realizado procedimento hemodinâmico invasivo com finalidade terapêutica: colocação de prótese de Amplatzer em comunicação interatrial (2), colocação de coil em canal arterial persistente (1) e valvoplastia pulmonar (7). Em oito casos o cateterismo foi realizado para procedimento de atrioseptostomia por cateter balão [transposição das grandes artérias (4), atresia tricúspide (2), atresia pulmonar com septo interventricular íntegro (1) e tetralogia Fallot com atresia pulmonar (1)].

## Discussão

Neste estudo observamos a alta confiabilidade do ecocardiograma, como método para avaliação pré-operatória dos portado-

Tabela I - Distribuição das cardiopatias congênitas de acordo com o diagnóstico ecocardiográfico

Lesão (N)	Diagnóstico ECO lesão isolada			Isolada (N)	Diagnóstico ECO lesão principal			Principal (N)	ECO + cate
	C	F+	F-		C	F+	F-		
CIA (79)	52	1	7	60	18	1	—	19	9
CIV (96)	50	—	13	63	33	—	—	33	1
PCA (35)	34	—	1	35	—	—	—	—	1
DSAVT (23)	13	—	2	15	8	—	—	8	1
DSAVP (10)	7	—	—	7	3	—	—	3	—
DATVP (4)	4	—	—	4	—	—	—	—	—
DAPVP (8)	6	—	—	6	1	1	—	2	1
Anomalia aa. Coron. (5)	5	—	—	5	—	—	—	—	3
EAO (13)	8	—	2	10	3	—	—	3	—
CoAo (29)	6	—	3	9	20	—	—	20	1
Interrupção (3)	—	—	—	—	3	—	—	3	—
SHCE (1)	10	—	—	10	1	—	—	1	—
SHCD / AT (17)	14	1	1	16	1	—	—	1	5
Ebstein (3)	3	—	—	3	—	—	—	—	—
EP (14)	10	1	—	11	3	—	—	3	7
AP c/ SIV íntegro (7)	6	—	—	6	1	—	—	1	2
T4F (72)	34	2	8	44	27	—	1	28	5
TGA (27)	18	—	—	18	9	—	—	9	4
TCGA (2)	1	—	—	1	1	—	—	1	—
Truncus (8)	7	1	—	8	—	—	—	—	1
DVSVD (5)	1	—	—	1	4	—	—	4	1
VU (8)	2	—	—	2	6	—	—	6	1
Complexas (5)	4	—	1	5	—	—	—	—	2
Miscelânea (9)	9	—	—	9	—	—	—	—	1
Total (493)	304	6	38	348	142	2	1	145	46

C - confirmado; F± - falso positivo (quando o ecocardiograma demonstrou um achado não confirmado pela cirurgia e/ou cateterismo); F - falso negativo (quando o ecocardiograma deixou de demonstrar algum aspecto associado observado no cateterismo e/ou cirurgia); CIA - comunicação interatrial; CIV - comunicação interventricular; PCA - persistência do canal arterial; DSAVT - defeito do septo atrioventricular forma total; DSAVP - defeito do septo atrioventricular forma parcial; DATVP - drenagem anômala total de veias pulmonares; DAPVP - drenagem anômala parcial de veias pulmonares; Anomalia aa. Coron. - anomalia de artérias coronárias; EAO - estenose aórtica; CoAo - coarctação de aorta; Interrupção-interrupção de arco aórtico; SHCE - Síndrome de hipoplasia do coração esquerdo; SHCD/AT - síndrome de hipoplasia do coração direito e/ou atresia tricúspide; EP - estenose pulmonar; AP c/ SIV íntegro - atresia pulmonar com septo interventricular íntegro; T4F - tetralogia de Fallot; TGA - transposição das grandes artérias; TCGA - transposição corrigida das grandes artérias; DVSVD - dupla via de saída de ventrículo direito; VU - ventrículo único.

**Tabela II - Distribuição dos defeitos isolados e principais e suas respectivas discrepâncias**

Lesão Isolada/ Principal (N)	Falso negativo	Falso positivo
CIA (79)	EPV (1), DATVP (2), DAPVP (1), EPV (1) E Supra VAO (1), VCSE (2)	EPV (1)
CIV (96)	PCA(12), banda de VD (1)	EPV (1)
PCA (35)	COAO (1)	—
DSAVT (23)	VCSE (1), PCA (1)	—
DSAVP (10)	—	—
DATVP (4)	—	—
DAPVP (8)	—	CIA (1)
Anomalia das Artérias Coronárias (5)	—	—
EAO (v.sub,supra) (13)	PCA (1), COAO (1)	—
COAO (29)	PCA (3)	—
Interrupção (3)	—	—
SHCE (11)	—	—
SHCD (17)	Colaterais (1)	TAC+colat (1)
Ebstein (3)	—	—
EP (v.sub,supra) (14)	—	Est. supra pulm (1)
AP com septo integro (7)	—	—
T4F (72)	PCA (1), AP (2), anomalia coronária (4), DVSVD (1), Estenose subAo (1)	Colaterais (2)
TGA (27)	—	—
TCGA (2)	—	—
Truncus (8)	—	Classificação- Tipo I (1)
DVSVD (5)	—	—
VU (8)	—	—
Complexas (5)	VCSE (1)	—
Miscelânea (9)	—	—

CIA - comunicação interatrial; EPV - estenose pulmonar valvar; DATVP - drenagem anômala total de veias pulmonares; DAPVP - drenagem anômala parcial de veias pulmonares; E supra VAO - estenose supra valvar aórtica; VCSE - veia cava superior esquerda persistente; CIV - comunicação interventricular; PCA - persistência do canal arterial; VD - ventrículo direito; COAO - coarctação de aorta; DSAVT - defeito do septo atrioventricular total; DSAVP - defeito do septo atrioventricular parcial; EAO (v.sub,supra) - estenose aórtica (valvar, subvalvar, supravalvar); SHCE - síndrome de hipoplasia de coração esquerdo; SHCD - síndrome de hipoplasia de coração direito; EP - estenose pulmonar; AP - atresia pulmonar; T4F - tetralogia de Fallot; DVSVD - dupla via de saída de ventrículo direito; TGA - transposição das grandes artérias; TCGA - transposição corrigida das grandes artérias; VU - ventrículo único.

res de cardiopatia congênita, a serem submetidos a primeiro procedimento cirúrgico. A sensibilidade e a especificidade do diagnóstico ecocardiográfico na avaliação pré-operatória desses pacientes já foi investigada em alguns centros de cirurgia cardíaca e ecocardiografia e, assim como em nosso estudo, houve concordância significativa entre o diagnóstico ecocardiográfico e os achados transoperatórios e/ou do cateterismo quando realizado<sup>16-18</sup>. Entretanto, na maioria dos estudos citados na literatura, não foram considerados, separadamente, os casos submetidos a primeiro procedimento cirúrgico, incluindo-se também os pacientes que seriam submetidos à cirurgia para correção tipo univentricular, onde o cateterismo, muitas vezes, se faz necessário para avaliação pré-operatória da pressão pulmonar.

O uso do cateterismo tem se restringido, cada vez mais, aos casos de procedimento terapêutico, e diversos estudos na literatura comprovam resultados satisfatórios, com menor risco para os pacientes, como nos casos de fechamento de comunicação interatrial, canal arterial patente, dilatação da valva pulmonar e de coarctação

da aorta bem como recoarctação de aorta<sup>19-21</sup>. Jarrar e cols. encontraram uma taxa de reestenose pulmonar após um seguimento de 10 anos, de apenas 4,8% nos pacientes submetidos a valvoplastia por cateter balão<sup>22</sup>. O cateterismo diagnóstico, por sua vez, é mais frequentemente realizado nos casos de cardiopatias complexas, onde se observa a associação de várias lesões<sup>9,15</sup>.

Concomitantemente com o reduzido número de cateterismos diagnósticos, notamos uma baixa incidência de falhas no diagnóstico ecocardiográfico. As causas mais frequentes de erro diagnóstico ou diagnóstico incompleto ocorreram pela não detecção adequada das estruturas extracardíacas, principalmente a presença de canal arterial patente nos portadores de comunicação interventricular, defeito do septo atrioventricular e coarctação de aorta, o que pode ser devido à dificuldade de avaliação das estruturas extracardíacas pelo ecocardiograma, já descrito por D'Orsogna e cols<sup>23</sup>, já que tais estruturas apresentam ecodensidade semelhante entre si.

Nos casos de canal arterial, o baixo fluxo entre a aorta e o tronco pulmonar ocorre pela equalização das pressões entre essas câmaras devido à hipertensão ou hiperfluxo pulmonar, que pode dificultar sua visibilização. Sendo o corte supraesternal uma rotina obrigatória do exame ecocardiográfico em cardiopatias congênitas, é conhecida a dificuldade de avaliação das estruturas extracardíacas por esta janela, principalmente em crianças pequenas. Esta limitação, sem dúvida contribuiu para o diagnóstico incompleto nos portadores de veia cava superior esquerda persistente, principalmente quando não se observou dilatação do seio coronariano, que poderia sugerir anomalia de drenagem venosa sistêmica.

Observamos alguns resultados falso positivos e falso negativos na avaliação das estenoses valvares em cardiopatias com hiperfluxo pulmonar, como a comunicação interatrial e a comunicação interventricular. Estes achados foram considerados secundários a uma avaliação super ou subestimada da estenose relativa da valva, por fluxo pulmonar elevado. Sugerimos, nestes casos, uma avaliação mais detalhada da morfologia valvar para o correto diagnóstico diferencial, assim como a análise do fluxo pulmonar sub e pós valvar, que se apresentarão com velocidades diferentes.

A avaliação da valva pulmonar também pode ser dificultada nos casos de tetralogia de Fallot com obstrução importante da via de saída do ventrículo direito, quando a valva pulmonar costuma ser muito hipoplásica<sup>24</sup> e, neste caso, a pesquisa com a amostra do Doppler pulsátil locada, logo após a valva pulmonar, ajudaria a diferenciar a atresia pulmonar funcional da atresia pulmonar anatômica. Ainda com relação à tetralogia de Fallot, a presença de estenose subaórtica, como lesão associada, já foi comentada por Snider e cols.<sup>25</sup>, podendo estar presente na forma de uma fina membrana ou anel fibromuscular. Entretanto devido à presença da comunicação interventricular, o gradiente transvalvar pode não ser percebido ao Doppler, mesmo quando muito significativo e a avaliação ao modo bidimensional se torna de extrema importância.

Finalizando a discussão sobre os falso negativos e positivos encontrados na tetralogia de Fallot, é fato, ainda controverso na literatura, a diferenciação entre tetralogia de Fallot e dupla via de saída de ventrículo direito<sup>26</sup>. Alguns autores consideram essencial a presença de duplo infundíbulo completo bilateral para diagnóstico de dupla via de saída de ventrículo direito. Seguimos o pensamento de Tynan e cols.<sup>27</sup>, os quais consideram que este critério torna difícil o diagnóstico de dupla via de saída do ventrículo direito



com tetralogia de Fallot, optando por definir, como dupla via de saída do ventrículo direito, os casos em que a aorta apresenta mais de 50% da sua circunferência relacionada ao ventrículo direito, independente da natureza das estruturas que as suportam<sup>28</sup>. Dessa forma alguns exemplos de dupla via de saída de ventrículo direito passam a ter também tetralogia de Fallot. Consideramos que, para a programação cirúrgica sem estudo invasivo, é interessante esta diferenciação, pois a extensão do *patch* colocado para o fechamento da comunicação interventricular é mais ampla nos casos de dupla via de saída do ventrículo direito “tipo Fallot”, com maior risco de obstrução da via de saída do ventrículo esquerdo no pós-operatório. Sabendo-se que o eixo longo para-esternal é o mais recomendado para avaliação do grau de cavalgamento da aorta, o caso de dupla via de saída de ventrículo direito “tipo Fallot” interpretado como tetralogia de Fallot clássica ocorreu em um paciente com deformidade torácica importante que não permitiu a realização adequada deste corte e o alinhamento correto da aorta em relação ao septo, subestimando-se seu cavalgamento.

A avaliação das artérias coronárias mostrou-se adequada pela ecocardiografia, uma vez que em 27 casos de transposição das grandes artérias nenhum caso de anomalia coronariana foi perdido e, em 72 casos de tetralogia de Fallot houve apenas 4 (5,5%) falso negativos. Recomendamos a avaliação sistemática das artérias coronárias durante o exame ecocardiográfico, utilizando inclusive a avaliação com Doppler colorido, já que esta anomalia pode estar presente em até 31% dos pacientes com tetralogia de Fallot, onde a forma mais comum é representada por uma artéria coronária direita dilatada (sinal indireto) da qual se origina a artéria descendente anterior, cruzando anteriormente a via de saída do ventrículo direito<sup>29</sup>. Nos quatro casos de falso negativo, de nossa série, o diâmetro da artéria coronária direita apresentava-se normal, não sendo observado este sinal indireto valioso que levantaria tal hipótese.

Nos casos *truncus arteriosus* ocorreram um diagnóstico de falso positivo e um de falso negativo. No caso de falso positivo, a artéria pulmonar por ser muito hipoplásica não foi definida, e as artérias pulmonares pareciam originar-se diretamente da aorta, considerada como um tronco arterial comum. Durante o ato cirúrgico, observou-se uma atresia pulmonar com hipoplasia importante da artéria pulmonar proximal e comunicação interventricular. No caso de falso negativo, houve erro de classificação de um *truncus* tipo III, interpretado como tipo I. Os achados intra-operatórios mostraram duas artérias pulmonares individualizadas, com artéria

pulmonar esquerda longa e artéria pulmonar direita bem menor que a esquerda. O erro pode ser explicado pelo fato de não se ter visibilizado a artéria pulmonar direita e o longo ramo esquerdo foi interpretado como tronco pulmonar. Esta dificuldade ocorre no *truncus* tipo III em razão das artérias pulmonares geralmente não serem visibilizadas conjuntamente no mesmo plano para-esternal, sendo a origem de uma artéria pulmonar vista no eixo curto para-esternal e a origem da outra artéria pulmonar observada no plano supraesternal com maior dificuldade<sup>30</sup>.

Fato que pode ocorrer com certa frequência é a impressão diagnóstica de comunicação interatrial em pacientes adultos, pela dificuldade de janela ecocardiográfica, uma vez que o septo interatrial se posiciona muito distante do transdutor, não definindo o tecido do forame oval que é bem mais fino que o restante do septo. Dois dos falso positivos de nossa série ocorreram associados à drenagem anômala parcial de veias pulmonares, podendo ser explicados pelo fato da maioria das drenagens parciais serem associadas à comunicação interatrial, o que deve ter sugestionado o ecocardiografista na interpretação de uma imagem duvidosa. O terceiro diagnóstico de comunicação interatrial não confirmado, ocorreu em paciente adulta jovem, com imagem sugestiva de descontinuidade septal associada à insuficiência tricúspide importante e dilatação de câmaras direitas. O achado cirúrgico demonstrou uma displasia valvar tricúspide isolada, corrigida por plastia e redução de anel valvar.

Em um portador de comunicação interventricular não se percebeu uma banda anômala de ventrículo direito, e foi interpretada como hipertrofia reacional dinâmica, também conhecida como “lesão de jato”.

Os resultados deste estudo demonstraram que a cirurgia pode ser realizada sem estudo invasivo prévio, mesmo nos casos de maior complexidade, uma vez que o ecocardiograma tem se apresentado como método de alta sensibilidade e especificidade. A evolução tecnológica tem permitido uma constante melhora na qualidade da imagem ecocardiográfica e crescente confiabilidade como ferramenta diagnóstica no pré-operatório, evitando a realização do cateterismo cardíaco, o qual aumenta os riscos e custos para o paciente e para o sistema de saúde. Com base nestes achados, concluímos que a ecocardiografia pode ser usada como método seguro e sensível na avaliação pré-operatória dos portadores de cardiopatia congênita, ficando o cateterismo restrito a casos com indicações precisas.

## Referências

- Cohn HE, Freed MD, Hellebrand WF, Fyler DC. Complications and mortality associated with cardiac catheterization in infants under one year: A prospective study. *Pediatr Cardiol* 1985;6:123-31.
- Brus F, Witsenburg M, Hofhuis WJD, Hazelzet JA, Hess H. Streptokinase treatment for femoral artery thrombosis after arterial cardiac catheterization in infants and children. *Br Heart J* 1990;63:291-4.
- Klys HS, Salmon AP, De Giovanni JV. Paradoxical embolization of catheter fragment to a coronary artery in an infant with congenital heart disease. *Br Heart J* 1991;66:320-1.
- Casidy SC, Schmidt KG, Van Hare GF, Stanger P, Teitel DF. Complications of management cardiac catheterization: A 3-year study. *J Am Coll Cardiol* 1992;91:1285-93.
- De Bono D. Complications of diagnostic cardiac catheterization: Results from 34,041 patients in the United Kingdom confidential enquire into cardiac catheter complications. *Br Heart J* 1993;1:297-300.
- Gutgesell HP, Huhta JC, Latson LA, Huffines D, McNamara DG. Accuracy of two-dimensional echocardiography in the diagnosis of congenital heart disease. *Am J Cardiol* 1985;55:514-8.
- Carotti A, Marino B, Bevilacqua M et al. Primary repair of isolated ventricular septal defect in infancy guided by echocardiography. *Am J Cardiol* 1997;79:1498-1501.
- Currie PJ, Seward JB, Hagler DJ, Tajik AJ. Two-dimensional/Doppler echocardiography and its relationship to cardiac catheterization for diagnosis and management of congenital heart disease. *Cardiovasc Clin* 1986;17:301-22.
- Davis JT, Allen HD, Cohen DM et al. Use of cardiac catheterization in pediatric cardiac surgical decisions. *Thorac Cardiovasc Surg* 1994;42:148-51.
- Krabill KA, Ring WS, Foker JE et al. Echocardiographic versus cardiac catheterization diagnosis of infants with congenital heart disease requiring cardiac surgery. *Am J Cardiol* 1987;60:351-4.
- Zellers TM, Zehr R, Weinstein E, Leonard S, Ring WS, Nikaidoh H. Two-dimensional and Doppler echocardiography alone can adequately define preoperative ana-

- to my and hemodynamic status before repair of complete atrioventricular septal defect in infants < 1 year old. *J Am Coll Cardiol* 1994;4:1565-70.
12. Bash SE, Huhta JC, Vick GM, Gutgessell HP, Ott DA. Hypoplastic left heart syndrome: is echocardiography accurate enough to guide surgical palliation? *J Am Coll Cardiol* 1986;7:610-6.
  13. Glasow PF, Huhta JC, Yoon GY, Murphy DJ, Danford DA, Ott DA. Surgery without angiography for neonates with aortic arc obstruction. *Int J Cardiol* 1988;18:417-25.
  14. Huhta JC, Glasow P, Murphy DJ et al. Surgery without catheterization for congenital heart defects: management of 100 patients. *J Am Coll Cardiol* 1987;9:823-9.
  15. Marek J, Skovranek J, Hucin B et al. Seven-year experience of noninvasive preoperative diagnostics in children with congenital heart defects: comprehensive analysis of 2,788 consecutive patients. *Cardiology* 1995;86:488-95.
  16. M. Saraçlar, E. Cil, S. Ozkurtlu. Echocardiography for the Diagnosis of Congenital Cardiac Anomalies with Multiple Lesions. *Pediatr Cardiol* 1996;17:308-13.
  17. Tworetzky W, McElhinney DB, Brook MM et al. Echocardiographic diagnosis alone for the complete repair of major congenital heart defects. *J Am Coll Cardiol* 1999;33:228-33.
  18. Furletti A, Barbosa MM, Katina T et al. Diagnóstico Ecocardiográfico Pré-operatório em Cardiopatia Congênita: erros e acertos. *Arq Bras Cardiol* 1994;63(sup I): 100.
  19. Suarez De Lezo J, Median A, Pan M et al. Transcatheter occlusion of complex atrial septal defects. *Catheter Cardiovasc Interv* 2000;51:33-41.
  20. Cowley CG, Lloyd TR. Interventional cardiac catheterization advances in nonsurgical approaches to congenital heart disease. *Curr Opin Pediatr* 1999;11:425-32.
  21. Pihkala J, Nykanen D, Freedom RM et al. Interventional cardiac catheterization. *Pediatr Clin North Am* 1999;46:441-64.
  22. Jarrar M, Betbout F, Farhat MB et al. Long-term invasive and noninvasive results of percutaneous balloon pulmonary valvuloplasty in children, adolescents, and adults. *Am Heart J* 1999;138(5 Pt 1):950-4.
  23. D'Orsogna L, Sandor GGS, Patterson MWH et al. Influence of echocardiography in pre-operative cardiac catheterization in congenital heart disease. *Int J Cardiol* 1989;24:19-26.
  24. Suzuki A, Ho SY, Anderson RH et al. Further morphologic studies on tetralogy of Fallot, with particular emphasis on the prevalence and structure of the membranous flap. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990;19:528-35.
  25. Snider AR, Serwer GA, Ritter SB. Defects in cardiac septation. In Snider AR, Serwer GA, Ritter SB, *Echocardiography in Pediatric Heart Disease-2<sup>nd</sup> ed.* Missouri, Mosby, 1997. p.265-277.
  26. Baron MG. Radiologic notes in cardiology: angiographic differentiation between tetralogy of Fallot and double outlet right ventricle. *Circulation* 1971;43:451-5.
  27. Tynan MJ, Becker AE, Macartney FJ. Nomenclature and classification of congenital heart disease. *Br Heart J* 1979;41:544-53.
  28. Wilcox Br, Ho SY, Macartney FJ. Surgical anatomy of double-outlet right ventricle with situs solitus and atrioventricular concordance. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1981;82:405-17.
  29. Jureidini SB, Appleton RS, Nouri S. Detection of coronary artery abnormalities in tetralogy of Fallot by two-dimensional echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1989;14:960-7.
  30. Rice MJ, Seward JB, Hagler DJ et al. Definitive diagnosis of truncus arteriosus by two-dimensional echocardiography. *Mayo Clin Proc* 1982;57:476-81.