

Artigo Original

# Monitoração Ecocardiográfica da Atriosseptostomia com Balão

## *Echocardiographic Monitoring of Balloon Atrial Septostomy*

Carlos Henrique de Marchi, Moacir Fernandes de Godoy, Márcio Antônio dos Santos, Airton Camacho Moscardini, Sírio Hassen Sobrinho, Ulisses Alexandre Croti  
São José do Rio Preto, SP

### Objetivo

Avaliar a atriosseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia.

### Métodos

Entre agosto de 1997 e janeiro de 2004, 31 crianças portadoras de cardiopatias congênitas com indicação de atriosseptostomia com balão foram submetidas ao procedimento sob monitoração ecocardiográfica exclusiva. Admitiu-se sucesso quando da obtenção de comunicação interatrial com diâmetro  $\geq 4$  mm e com ampla mobilidade das suas margens.

### Resultados

Predominou o sexo masculino (83,9%). A idade mediana foi de 5 dias (1-150) e o peso teve mediana de 3.300g (1.800-7.500). Transposição das grandes artérias ocorreu em 80,6%, atresia tricúspide em 12,9%, drenagem anômala total de veias pulmonares em 3,2% e atresia pulmonar com septo íntegro em 3,2%. O procedimento foi bem sucedido em todos os casos. O tamanho da comunicação interatrial aumentou de  $1,8 \pm 0,8$  mm para  $5,8 \pm 1,3$  mm ( $P < 0,0001$ ) e a saturação arterial de oxigênio de  $64,5 \pm 18,9\%$  para  $85,1 \pm 9,2\%$  ( $P < 0,0001$ ). Complicações ocorridas: três rupturas de balão, uma lesão de veia femoral direita, uma taquicardia supraventricular e um flutter atrial.

### Conclusão

Atriosseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia é método seguro e eficaz. Possibilita a realização do procedimento à beira do leito, evitando o transporte da criança, identificando o posicionamento do cateter, reduzindo complicações graves e avaliando o resultado imediato do procedimento.

### Palavras-chave

cardiopatias congênitas; ecocardiografia; atriosseptostomia com balão

### Objective

To assess balloon atrial septostomy monitored with echocardiography.

### Methods

From August 1997 to January 2004, 31 infants with congenital heart diseases indicated for balloon atrial septostomy underwent the procedure with exclusive echocardiographic monitoring. Success was defined as the obtainment of an atrial septal defect diameter  $\geq 4$  mm and ample mobility of its margins.

### Results

The male sex predominated (83.9%). The median age was 5 days (1-150), and the median weight was 3,300 g (1,800-7,500). Transposition of the great arteries occurred in 80.6% of the patients, tricuspid valve atresia in 12.9%, total anomalous pulmonary venous drainage in 3.2%, and pulmonary atresia with intact septum in 3.2%. The procedure was successful in all patients. The size of the atrial septal defect increased from  $1.8 \pm 0.8$  mm to  $5.8 \pm 1.3$  mm ( $P < 0.0001$ ) and oxygen arterial saturation from  $64.5 \pm 18.9\%$  to  $85.1 \pm 9.2\%$  ( $P < 0.0001$ ). The following complications occurred: 3 balloon ruptures, one lesion of the right femoral vein, one supraventricular tachycardia, and one atrial flutter.

### Conclusion

Balloon atrial septostomy monitored with echocardiography is a safe and effective procedure. It may be performed at bedside, avoiding transporting of the patient, identifies the catheter location, reduces the occurrence of severe complications, and assesses the immediate result of the procedure.

### Key words

congenital heart disease; echocardiography; balloon atrial septostomy

A sobrevivência de crianças portadoras de determinados defeitos cardíacos congênitos depende da presença de uma comunicação interatrial adequada. A atriosseptostomia com balão é uma técnica paliativa que viabiliza a circulação dessas crianças, pela criação ou ampliação de uma comunicação interatrial, possibilitando uma melhor mistura sanguínea nos átrios.

A remoção cirúrgica de parte do septo atrial para criação de uma comunicação foi descrita por Blalock e Hanlon<sup>1</sup> em 1950. Um grande marco no tratamento da transposição das grandes artérias (TGA) e do cateterismo intervencionista ocorreu quando Rashkind e Miller<sup>2</sup> realizaram no laboratório de hemodinâmica a primeira atriosseptostomia utilizando um cateter balão introduzido pela veia femoral sem necessidade de toracotomia.

Classicamente descrita para o tratamento de transposição das grandes artérias, a atriosseptostomia com balão também mostrou eficácia em casos de atresia tricúspide, drenagem anômala total de veias pulmonares, atresia pulmonar com septo interventricular íntegro e na síndrome de hipoplasia do coração esquerdo<sup>3-6</sup>.

Apesar dos resultados satisfatórios da atriosseptostomia com balão, o procedimento não é isento de complicações. Rashkind<sup>7</sup>, relacionou possíveis problemas associados ao procedimento, como a dificuldade de acesso venoso para introdução de cateteres de 5,5 ou 6,5 F em neonatos, perfuração de câmaras cardíacas, lesão de veia pulmonar, das valvas atrioventriculares direita ou esquerda, da veia cava inferior e ruptura do balão com embolia de pedaços de borracha.

Perry e cols.<sup>8</sup> descreveram sobre a ecocardiografia assistindo a localização e implantação de cateteres venosos ou arteriais em crianças. Mesmo no laboratório de hemodinâmica, o ecocardiograma contribuiria com o posicionamento dos cateteres diminuindo o tempo de exposição à radiação, principalmente nas cardiopatias complexas. Após a edição do artigo, os autores acrescentaram uma nota adicionando o acompanhamento ecocardiográfico de três atriosseptostomias com balão.

A utilização da ecocardiografia para monitoração de atriosseptostomia com balão foi inicialmente descrita por Matsunaga e cols.<sup>9</sup> no Japão, realizando o procedimento em oito crianças, seis portadoras de d-transposição das grandes artérias e duas de drenagem anômala total de veias pulmonares. Seguidos por Allan e cols.<sup>10</sup> na Inglaterra e Perry e cols.<sup>11</sup> nos Estados Unidos.

A possibilidade de realizar o procedimento mais rapidamente nas Unidades de Tratamento Intensivo Neonatal sem necessidade de transporte de recém-nascidos de alto risco e sem uso de radiação foi relatada por Baker e cols.<sup>12</sup>, que realizaram a atriosseptostomia com balão à beira do leito guiado apenas pela ecocardiografia em oito crianças portadoras de transposição completa das grandes artérias.

No Brasil, a realização da atriosseptostomia com balão à beira do leito sob controle ecocardiográfico foi descrita por Serra e cols.<sup>13</sup>. O procedimento foi realizado em nove recém-nascidos, oito com transposição das grandes artérias e um com atresia pulmonar com septo interventricular íntegro. Ausência de complicações, comunicação interatrial ampla e melhora clínica foram os resultados obtidos em todos os casos. Mattos e col<sup>14</sup>, no Brasil, realizaram a atriosseptostomia na unidade de terapia intensiva em três neonatos, dois com transposição das grandes artérias e um com atresia tricúspide. Não foi obtido sucesso apenas em um paciente, com 36 dias de vida e, provavelmente, apresentando rigidez do septo interatrial.

Este trabalho tem por objetivo avaliar a eficácia e segurança da atriosseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia em um serviço de cardiologia pediátrica de Hospital Universitário.

## Métodos

O projeto deste estudo foi aprovado pelo Comitê de ética em pesquisa da nossa instituição, de acordo com a Resolução nº 196/96 do CNS. O procedimento foi realizado após consentimento livre e esclarecido dos responsáveis pelas crianças.

De agosto de 1997 a janeiro de 2004, 31 crianças portadoras de cardiopatias congênitas foram submetidas à atriosseptostomia com balão monitoradas exclusivamente pela ecocardiografia.

Foram realizados no Hospital da nossa instituição 28 procedimentos e 3 em outros Hospitais da cidade.

Foram selecionadas crianças com diagnóstico ecocardiográfico de cardiopatia congênita associada à comunicação interatrial ou forame oval restritivos, de tamanho insuficiente para permitir uma mistura sanguínea adequada e necessária para viabilizar sua circulação. A comunicação interatrial ou forame oval foram considerados restritivos quando apresentavam diâmetro < 4mm ao ecocardiograma<sup>15</sup>.

A partir da suspeita clínica de cardiopatia congênita foi realizado um ecocardiograma transtorácico bidimensional com mapeamento de fluxo em cores à beira do leito. Nos exames realizados no Hospital da nossa instituição utilizou-se um aparelho marca ATL (*Advanced Technology Laboratory; Bothell, WA*), modelo Apogee CX 200, com transdutor mecânico de 5 mHz. Nos exames realizados em outros hospitais foi utilizado aparelho marca Esaote-biomédica, modelo SIM 7000 CFM (Florença, Itália) com transdutor mecânico de 5 mHz.

Foram utilizados janelas e cortes ecocardiográficos padrões, conforme recomendações da Sociedade Americana de Ecocardiografia<sup>16,17</sup> e realizada a análise segmentar sequencial<sup>18</sup>.

Transposição das grandes artérias simples foi definida como a cardiopatia congênita com concordância atrioventricular, discordância ventriculoarterial e possíveis associações com canal arterial patente, forame oval pérvio e/ou comunicação interventricular < de 3 mm<sup>19</sup>.

Os recém nascidos cianóticos atendidos após o ano de 2000, receberam prostaglandina E1 na dose de 0,01 a 0,1 µg/kg/min em infusão intravenosa contínua, mesmo antes da confirmação diagnóstica.

Todas as crianças estavam sob monitoração contínua da saturação arterial de oxigênio por oximetria de pulso, obtida com monitor marca Dixtal (Dixtal Biomédica Ind. e Com. Ltda.; Manaus, AM) modelo DX 2405. Para efeito de análise, foram considerados os valores da oximetria obtidos imediatamente antes do procedimento (Sat 1) e cerca de 30 minutos após seu término (Sat 2).

O procedimento foi realizado à beira do leito nos casos em que o ecocardiograma diagnóstico tenha sido suficiente para fornecer as informações necessárias. O procedimento foi realizado no laboratório de hemodinâmica quando necessária a complementação com estudo angiográfico, como nos casos com diagnóstico de drenagem anômala total de veias pulmonares e nos de transposição das grandes artérias onde o ecocardiograma não definiu com precisão o padrão da circulação coronariana e nos casos que necessitaram de melhor avaliação das artérias pulmonares.

A rotina para realização da atriosseptostomia com balão foi a



seguinte: a) criança em decúbito dorsal, em berço aquecido se recém-nascido; b) sedação com hidrato de cloral na dose de 50 mg/Kg/dose via oral se a criança estivesse em ventilação espontânea ou midazolam na dose de 0,1mg/kg via venosa se estivesse em ventilação mecânica; c) membros inferiores fixados em abdução; d) assepsia e antissepsia da região inguinal direita; e) infiltração anestésica com lidocaina a 2% da região inguinal direita; f) dissecada a junção venosa safeno-femoral direita, preferencialmente, a via umbilical foi um acesso alternativo; g) introduzido o cateter de Rashkind, cujos modelos foram o balão de Rashkind (*USCI-CR Bard, Inc, Billerica, MA*) ou o cateter balão para atriosseptostomia de Fogarty (*Edwards-Baxter Healthcare*), 5F ou 6F; h) iniciada a monitoração ecocardiográfica do procedimento com o ecocardiografista calçando luvas, posicionado contra-lateralmente ao hemodinamicista, o transdutor ecocardiográfico desinfetado com solução de povidine degermante e tópicos colocados na janela subcostal para demonstrar detalhes anatômicos da drenagem venosa e dos átrios; i) sob monitoração ecocardiográfica, o cateter de atriosseptostomia passou pela veia cava inferior até o átrio direito e via forame oval chegou ao átrio esquerdo onde foi insuflado com solução salina e então, tracionado rapidamente de volta para o átrio direito, e desinsuflado; j) foram estimados com auxílio da ecocardiografia o diâmetro do balão insuflado, a mobilidade das margens e o diâmetro da comunicação interatrial após cada procedimento. Utilizada a denominação de CIA1 para a comunicação interatrial ou forame oval antes do procedimento e CIA2 para a resultante; l) o procedimento inicial foi realizado com diâmetro do balão insuflado de 11 a 12 mm, aumentado progressivamente até o limite máximo de 15 a 16 mm.

O procedimento foi repetido até atingir critério de satisfação para seu encerramento, ou seja, a obtenção de comunicação interatrial satisfatória, definida como aquela com diâmetro  $\geq 4$  mm e mostrando ampla mobilidade das suas margens<sup>15</sup>. Os exames ecocardiográficos foram registrados em fita de vídeo-cassete.

Para realização dos cálculos estatísticos foi utilizado o programa *GraphPad InStat* versão 3.05 para Windows 95/NT, *GraphPad Software Inc, San Diego California USA*, [www.graphpad.com](http://www.graphpad.com).

Para variáveis contínuas foram analisados média, desvio padrão e mediana. Para variáveis discretas analisada a mediana. Foi verificada ainda a possível correlação entre o número de trações do balão e a idade. Para comparação entre as amostras utilizou-se o teste de Wilcoxon bicaudal. Foram considerados significativos valores de  $P \leq 0,05$ .

## Resultados

Das 31 crianças submetidas à atriosseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia, 26 (83,9%) eram do sexo masculino e cinco (16,1%) do sexo feminino.

A idade média foi de  $14,6 \pm 28,3$  dias e a mediana foi de cinco dias com idade mínima de um e máxima de 150 dias.

O peso médio foi de  $3.328,8 \pm 947,1$ g e a mediana de 3.300g com peso mínimo de 1.800 e máximo de 7.500g

Transposição das grandes artérias foi o diagnóstico anatômico mais freqüente, encontrado em 25 (80,6%) crianças, seguido de atresia tricúspide em quatro (12,9%), drenagem anômala total das veias pulmonares em uma (3,2%) e atresia pulmonar com septo íntegro em uma (3,2%).

Dos 25 casos de transposição das grandes artérias 16 foram do tipo simples (ausência ou comunicação interventricular  $< 3$  mm) e nove associadas a comunicação interventricular  $\geq 3$  mm. Dos casos citados, um também apresentava coarctação de aorta e dois estenose pulmonar, uma do tipo valvar e outra subvalvar. O caso associado à estenose pulmonar valvar também apresentava artérias pulmonares desconectadas.

Nos casos de atresia tricúspide, três apresentavam concordância ventrículo-arterial com estenose pulmonar e o outro discordância ventrículo-arterial sem estenose pulmonar.

O caso de drenagem anômala total de veias pulmonares foi do tipo supracardíaco.

Usavam prostaglandina E1, por ocasião do procedimento, 20 (64,5%) crianças. Não faziam uso do medicamento, o caso de drenagem anômala total de veias pulmonares, os quatro casos de atresia tricúspide e os seis casos de transposição das grandes artérias, atendidos antes do ano 2000.

Ventilação assistida com intubação orotraqueal foi como se encontravam 17 (54,8%) crianças e ventilação espontânea com suplementação de oxigênio as demais.

Foram realizados à beira do leito da UTI 27 (87%) procedimentos, excetuando o caso de drenagem anômala total de veias pulmonares, um caso de atresia tricúspide, o caso de transposição das grandes artérias com dúvida da anatomia coronariana ao ecocardiograma e o caso de transposição das grandes artérias associado à estenose valvar pulmonar com artérias pulmonares não confluentes. Nesses casos a atriosseptostomia com balão foi realizada no laboratório de hemodinâmica por ocasião do cateterismo cardíaco, mas também sob controle ecocardiográfico exclusivo. Dos casos realizados à beira do leito, três foram realizados em hospitais fora da nossa instituição, porém pela mesma equipe de hemodinamicista e ecocardiografista devido à gravidade do quadro clínico dos pacientes que inviabilizava a transferência de hospital.

A via femoral foi utilizada em 30 (96,8%) crianças e, em apenas uma, o cateter foi introduzido via umbilical.

A ecocardiografia monitorou e orientou o posicionamento do cateter balão desde a veia cava inferior até o átrio esquerdo. Foram identificados e corrigidos, prontamente, trajetos indesejáveis, como para a veia cava superior, ventrículos direito ou esquerdo e formação de alças no átrio direito. A figura 1 demonstra as etapas do procedimento monitorado pela ecocardiografia.

A figura 2 ilustra uma comunicação interatrial resultante de atriosseptostomia com balão observada durante operação de Jatene após cinco dias do procedimento, evidenciando o resultado satisfatório obtido com a ruptura da lâmina da fossa oval.

Foram considerados 30 pacientes para a análise estatística do tamanho da comunicação interatrial, saturações arteriais de oxigênio e número de trações, o paciente 1 que marcou o início deste estudo foi excluído por não possuir estes dados completos. A planilha de dados completa encontra-se na tabela I.

Foi obtida ampliação do tamanho da comunicação interatrial (fig. 3) para 4 mm ou mais em todos os casos, primeiro critério de satisfação para encerramento do procedimento. O tamanho da comunicação interatrial aumentou de  $1,8 \pm 0,8$  mm para  $5,8 \pm 1,3$  mm após o procedimento ( $P < 0,0001$ ).

Em todos os casos foi obtida ampla mobilidade das bordas da comunicação interatrial, segundo critério de satisfação para encerramento do procedimento.

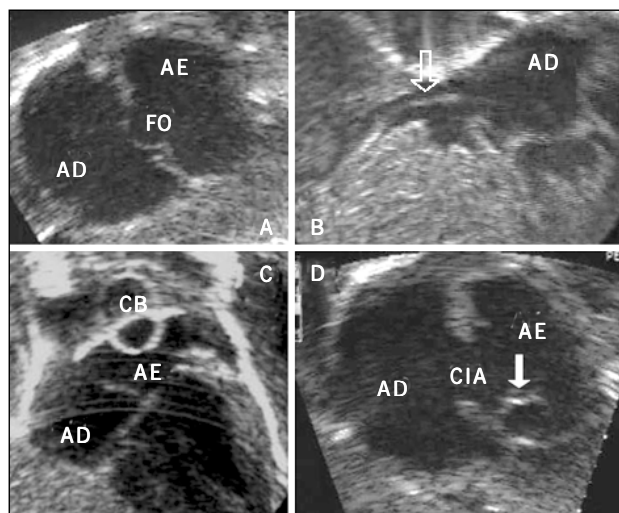


Fig. 1 - Atriosseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia. A) corte subcostal coronal demonstrando o forame oval pérvio; B) cateter (seta sem preenchimento) em veia cava inferior e AD; C) balão insuflado em AE; D) CIA resultante com mobilidade das bordas do defeito (seta com preenchimento). AD - átrio direito; AE - átrio esquerdo; FO - forame oval; CB - cateter balão; CIA - comunicação interatrial.

A saturação arterial de oxigênio (fig. 4) aumentou de  $64,5 \pm 18,9\%$  para  $85,1 \pm 9,2\%$  ( $P < 0,0001$ ) após o procedimento. Apenas os casos 9 e 22 mantiveram a mesma saturação.

O número de trações necessárias para a obtenção da comunicação interatrial satisfatória variou de dois a nove, com mediana de cinco. Não foi observada correlação entre a idade do paciente e o número de trações ( $R^2 = 0,0285$ ) (fig.5).

Complicações relacionadas aos procedimentos ocorreram em 5 (16,1%) pacientes: três rupturas de balão, uma taquicardia supraventricular, um flutter atrial e uma lesão de veia femoral direita. O paciente 7 apresentou taquicardia supraventricular e ruptura de balão. Todos os casos de ruptura de balão não produziram complicações embólicas. Os dois casos de arritmia supraventricular foram revertidos apenas com manipulação do cateter nas cavidades atriais. No caso 30 houve laceração da veia femoral direita durante a introdução do cateter balão, após a sua ligadura o procedimento foi realizado pela veia contralateral, sem dano posterior ao membro inferior direito.

## Discussão

Recém-nascidos cianóticos com quadro clínico grave constituíram 87% dos casos deste estudo. Acima de 30 dias de vida estão apenas um caso de drenagem anômala total de veias pulmonares, um de atresia tricúspide, um de transposição das grandes artérias simples e um de transposição das grandes artérias associada à comunicação interventricular e estenose pulmonar subvalvar.

O caso de maior idade foi o do portador de atresia tricúspide com concordância ventrículo-arterial e estenose pulmonar o qual foi submetido à atriosseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia aos 150 dias de vida. Apesar da idade, foi obtida uma comunicação interatrial satisfatória de 8 mm após seis trações do balão. Em acompanhamento há cerca de quatro anos, essa criança completou o segundo estágio da operação de Fontan (derivação cavo-pulmonar total) e encontra-se em boas condições clínicas.

A atriosseptostomia com balão tem eficácia demonstrada em

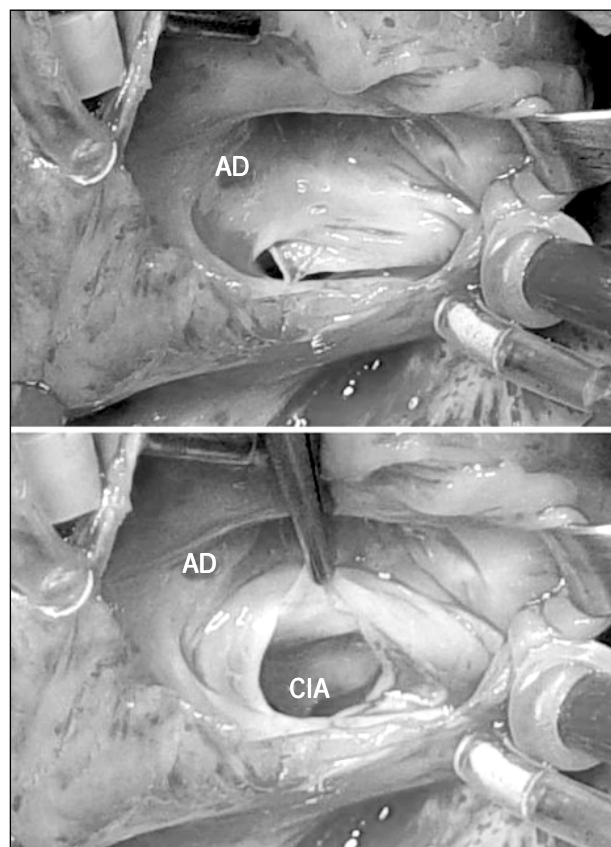


Fig. 2 - Aspecto da comunicação interatrial 5 dias após atriosseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia. Em B, pinça afastando a lâmina da fossa oval rasgada. AD - átrio direito; CIA - comunicação interatrial.

crianças menores de dois meses de idade<sup>4</sup> devido a menor resistência do septo interartrial, Jamjureeruk e cols.<sup>20</sup> já relataram sucesso do procedimento em crianças de até seis meses de idade num estudo de 47 crianças com diagnósticos variados e idade entre 31 e 180 (média de  $83,5 \pm 48,5$ ) dias.

A monitoração ecocardiográfica da atriosseptostomia com balão permite que o procedimento seja realizado no ambiente mais apropriado para a criança: à beira do leito da UTI ou até mesmo em serviços médicos à distância do centro de referência. Dessa forma, são obtidas vantagens importantes, como evitar o transporte de crianças cardiopatas graves e reduzir o tempo para a realização do procedimento.

Recentemente, Martin e cols.<sup>21</sup> avaliaram as vantagens com o deslocamento da equipe do Hospital Real Brompton de Londres até a UTI neonatal local onde se achava a criança com transposição das grandes artérias para a realização da atriosseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia, evitando, assim, a transferência de emergência da criança para o Hospital especializado, ocasionando vantagens clínicas, sociais e organizacionais dos centros especializados.

Mesmo quando houve indicação da realização de cateterismo cardíaco como no caso de drenagem anômala total de veias pulmonares e transposição das grandes artérias para definição da anatomia coronariana ou da artéria pulmonar, o uso da ecocardiografia possibilitou menor tempo de exposição à radiação, maior segurança no posicionamento do cateter balão e avaliação imediata do resultado.

A avaliação imediata do resultado a cada tração do cateter balão, demonstrando o tamanho da comunicação interatrial obti-



Tabela I - Variáveis da atriosseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia										
caso	local	ventilação	PG E1	acesso	CIA 1	CIA 2	Sat 1	Sat 2	NP	intercorrência
1	leito	intubado	não	femoral	Nd	nd	nd	nd	nd	não
2	leito	intubado	não	femoral	1	6	30	70	3	não
3	leito	espontânea	não	femoral	3	7	70	88	4	não
4	leito	intubado	não	femoral	1	5	76	93	6	não
5	leito*	intubado	não	femoral	3	8	80	85	6	não
6	leito	intubado	não	femoral	1	9	35	55	5	não
7	leito	espontânea	não	femoral	1	5	70	85	4	TSV NS e ruptura balão
8	leito	espontânea	sim	femoral	2	7	30	70	6	não
9	hemo	espontânea	não	femoral	2	8	90	90	5	não
10	leito	intubado	sim	femoral	2	6	40	80	4	não
11	hemo	espontânea	sim	femoral	1	5	70	90	6	não
12	leito	espontânea	não	femoral	2	4	86	92	7	ruptura balão
13	leito	intubado	sim	femoral	4	5	85	90	5	flutter atrial
14	leito	espontânea	sim	femoral	2	7	65	87	9	não
15	leito	espontânea	sim	femoral	3	8	70	90	5	não
16	leito	intubado	sim	femoral	1	5	65	85	5	não
17	leito	intubado	sim	femoral	1	5	65	88	3	não
18	leito	intubado	sim	femoral	1	5	60	85	3	não
19	leito	espontânea	sim	femoral	2	4	62	83	4	não
20	hemo	espontânea	sim	femoral	2	7	70	95	3	não
21	leito	espontânea	sim	femoral	2	7	60	90	5	não
22	leito	espontânea	não	femoral	3	5	85	85	3	não
23	leito	intubado	sim	femoral	1	5	30	90	5	não
24	leito*	intubado	sim	umbilical	3	5	40	70	5	ruptura balão
25	leito	intubado	sim	femoral	1	6	36	75	4	não
26	leito*	espontânea	sim	femoral	1	5	70	92	6	não
27	leito	intubado	sim	femoral	2	6	65	80	2	não
28	leito	intubado	sim	femoral	1	6	80	94	3	não
29	leito	intubado	sim	femoral	1	4	80	96	7	não
30	hemo	espontâneo	não	femoral	2	4	85	88	5	laceração veia femoral
31	leito	intubado	sim	femoral	1	6	85	93	3	não

\*: procedimento realizado em hospitais fora da nossa instituição, PG - prostaglandina, CIA 1 - comunicação interatrial inicial, CIA 2 - comunicação interatrial final, Sat 1 - saturação arterial de oxigênio inicial, Sat 2 - saturação arterial de oxigênio final, NP - número de trações do balão e TSV NS - taquicardia supraventricular não sustentada.

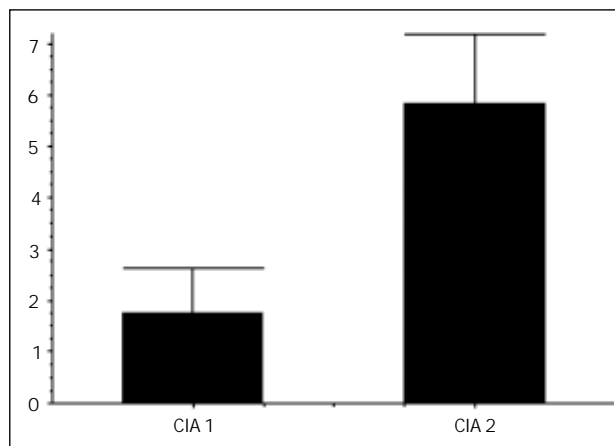


Fig. 3 - Aumento do tamanho da comunicação interatrial após atriosseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia; CIA 1 - comunicação interatrial inicial em mm; CIA 2 - comunicação interatrial final em mm. Valores médios e desvio-padrão.

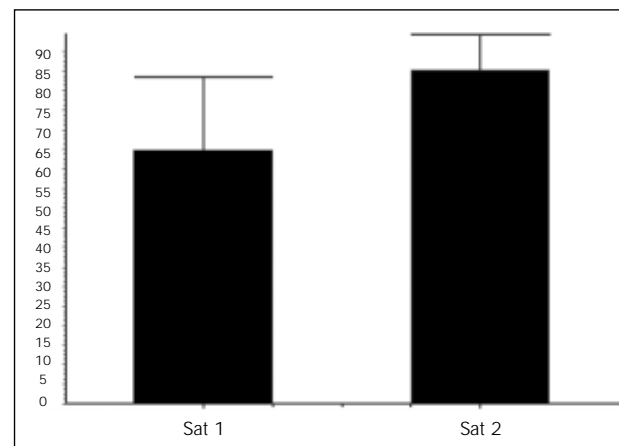


Fig. 4 - Aumento da saturação arterial de oxigênio após a atriosseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia. Sat 1 - saturação inicial em %; Sat 2 - saturação final em %. Valores médios e desvio-padrão.

da e a mobilidade das suas bordas, contribui, evitando a interrupção do procedimento após apenas o estiramento da comunicação interatrial ou do forame oval sem rasgar o septo interatrial.

Utilizando apenas os critérios hemodinâmicos, como equalização das pressões interatriais, ausência de resistência à tração do balão insuflado, ampliação do tamanho da comunicação interatrial pela medida do balão e melhora da saturação arterial de oxigênio, Baker e cols.<sup>22</sup>, num estudo de 43 crianças portadoras de transposição das grandes artérias submetidas à atriosseptosto-

mia com balão encontraram, uma comunicação interatrial pequena em exame pós morte e outra comunicação interatrial não foi mais detectada em estudo hemodinâmico realizado devido à cianose progressiva, a despeito de um resultado inicial satisfatório. Os autores discutem que comunicação interatrial, inicialmente adequada, não garante resultado satisfatório a longo prazo.

Mullins e cols.<sup>4</sup> estudaram 12 crianças portadoras de drenagem anômala total de veias pulmonares submetidas à atriosseptostomia com balão sem monitoração ecocardiográfica, porém

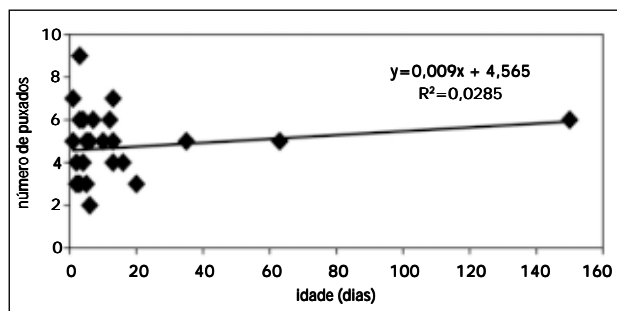


Fig. 5 - Ausência de correlação ( $R^2=0,0285$ ) entre o número de trações necessárias para a obtenção de uma comunicação interatrial satisfatória e a idade dos pacientes.

duas não se beneficiaram do procedimento, e foi necessária intervenção cirúrgica precoce quando encontrada comunicação interatrial resultante pequena, apesar do gradiente médio interatrial ter sido menor que um mmHg após a septostomia em ambas. A ausência de gradiente de pressão interatrial mesmo com comunicação interatrial pequena pode ser conseqüente a maior complacência do átrio direito. A atriosseptostomia com balão em crianças com drenagem anômala total de veias pulmonares é um procedimento tecnicamente mais difícil que em outros defeitos cardíacos, devido ao pequeno tamanho do átrio esquerdo e à dificuldade de localização do cateter na ausência dos critérios hemodinâmicos usuais de identificação do átrio esquerdo (presença de veias pulmonares, maior pressão e maior saturação de oxigênio). A ecocardiografia tem papel importante nesses casos.

Tanto a ampliação do tamanho da comunicação interatrial quanto a elevação da saturação arterial de oxigênio foram estatisticamente significantes. Melhora clínica e hemodinâmica também foram observadas em todos os casos, principalmente no de drenagem anômala de veias pulmonares.

A possibilidade de identificação do cateter no interior do cora-

ção e sua relação com as estruturas cardíacas definidas pela ecocardiografia tornam o procedimento, sem dúvida mais seguro, reduzindo o risco de perfurações ou lesões das valvas atrioventriculares. A ecocardiografia provavelmente contribuiu para o pequeno número de complicações relacionadas ao procedimento (16,1%) e ausência de eventos graves por nós encontrados. As arritmias supraventriculares tiveram curta duração e foram revertidas, apenas, com manipulação do cateter no interior dos átrios. A lesão da veia femoral direita evoluiu satisfatoriamente sem complicações para o membro inferior. Os casos de ruptura do balão foram decorrentes de problemas com o material e não relacionados diretamente à técnica do procedimento.

Atualmente, o fator econômico também é um ponto de interesse para a medicina. Neste aspecto, Zellers e cols.<sup>23</sup> também demonstraram vantagem para a monitoração ecocardiográfica da atriosseptostomia com balão realizada à beira do leito, com um custo de praticamente a metade, quando comparado ao procedimento realizado no laboratório de hemodinâmica.

Em conclusão, o acompanhamento ecocardiográfico da atriosseptostomia com balão possibilita a realização do procedimento à beira do leito, evitando-se o transporte da criança gravemente enferma, identificando o posicionamento adequado do cateter balão e sua relação com as estruturas cardíacas sem uso de radiação ionizante e avaliando-se imediatamente o resultado do procedimento a cada tração do cateter balão, tornando-se assim, um procedimento eficaz e seguro.

## Agradecimentos

Aos Drs Paulo Roberto Pavarino, Hélio Augusto dos Reis Corbucci, Ricardo Rabelo e à Dra. Paula Fernanda da Matta pelo apoio na realização dos ecocardiogramas. Aos Drs. Carlos Guilherme Brando Fonseca, Sandro Oliveira Sacre, Maurício Jaramilo e Fábio Augusto Selig; pelo auxílio dos cateterismos cardíacos.

## Referências

- Blalock A, Hanlon CR. The surgical treatment of complete transposition of the aorta and the pulmonary artery. *Surg Gynec Obstet* 1950; 90: 1-15.
- Rashkind WJ, Miller WW. Creation of atrial septal defect without thoracotomy. *JAMA* 1966; 196: 991-2.
- Mattos SS, Rodrigues JV, Severi R et al. Management of tricuspid atresia in neonates. Report of three cases and review of literature. *J Pediatr (Rio J)* 1994; 70:33-8.
- Mullins CE, el-Said GM, Neches WH et al. Balloon atrial septostomy for total anomalous pulmonary venous return. *Br Heart J* 1973; 35: 752-7.
- Shams A, Fowler RS, Trusler GA, Keith JD, Mustard WT. Pulmonary atresia with intact ventricular septum: report of 50 cases. *Pediatrics* 1971; 47:370-7.
- Barbero Marcial M, Tanamati C. Síndrome de hipoplasia do coração esquerdo. In: Santana MVT, editor. *Cardiopatas Congênitas no Recém-Nascido Diagnóstico e Tratamento*. São Paulo: Atheneu; 2000; 123-32.
- Rashkind WJ. The complications of balloon atriosseptostomy. *J Pediatrics* 1970; 76: 649-50.
- Perry LW, Galioto FM Jr, Blair T, Shapiro SR, Ruckman RN, Scott LP. Two-dimensional echocardiography for catheter location and placement in infants and children. *Pediatrics* 1981; 67: 541-7.
- Matsunaga S, Suzuki K, Ichinose E et al. Application of two dimensional echocardiography for the intracardiac manipulation: the evaluation of atrial septal movement before and after balloon atrial septostomy. *J Cardiogr* 1981; 11:217-24.
- Allan LD, Leanage R, Wainwright R, Joseph MC, Tynan M. Balloon atrial septostomy under two dimensional echocardiographic control. *Br Heart J* 1982; 47: 41-3.
- Perry LW, Ruckman RN, Galioto FM Jr, Shapiro SR, Potter BM, Scott LP. Echocardiographically assisted balloon atrial septostomy. *Pediatrics* 1982; 70:403-8.
- Baker EJ, Allan LD, Tynan MJ, Jones OD, Joseph MC, Deverall PB. Balloon atrial septostomy in the neonatal intensive care unit. *Br Heart J* 1984; 51: 377-8.
- Serra A, Chamié F, Paupério H et al. Atriosseptostomia com balão através da ecocardiografia bidimensional. *Arq Bras Cardiol* 1988; 50: 179-82.
- Mattos SS, Severi R, Marques DL et al. Atriosseptostomia em unidade de terapia intensiva sob monitorização ecocardiográfica. Experiência inicial do Instituto do Coração de Pernambuco. *Arq Bras Cardiol* 1993; 61: 33-6.
- Baylen BG, Grzeszczak M, Gleason ME et al. Role of balloon atrial septostomy before early arterial switch repair of transposition of the great arteries. *J Am Coll Cardiol* 1992; 19: 1025-31.
- Henry WL, DeMaria A, Gramiak R et al. Report of the American Society of Echocardiography Committee on nomenclature and standards in two-dimensional echocardiography. *Circulation* 1980; 62: 212-8.
- Snider AR, Serwer GA, Ritter SB, editores. *Echocardiography in pediatric heart disease*. 2º ed. St. Louis (Missouri): Mosby-Year Book; 1997.
- Lucchese FA, Becker AE, Macartney FJ et al. Classificação das cardiopatias congênitas. *Arq Bras Cardiol* 1980; 35: 427-34.
- Liebman J, Culum L, Belloc NB. Natural history of transposition of the great arteries. *Circulation* 1969; 40: 237-62.
- Jamjureeruk V, Sangtawesin C, Layangool T. Balloon atrial septostomy under two-dimensional echocardiography control: a new outlook. *Pediatr Cardiol* 1997; 18: 197-200.
- Martin AC, Rigby ML, Penny DJ, Redington AN. Bedside balloon atrial septostomy on neonatal units. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2003; 88: F339-40.
- Baker F, Baker L, Zoltun R, Zuberbuhler JR. Effectiveness of Rashkind procedure in transposition of the great arteries in infants. *Circulation* 1971; 43 (suppl 1): 1-6.
- Zellers TM, Dixon K, Moake L, Wright J, Ramaciotti C. Bedside balloon atrial septostomy is safe, efficacious, and cost-effective compared with septostomy performed in the cardiac catheterization laboratory. *Am J Cardiol* 2002; 89: 613-5.