

Carlos Henrique De Marchi

**MONITORAÇÃO ECOCARDIOGRÁFICA DA
ATRIOSSEPTOSTOMIA COM BALÃO**

São José do Rio Preto

2004

Carlos Henrique De Marchi

MONITORAÇÃO ECOCARDIOGRÁFICA DA ATRIOSSEPTOSTOMIA COM BALÃO

Tese apresentada à Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto para obtenção do título de Doutor no Curso de pós-graduação em Ciências da Saúde, Eixo Temático: Medicina Interna.

Orientador: Prof. Dr. Moacir Fernandes de Godoy

São José do Rio Preto

2004

De Marchi, Carlos Henrique
Monitoração ecocardiográfica da atrioseptostomia com balão /
Carlos Henrique De Marchi
São José do Rio Preto, 2004
44 p.;

Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina de São José do Rio
Preto – FAMERP
Eixo Temático: Medicina Interna

Orientador: Prof. Dr. Moarcir Fernandes de Godoy
1. Cardiopatia Congênita; 2. Ecocardiografia; 3. Atrioseptostomia
com Balão

Dedicatória.....	i
Agradecimentos.....	ii
Epígrafe.....	iii
Lista de Figuras.....	iv
Lista de Tabelas.....	v
Lista de Abreviaturas e Símbolos.....	vi
Resumo.....	vii
Abstract.....	viii
1. Introdução.....	01
1.1. Objetivos.....	07
2. Casuística e Método.....	08
2.1. Comitê de ética em pesquisa.....	09
2.2. Casuística.....	09
2.3. Seleção da amostra.....	09
2.4. Diagnóstico anatômico da cardiopatia congênita.....	09
2.5. Prostaglandina E1.....	10
2.6. Saturação arterial de oxigênio.....	10
2.7. Ambiente da realização da ASB monitorizada pela ecocardiografia.....	10
2.8. Descrição do procedimento de ASB monitorizada pela ecocardiografia.....	11
2.9. Critério de satisfação para encerramento do procedimento.....	12
2.10. Registro dos dados obtidos.....	12
2.11. Análise estatística.....	12

3. Resultados.....	13
3.1. Variáveis demográficas.....	14
3.2. Diagnóstico anatômico das cardiopatias congênitas.....	14
3.3. Prostaglandina E1.....	17
3.4. Tipo de ventilação.....	17
3.5. Ambiente da realização da ASB monitorizada pela ecocardiografia.....	17
3.6. Via de acesso para introdução do cateter balão.....	17
3.7. Atriosseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia.....	18
3.7.1. Tamanho da CIA.....	23
3.7.2. Mobilidade das bordas da CIA.....	23
3.7.3. Saturação arterial de oxigênio.....	23
3.7.4. Número de puxadas necessárias para obtenção da CIA satisfatória.....	23
3.8. Complicações.....	23
4. Discussão.....	26
5. Conclusões.....	33
6. Referências Bibliográficas.....	35
7. Apêndices.....	41

Dedicatória

Dedico este trabalho a todas crianças
portadoras de doenças do coração e às
pessoas que se empenham em ajudá-las.

Agradecimentos

A Deus, nosso criador que nos deu a vida e o dom de participar no alívio do sofrimento humano por meio da nossa profissão.

À família (minha esposa Nely, filhos Blenda e Kelvin, pais Alcidino e Eneida, irmãos Miguel e Rosângela, tios, primos, sogros, cunhadas, sobrinho e avós “in memoriam”), pilar fundamental da nossa vida.

Ao Prof. Dr. Moacir Fernandes Godoy, ser de mente brilhante e inteligência superior, que além de orientar, participou ativamente de todos os cateterismos cardíacos realizados neste trabalho independentemente do dia ou horário.

A todos os membros do Departamento de Pediatria e Cirurgia Pediátrica da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, em especial ao Prof. Dr. Airton Camacho Moscardini e ao Prof. Sírio Hassen Sobrinho, pelo grande apoio ao meu trabalho e ao empenho no atendimento às crianças cardiopatas.

Aos membros da Disciplina de Cardiologia da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto e em especial à Paula Fernanda da Matta pelo interesse e apoio na realização dos ecocardiogramas.

Aos hemodinamicistas: Márcio Santos, Carlos Guilherme Brando Fonseca, Maurício Jaramilo e Fábio Augusto Selig que auxiliaram na realização dos cateterismos cardíacos.

Ao Prof. Dr. Ulisses Alexandre Croti pelas belas imagens operatórias fornecidas e pelo grande desenvolvimento da Cardiologia Pediátrica em São José do Rio Preto proporcionado.

Epígrafe

"É melhor tentar e falhar, que preocupar-se e ver a vida passar. É melhor tentar ainda em vão, que sentar-se fazendo nada até o final. Eu prefiro na chuva caminhar, que em dias tristes em casa me esconder. Prefiro ser feliz, embora louco, que em conformidade, viver." - Martin Luther King.

Lista de Figuras

- Figura 1. Tipos de cardiopatias congênitas encontradas nos 31 casos submetidos à atrioseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia.....16
- Figura 2. Classificação dos casos de transposição das grandes artérias quanto a presença de comunicação interventricular.....16
- Figura 3. Imagem radioscópica da atrioseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia.....18
- Figura 4. Atrioseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia.....19
- Figura 5. Aspecto cirúrgico da comunicação interatrial cinco dias após atrioseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia.....20
- Figura 6. Aspecto cirúrgico da comunicação interatrial treze dias após atrioseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia.....21
- Figura 7. Aumento do tamanho da comunicação interatrial após atrioseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia.....24
- Figura 8. Aumento da saturação arterial de oxigênio após atrioseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia.....24
- Figura 9. Correlação entre número de puxadas do cateter balão necessárias para obtenção de comunicação interatrial satisfatória e a idade....25

Lista de Tabelas

Tabela 1.	Variáveis demográficas.....	15
Tabela 2.	Variáveis da atriosseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia.....	22

Lista de Abreviaturas e Símbolos

AP - atresia pulmonar

AP SI - atresia pulmonar com septo interventricular íntegro

ASB - atrioseptostomia com balão

AT - atresia tricúspide

CB - cateter balão

CoAo - coarctação de aorta

CIA - comunicação interatrial

CIA 1 - comunicação interatrial ou forame oval anterior ao procedimento

CIA 2 - comunicação interatrial posterior ao procedimento

CIV - comunicação interventricular

DATVP - drenagem anômala total de veias pulmonares

EP - estenose pulmonar

F - Franch

fem - feminino

FAMERP - Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto

g - grama

Kg - quilograma

mas - masculino

mg - miligrama

MHertz - megaHertz

min - minuto

mm - milímetro

mL - mililitro

SAT 1 - saturação arterial de oxigênio anterior ao procedimento

SAT 2 - saturação arterial de oxigênio posterior ao procedimento

T - transdutor do aparelho de ecocardiografia

TGA - transposição das grandes artérias

TSV - taquicardia supraventricular

UTI - unidade de terapia intensiva

μg - micrograma

Resumo

Objetivo: A atrioseptostomia com balão (ASB) é procedimento de grande valor no tratamento de determinadas cardiopatias congênitas e realizado tradicionalmente no laboratório de hemodinâmica. O objetivo do presente estudo foi avaliar a ASB monitorada pela ecocardiografia.

Casuística e Método: Entre agosto de 1997 e janeiro de 2004, 31 crianças portadoras de cardiopatias congênitas com indicação de ASB foram submetidas ao procedimento sob monitoração ecocardiográfica exclusiva. Admitiu-se sucesso a obtenção de comunicação interatrial (CIA) com diâmetro igual ou maior que quatro milímetros (mm) e com ampla mobilidade das suas margens.

Resultados: O sexo masculino predominou (83,9%). A idade mediana foi de 5 dias (1 – 150) e o peso teve mediana de 3300g (1800 - 7500). 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 CIA aumentou de $1,8 \pm 0,8$ mm para $5,8 \pm 1,3$ mm ($P < 0,0001$) e a saturação arterial de oxigênio aumentou 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.

Conclusões: A ASB monitorada pela ecocardiografia é método seguro e eficaz. Possibilita a realização do procedimento à beira do leito evitando o transporte da criança, identifica o posicionamento do cateter reduzindo complicações graves e avalia o resultado imediato do procedimento.

Palavras-chave: 1. Cardiopatia Congênita; 2. Ecocardiografia; 3. Atrioseptostomia com balão

Abstract

Objective: Balloon atrial septostomy (BAS) is a life-saving palliative procedure for some congenital heart defects and typically performed in the cardiac catheterization laboratory. The aim of this study was to evaluate BAS under echocardiographic guidance.

Method: From August 1997 through January 2004, 31 children with congenital heart defects with indication of ASB were submitted to the procedure under exclusive echocardiographic guidance. Success was admitted the obtaining of atrial septal defect (ASD) with size of four millimeters (mm) or greater and torn septal tissue flapping freely.

Results: Male infants predominated (83.9%). Median age was 5 days (1 - 150) and median weight was 3300g (1800 - 7500). Transposition of the Great Arteries was present in 80.6%, Tricuspid Atresia in 12.9%, Total Anomalous Pulmonary Venous Return in 3.2% and Pulmonary Atresia with intact ventricular septum in 3.2%. The procedure was successful in all cases. ASD size increased from 1.8 ± 0.8 mm to 5.8 ± 1.3 mm ($P < 0.0001$) and arterial oxygen saturation increased from $64.5 \pm 18.9\%$ to $85.1 \pm 9.2\%$ ($P < 0.0001$). As complications occurred three balloon ruptures, one tear of right femoral vein, one case of supraventricular tachycardia and one case of atrial flutter.

Conclusion: BAS under echocardiographic guidance is a safe and effective method. It can be performed at the bedside, identifies the catheter location avoiding serious complications and evaluates the immediate result of the procedure.

Key Words: 1. Congenital Heart Defects; 2. Echocardiography; 3. Balloon Atrial Septostomy

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A sobrevida de crianças portadoras de determinados defeitos cardíacos congênitos depende da presença de uma comunicação interatrial (CIA) adequada. A atrioseptostomia com balão é uma técnica paliativa que permite, pela criação ou ampliação de uma CIA, uma melhor mistura venosa a este nível, viabilizando a circulação dessas crianças.

A primeira tentativa de se criar uma CIA surgiu a partir da observação clínica de que portadores de transposição das grandes artérias (TGA) associada a determinados defeitos que permitissem uma mistura sanguínea entre as duas circulações apresentavam uma sobrevida melhor que aqueles sem essas associações. Foi assim que Blalock e Hanlon⁽¹⁾ em 1950 descreveram uma técnica de remoção cirúrgica de parte do septo atrial para a criação de uma comunicação a esse nível. Ainda na tentativa de tratamento da TGA, os autores tentaram mais dois procedimentos, a criação de anastomoses extracardíacas venosas ou arteriais a qual apresentou altíssima mortalidade e a associação da criação de uma CIA e anastomose entre a artéria subclávia e a artéria pulmonar com resultados um pouco melhores.

Um grande marco na evolução do tratamento da TGA e do cateterismo cardíaco intervencionista ocorreu em 1965 quando Rashkind e Miller⁽²⁾ realizaram a primeira atrioseptostomia sem necessidade de toracotomia ou anestesia geral, no Hospital Infantil da Filadélfia. Foi utilizado um cateter balão introduzido pela veia femoral em laboratório de hemodinâmica. No ano seguinte, publicaram os três primeiros procedimentos realizados em crianças com idade de 15 horas, 5 semanas e 6 semanas e que estavam clinicamente bem após 4, 6 e 9 meses de seguimento.

Classicamente descrita para o tratamento de TGA, a ASB também mostrou eficácia em casos de atresia tricúspide (AT), drenagem anômala total de veias pulmonares (DATVP), atresia pulmonar com septo interventricular íntegro (AP SI) e na Síndrome de hipoplasia do coração esquerdo. ^(3,4,5,6)

De maio de 1965 a abril de 1980, Rashkind⁽⁷⁾ realizou 307 atriosseptostomias com balão. A cardiopatia congênita na qual o método foi mais empregado foi a TGA em 186 crianças (62%), seguida pela AP SI em 32 crianças (11%), DATVP em 31 crianças (10%), AT em 28 crianças (10%), hipoplasia ventricular esquerda em 16 crianças (5%) e 5 crianças (2%) com outros defeitos.

O procedimento inicialmente descrito por Rashkind consistia na passagem do cateter balão pela veia cava inferior até o átrio direito, era então manipulado no forame oval para alcançar o átrio esquerdo. No interior do átrio esquerdo, o balão era insuflado lentamente com 2 mL de solução radiopaca ou até um diâmetro de 15mm, sendo então, tracionado vigorosamente de volta ao átrio direito onde é desinsuflado.

Os cateteres balões existentes para a realização da atriosseptostomia são: o cateter de Miller (Edwards Healthcare Corporation, Santa Ana, CA) de 5F com introdutor de 6F ou 7F e necessidade de insuflação com 3 a 4 ml de líquido para produzir uma CIA adequada; o balão de Rashkind (USCI-CR Bard, Inc., Billerica, MA) de 6F e necessidade de volume de 2 ml; o cateter balão de Fogarty (Edwards-Baxter Healthcare) de 5F e necessidade de bainha de 7F e volume de 1,8 ml. Hijazi e col⁽⁸⁾ mostraram resultados satisfatórios com um novo cateter balão de baixo perfil chamado Z-5 (NuMed, Inc., Hopkinton, NY) com duplo lúmen, bainha de 5F ou 6F e dois tamanhos, o maior com volume de 2 ml alcança diâmetro de 13,5mm e o menor com volume de 1ml alcança diâmetro de 9,5 mm para neonatos prematuros.

A atriosseptostomia com cateter balão é eficaz na maioria dos casos. Ocasionalmente septos interatriais com espessura aumentada não permitem a produção de uma CIA adequada. Para estas situações, Park e col⁽⁹⁾ descreveram excelentes resultados utilizando um cateter com lâmina retrátil. O procedimento foi realizado em dois casos de TGA submetidos a ASB previamente e que evoluíram com CIA restritiva e cinco casos de atresia mitral com idade de dois meses a nove anos e meio.

Outra alternativa descrita para a atriosseptostomia com lâmina ou cirúrgica em crianças maiores ou com septo interatrial espesso foi a dilatação

estática com balão ⁽¹⁰⁾, porém o tamanho do cateter utilizado consiste em um fator limitante nas cardiopatias com átrio esquerdo pequeno.

Apesar dos resultados satisfatórios da atrioseptostomia com balão, o procedimento não é isento de complicações. William Rashkind, em 1970,⁽¹¹⁾ relacionou possíveis problemas relacionados 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.

Entre 1976 e 1980, 39 crianças foram submetidas a ASB na Universidade da Flórida. Complicações encontradas nesse período foram três taquicardias supraventriculares transitórias, três rupturas de veia femoral necessitando de tratamento cirúrgico, duas infecções no local da cateterização e um raro caso de tamponamento cardíaco conseqüente a uma pequena laceração da parede atrial esquerda próxima a cisura interatrial. Blanchard e col⁽¹²⁾ supõem que esta laceração tenha sido secundária a força exagerada para puxar o balão com volume máximo na primeira tentativa.

Outra rara complicação durante a ASB descrita por Crosson e col⁽¹³⁾ foi a ocorrência de pneumopericárdio em um recém nascido portador de TGA e pneumotórax .

Classicamente, a ASB é realizada no laboratório de hemodinâmica, por dissecação da veia femoral, sob anestesia geral e com monitoração da radioscopia e angiografia. Utilizando apenas esta técnica, o próprio William Rashkind⁽¹¹⁾ encontrou dificuldades quanto a localização do cateter, principalmente se utilizado o com lúmen único ao invés do duplo e a estimativa da eficácia da septostomia. Como os parâmetros hemodinâmicos de obtenção de uma CIA adequada utilizados eram a repetição do procedimento até não se encontrar resistência, obtenção de saturação arterial de oxigênio satisfatória ou abolição do gradiente de pressão entre o átrio esquerdo e direito; não era possível determinar se havia ocorrido apenas dilatação e não ruptura do forame oval.

Com o objetivo de discutir parâmetros de uma CIA adequada para permitir uma mistura sanguínea satisfatória a nível átrial, Baker e col⁽¹⁴⁾ estudaram 43 crianças portadoras de TGA submetidas à ASB. Foi definido como sucesso inicial a presença de um ou mais dos seguintes critérios: elevação da saturação arterial de oxigênio, redução do gradiente de pressão interatrial e aumento do tamanho da CIA estimado pela medida do balão. Apesar de que em duas crianças inicialmente foi considerado sucesso do procedimento, uma apresentou CIA de 3 mm na necropsia e outra com evolução clínica insatisfatória foi diagnosticado fechamento da CIA em novo cateterismo.

Em 1981, Perry e col⁽¹⁵⁾ 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. Em nota após a edição do artigo, os autores acrescentaram o acompanhamento ecocardiográfico de três ASB.

A utilização da ecocardiografia para monitoração de ASB foi inicialmente descrita por Matsunaga e col⁽¹⁶⁾ no Japão em 1981, realizando o procedimento em oito crianças, sendo seis portadoras de d-TGA e duas de DATVP. A utilização desta nova técnica proporcionou maior segurança no posicionamento do cateter no átrio esquerdo, acompanhamento da insuflação e puxada do balão, avaliação imediata do resultado do procedimento pela medida do diâmetro da comunicação interatrial obtida, observação da movimentação septal e análise da mistura sanguínea bidirecional a nível atrial utilizando como contraste ecocardiográfico sangue da própria criança.

Em 1982, Allan e col⁽¹⁷⁾ em Londres e Perry e col⁽¹⁸⁾ em Washington iniciaram a utilização da ecocardiografia para monitorar a ASB realizada no laboratório de hemodinâmica em 5 e 10 pacientes respectivamente. O procedimento tornava-se mais rápido, eficaz e seguro. Ficava possível a avaliação imediata do tamanho da comunicação interatrial com identificação do septo rasgado e não apenas estirado e a diminuição das complicações provocadas pelo mal posicionamento do balão como perfuração cardíaca, lesão da valva

atrioventricular e laceração de veias sistêmicas ou pulmonares. Perry LW acrescentou posteriormente que havia totalizado 17 casos não complicados de ASB assistida pela ecocardiografia, inclusive um realizado na unidade de terapia intensiva completamente sem utilização de radioscopia.

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 descrito por Baker e col⁽¹⁹⁾ em 1984, realizando a atrioseptostomia com balão a beira do leito guiado apenas pela ecocardiografia em oito crianças portadoras de Transposição Completa das Grandes Artérias.

No Brasil, a realização da atrioseptostomia com balão a beira do leito sob controle ecocardiográfico foi descrita em 1988 por Serra e col⁽²⁰⁾. O procedimento foi realizado em nove recém-nascidos sendo 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. Em 1993, em Pernambuco, Mattos e col⁽²¹⁾ realizaram a atrioseptostomia 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, o qual estava com 36 dias de vida e provavelmente apresentava rigidez do septo interatrial.

Com o desenvolvimento de novas modalidades ecocardiográficas e a produção de sondas pediátricas, a partir de 1991, a ASB também pôde ser acompanhada pela visão transesofágica. Esta técnica tem as vantagens de não depender da qualidade da janela transtorácica, fornecendo satisfatórias imagens do septo interatrial; não contaminar o campo cirúrgico, principalmente se utilizado a via umbilical; permitir a observação do padrão respiratório da criança durante o procedimento e manter a área corporal exposta necessária para o aquecimento de recém nascidos. Entretanto é um procedimento que necessita de intubação, sedação e não permite a visualização do cateter em veia cava inferior.^(22,23)

O acesso venoso via umbilical é uma alternativa à dissecação da junção venosa safeno-femoral. Ashfaq e col⁽²⁴⁾ demonstraram sua eficácia e segurança

em recém-nascidos com menos de 48 horas de vida, porém, com 25% de insucesso na canulação da veia umbilical.

A transposição das grandes artérias é uma cardiopatia congênita cianogênica com prevalência de aproximadamente um em cada 4000 nascidos vivos e uma alta mortalidade: 28,7% na primeira semana, 51,6% no primeiro mês e 89,3% no primeiro ano de vida.⁽²⁵⁾ Esta história natural sombria foi alterada após a introdução de técnicas que permitiram uma melhor mistura venosa a nível atrial, como a atrioseptostomia com balão. A ecocardiografia possibilitou um manejo menos invasivo dos recém-nascidos portadores de TGA, tanto para a monitoração da ASB, quanto para a definição anatômica precisa, restringindo o estudo hemodinâmico apenas para os casos com dúvidas na distribuição das artérias coronárias.^(26,27)

Em agosto de 1997, foi admitido na unidade de terapia intensiva (UTI) neonatal do Hospital de Base da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, um recém-nascido de três dias de vida, pesando 2700 gramas (g), gravemente cianótico e reanimado de parada cardio-respiratória. O ecocardiograma com Doppler e mapeamento de fluxo em cores diagnosticou transposição das grandes artérias (TGA) com comunicação interatrial (CIA) restritiva, o que indicava uma atrioseptostomia com balão. Devido ao estado clínico extremamente grave e a urgência do procedimento, impossibilitando o transporte do recém-nascido e a espera para iniciar o funcionamento do laboratório de hemodinâmica num esquema de plantão, optou-se pela realização do procedimento à beira do leito sob monitoração ecocardiográfica. Apesar de ter sido obtido uma comunicação interatrial de tamanho satisfatório, a criança não sobreviveu, em decorrência de acidose metabólica grave.

O interesse pelo aprimoramento no atendimento às crianças portadoras de cardiopatias congênitas foi despertado nesse momento, sendo que este caso marcou o início deste trabalho que tem por objetivo avaliar a ASB monitorada pela ecocardiografia em termos de eficácia e segurança.

2. CASUÍSTICA E MÉTODO

2. CASUÍSTICA E MÉTODO

2.1. Comitê de ética em pesquisa

O projeto deste estudo (protocolo número 6147/2001) foi aprovado pelo Comitê de ética em pesquisa da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto estando de acordo com a Resolução número 196/96 do CNS (Apêndice 1).

O procedimento foi realizado após consentimento livre e esclarecido dos responsáveis pelas crianças. O modelo do termo de consentimento encontra-se no Apêndice 2.

2.2. Casuística

Durante o período de agosto de 1997 a janeiro de 2004, trinta e uma crianças portadoras de cardiopatias congênitas foram submetidas à atrioseptostomia com balão, monitoradas exclusivamente pela ecocardiografia.

Vinte e oito procedimentos foram realizados no Hospital de Base da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto – SP (FAMERP) e três em outros Hospitais da cidade.

2.3. Seleção da amostra

Crianças com diagnóstico ecocardiográfico de cardiopatia congênita cianogênica associada à CIA ou forame oval restritivos, ou seja, de tamanho insuficiente para permitir uma mistura sanguínea adequada e necessária para viabilizar sua circulação. De forma geral, a CIA ou forame oval foram considerados restritivos quando apresentavam diâmetro inferior a quatro mm ao ecocardiograma. ⁽²⁷⁾

2.4. Diagnóstico anatômico da cardiopatia congênita

A partir da suspeita clínica de cardiopatia congênita foi realizado ecocardiograma transtorácico bidimensional com mapeamento de fluxo em cores à beira do leito. Nos exames realizados no Hospital de Base da FAMERP utilizou-se aparelho marca ATL (Advanced Technology Laboratory; Bothell, WA), modelo Apogee CX 200, com transdutor mecânico de 5 MHertz. Nos exames realizados em outros hospitais foi utilizado aparelho marca Esaote, modelo SIM 5000 com transdutor mecânico de 5 MHertz.

Foram utilizados janelas e cortes ecocardiográficos padrões conforme recomendações da Sociedade Americana de Ecocardiografia^(28,29) e realizada a análise segmentar sequencial.⁽³⁰⁾

TGA simples foi definida como aquela cardiopatia congênita com concordância atrioventricular, discordância ventriculoarterial e possíveis associações com canal arterial patente, forame oval pérvio e/ou comunicação interventricular menor de 3 mm.⁽²⁵⁾

2.5. Prostaglandina E1

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.

2.6. Saturação arterial de oxigênio

Todas as crianças estavam sob monitorização 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 e cerca de 30 minutos após seu término.

2.7. Ambiente da realização da ASB monitorizada pela ecocardiografia

O procedimento foi realizado à beira do leito nos casos em que o ecocardiograma diagnóstico foi suficiente para fornecer as informações necessárias. O procedimento foi realizado no laboratório de hemodinâmica quando houve necessidade de complementação com estudo angiográfico, como nos casos com diagnóstico de drenagem anômala total de veias pulmonares e nos de TGA onde o ecocardiograma não definiu com precisão o padrão da circulação coronariana.

2.8. Descrição do procedimento de ASB monitorizada pela ecocardiografia

A rotina para realização da atrioseptostomia 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 Midazolan na dose de 0,1mg/kg via venosa se estivesse em ventilação mecânica.

c) membros inferiores fixados em abdução.

d) Assepsia e antisepsia da região inguinal direita.

e) infiltração anestésica com Lidocaína 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. Os modelos de cateter utilizados foram Cateter Balão para septostomia de Rashkind (Medtronic Vascular. Danvers, MA – U.S.A.) o Cateter Balão de Rashkind (USCI-CR Bard, Inc. Billerica, MA – U.S.A.) ou o cateter balão para atriosseptostomia de Fogarty (Edwards-Baxter Healthcare), 5F ou 6F e de lúmen único.

h) iniciada a monitoração ecocardiográfica do procedimento com o ecocardiografista tendo calçado luvas, posicionado contra-lateralmente ao hemodinamicista. O transdutor ecocardiográfico tratado com solução de povidine degermante

tópico foi colocado na janela subcostal para demonstrar detalhes anatômicos da drenagem venosa e da anatomia atrial.

i) sob monitorização ecocardiográfica, o cateter de atrioseptostomia 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, onde foi desinsuflado.

j) a ecocardiografia estimou o diâmetro do balão insuflado, o diâmetro e a mobilidade das margens da CIA após cada procedimento. Foi utilizada a denominação de CIA1 para a comunicação interatrial ou forame oval antes do procedimento e CIA2 para aquela resultante.

l) O procedimento inicial foi realizado com diâmetro do balão insuflado de 11 a 12 mm, o qual foi aumentado progressivamente até o limite máximo de 15 a 16 mm.

2.9. Critério de satisfação para encerramento do procedimento:

O procedimento foi repetido até a obtenção de CIA satisfatória, definida como aquela com diâmetro igual ou maior que 4mm e mostrando ampla mobilidade das suas margens (Baylen BG, 1992).

2.10. Registro dos dados obtidos

A planilha Microsoft Word utilizada para anotação dos dados encontra-se no Apêndice 3.

Os exames ecocardiográficos foram registrados em fita de vídeo cassete.

2.11. Análise estatística

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).

Para variáveis contínuas foram analisados média, desvio padrão e mediana. Para variáveis discretas foi analisada a mediana. Foi verificada ainda a possível correlação entre o número de trações do balão necessárias para obtenção de CIA adequada e a idade.

Para comparação entre as amostras utilizou-se o Teste de Wilcoxon bicaudal. Admitiu-se erro α de 5%, sendo considerado significativos valores de $P \leq 0,05$.

3. RESULTADOS

3. RESULTADOS

3.1. Variáveis demográficas

As variáveis demográficas encontram-se na Tabela 1.

Das 31 crianças submetidas à ASB 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 $3328,8 \pm 947,1$ g e a mediana foi 3300g com peso mínimo de 1800 e máximo de 7500g

3.2. Diagnóstico anatômico das cardiopatias congênitas.

Transposição das Grandes Artérias foi o diagnóstico anatômico mais freqüente, sendo encontrado em 25 crianças (80,6%), 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%) (Figura 1).

Dos 25 casos de TGA 16 foram do tipo simples (ausência ou CIV menor de três mm) e nove associadas a CIV maior ou igual a três mm. Destes casos de TGA e CIV, um também apresentava coarctação de aorta e dois apresentavam estenose pulmonar sendo uma do tipo valvar e outra subvalvar. O caso associado à estenose pulmonar valvar também apresentava artérias pulmonares desconectadas (Figura 2).

Nos casos de Atresia Tricúspide, três apresentavam concordância ventrículo arterial com estenose pulmonar e o outro apresentava discordância ventrículo arterial sem estenose pulmonar.

O caso de Drenagem anômala total de veias pulmonares foi do tipo supracardiaco.

Tabela 1: Variáveis demográficas

caso	Diagnóstico	data da ASB	Idade (dias)	Sexo	Peso (gramas)
1	TGA simples	10/08/1997	3	mas	2700
2	TGA + CIV	09/11/1998	3	mas	3690
3	TGA simples	13/02/1999	4	mas	3300
4	TGA + CIV	06/04/1999	12	mas	3300
5	AT IB	27/05/1999	150	mas	7500
6	TGA simples	02/04/2000	5	fem	2500
7	TGA simples	11/04/2000	13	mas	3100
8	TGA simples	16/05/2000	7	mas	2595
9	DATVP	17/08/2000	63	mas	4400
10	TGA simples	26/11/2000	2	mas	2990
11	TGA + CIV + EP valvar + artérias pulmonares não confluentes	19/04/2001	3	mas	3390
12	AT IB	13/04/2002	13	fem	1800
13	AP com septo íntegro	30/04/2002	6	mas	2930
14	TGA + CIV	04/05/2002	3	mas	4032
15	TGA + CIV + CoAo	09/07/2002	5	mas	3095
16	TGA simples	20/08/2002	10	mas	2240
17	TGA simples	29/08/2002	20	fem	2300
18	TGA simples	27/10/2002	2	mas	3600
19	TGA + CIV	29/10/2002	16	mas	3500
20	TGA simples	07/02/2003	5	mas	3200
21	TGA simples	11/02/2003	35	mas	4070
22	AT IIC	10/03/2003	5	mas	3300
23	TGA + CIV + EP subvalvar	06/04/2003	35	mas	3320
24	TGA simples	10/04/2003	1	mas	3500
25	TGA simples	30/05/2003	2	mas	3700
26	TGA simples	30/06/2003	4	fem	2975
27	TGA + CIV	03/07/2003	6	mas	3375
28	TGA + CIV	12/08/2003	3	fem	3440
29	TGA simples	29/08/2003	1	mas	3240
30	AT IB	23/12/2003	13	mas	3150
31	TGA simples	21/01/2004	2	mas	2960

ASB: atrioseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia, mas: masculino, fem: feminino, TGA: transposição das grandes artérias, CIV: comunicação interventricular, AT: atresia tricúspide, IB: concordância ventrículo-arterial com EP, IIC: discordância ventrículo-arterial sem EP, DATVP: drenagem anômala total de veias pulmonares, EP: estenose pulmonar, AP: atresia pulmonar, CoAo: coarctação de aorta.

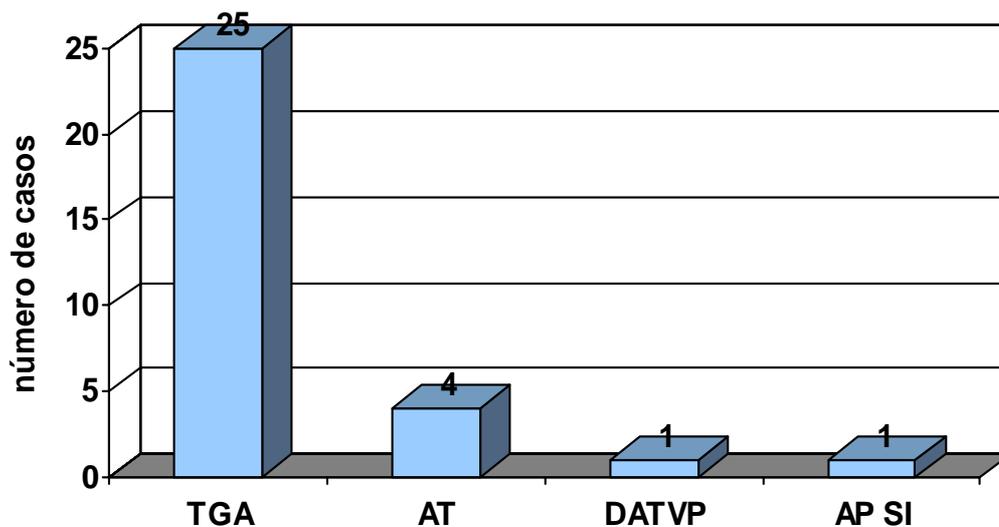


Figura 1. Tipos de cardiopatias congênitas encontrados nos 31 casos submetidos à atrioseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia. TGA: transposição das grandes artérias, AT: atresia tricúspide, DATVP: drenagem anômala total de veias pulmonares e AP SI: atresia pulmonar com septo íntegro.

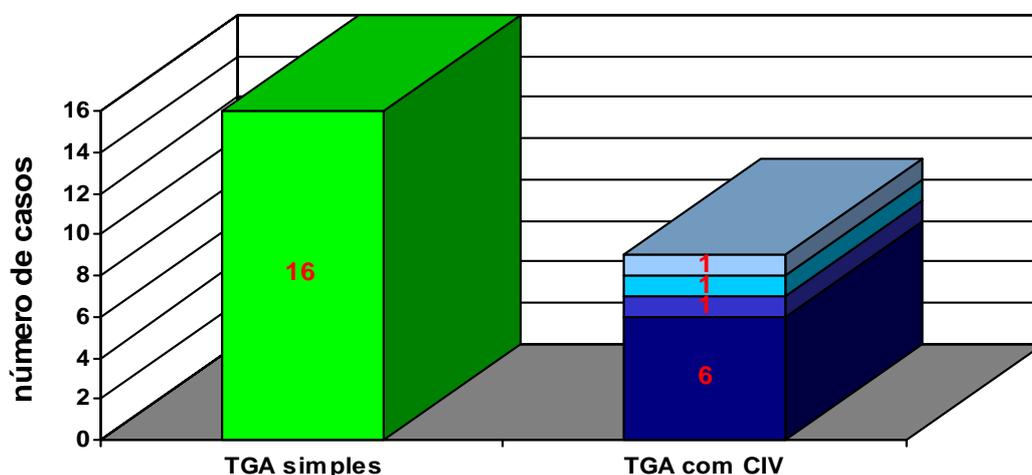


Figura 2. Classificação dos casos de TGA quanto a presença de CIV. Dos nove casos com CIV, um apresentava coarctação de aorta, um estenose pulmonar subvalvar e outro estenose pulmonar valvar com artérias pulmonares desconectadas. TGA: transposição das grandes artérias, CIV: comunicação interventricular.

3.3. Prostaglandina E1

Usavam Prostaglandina E1 por ocasião do procedimento 20 crianças (64,5%). 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 de 2000.

3.4. Tipo de ventilação.

Ventilação assistida com intubação orotraqueal foi o modo em que se encontravam 17 crianças (54,8%). Ventilação espontânea com suplementação de oxigênio foi encontrada nas demais.

3.5. Ambiente da realização da ASB monitorizada pela ecocardiografia.

Vinte e sete procedimentos (87%) foram realizados à beira do leito da unidade de terapia intensiva exceto o caso de drenagem anômala total de veias pulmonares, um caso de atresia tricúspide, um caso de TGA com dúvida da anatomia coronária ao ecocardiograma e outro caso de TGA associado à estenose valvar pulmonar com artérias pulmonares não confluentes. Nestes casos a ASB 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 outros hospitais fora do Hospital de Base da FAMERP pela mesma equipe de hemodinamicista e ecocardiografista devido a gravidade do quadro clínico dos pacientes que inviabilizava a transferência de hospital.

3.6. Via de acesso para introdução do cateter balão.

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

3.7. Atriosseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia

A figura 3 ilustra imagem radioscópica da ASB monitorada pela ecocardiografia.

A figura 4 demonstra as etapas do procedimento monitorado pela ecocardiografia. Em 4B introdução do cateter balão, em 4C balão inflado possibilitando assim sua mensuração e em 4D a CIA resultante com deslocamento da borda inferior da CIA.

A figura 5 ilustra uma CIA obtida com a ASB e observada durante operação de Jatene após cinco dias do procedimento evidenciando o resultado satisfatório com a ruptura da lâmina da fossa oval. A figura 6 ilustra outra CIA obtida com a ASB e observada durante operação de Jatene realizada 13 dias após o procedimento.

Para a análise estatística da verificação do tamanho da CIA, saturações arteriais de oxigênio e número de puxadas foram considerados 30 pacientes. O paciente 1 que marcou o início deste estudo foi excluído por não possuir estes dados completos. A planilha completa encontra-se na tabela 2.

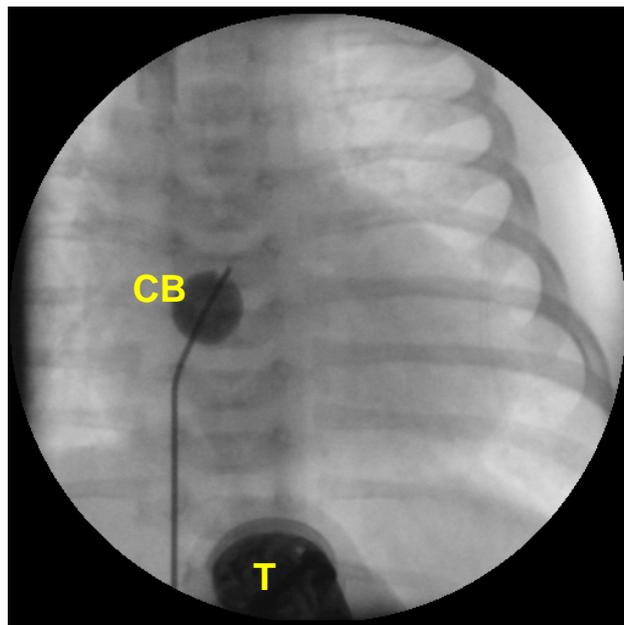


Figura 3: Imagem radioscópica da ASB monitorada pela ecocardiografia demonstrando o cateter balão(CB) inflado em átrio esquerdo e transdutor do ecocardiograma(T) em posição subcostal.

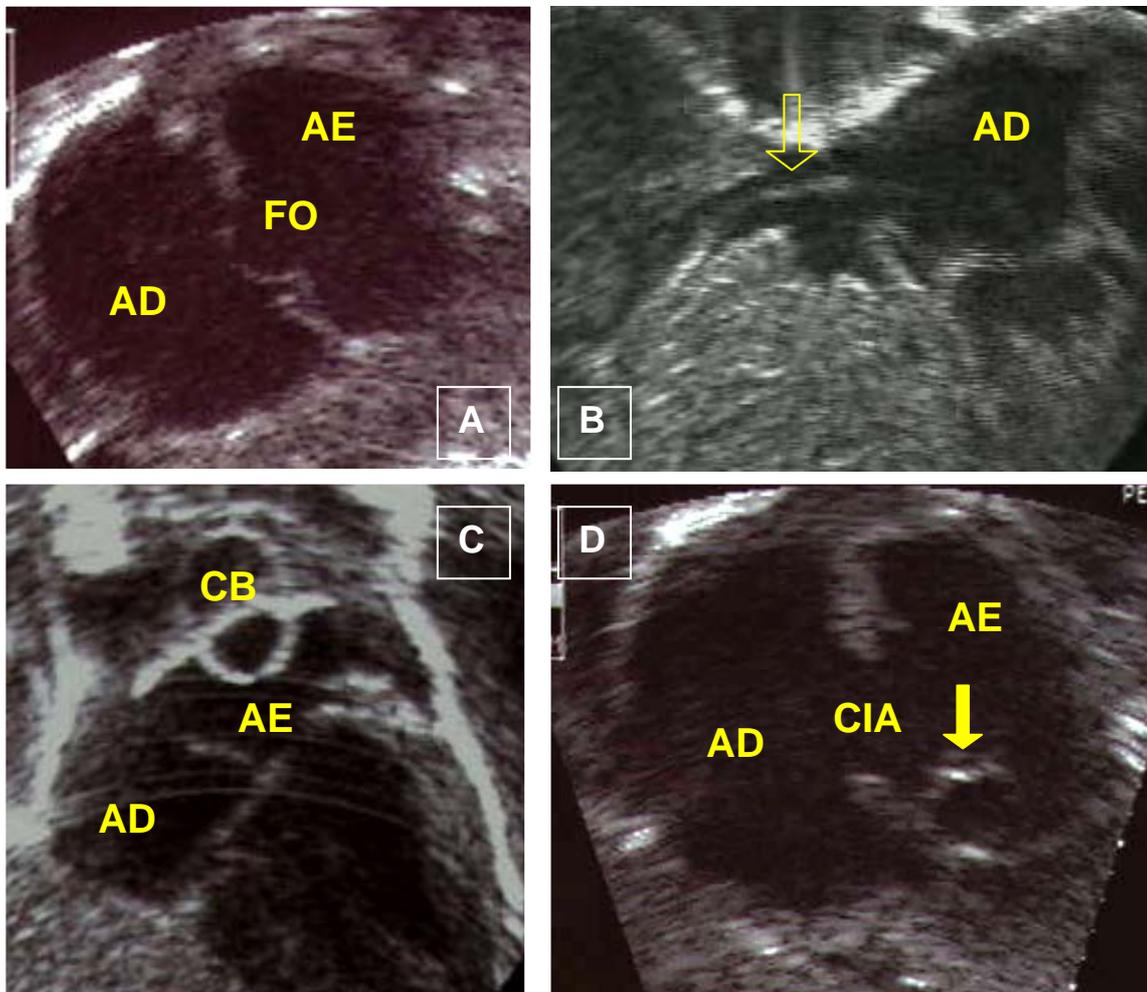
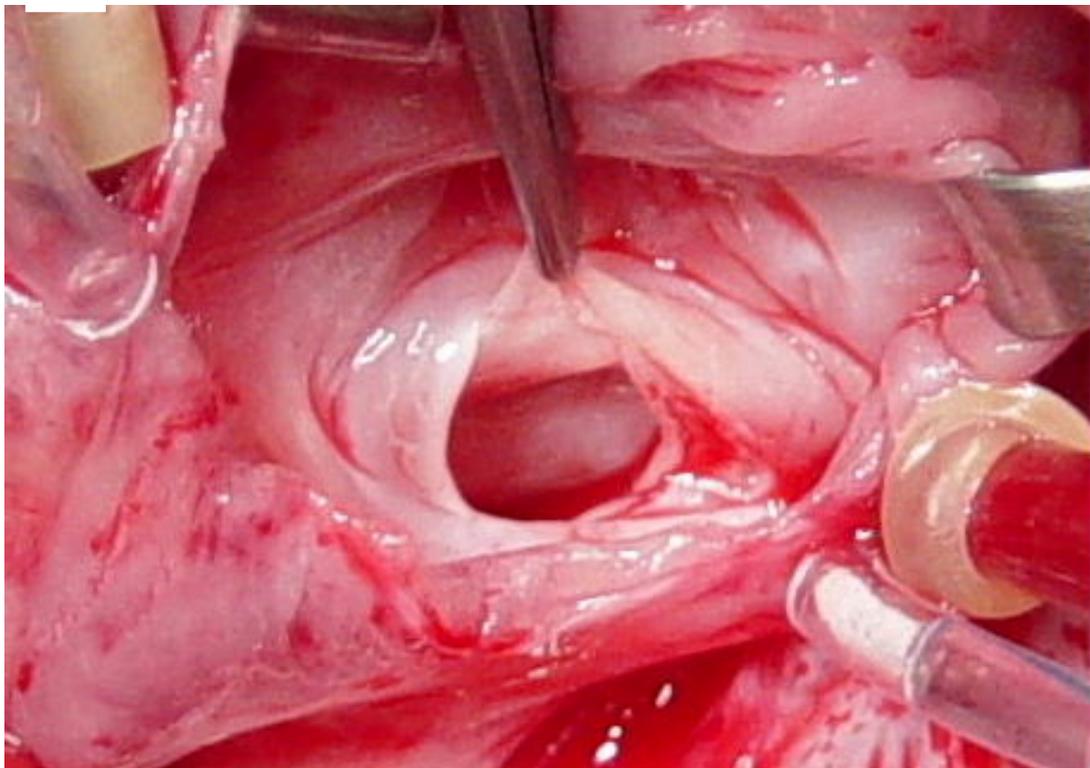
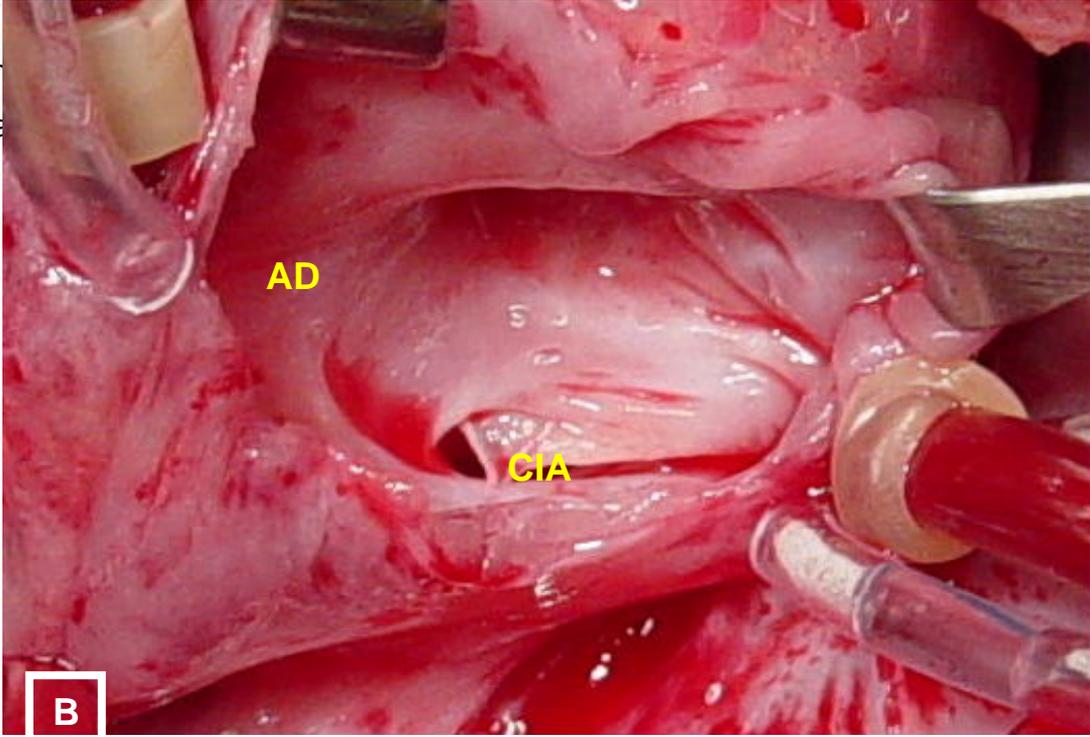


Figura 4: Atriosseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia. A: corte subcostal coronal demonstrando o forame oval pérvio. B Cateter (seta sem preenchimento) em veia cava inferior e AD. C: Balão inflado em AE. D: CIA resultante com mobilidade das bordas do defeito (seta com preenchimento). AD: átrio direito, AE: átrio esquerdo, FO: forame oval, CB: cateter balão e CIA: comunicação interatrial

F
m
ra

ia
yal



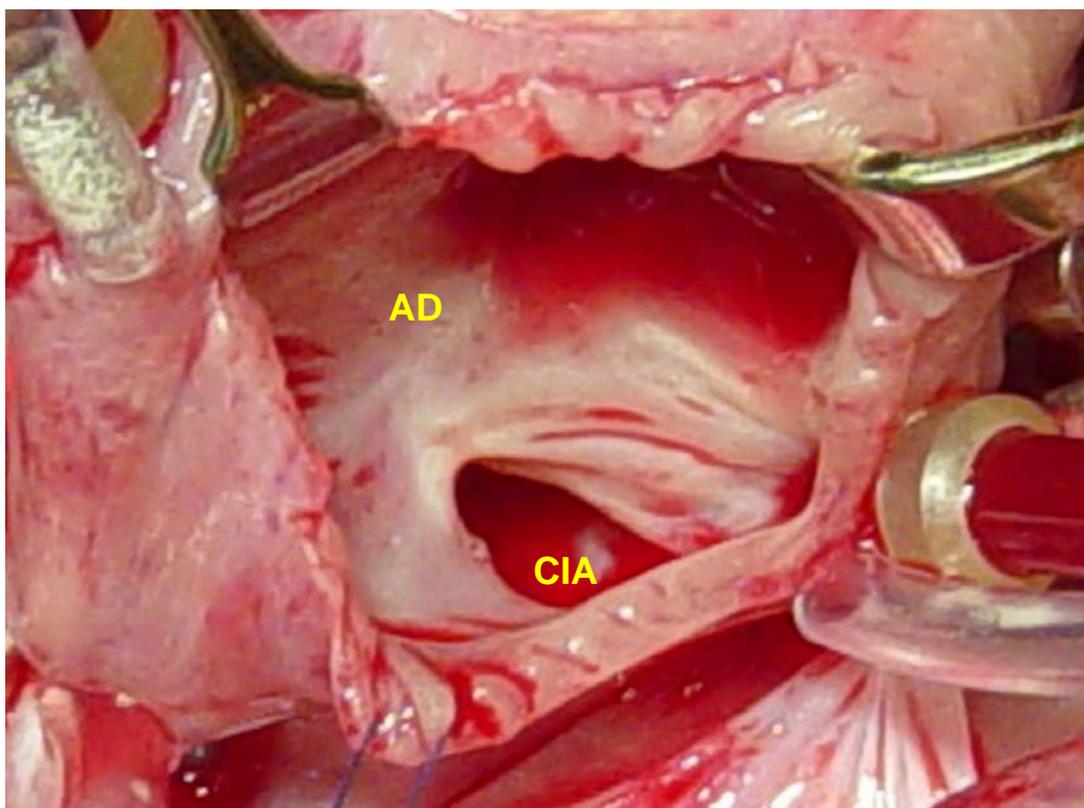


Figura 6: Aspecto da comunicação interatrial 13 dias após ASB monitorada pela ecocardiografia. AD: átrio direito, CIA: comunicação interatrial.

Tabela 2: Variáveis da ASB monitorada pela ecocardiografia.

caso	local	ventilação	PG E1	acesso	CIA 1	CIA 2	Sat 1	Sat 2	NP	eventos adversos
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	lesão de veia femoral
31	leito	intubado	sim	femoral	1	6	85	93	3	não

*: procedimento realizado em outros hospitais fora do Hospital de Base da FAMERP, 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 puxadas do balão e TSV NS: taquicardia supraventricular não sustentada.

3.7.1. Tamanho da CIA. (Figura 7)

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

3.7.2. Mobilidade das bordas da CIA

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

3.7.3. Saturação arterial de oxigênio. (Figura 8)

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

3.7.4. Número de puxadas necessárias para obtenção da CIA satisfatória. (Figura 9)

O número de puxadas necessárias para a obtenção da CIA satisfatória variou de dois a nove, com mediana de cinco. Não foi observada correlação entre a idade do paciente e o número de puxadas ($R^2 = 0,0365$).

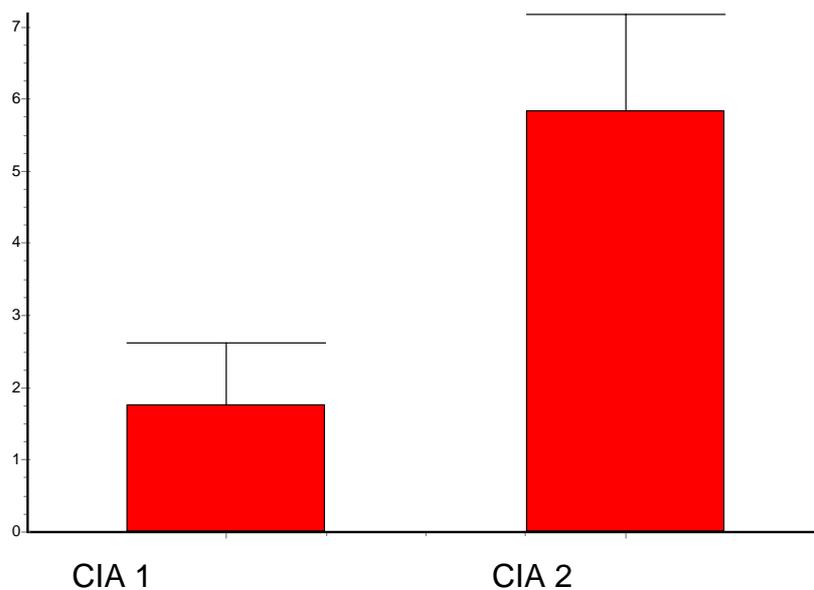


Figura 7. Aumento do tamanho da comunicação interatrial após atrioseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia, CIA 1: comunicação interatrial inicial em mm e CIA 2: comunicação interatrial final em mm. Valores médios \pm desvios-padrão.

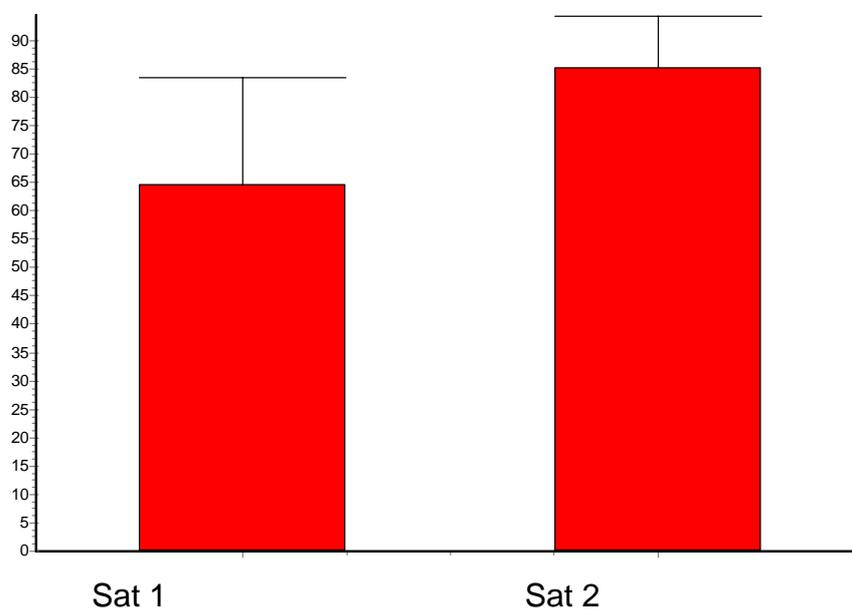


Figura 8. Aumento da saturação arterial de oxigênio após a atrioseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia. Sat 1: saturação inicial em % e Sat 2: saturação final em %. Valores médios \pm desvios-padrão.

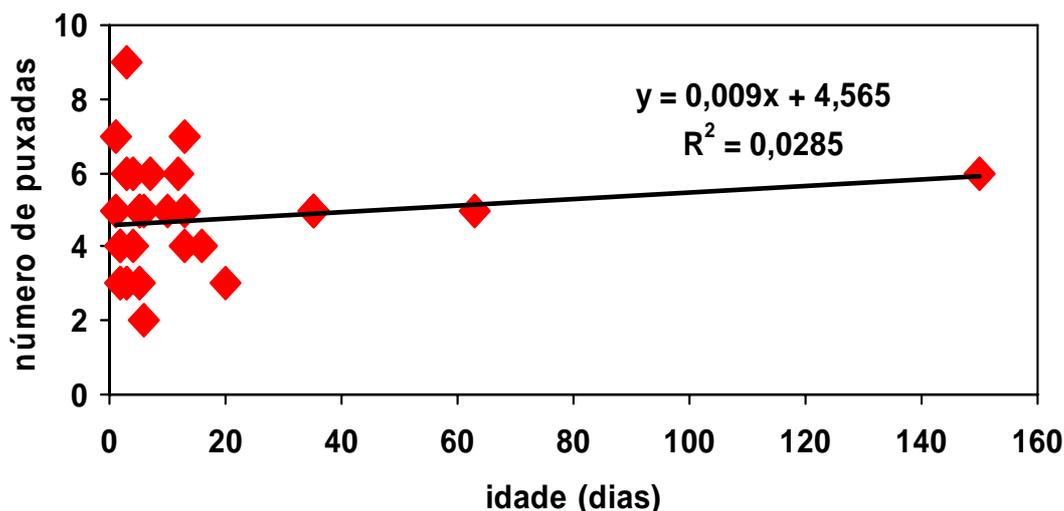


Figura 9. Ausência de correlação ($R^2 = 0,0285$) entre o número de puxadas necessárias para a obtenção de uma comunicação interatrial satisfatória e a idade dos pacientes.

3.8. Eventos adversos

Eventos adversos relacionados aos procedimentos ocorreram em cinco pacientes (16,1%). Foram três rupturas de balão, uma taquicardia supraventricular, um flutter atrial e uma lesão de veia femoral direita. O paciente sete 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 lesão 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.

4. DISCUSSÃO

4. DISCUSSÃO

Recém nascidos cianóticos com quadro clínico grave constituíram 87% dos casos deste estudo. Acima de 30 dias de vida estavam apenas o caso de drenagem anômala total de veias pulmonares, um de atresia tricúspide, um de TGA simples e um de TGA 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 ASB monitorada pela ecocardiografia aos 150 dias de vida. Apesar da idade, foi obtida uma CIA satisfatória de oito mm após seis puxadas do balão. Em acompanhamento há cerca de quatro anos, esta criança completou o segundo estágio da Operação de Fontan (derivação cavo-pulmonar total) e encontra-se em boas condições clínicas.

A ASB tem eficácia demonstrada em crianças menores de dois meses de idade⁽⁴⁾ devido a menor resistência do septo interartrial. Jamjureeruk e col⁽³¹⁾ 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 dias (média de $83,5 \pm 48,5$ dias).

Apesar do conceito de melhores resultados quanto mais precoce for realizada a ASB, não observamos correlação entre o número de puxadas necessárias para a obtenção da CIA adequada e a idade. Possivelmente, diferenças entre o tamanho dos balões inflados, a força empregada para puxá-los e características individuais do septo interatrial (espessura e expansibilidade) possam justificar este achado.

TGA foi o diagnóstico de 80,6% dos casos, estando de acordo com as casuísticas da maioria dos estudos sobre ASB. Trata-se de uma cardiopatia cianogênica de alta prevalência e mortalidade no primeiro ano de vida⁽²⁵⁾. O desenvolvimento da técnica de ASB por Rashkind⁽²⁾ em 1966 foi um marco na história natural das crianças nascidas com TGA, melhorando significativamente a sobrevida. Até hoje consiste em procedimento importante tanto nos casos submetidos às operações de correção com inversão atrial (Operação de Senning⁽³²⁾ ou Mustard⁽³³⁾) ou arterial (Operação de Jatene⁽³⁴⁾).

Em nossa casuística não houve casos de Síndrome de hipoplasia do coração esquerdo com indicação de ASB no período

do estudo, provavelmente devido à baixa prevalência desta doença, a alta mortalidade no período neonatal e além disso, os poucos casos admitidos em nosso serviço já possuíam CIA satisfatória.

Apesar de já estabelecida a importância da prostaglandina E1 no tratamento da TGA, casos admitidos antes do ano de 2000 não a utilizaram em decorrência da não disponibilidade desta medicação de alto custo na instituição naquele período.

A monitoração ecocardiográfica da ASB 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 do tempo para a realização do procedimento.

Recentemente, Martin e col⁽³⁶⁾ avaliaram as vantagens com o deslocamento da equipe do Hospital Real Brompton de Londres até a UTI neonatal local onde estivesse a criança com TGA para a realização da ASB monitorada pela ecocardiografia. Dessa forma evitou-se 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 TGA 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 via de acesso preferencial para introdução do cateter balão em nossa casuística foi a femoral. O único caso de utilização de veia umbilical deveu-se à não progressão do cateter inicialmente introduzido em veia femoral de recém nascido portador de TGA e hérnia diafragmática. A utilização da veia umbilical limita-se aos primeiros dias de vida, além disso, existem dificuldades técnicas devido à proximidade entre o cordão umbilical e a região para obtenção da imagem ecocardiográfica subcostal. Assim, a manipulação concomitante do cateter balão e do transdutor de ecocardiografia em posição subcostal, janela mais utilizada durante a monitoração, fica prejudicada.

A avaliação imediata do resultado a cada puxada do cateter balão demonstrando o tamanho da CIA obtida e a mobilidade das suas bordas contribui evitando a interrupção do

procedimento após apenas o estiramento da CIA ou do forame oval sem rasgar o septo interatrial.

Utilizando apenas os critérios hemodinâmicos como equalização das pressões interatriais, ausência de resistência à puxada do balão inflado, ampliação do tamanho da CIA pela medida do balão e melhora da saturação arterial de oxigênio, Baker e col⁽¹⁴⁾, num estudo de 43 crianças portadoras de TGA submetidas à BAS encontraram, uma CIA pequena em exame pós morte e outra CIA não foi mais detectada em estudo hemodinâmico realizado devido à cianose progressiva, a despeito de um resultado inicial satisfatório. Os autores discutem que CIA inicialmente adequada pelos critérios mencionados não garante resultado satisfatório a longo prazo.

Mullins e col⁽⁴⁾ estudaram 12 crianças portadoras de drenagem anômala total de veias pulmonares submetidas à ASB sem monitoração ecocardiográfica, porém duas não se beneficiaram do procedimento sendo necessária intervenção cirúrgica precoce onde foi encontrado CIA 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 CIA pequena pode ser conseqüente a maior complacência do átrio direito. A ASB em crianças com DATVP 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 nestes casos.

Apesar do excelente resultado atual da operação de Jatene nas primeiras semanas de vida, algumas crianças serão operadas mais tardiamente. Desse modo, uma CIA que permaneça não restritiva até uma idade além do período neonatal, é importante nos casos de TGA que serão submetidas às operações de Senning ou Mustard, nos de TGA associadas a CIV para a operação de Jatene numa idade maior e também nos corações univentriculares como na atresia tricúspide para cirurgias de derivações cavopulmonares do tipo Glenn bidirecional e Fontan.

O desenvolvimento do Serviço de Cirurgia Cardíaca Infantil em nosso serviço a partir de 2002, tem nos possibilitado avaliar, durante o ato operatório, o resultado anatômico da CIA criada pela ASB (Figuras 5 e 6). Desse modo, poderemos realizar uma comparação entre os critérios ecocardiográficos admitidos e a anatomia da CIA obtida.

Tanto a ampliação do tamanho da CIA 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 coração 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 eventos adversos relacionados ao procedimento (16,1%) e ausência de eventos graves encontrados por nós. 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 col⁽³⁷⁾ também demonstraram vantagem para a monitoração ecocardiográfica da

ASB realizada à beira do leito que teve um custo de praticamente a metade quando comparado ao procedimento realizado no laboratório de hemodinâmica.

5. CONCLUSÕES

5. CONCLUSÕES

O acompanhamento ecocardiográfico da atrioseptostomia com balão possibilita a realização do procedimento à beira do leito evitando-se o transporte da criança gravemente enferma, facilitando o posicionamento adequado do cateter balão e a avaliação da sua relação com as estruturas cardíacas sem uso de radiação ionizante, além de permitir a quantificação imediata do resultado do procedimento a cada puxada do cateter balão.

Assim, a atrioseptostomia com balão monitorada pela ecocardiografia é um procedimento eficaz e seguro.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Blalock A, Hanlon CR. The surgical treatment of complete transposition of the aorta and the pulmonary artery. *Surg Gynec Obstet.* 1950; 90: 1-15.
2. Rashkind WJ, Miller WW. Creation of atrial septal defect without thoracotomy. *JAMA*, 1966; 196: 991-992).
3. Mattos SS, Rodrigues JV, Severi R, Nunes M, Cunha CE, Melo VB, Didier LR, Gomes Kde F, Santos CL, Moraes CR. Management of tricuspid atresia in neonates. Report of three cases and review of literature. *J Pediatr (Rio J)*. 1994 Jan-Feb;70(1):33-8.
4. Mullins CE, el-Said GM, Neches WH, Williams RL, Vargo TA, Nihill MR, McNamara DG. Balloon atrial septostomy for total anomalous pulmonary venous return. *Br Heart J*. 1973 Jul; 35(7): 752-7.
5. Shams A, Fowler RS, Trusler GA, Keith JD, Mustard WT. Pulmonary atresia with intact ventricular septum: report of 50 cases. *Pediatrics*. 1971 Feb; 47(2): 370-7.
6. 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. p.123-132.
7. Rashkind WJ. Balloon atrioseptostomy revisited: the first fifteen years. *Int J Cardiol*, 1983; 4: 369-372.
8. Hijazi ZM, Ata IA, Kuhn MA, Cheatham JP, Latson L, Geggel RL. Balloon atrial septostomy using a new low-profile balloon catheter: initial clinical results. *Cathet. Cardiovasc. Diagn*, 1997; 40: 187-190.

9. Park SC, Neches WH, Zuberbuhler JR, Lenox CC, Mathews RA, Fricker FJ, Zoltun RA. Clinical use of blade atrial septostomy. *Circulation*, 1978; 58: 600-606.
10. Rao PS. Static balloon dilatation of the atrial septum. *Am Heart J*, 1993; 125: 1824-1827.
11. Rashkind WJ. The complications of balloon atrioseptostomy. *J Pediatrics*, 1970; 76: 649-650.
12. Blanchard WB, Knauf DG, Victorica BE. Interatrial groove tear: an unusual complication of balloon atrial septostomy. *Pediatr Cardiol*, 1983; 4:149-150.
13. Crosson J, Ringer RE, Haney PJ, Brenner JI. Pneumopericardium as a complication of balloon atrial septostomy. *Pediatr Cardiol*, 1987; 8(2); 135-137.
14. 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.
15. 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: 541-547.
16. Matsunaga S, Suzuki K, Ichinose E, Takeuchi S, Yoshioka F, Yokochi K, Tanaka C, Kato H. Application of two dimensional echocardiography for the intracardiac manipulation: the evaluation of atrial septal movement before and after ballon atrial septostomy. *J Cardiogr* 1981; 11(1): 217-224.
17. Allan LD, Leanage R, Wainwright R, Joseph MC, Tynan M. Ballon atrial septostomy under two dimensional echocardiographic control. *Br Heart J* 1982; 47(1): 41-43.

18. Perry LW, Ruckman RN, Galioto FMJr, Shapiro SR, Potter BM, Scott LP. Echocardiographically assisted ballon atrial septostomy. *Pediatrics* 1982; 70(3): 403-408.
19. Baker EJ, Allan LD, Tynan MJ, Jones OD, Joseph MC, Deverall PB. Ballon atrial septostomy in the neonatal intensive care unit. *Br Heart J* 1984; 51(4): 377-378.
20. Serra A, Chamiê F, Paupério H, Sbaffi F, Lopes JMA, Carvalho M, Cabral JO. Atrioseptostomia com balão através da ecocardiografia bidimensional. *Arq Bras Cardiol.* 1988; 50: 179-182.
21. Mattos SS, Severi R, Marques DL, Parpinelli RC, Mabesoone PA, Filho AFS, Gadelha R, Santos CL, Moraes CR. Atrioseptostomia em unidade de terapia intensiva sob monitorização ecocardiográfica. Experiência inicial do Instituto do Coração de Pernambuco. *Arq Bras Cardiol.* 1993; 61: 33-36.
22. Kipel G, Arnon R, Ritter SB. Transesophageal echocardiographic guidance of balloon atrial septostomy. *J Am Soc Echocardiogr* 1991; 4: 631-635.
23. Boutin C, Dyck J, Benson L, Houde C, Freedom R. Balloon atrial septostomy under transesophageal echocardiographic guidance. *Pediatr Cardiol* 1992; 13: 176-177.
24. Ashfaq M, Houston AB, Gnanapragasam JP, Lilley S, Murtagh EP. Balloon atrial septostomy under echocardiographic control: six years' experience and evaluation of practicability of cannulation via umbilical vein. *Br Heart J* 1991; 65: 148-151.
25. Liebman J, Culum L, Belloc NB. Natural history of transposition of the great arteries. *Circulation*, 1969; 40: 237-262.

26. Ward CJB, Hawker RE, Cooper SG, Brieger D, Nunn G, Cartmill TB, Celermajer JM, Sholler GF. Minimally invasive management of the transposition of the great arteries in the newborn period. *Am J Cardiol* 1992; 69(16): 1321-1323.
27. Baylen BG, Grzeszczak M, Gleason ME, Cyran SE, Weber HS, Myers J, Waldhausen J. Role of balloon atrial septostomy before early arterial switch repair of transposition of the great arteries. *J Am Coll Cardiol* 1992; 19: 1025-1031.
28. Henry WL, DeMaria A, Gramiak R, King DL, Kisslo JÁ, Popp RL et al. Report of the American Society of Echocardiography Committee on nomenclature and standards in two-dimensional echocardiography. *Circulation* 1980; 62: 212-218.
29. Snider AR, Serwer GA, Ritter SB, editores. *Echocardiography in pediatric heart disease*. 2^o ed. St. Louis (Missouri): Mosby-Year Book; 1997.
30. Lucchese FA, Becker AE, Macartney FJ, Jimenez MQ, Shinebourne EA, Tynan MJ, Wilkinson JL, Anderson RH. Classificação das cardiopatias congênitas. *Arq Bras Cardiol* 1980; 35: 427-434.
31. Jamjureeruk V, Sangtawesin C, Layangool T. Balloon atrial septostomy under two-dimensional echocardiography control: a new outlook. *Pediatr Cardiol* 1997; 18: 197-200.
33. Senning A. Surgical correction of transposition of the great vessels. *Surgery* 1959 Jun; 45(6): 966-980.
34. Mustard WT. Successful two-stage correction of transposition of the great vessels. *Surgery* 1964; 55: 469-472.

35. Jatene AD, Fontes VF, Paulista PP, Souza LCB, Neger F, Galantier M, Sousa JEMR. Anatomic correction of transposition of the great vessels. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1976 Sep; 72(3): 364-370.
36. Martin AC, Rigby ML, Penny DJ, Redington AN. Bedside balloon atrial septostomy on neonatal units. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2003; 88(4): F339-F340.
37. 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: 613-615.

7. APÊNDICES

7. Apêndices

Apêndice 1: aprovação do Comitê de ética em pesquisa.



FACULDADE DE MEDICINA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO
AUTARQUIA ESTADUAL - LEI Nº 8899 ,de 27/09/94
(Reconhecida pelo Decreto Federal nº 74.179, de 14/06/74)

Parecer n.º 115/2003

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

O Protocolo n.º 6147/2001 sob a responsabilidade de Carlos Henrique De Marchi, com o título "Monitorização ecocardiográfica da atrioseptostomia com balão" está de acordo com a Resolução CNS 196/96 e foi aprovado por esse CEP.

Lembramos ao senhor(a) pesquisador(a) que, no cumprimento da Resolução 251/97, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios semestrais sobre o andamento do Estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê. Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do Estudo.

São José do Rio Preto, 28 de julho de 2003.


Prof.ª Dr.ª Patrícia Maluf Cury
Coordenadora do CEP/FAMERP

Av: Brigadeiro Faria Lima, 5416 - Cep 15.090-000 Fone: (017) 227- 5733
Fax: 227-1277- São José do Rio Preto - SãoPaulo-Brasil

Apendice 2: Termo de consentimento

FAMERP – FACULDADE DE MEDICINA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO
AUTARQUIA ESTADUAL

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(Obrigatório para Pesquisas Científica em Seres Humanos – Resolução n.º
196/96 – CNS)

Declaro que fui convenientemente esclarecido pelo pesquisador de que a criança da qual sou responsável é portadora de doença cardíaca grave e que precisará passar por um tratamento que utiliza um cateter balão para criação ou ampliação de uma comunicação entre as cavidades cardíacas direita e esquerda, a fim de viabilizar a sua circulação sanguínea, possibilitando a sua sobrevivência.

Ciente também de que tal procedimento era realizado apenas em laboratório de hemodinâmica, utilizando-se de radioscopia e que esta pesquisa visa a sua realização na unidade de terapia intensiva sob monitorização ecocardiográfica, diminuindo os riscos e o tempo para a sua realização.

Desta forma, consinto em participar da amostragem do projeto de pesquisa em questão, por livre vontade sem que tenha sido submetido a qualquer tipo de pressão.

São José do Rio Preto, ____/____/____

responsável legal
Marchi

pesquisador: Carlos H. De

Apêndice 3: Protocolo

IDENTIFICAÇÃO:

Nome				
Sexo	peso	data nasc.	idade	Prontuário
Endereço				
Cidade			telefone	
Responsável				

ECOCARDIOGRAMA

Diagnóstico

ATRIOSSEPTOSTOMIA

Número de puxadas	balão(mm)	CIA ou FO(mm)	SatO2(%)	mobilidade septo
Pré-procedimento	-----			
1			-----	
2			-----	
3			-----	
4			-----	
5			-----	
6			-----	
7			-----	
8				

complicações

acompanhamento
