

# FECHAMENTO PERCUTÂNEO DA COMUNICAÇÃO INTERATRIAL

VALMIR FERNANDES FONTES, SIMONE ROLIM FERNANDES FONTES PEDRA,  
SÉRGIO LUIZ NAVARRO BRAGA, CARLOS AUGUSTO CARDOSO PEDRA

Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia

Endereço para correspondência: Av. Dr. Dante Pazzanese, 500 — 12º andar — Ibirapuera —  
CEP 04012-909 — São Paulo — SP

A comunicação interatrial do tipo “ostium secundum” é uma das cardiopatias congênitas mais freqüentes. Nos últimos 10 a 20 anos, a abordagem percutânea teve evolução notável, emergindo como forma alternativa de tratamento com excelente eficácia, segurança e claras vantagens sobre a abordagem cirúrgica. Os autores apresentam sua experiência com o método e discutem vários de seus aspectos, emitem seus posicionamentos atuais e apontam direções para o futuro.

**Palavras-chave:** cardiopatias congênitas, comunicação interatrial, cateterismo intervencionista, Amplatzer, Helex.

(Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo 2002;2:293-305)

RSCESP (72594)-1213

---

## INTRODUÇÃO

A comunicação interatrial ocorre em 7% dos pacientes como lesão isolada de todas as cardiopatias congênitas, tendo forte predominância no sexo feminino. O defeito, passível de fechamento percutâneo, é a comunicação interatrial tipo “ostium secundum”, sendo a variedade anatômica mais freqüente, correspondendo a cerca de 75% dos casos<sup>(1)</sup>.

A história natural da comunicação interatrial tipo “ostium secundum” demonstra que os pequenos defeitos, menores de 5 mm, podem se fechar espontaneamente, quase sempre no primeiro ano de vida (22% na experiência de Cockerham e colaboradores<sup>(2)</sup> e 14% na casuística de Ghisla e colaboradores<sup>(3)</sup>). Os grandes defeitos têm sua história natural conturbada por complicações, como hipertensão pulmonar, insuficiência cardíaca, arritmias e morte, freqüentemente observadas após a quarta década de

vida, segundo Craig e Selzer<sup>(4)</sup>. Campbell<sup>(5)</sup> verificou taxa de 0,6% ao ano de mortalidade em pacientes com grandes defeitos na primeira década de vida, 0,7% na segunda, crescendo rapidamente para 2,7% na terceira, 4,5% na quarta, 5,4% na quinta e 7,5% na sexta décadas. A sobrevida atuarial aos 60 anos foi de aproximadamente 15%, contra 85% da população geral.

O tratamento cirúrgico vem sendo feito desde a década de 50, com sucesso, oferecendo baixa incidência de complicações e mortalidade próximo de zero nos dias de hoje<sup>(6)</sup>. Entre outras desvantagens desse tratamento, porém, há a necessidade de operação com abertura de tórax, circulação extracorpórea, passagem pela Unidade de Terapia Intensiva, e hospitalização de 4 a 7 dias, além dos traumas físico e psíquico. O fechamento percutâneo com o emprego de próteses oferece resultados comparáveis, com grau de invasividade infinitamente menor.

## AS PRÓTESES EM USO

Os primeiros a relatar o emprego de próteses para oclusão de comunicação interatrial tipo “ostium secundum” foram King e colaboradores<sup>(7,8)</sup>. Posteriormente, Rashkind<sup>(9)</sup> desenvolveu uma “umbrella” única com minúsculos ganchos para fixação no septo, não tendo havido aceitação entre os intervencionistas. Lock e colaboradores<sup>(10)</sup> modificaram a dupla “umbrella” de Rashkind para fechamento de canal arterial persistente, e introduziram a Clamshell, que, por sua vez, foi modificada, com o apoio da Nitinol Medical Technologies, para a CardioSeal<sup>(11)</sup>. Esta recebeu um mecanismo flexível de autocentralização e passou a se chamar Starflex<sup>(12)</sup>.

Outras próteses lançadas no mercado, como a de Sideris<sup>(13)</sup>, ASDOS<sup>(14)</sup> e Angel Wings<sup>(15)</sup>, modificada para Guardian Angel, também não tiveram boa aceitação entre os intervencionistas.

A prótese de maior aceitação é a Amplatz, desenvolvida pelo Dr. Kurt Amplatz, fabricada pela AGA Medical Corporation e inicialmente divulgada por Sharafudin e colaboradores<sup>(16)</sup>. É constituída de dois discos auto-expansíveis unidos por um núcleo central, que desempenha o papel de um stent. Esse núcleo ou corpo é o que dá estabilidade à prótese, sendo o maior responsável pelo fechamento do defeito<sup>(17)</sup>. A estrutura externa é composta de uma rede metálica superelástica de nitinol, encontrando-se em seu interior retalhos de poliéster, cuja função é acelerar a trombose. Está disponível no mercado com diâmetros de 4 mm a 40 mm.

Em 1998, Latson e colaboradores<sup>(18)</sup> introduziram uma nova prótese denominada Helex, fabricada pela W.L. Gore and Associates. É composta de uma malha de politetrafluoretileno (PTFE ou Goretex) em formato de helicóide, montada sobre uma armação de nitinol. Em sua configuração final, o helicóide forma os dois discos que vão abraçar o septo interatrial. Está geralmente indicada para comunicação interatrial tipo “ostium secundum” de até 20 mm de diâmetro estirado.

Discute-se, na literatura, qual a prótese ideal, pois esta precisaria repetir os excelentes resultados conseguidos por meio do tratamento cirúrgico, com mínima invasividade. Tecnicamente, precisa preencher vários requisitos, entre eles possuir baixo perfil, estar disponível em diferentes diâmetros, ser auto-expansível e autocentrável, ser fácil e seguramente resgatada na sala

de Hemodinâmica, se embolizada, ser ajustável ao septo, não provocar sobreposição às estruturas contíguas, possuir cateter liberador de pequeno diâmetro, preservar a função cardíaca, permitir endotelização uniforme, promover oclusão completa e ser de baixo custo. As próteses em uso que mais se aproximam dessas características são: Amplatz, CardioSeal/Starflex e Helex.

## CRITÉRIOS DE INDICAÇÃO

A seleção dos pacientes é feita pela ecocardiografia transtorácica e pela ecocardiografia transesofágica, devendo obedecer aos seguintes critérios:

- comunicação interatrial tipo “ostium secundum”, cêntrica;
- diâmetro do defeito entre 4 mm e 40 mm (estirado);
- “shunt” esquerda-direita;
- sobrecarga volumétrica das câmaras cardíacas direitas;
- distância  $\geq$  4 mm a 5 mm das margens do defeito e das estruturas contíguas (seio coronário, valvas atrioventriculares, veias pulmonares, veias cavas);
- bordas firmes com pelo menos 5 mm em torno do defeito;
- ausência de hipertensão pulmonar fixa.

## O PAPEL DA ECOCARDIOGRAFIA

Dentre os procedimentos intervencionistas em Cardiologia pediátrica, o fechamento da comunicação interatrial tipo “ostium secundum” é aquele que mais necessita do apoio da ecocardiografia. O sucesso no implante da prótese está diretamente relacionado à adequada seleção dos candidatos e à monitorização ecocardiográfica precisa do procedimento<sup>(19)</sup>.

Aqueles pacientes com suspeita clínica de comunicação interatrial são inicialmente avaliados pelo ecocardiograma transtorácico. Além da identificação do defeito, são avaliados, minuciosamente, o retorno venoso pulmonar, o grau de repercussão hemodinâmica, os sinais de hipertensão pulmonar e a presença de defeitos associados que necessitem abordagem terapêutica. Em decorrência da localização mais posterior do septo interatrial, o ecocardiograma transtorácico define pobremente os defeitos do septo interatrial, particularmente em crianças mai-

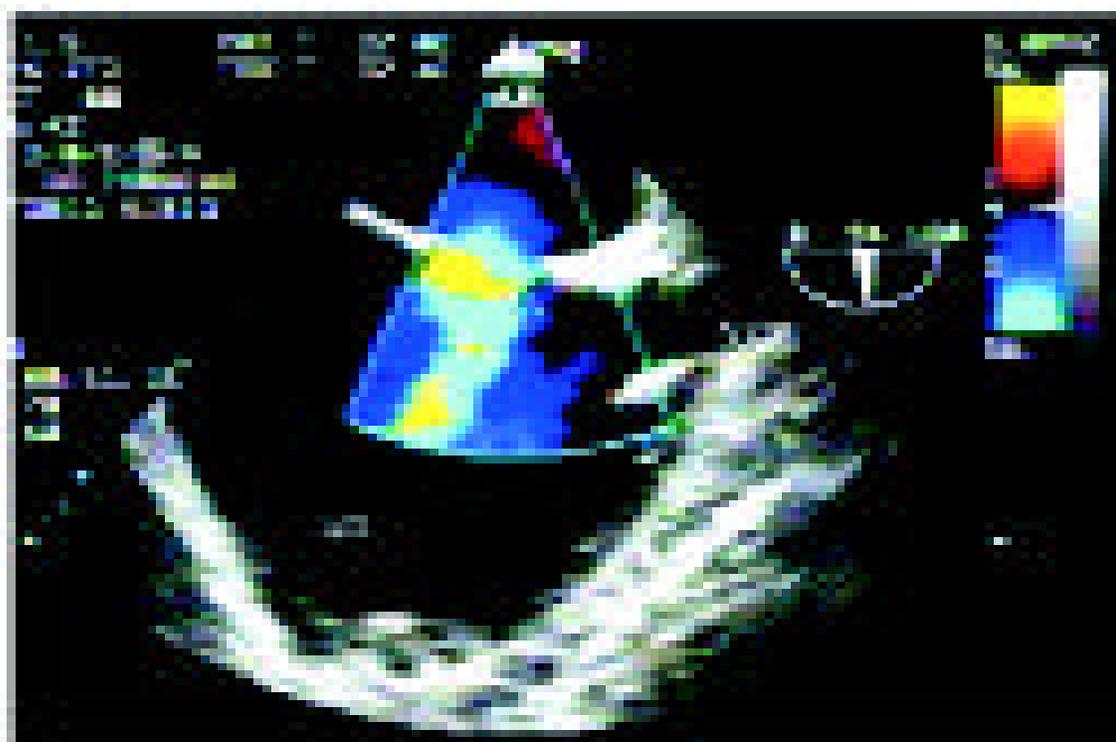
ores (com mais de três anos de idade), em que a via subcostal já não oferece imagens de alta definição. Por esse motivo, os pormenores do septo interatrial e de seus defeitos só podem ser adequadamente avaliados por via transesofágica (Fig. 1). As principais informações que devem ser obtidas no ecocardiograma transesofágico referem-se à anatomia do septo interatrial, à posição da comunicação interatrial e à característica das bordas que circundam o defeito.

Com a crescente experiência de nosso grupo no fechamento percutâneo da comunicação interatrial, ampliamos as indicações para defeitos de anatomia complexa, nos quais o implante é mais trabalhoso. São considerados defeitos de anatomia complexa aqueles com múltiplos orifícios, seja por septo multifenestrado ou por dois defeitos distantes entre si, amplos, em que o diâmetro estirado excede 26 mm, associados a aneurisma da fossa oval ou valva de Eustáquio hipertrofiada<sup>(20)</sup>.

A seleção dos candidatos ao implante da pró-

tese pode ser realizada ambulatorialmente ou na própria sala de hemodinâmica. Em nosso Serviço, preferimos que o ecocardiograma transesofágico seja realizado previamente ao implante. Isso permite melhor programação do procedimento e escolha adequada do dispositivo, principalmente nos casos de anatomia complexa. A maioria dos adultos tolera bem a realização do ecocardiograma transesofágico apenas com anestesia local (xilocaína spray na orofaringe). Pacientes abaixo de 15 anos assim como adultos que não tolerem a passagem da sonda esofágica são submetidos ao exame sob sedação com auxílio de anestesista. Em nossa experiência, esse tipo de procedimento tem sido bastante seguro e até o momento isento de qualquer complicação.

O procedimento de oclusão da comunicação interatrial é continuamente monitorizado pela ecocardiografia transesofágica, o que exige que o paciente esteja sob anestesia geral. Atualmente alguns serviços dispõem do ultra-som intravascular, o que elimina a necessidade de anes-



**Figura 1.** Ecocardiograma transesofágico de comunicação interatrial favorável a fechamento percutâneo.

AD = átrio direito; AE = átrio esquerdo; VCS = veia cava superior.

tesia geral em adolescentes e adultos<sup>(21)</sup>. Os principais passos da ecocardiografia transesofágica durante o implante são:

1. Medida do diâmetro estirado — além da medida, deve-se verificar se o balão está ocluindo totalmente o defeito e se não aparecem defeitos adicionais com a oclusão do defeito principal.
2. Orientar o hemodinamicista quanto à localização do disco do átrio esquerdo previamente à abertura dos demais componentes do dispositivo, para que ele esteja próximo do septo interatrial sem protruir através do defeito.
3. Demonstrar o posicionamento do dispositivo após a abertura de todos os seus componentes. A prótese só deverá ser liberada quando for demonstrada a presença de tecido do septo interatrial entre seus dois discos, e se não houver qualquer comprometimento funcional de estruturas venosas e valvas do coração.
4. Rastreamento da presença ou não de fluxo residual, graduando-o se presente.

Os dispositivos Amplatzer são facilmente visualizados pela ecocardiografia, permitindo excelente monitorização ecocardiográfica de todos os passos do implante. A prótese Helex, por outro lado, cujos discos são confeccionados em Goretex, um material que não retém água, não permite a demonstração tão precisa do dispositivo do ponto de vista ecocardiográfico, o que não chega a atrapalhar no implante.

O seguimento dos pacientes submetidos ao implante de prótese para comunicações interatriais é feito por meio de avaliações clínicas seriadas e ecocardiograma transtorácico no dia seguinte ao implante, depois de 1 mês, 3 meses e 12 meses, e, posteriormente, a cada ano. Os principais parâmetros avaliados pela ecocardiografia são o adequado posicionamento do dispositivo, a presença de fluxo residual e a avaliação das cavidades cardíacas direitas. Por meio da medida do diâmetro diastólico do ventrículo direito (eixo paraesternal longitudinal) pré-implante e durante o seguimento tardio, temos observado que o ventrículo direito regride para seu diâmetro normal dentro do primeiro ano pós-procedimento no grupo como um todo.

No começo de nossa experiência, repetíamos rotineiramente o ecocardiograma transesofágico aos três meses pós-implante em todos os pacientes. Diante dos excelentes resultados tardios em relação ao desaparecimento dos pequenos "shunts" residuais e à redução do perfil

do dispositivo, temos acompanhado esses pacientes apenas com ecocardiograma transtorácico, reservando o ecocardiograma transesofágico àqueles com suspeita de qualquer complicação. Durante o seguimento ecocardiográfico de nossos pacientes submetidos ao implante da prótese de Amplatzer para comunicação interatrial, não foram observados trombos intracardíacos ou aderidos à prótese, comprometimento funcional de valvas atrioventriculares, veias cava ou veias pulmonares, nem mesmo mudança do posicionamento inicial do dispositivo no septo interatrial.

### CASUÍSTICA

Este estudo compreende a experiência de duas instituições, Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia e Hospital do Coração, de outubro de 1997 a abril de 2002, com 68 pacientes portadores de comunicação interatrial tipo "ostium secundum", submetidos a oclusão com a utilização de prótese Amplatzer (AGA Medical Corporation, Golden Valley, Minn, EUA). Recentemente iniciamos a experiência com a prótese Helex (W.L. Gore and Associates, Flagstaff, AZ) em 6 pacientes, cujos resultados estão apresentados mais adiante. Foram excluídos 4 casos de forame oval patente com passado de acidente vascular cerebral transitório, ocluídos com prótese Amplatzer para forame oval.

Do total de pacientes estudados, 44 eram do sexo feminino, a idade variou de 3 anos a 61 anos ( $22,6 \pm 16,7$ ), o peso variou de 20 kg a 91 kg ( $48,3 \pm 19,9$ ) e a estatura variou de 105 cm a 178 cm ( $149 \pm 0,21$ ). Os diâmetros da comunicação interatrial no eixo longitudinal do ecocardiograma transesofágico variaram de 6,6 mm a 26,6 mm ( $14,5 \pm 4,8$ ); no eixo transversal, variaram de 5,0 mm a 28,5 mm ( $15,2 \pm 5,0$ ). Como características do defeito, a comunicação interatrial foi isolada em 56, multifenestrada em 4, defeitos separados em 3, e aneurisma roto da fossa oval em 3. O diâmetro estirado variou de 9 mm a 36 mm ( $20,03 \pm 5,11$ ), o diâmetro da prótese variou de 8 mm a 36 mm ( $21,24 \pm 5,42$ ), o tempo do procedimento variou de 30 min a 180 min ( $74,96 \pm 33,72$ ), e o tempo de fluoroscopia variou de 3 min a 63 min ( $10,80 \pm 10,93$ ). A pressão sistólica na artéria pulmonar variou de 16 mmHg a 58 mmHg, e a relação de fluxos (Qp/Qs) foi de 1,5:5,7 ( $2,06 \pm 0,74$ ). Um paciente apresentava canal arterial persistente, que foi

ocluído no mesmo ato, com o emprego de "coil"<sup>(22)</sup>. Em outro paciente foi detectada estenose de 80% na artéria descendente anterior, tratada posteriormente com o emprego de stent.

### TÉCNICA DE IMPLANTE

O implante foi precedido de um cateterismo cardíaco diagnóstico rotineiro pela veia femoral, sob anestesia geral balanceada. Foram realizadas manometria e coleta de amostras para oximetria para determinação dos fluxos sistêmicos e pulmonares pelo método de Fick. Uma angiografia foi realizada na veia pulmonar superior direita na incidência oblíqua anterior esquerda de 30° com angulação cranial de 30° para comprovação do defeito (Fig. 2). Nos pacientes com mais de 40 anos de idade, o estudo diagnóstico foi completado com cinecoronariografia. Todos os pacientes receberam heparina na dose de 100 U/kg logo após a punção da veia femoral, suplementada com mais 2.500 U (adultos, máximo 10.000 U) antes da introdução da prótese. Foram administradas doses profiláticas de antibiótico com cefazolina, 30 mg/kg/dose, durante o procedimento, e mais três doses a cada seis horas.

Após as condições favoráveis do implante serem confirmadas pelo cateterismo diagnóstico

e pela ecocardiografia transefágica, um fio-guia de troca 0,35" foi deixado na veia pulmonar superior esquerda na quase totalidade dos casos, mais raramente na veia pulmonar inferior esquerda ou superior direita. Um cateter-balão medidor (Med-Tech 27/08/8100) ou, mais recentemente, um cateter medidor da AGA de 24 mm ou 35 mm de diâmetro, foi introduzido e insuflado no plano da comunicação interatrial até a cessação de fluxo documentada pela ecocardiografia. Após formação de identificação no balão (Fig. 3), esta foi medida por meio de sistema digital, correspondendo ao diâmetro estirado ou expandido. A prótese foi selecionada correspondendo ao diâmetro estirado ou um a dois milímetros maior. O balão medidor foi trocado por uma bainha longa (7 F a 12 F), sendo introduzida até a porção livre do átrio esquerdo. O guia foi, então, retirado, sendo permitido discreto sangramento pela bainha, a fim de eliminar a possibilidade de bolhas de ar em seu interior. A prótese escolhida foi conectada a um cabo liberador de aço inoxidável por meio de um sistema de parafuso, prendendo-se com rotação horária e liberando-se com rotação anti-horária. A prótese foi tracionada sob selo de água para dentro de um carregador plástico. Essa manobra de carregamento foi repetida duas a três vezes, a fim de eliminar possíveis bolhas de ar no interi-

or do dispositivo. O carregador foi conectado à bainha e a prótese foi empurrada pelo cabo liberador sob monitorização fluoroscópica. Após abertura do disco distal no átrio esquerdo, todo o sistema foi tracionado até o plano do septo, sob controle da ecocardiografia e da fluoroscopia. Quando o disco esquerdo estava próximo ao septo, a bainha foi recuada suavemente por sobre o cabo, permitindo a abe-



**Figura 2.** Injeção de contraste na veia pulmonar superior direita, incidência oblíqua anterior esquerda de 30° e angulação cranial de 30°. A seta indica a comunicação interatrial.

tura do núcleo da prótese dentro do defeito, e, finalmente, o disco proximal, no átrio direito. O posicionamento da prótese foi então verificado pelo ecocardiograma transesofágico. Após o implante, foi realizada manobra de Minnesota ("Minnesota wiggle"), constituída por movimentos suaves que empurram e tracionam a prótese contra o septo, a fim de verificar a estabilidade do dispositivo. Após a manobra, a ecocardiografia analisou novamente o posicionamento adequado da prótese antes de sua liberação final. Isso foi feito após a conexão de um adaptador de plástico (rotor) no cabo liberador, girando-o no sentido anti-horário. A imagem final da prótese implantada pode ser vista pela ecocardiografia (Fig. 4) ou pela radioscopia (Fig. 5).

Nos primeiros casos, terminado o procedimento, os pacientes foram encaminhados à Unidade de Terapia Intensiva; porém, com o acúmulo de experiência, os pacientes passaram a ser acordados na sala de hemodinâmica e encaminhados diretamente para o apartamento. Na manhã seguinte, foram submetidos a exames clínico, radiológico e ecocardiográfico (transtorácico), seguidos de alta hospitalar. Ácido acetilsalicílico foi prescrito na dose de 3 mg/kg (crianças) e de 100 mg por dia (adultos), por seis meses. O seguimento foi agendado para um mês, 3, 6 e 12 meses, e anualmente após o procedimento.

### RESULTADOS IMEDIATOS

De 68 tentativas de implante, houve sucesso em 66 (97%). Em 2 casos não se conseguiu completar o procedimento. Em um deles a valva de Eustáquio era hipertrofiada, enroscando no cabo durante manobras de liberação, impedindo a liberação final da prótese. A paciente foi encaminhada para tratamento cirúrgico eletivamente, sem complicações. No outro caso, a comunicação interatrial apresentava diâmetro estirado de 26

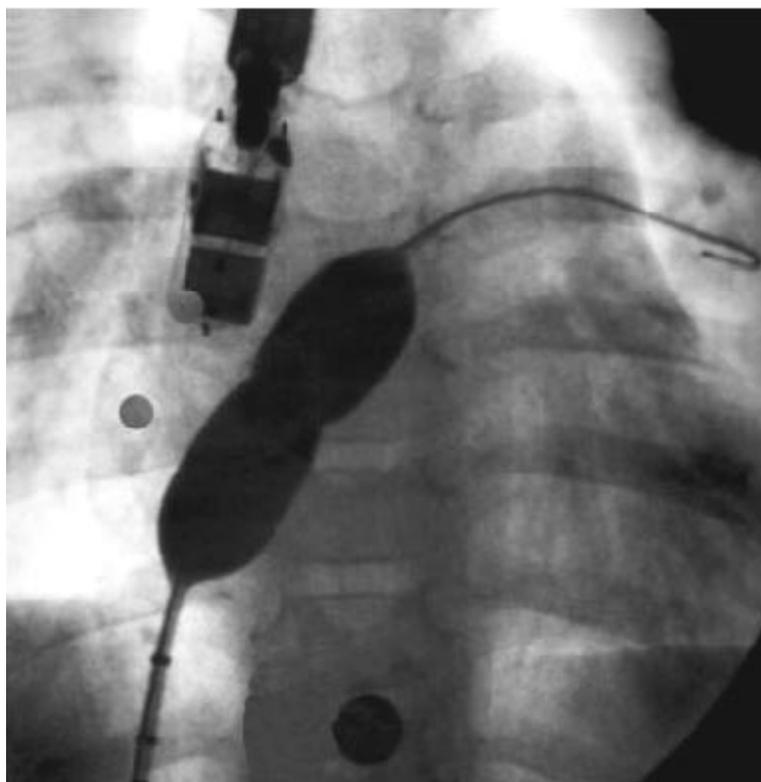
mm, borda anterior ausente e borda pósteroinferior fina e complacente, o que impediu o adequado ancoramento da prótese no septo. Foi, então, resgatada, e o paciente foi submetido a tratamento cirúrgico, realizado eletivamente.

Nos 66 pacientes restantes, foram implantadas 67 próteses. Um dos pacientes, por apresentar dois defeitos separados, necessitou de dois dispositivos, um com 8 mm e outro com 22 mm de diâmetro<sup>(22)</sup>. Em dois outros casos com dois defeitos separados e nos septos multifenestrados, uma única prótese foi suficiente para cobrir os diferentes orifícios.

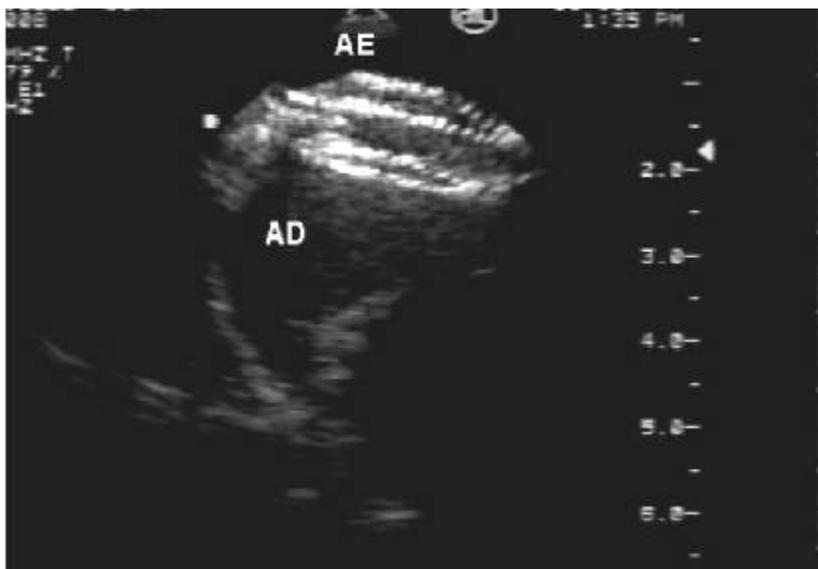
A taxa de "shunt" residual imediato foi de 29/66 (43,9%) na sala de cateterismo.

### COMPLICAÇÕES IMEDIATAS

A complicação imediata mais freqüente foi a taquicardia paroxística supraventricular. Essa complicação foi registrada em 4 pacientes, tendo ocorrido durante o procedimento em 3 pacientes e na Unidade de Terapia Intensiva em 1



**Figura 3.** Cateter medidor da AGA de 24 mm de diâmetro, inflado no plano da comunicação interatrial. A identificação vista no balão corresponde ao diâmetro estirado do defeito septal.



**Figura 4.** Ecocardiograma transesofágico demonstrando a prótese Amplatzer bem posicionada no septo interatrial. AE = átrio esquerdo; AD = átrio direito.

paciente, e em todos os casos foi revertida com o uso de adenosina. Uma paciente teve sangramento no local da punção, sem necessidade de reposição sanguínea. Outra teve oclusão aguda da artéria femoral em decorrência de embolização de fragmento do balão medidor, que se rompeu dentro do átrio esquerdo durante a manobra de mensuração do defeito septal. A artéria femoral foi recanalizada completamente após remoção cirúrgica do fragmento do balão.

#### COMPLICAÇÕES TARDIAS

Uma paciente desenvolveu hipertensão pulmonar grave três anos após o implante. Não foi detectado trombo intracardiaco ou em torno da prótese no ecocardiograma transesofágico. Na tomografia e na cintilografia pulmonar, foram observados sinais sugestivos de tromboembolismo pulmonar. Essa paciente vinha utilizando pílulas anticoncepcionais, possível causa dos fenômenos embólicos. Outra paciente sofreu perda abrupta da acuidade visual três meses após o implante, com recuperação gradativa ao normal. Tal alteração foi atribuída ao provável fenômeno microembólico decorrente de material desprendido da prótese.

#### SEGUIMENTO

A taxa de “shunt” residual decresceu sucessivamente de 29/66 (43,9% imediatamente após o implante) para 15/66 (22,7% no ato da alta hospitalar), 8/66 (12,1% trinta dias após) e 4/49 (8,1% um ano após). Considerando que nenhum dos casos sem “shunt” nos primeiros meses voltou a apresentar “shunt” residual, projeta-se que apenas 4/66 (6,0%) continuarão com “shunt” residual a longo prazo. Nos 4 pacientes que apresentaram “shunt” residual, em 2 os “shunts” fo-



**Figura 5.** Prótese Amplatzer vista na incidência oblíqua anterior esquerda de 30° e angulação cranial de 30°, adequadamente implantada. Observam-se os dois discos unidos pelo núcleo central, fechando o defeito septal.

ram estimados pelo ecocardiograma transesofágico como < 2 mm e em 2, entre 2 mm e 4 mm, todos sem repercussão clínica, inclusive com normalização das dimensões do ventrículo direito (Fig. 6).

A totalidade dos pacientes encontra-se assintomática e sem uso de medicações.

### PRÓTESE HELEX

Recentemente iniciamos nossa experiência com o dispositivo Helex-Gore. Essa prótese está disponível em diâmetros de 15 mm a 35 mm, em incrementos de 5 mm. Possui mecanismo ocluser diferente da Amplatzer, e o diâmetro da prótese a ser utilizada deve ser 1,5 a 2 vezes maior que o diâmetro estirado medido, ficando restrita, portanto, àqueles pacientes com comunicações interatriais pequenas a moderadas, com menos de 18 mm a 20 mm de diâmetro estirado.

Em nossa experiência inicial, a média de idade dos pacientes foi de  $13,5 \pm 3,8$  anos e o peso, de  $45,8 \pm 1,0$  kg. Em cinco casos a comunicação interatrial era única, com diâmetros varian-

do entre 7 mm e 15 mm pelo ecocardiograma transesofágico ( $9,8 \pm 4,1$ ). Um paciente possuía dois orifícios de cerca de 5 mm, distantes 12 mm um do outro. O diâmetro estirado variou de 10 mm a 20 mm ( $14,1 \pm 3,6$ ).

Foram implantados sete dispositivos nos 6 pacientes, com 1 paciente necessitando de duas próteses para ocluir as duas comunicações interatriais distantes. Em decorrência de manipulação inadequada do dispositivo pelo operador ou por travamento inadequado do sistema, houve necessidade de resgate de três próteses e de subsequente troca por outras de mesmo diâmetro. Não houve complicações na sala de cateterismo ou durante a internação. Todos os pacientes receberam alta no dia seguinte ao procedimento, com presença de "shunts" residuais triviais (1 mm) em 2 dos 6 pacientes.

### COMENTÁRIOS

Essa experiência com a prótese Amplatzer está de acordo com os resultados observados na literatura mundial e no registro internacional da AGA Medical Corporation, empresa que fa-

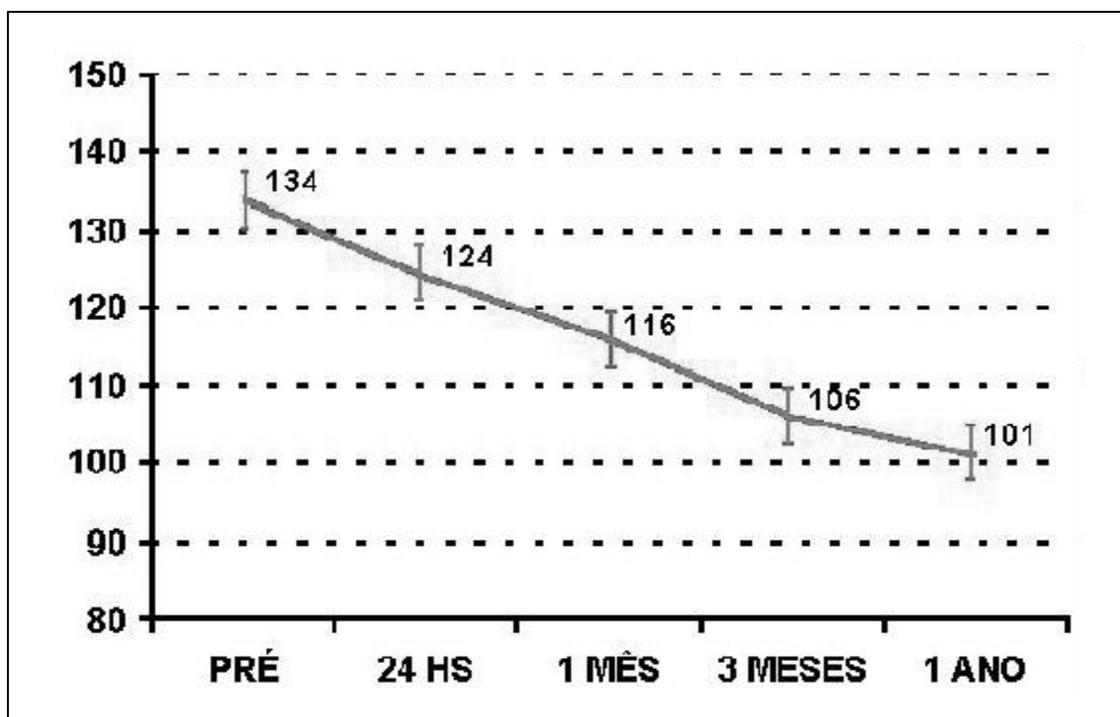


Figura 6. Evolução do diâmetro do ventrículo direito, convertido em porcentagem do valor normal para o peso e para a idade.

brica o dispositivo. O tratamento percutâneo da comunicação interatrial tipo “ostium secundum” tem se mostrado muito seguro, eficaz e com morbidade mínima. Pela sua simplicidade técnica, os resultados do método são altamente reprodutíveis em diferentes centros. Tais propriedades levaram a maior parte da comunidade mundial de Cardiologia pediátrica a abraçar o método como o de eleição para tratamento de casos selecionados de comunicação interatrial tipo “ostium secundum”. Em um estudo recente conduzido sob a supervisão da “Food and Drug Administration” (FDA), nos Estados Unidos, o tratamento percutâneo da comunicação interatrial tipo “ostium secundum” com a prótese Amplatzer foi mais seguro, de menor morbidade e de eficácia semelhante à do tratamento cirúrgico, recebendo finalmente a aprovação para aplicação clínica disseminada nos Estados Unidos<sup>(23)</sup>. Trabalhos anteriores de únicos centros já apontavam para tal direção<sup>(24,25)</sup>.

Estima-se que cerca de 80% de todos os defeitos possuam anatomia favorável para oclusão com diferentes dispositivos<sup>(26)</sup>. São exemplos de casos não favoráveis para a abordagem percutânea: comunicações interatriais maiores que 40 mm de diâmetro estirado, comunicações interatriais relativamente grandes para as dimensões do paciente (em que as dimensões dos átrios não comportariam a presença da prótese), localizações muito excêntricas (bordas superior, inferior ou posterior insuficientes — a medida da borda anterior atrás da aorta geralmente não traz problemas para a Amplatzer), septos atriais muito complacentes e finos (que não ofereçam muito suporte para a sustentação do dispositivo) ou uma combinação desses fatores. Múltiplos defeitos podem ser abordados com uma ou duas próteses, dependendo da distância entre eles, como visto nesta série. Em uma experiência em que membros de nosso grupo participaram de oclusões de comunicações interatriais tipo “ostium secundum” de anatomia complexa em outros centros brasileiros, o procedimento mostrou-se igualmente seguro e com taxas de oclusão semelhantes às dos casos de indicação clássica para abordagem percutânea<sup>(20)</sup>. Em nossas mãos, defeitos amplos com borda anterior retroaórtica ausente aliada a borda pósteroinferior muito fina e complacente foram considerados como risco de insucesso do implante, pela impossibilidade de ancoramento adequado da prótese no septo interatrial<sup>(20)</sup>.

A interação ecocardiografista-intervencionista é fundamental para o sucesso do procedimento<sup>(27)</sup>. Para seleção adequada dos pacientes e monitorização intraprocedimento, é de fundamental importância a atuação precisa do ecocardiografista experiente em ecocardiografia transesofágica em cardiopatias congênitas e familiarizado com os aspectos técnicos das diferentes próteses e do implante. A inversa também é verdadeira: o intervencionista precisa estar familiarizado com as imagens ecocardiográficas para correta abertura e preciso posicionamento da prótese.

A taxa de oclusão após um ano de seguimento nesta série foi de 94%, semelhante à que ocorre na experiência internacional<sup>(28, 29)</sup>. Os “shunts” residuais observados possuíam dimensões “triviais a moderadas” (1 mm a 4 mm), não tendo nenhuma repercussão hemodinâmica sobre o ventrículo direito, já que este retornou às dimensões normais nos pacientes com “shunt”. Em outras palavras, os poucos pacientes com “shunts” podem ser considerados clinicamente tratados<sup>(26)</sup>. Entretanto, é importante lembrar que, na prática clínica, esses pacientes devem receber profilaxia para endocardite, quando necessário. Não se sabe como a presença da prótese pode alterar a história natural benigna em relação à endocardite na comunicação interatrial não operada, que não requer profilaxia<sup>(30, 31)</sup>. Na pesquisa ecocardiográfica do “shunt”, o ecocardiografista deve ficar atento para a presença de padrões de fluxo não usuais em volta da prótese. Muitas vezes o observador pode achar que há “shunt” residual à primeira vista, e uma investigação mais detalhada mostra apenas discreta turbulência de fluxo em volta do dispositivo<sup>(12)</sup>. Vale a pena lembrar, também, que o rigor metodológico utilizado para se avaliar os resultados da oclusão percutânea não é o mesmo do empregado na avaliação do tratamento cirúrgico. Neste, a ecocardiografia transesofágica é raramente realizada rotineiramente após um ano da cirurgia. Isso, provavelmente, leva a uma superestimativa da taxa de oclusão pós-cirurgia, o que torna comparações imprecisas. É importante lembrar, também, que a abordagem percutânea preserva a função ventricular direita, o que não acontece após a cirurgia, provavelmente pelo impacto deletério que a circulação extracorpórea exerce sobre o miocárdio<sup>(32)</sup>.

Como foi observado nesta série, complica-

ções maiores do procedimento percutâneo são raras. Casos de embolização da prótese ocorrem infreqüentemente (dependendo da experiência do operador e do tamanho do defeito), podendo ser, de forma geral, manejados no próprio laboratório de cateterismo, com resgate dos dispositivos. Perfurações tardias com derrame pericárdico e tamponamento são excepcionais. A ocorrência de acidentes vasculares cerebrais secundários a desprendimento de um fragmento do trombo branco plaquetário que ocorre nas fases iniciais logo após o implante do dispositivo é rara, com taxas em torno de 0,4%, correspondendo a ataques isquêmicos transitórios, sem seqüela clínica<sup>(33)</sup>. Episódios embólicos mais tardios, como observado em um de nossos pacientes após três meses de evolução, são excepcionais<sup>(34)</sup>. Neste caso, optamos pela otimização da terapêutica antiagregante plaquetária com clopidogrel, até a complementação da endotelização da prótese, que ocorre em torno de seis a doze meses, quando os riscos são praticamente nulos<sup>(35)</sup>. Em relação ao caso em que foi detectada hipertensão arterial pulmonar grave três anos após o implante, não temos conhecimento de nenhum outro caso semelhante, nem na literatura nem no registro internacional. Como em nenhum momento houve detecção de trombo intracardiaco adjacente à prótese nessa paciente, que possuía exames ecocardiográficos anteriores absolutamente normais (defeito ocluído, prótese bem implantada, ventrículo direito de dimensões normais, pressões normais em artéria pulmonar), a hipótese de o desenvolvimento da hipertensão pulmonar estar relacionado à presença da prótese foi praticamente descartada. Provavelmente o fenômeno decorreu de tromboembolismo pulmonar secundário ao uso de anticoncepcional ou eventual aparecimento de hipertensão arterial pulmonar primária.

Apesar de o tratamento percutâneo necessitar de menos de 24 horas de internação, reduzindo muito os custos de internação hospitalar, principalmente por não haver necessidade de terapia intensiva, o preço da prótese ainda é uma limitação em nosso meio. Mesmo não havendo muitos estudos na literatura comparando-se os custos dos métodos percutâneo e cirúrgico, acredita-se que sejam comparáveis<sup>(36)</sup>. Entretanto, a visão de custos deve levar em conta uma abordagem mais global, considerando que o paciente submetido ao tratamento percutâneo, cri-

ança ou adulto, é re-inserido na sociedade precocemente, sem prejuízo importante de suas atividades e, conseqüentemente, de sua produtividade<sup>(36)</sup>. A aplicação disseminada da técnica e a concorrência industrial com o advento de novas próteses com certeza promoverão redução acentuada dos custos em futuro breve.

Além de ser simples, seguro e eficaz, o tratamento percutâneo da comunicação interatrial tipo "ostium secundum" tem efeitos benéficos potenciais sobre outras áreas; por exemplo, como não necessita de circulação extracorpórea, elimina os riscos de desenvolvimento de alterações neurológicas finas tardias relacionadas a ela<sup>(37)</sup>. Além disso, preserva a função endotelial e, conseqüentemente, o metabolismo de óxido nítrico, aspectos importantes em pacientes com hipertensão arterial pulmonar de base (Tilman Humpl — comunicação pessoal). A possibilidade de correção não-cirúrgica de uma lesão que acomete população predominantemente feminina sem cicatrizes torácicas também é outro ponto a ser lembrado. Acreditamos que o grau de satisfação pessoal do paciente com o tratamento percutâneo seja maior que com a abordagem cirúrgica<sup>(26)</sup>.

Apesar de termos uma experiência ainda limitada com a prótese Helex, algumas considerações são necessárias. A Helex (Gore) possui vantagens e desvantagens sobre outros dispositivos. Não necessita de bainhas longas para o implante, minimizando os riscos de embolização aérea inadvertida. Seu perfil é extremamente baixo, facilitando o processo de endotelização. Como é feita de Goretex (PTFE) em sua maior parte, não há questionamentos em relação à biocompatibilidade desse material e a sua longevidade dentro do organismo. Sua malha flexível de nitinol e suas bordas arredondadas não abrasivas minimizam significativamente o risco de perfurações cardíacas. Todo o sistema de implante é controlado, podendo ser recapturada e reposicionada antes de sua liberação final. Mesmo após o travamento dos discos do dispositivo, este ainda fica preso ao sistema liberador, por meio de uma fina corda de Goretex. Nesse momento é possível avaliar-se como a prótese fica posicionada no septo interatrial, sem qualquer tensão de sistemas liberadores. Tal propriedade é encontrada apenas nessa prótese. Como é muito flexível e de bordas atraumáticas, seu resgate, no caso raro de embolização, é seguro, sendo improvável a ocorrência

de dano a estruturas cardíacas ou vasculares. Entretanto algumas desvantagens tornam seu uso mais limitado. A técnica de implante não é tão simples, necessitando de treinamento especial do operador. O sistema de travamento entre os dois discos ainda requer simplificação e maior confiabilidade. Apenas comunicações interatriais pequenas a moderadas são passíveis de abordagem com tal dispositivo. O fato de ser uma prótese não-autocentrável traz desvantagens durante o implante, mas tal característica pode ser vantajosa em casos de comunicação interatrial múltipla ou de septos fenestrados, que podem ser ocluídos com apenas um dispositivo.

Como já foi discutido, a visualização ecocardiográfica do dispositivo não é das mais acuradas, o que não chega a atrapalhar no implante. Selecionando adequadamente os pacientes, tal prótese tem sido utilizada com segurança e eficácia, com taxas de oclusão de cerca de 95% após um ano de seguimento<sup>(18)</sup>.

Nos dias de hoje, o tratamento percutâneo deve ser oferecido como método terapêutico de eleição para pacientes selecionados com comunicação interatrial tipo "ostium secundum". Vislumbramos, ainda, que, em futuro não muito distante, a terapia gênica substituirá com vantagens o tratamento percutâneo e o cirúrgico<sup>(26)</sup>.

## PERCUTANEOUS CLOSURE OF THE ATRIAL SEPTAL DEFECT

VALMIR FERNANDES FONTES, SIMONE ROLIM FERNANDES FONTES PEDRA,  
SÉRGIO LUIZ NAVARRO BRAGA, CARLOS AUGUSTO CARDOSO PEDRA

The atrial septal defect of the secundum type is one of the most frequent congenital heart defects. Over the last 10-20 years, the percutaneous therapeutic modality has evolved and emerged as an alternative form of treatment with excellent efficacy, safety and clear advantages over the surgical approach. The authors report their experience with the method, discuss some aspects related to it, give their own opinion and point to future directions.

**Key words:** congenital heart disease, atrial septal defect, interventional cardiology, Amplatzer, Helex.

(Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo 2002;2:293-305)

RSCESP (72594)-1213

### REFERÊNCIAS

1. Porter Co-Burn J, Feldt RH, Edwards WD, et al. Atrial septal defects. In: Emmanouilides GC, Riemenschneider TA, Allen HD, Gutgesell HP, eds. Heart Disease in Infants, Children, and Adolescents. Including the Fetus and Young Adults. 5<sup>th</sup> ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995. pp.687-703.
2. Cockerham JT, Martin TC, Gutierrez FR, Harman AF Jr, Goldring D, Strauss AW. Spontaneous closure of secundum atrial septal defect in infants and young children. Am J Cardiol 1983;52:1267.
3. Ghisla RP, Hannon DW, Meyer RA, Kaplan S. Spontaneous closure of isolated secundum atrial septal defects in infants. Am Heart J 1985;109:1327.
4. Craig RG, Selzer A. Natural history and prognosis of atrial septal defect. Circulation 1968; 37:805-15.
5. Campbell M. Natural history of atrial septal

- defect. *Br Heart J* 1970;32:820-6.
6. Kirklin JW, Barrat B. Atrial septal defect and partial anomalous pulmonary venous connection. In: Kirklin JW, Barrat Boyes, eds. 2ed. *Cardiac Surgery*. New York: Churchill Livingstone; 1993. pp.645-74.
  7. King TD, Mills NL. Nonoperative closure of atrial septal defects. *Surgery* 1974;75:383-8.
  8. King TD, Sandra L, Thompson RN, Steiner C, Mills NL. Secundum atrial septal defect. Nonoperative closure during cardiac catheterization. *JAMA* 1976;235:2506-9.
  9. Rashkind WJ. Transcatheter treatment of congenital heart disease. *Circulation* 1983;67:711-6.
  10. Lock JE, et al. Transcatheter closure of atrial septal defects: experimental studies. *Circulation* 1989;79:1091-9.
  11. Pedra CAC, Pihkala J, Lee KJ, Nykanen DG, Boutin C, Harrison D, et al. Transcatheter closure of atrial septal defects using the CardioSEAL implant. *Heart* 2000;84:320-6.
  12. Pedra CAC, McLaughlin P, Benson LN. The role of CardioSEAL and Star-flex devices in atrial defect occlusion. *Curr Interv Cardiol Rep* 2000;2:274-82.
  13. Sideris EB, Sideris SE, Fowlkes JP, Ehly RL, Smith JE, Gulde RE. Transvenous atrial septal occlusion in piglets using a buttoned double disc device. *Circulation* 1990;81:312-8.
  14. Babic UU. Double umbrella device for transvenous closure of patent ductus arteriosus and atrial septal defects. First experience. *J Interv Cardiol* 1991;4:283-94.
  15. Das GS, Voss G, Jarvis G, Wyche K, Gunther R, Wilson RF. Experimental atrial septal defect closure with a new catheter, self centering device. *Circulation* 1993;88(part I):1754-64.
  16. Sharafudin MI, Gu X, Titus JL, et al. Transvenous closure of secundum atrial septal defects. Preliminary results with new self-expanding nitinol prosthesis in a swine model. *Circulation* 1997;95:2162-8.
  17. Fontes VF, Pedra CAC, Pedra SRF, Esteves CA, Braga SLN, Assef JE, et al. Experiência inicial no fechamento percutâneo da comunicação interatrial com a prótese de Amplatzer. *Arq Bras Cardiol* 1998;70(3):147-53.
  18. Latson LA, Zahn EM, Wilson N. Helix septal occluder for closure of atrial septal defects. *Curr Interv Cardiol Rep* 2000;2:268-73.
  19. Pedra SRF, Pedra CAC, Assef JE, Cassar RS, Esteves CA, Braga SLN, et al. Fechamento percutâneo da comunicação interatrial. O papel da ecocardiografia. *Arq Bras Cardiol* 1999;72:59-64.
  20. Pedra SF, Pedra CAC, Cassar R, Esteves C, Braga SLN, Pontes Jr SC, Fontes VF. Oclusão percutânea da comunicação interatrial (CIA) de anatomia complexa. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo* 2002;12(Suppl B):34.
  21. Hijazi Z, Wang Z, Cao Q, Koenig P, Waight D, Lang R. Transcatheter closure of atrial septal defects and patent foramen ovale under intracardiac echocardiographic guidance: feasibility and comparison with transesophageal echocardiography. *Cathet Cardiovasc Interv* 2001;52:194-9.
  22. Pedra CAC, Fontes-Pedra SRF, Esteves CA, Assef J, Fontes VF, Hijazi ZM. Multiple atrial septal defects and patent ductus arteriosus: successful outcome using two Amplatzer septal occluders and Gianturco coils. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1998;45:257-9.
  23. Hijazi Z. Congresso Brasileiro de Cardiologia Pediátrica. Rio de Janeiro, 2001.
  24. Berger F, Vogel M, Alexi-Meskishvili V, Lange PE. Comparison of results and complications of surgical and Amplatzer device closure of atrial septal defects. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;118:674-8.
  25. Cowley CG, Lloyd TR, Bove EL, Gaffney D, Dietrich M, Rocchini AP. Comparison of results of closure of secundum atrial septal defect by surgery versus Amplatzer septal occluder. *Am J Cardiol* 2001;88:589-91.
  26. Pedra CAC, Pedra SRF, Fontes VF. Comunicação interatrial do tipo ostium secundum. Do tratamento cirúrgico ao percutâneo e os dinossauros do futuro. *Arq Bras Cardiol*. No prelo.
  27. Bjornstad PG. Transcatheter closure of atrial septal defects demands co-operation between the interventionist and the echocardiographer. *Cardiol Young* 2000;10:462-4.
  28. Hijazi ZM, Cao Q, Patel HT, Rhodes J, Hanlon KM. Transesophageal echocardiographic results of catheter closure of atrial septal defect in children and adults using the Amplatzer device. *Am J Cardiol* 2001;85(11):1387-90.
  29. Berger F, Ewert P, Bjornstad PG, Dahnert I, Krings G, Brilla-Austenat I, et al. Transcatheter closure as standard treatment for most

- 
- interatrial defects: experience in 200 patients treated with the Amplatzer Septal Occluder. *Cardiol Young* 1999;9:468-73.
30. Dajani AS, Taubert KA, Wilson W, Bolger AF, Bayer A, Ferrieri P, et al. Prevention of bacterial endocarditis. Recommendations by the American Heart Association. *Circulation* 1997;96(1):358-66.
  31. Bullock AM, Menahem S, Wilkinson JL. Infective endocarditis on an occluder closing and atrial septal defect. *Cardiol Young* 1999; 9:65-7.
  32. Dhillon R, Josen M, Henein M, Redington A. Transcatheter closure of atrial septal defect preserves right ventricular function. *Heart* 2002;87:461-5.
  33. Hijazi Z. AGA 3rd International Symposium. Strassbourg, França.
  34. Prewitt KC, Gaither NS, Farb A, Worthman DC. Transient ischemic attacks after long-term Clamshell occluder implantation for closure of atrial septal defects. *Am Heart J* 1992;124: 1394-7
  35. Kuhn MA, Latson LA, Cheatham JP, et al. Biological responses to Bard Clamshell Septal Occluders in the canine heart. *Circulation* 1996;93:1459-63.
  36. Thompson JDR, Aburawi EH, Watterson KG, Van Doorn C, Gibbs JL. Surgical and transcatheter (Amplatzer) closure of atrial septal defects: a prospective comparison of results and cost. *Heart* 2002;87:466-9.
  37. Visconti KJ, Bichell DP, Jonas RA, Newburger JW, Bellinger DC. Developmental outcome after surgical versus interventional closure of secundum atrial septal defect in children. *Circulation* 1999;100(Suppl 19):II145-II150.