

Oclusão Percutânea do Canal Arterial > 3 mm com Auxílio do Biótomo

Daniel Guilherme Arnoni¹, Justo José Santiago Peña¹, Valmir Fernandes Fontes^{1,2},
Sérgio Luiz Navarro Braga¹, César Augusto Esteves¹, Waldinai Pereira Ferreira¹,
Simone Rolim Fernandes Fontes Pedra^{1,2}, Maria Virgínia Tavares Santana¹, Julio César Santin¹,
Jean Marcelo Ferreira da Silva¹, Roberto O'Connor¹, Carlos Augusto Cardoso Pedra^{1,2,3}

RESUMO

A oclusão percutânea do canal arterial de pequeno calibre com molas de Gianturco tem sido considerada como a primeira opção terapêutica na maioria dos centros do mundo. Entretanto, o emprego de molas para canais > 3 mm está associado a maiores taxas de insucesso e complicações. Neste artigo, descrevemos os resultados da oclusão destes canais por meio da técnica anterógrada com o auxílio do biótomo, empregando-se principalmente "coils" 0,052 polegadas. De setembro de 2002 a agosto de 2006, 14 pacientes (2 do sexo masculino; mediana de idade e peso de 8 anos e 23,6 kg, respectivamente) foram submetidos ao procedimento. Treze pacientes possuíam canal arterial do tipo A e um do tipo C. O diâmetro mínimo variou de 3,1 a 5,2 mm (média = 3,8 ± 0,6 mm). Sucesso no implante foi observado em 13 casos. Destes, 2 necessitaram de implante de molas adicionais no mesmo procedimento devido a fluxos residuais significativos. Cinco apresentaram oclusão completa imediata e 8 saíram da sala de cateterismo com fluxo residual discreto, difuso e de baixa velocidade. Não houve complicações relacionadas ao cateterismo. Durante o seguimento, os ecocardiogramas mostraram oclusão em 12 dos 13 pacientes. Nenhum apresentava distúrbios de fluxo na aorta ou na artéria pulmonar esquerda. Um paciente foi submetido a procedimento de reclusão com implante de nova mola. A oclusão do PCA > 3 mm por meio da técnica de liberação controlada por biótomo por via anterógrada de molas de Gianturco (preferencialmente de 0,052 polegadas) é factível, de simples realização, de baixo custo, segura e eficaz.

DESCRIPTORIOS: Persistência do conduto arterioso. Cateterismo cardíaco. Próteses e implantes. Embolização terapêutica.

SUMMARY

Bioptome - Assisted Technique for Percutaneous Occlusion of the Patent Ductus Arteriosus > 3 mm

Percutaneous occlusion of the small patent ductus arteriosus (PDA) with Gianturco coils is considered the first-line therapeutic option in most centers around the world. However, the use of coils to close ducts larger than 3 mm is associated with higher failure and complication rates. In this paper we report the outcomes of percutaneous occlusion of these larger PDAs employing the bioptome assisted anterograde technique mainly using 0.052" coils. From 9/2002 to 8/2006, 14 patients (2 male; median age 8 years and weight 23.6 kg) underwent the procedure. Thirteen patients had type A PDAs and one had a type C. Minimal diameter varied from 3.1 to 5.2 mm (mean = 3.8 ± 0.6 mm). Successful implantation was achieved in 13 cases. Of these, 2 required additional coils in the same procedure due to significant leaks. Five had immediate total occlusion and 8 left the catheterization laboratory with discrete, diffuse, low-velocity residual leaks. There were no complications related to the catheterization procedures. On follow-up, total occlusion was observed in 12 of the 13 patients at echocardiography and none had flow disturbances of the aorta or of the left pulmonary artery. A single patient required a re-occlusion procedure with implantation of an additional coil. Percutaneous occlusion of PDAs larger than 3 mm using the bioptome assisted anterograde technique mainly with 0.052" coils is feasible, easy to perform, cost effective, safe and efficacious.

DESCRIPTORS: Ductus arteriosus, patent. Heart catheterization. Prostheses and implants. Embolization, therapeutic.

¹ Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, São Paulo, SP.

² Hospital do Coração - Associação do Sanatório Sírio, São Paulo, SP.

³ Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP.

Correspondência: Daniel Guilherme Arnoni. Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia. Av. Dr. Dante Pazzanese, 500 - 14º andar - Ibirapuera - São Paulo - SP - CEP 04012-180 - Telefone: (11) 5085-6114 - Fax: (11) 5085-6196 • E-mail: cacpedra@uol.com.br

Recebido em: 14/3/2007 • Aceito em: 10/4/2007

A persistência do canal arterial (PCA) é uma das cardiopatias congênitas mais frequentes, correspondendo a cerca de 5-7% de todas elas. Seu tratamento está indicado quando há repercussão hemodinâmica, evidenciado pelo aumento do ventrículo esquerdo à ecocardiografia. Desde sua descrição por Cambier et al.¹, em 1992, o fechamento com “coils” de Gianturco pela via retrógrada clássica tem se mostrado uma técnica segura, barata e eficiente para canais menores que 2,5-3,0 mm, medidos pela angiografia. Por isto, tem sido empregada como método terapêutico de escolha para crianças com PCA e peso maior que 4-5 kg². Entretanto, em canais maiores que 2,5-3 mm, há maior risco de insucesso no implante, mau posicionamento da mola, embolização, maior tempo de fluoroscopia e fluxos residuais, por vezes, acompanhados de hemólise³⁻⁷. Além disso, estes canais maiores geralmente requerem o uso de múltiplos “coils”, o que ocasionalmente pode levar, em pequenos lactentes, à obstrução parcial do fluxo para a artéria pulmonar esquerda ou aorta⁷. Tais complicações, apesar de infrequentes, podem ser minimizadas com implante controlado, de preferência com um único dispositivo. Inúmeras técnicas têm sido empregadas para controlar o implante do “coil”, incluindo o uso de biótomos⁸⁻¹², de um cateter balonado¹³ e de cateteres-laço^{14,15}. O implante controlado por via anterógrada com auxílio do biótomo foi inicialmente descrito por Hayes et al.⁸, em 1996, passando por algumas modificações e refinamentos⁹⁻¹². Neste estudo, descrevemos nossa experiência com esta técnica para o fechamento de PCA maiores que 3 mm, usando principalmente “coils” de Gianturco de 0,052 polegadas de diâmetro interno.

MÉTODO

Seleção dos pacientes

Os pacientes foram selecionados de acordo com os critérios abaixo:

- Peso maior que 5 kg;
- Diagnóstico clínico e ecocardiográfico de PCA com fluxo da esquerda para a direita e aumento das cavidades esquerdas à ecocardiografia;
- Portadores de canais tipo A, C, D ou E, segundo a classificação angiográfica de Krichenko et al.¹⁶;
- Canais com diâmetro mínimo maior que 3 mm à angiografia em perfil esquerdo.

Excluíram-se os pacientes com canais sem repercussão hemodinâmica, com hiper-resistência vascular pulmonar fixa e aqueles portadores de canais dos tipos B da classificação angiográfica de Krichenko et al.¹⁶. Todos os pacientes possuíam cobertura exclusiva do sistema SUS.

Técnica

Sob anestesia geral e intubação orotraqueal ou sedação consciente em pacientes maiores, punccionou-

se a veia e a artéria femoral com introdução de bainhas 7F e 5F, respectivamente. Administrou-se heparina (100-150 U/kg, com dose máxima de 5000 U) e ceftazolidina (30 mg/kg). Pela via arterial, em perfil esquerdo, realizou-se aortografia em nível do canal arterial, para posterior aferição do seu diâmetro mínimo, comprimento e dimensões da ampola aórtica (Figura 1). Com tais dados, selecionou-se o “coil” de forma que seu diâmetro externo fosse cerca de duas vezes maior que o diâmetro mínimo do canal, com comprimento suficiente para a formação de 3 a 5 alças. Assegurou-se que as dimensões da ampola aórtica acomodariam as dimensões do corpo da mola do lado aórtico. Deu-se preferência pelo uso da mola de 0,052 polegadas de espessura, por ter maior poder de compactação e formar uma massa metálica maior que as molas de 0,038 polegadas^{10,17,18}. Atravessou-se o canal arterial pelo lado pulmonar com o auxílio do guia hidrofílico e progrediu-se um cateter Judkins de coronária direita para a aorta descendente. Sobre um fio-guia rígido de troca, avançou-se uma bainha longa transseptal tipo Mullins 6 ou 7F, deixando-a na aorta descendente. Fora do corpo, exteriorizou-se parcialmente o “coil” selecionado para fora de seu carregador (de frente para trás). Conectou-se sua extremidade posterior (com uma ponta arredondada) a um biótomo 5 ou 6F (Cook ou Cardia) passado por dentro de um introdutor cortado ou carregador plástico Amplatzer 5 ou 6F (um F menor que o perfil da bainha longa) - Figura 2. Com a mandíbula do biótomo fechada sobre a porção posterior do “coil”, puxou-se o mesmo para dentro do introdutor cortado ou carregador (Figura 2), que funcionou para



Figura 1 - Aortografia em projeção lateral esquerda. Nota-se canal arterial do tipo com 5,2 mm de diâmetro mínimo. A ampola aórtica mediu cerca de 11-12 mm.



Figura 2 - Painel esquerdo: O biótomo é passado por dentro de um carregador Amplatzer e sua mandíbula é aberta. Painel direito: Após conectar-se com a porção posterior da mola, o biótomo é puxado, trazendo consigo a mola para dentro do carregador.

ultrapassar a válvula hemostática da bainha longa. Empurrou-se o biótomo, transferindo o “coil” para dentro da bainha longa. Avançou-se o dispositivo até que fosse exteriorizado gradativamente na aorta descendente, de tal forma que apenas uma alça permanecesse dentro da bainha longa (Figura 3). Tracionou-se todo o conjunto como uma unidade (bainha, biótomo e coil), fazendo com que o dispositivo se encaixasse na ampola aórtica. Neste momento, a mola deixava de mover-se com o fluxo aórtico e estabilizava-se dentro da ampola do canal. Realizou-se aortografias de controle, com o intuito de averiguar o posicionamento do dispositivo (Figura 4). Em caso de mau posicionamento ou

tração demasiada para artéria pulmonar, repetia-se o procedimento até que fosse obtido êxito. Após confirmado o correto posicionamento das 2-4 alças na ampola ductal, inicialmente mantinha-se discreta tração no biótomo, enquanto puxava-se a bainha sobre este. Logo depois, empurrava-se o biótomo de encontro ao canal (técnica das “2 mãos”). Desta forma, exteriorizava-se a alça do lado pulmonar. Realizaram-se novas aortografias para avaliar o posicionamento do dispositivo antes de sua liberação do biótomo (Figura 5), por meio da abertura de sua mandíbula. Cerca de 5 minutos após a liberação final do biótomo, obteve-se nova angiografia para avaliar a presença e a magnitude de possíveis

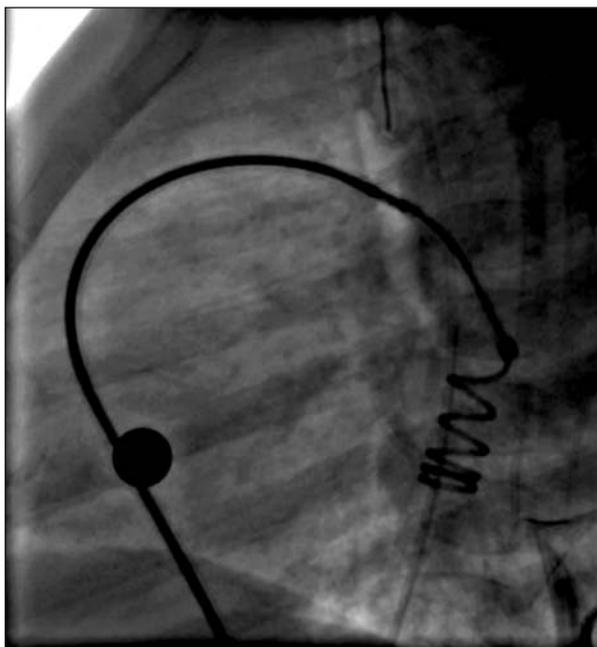


Figura 3 - Nota-se a exteriorização de quatro alças na aorta descendente, com uma permanecendo dentro da bainha longa. A mola utilizada neste caso era 52-15-10.



Figura 4 - Aortografia de controle após todo conjunto ter sido trazido de encontro ao canal arterial. As alças aórticas ficaram acomodadas dentro da ampola. Uma alça permaneceu ainda dentro da bainha longa.

fluxos residuais (Figura 6) e/ou obstruções na artéria pulmonar esquerda (Figura 7). Aceitaram-se fluxos residuais difusos, de baixa velocidade, acreditando-se no desaparecimento dos mesmos com o tempo. Na presença de fluxos residuais bem definidos, em jato, cruzava-se o canal por via retrógrada para implante de

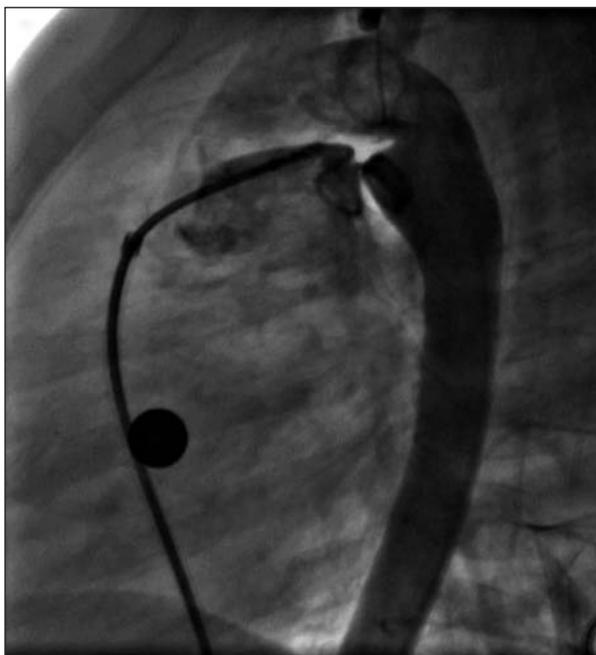


Figura 5 - A alça restante é liberada do lado pulmonar usando a técnica das 2 mãos (ver texto).



Figura 6 - Nota-se ótimo posicionamento final do dispositivo após liberação final e oclusão completa imediata do canal arterial.

novo "coil" de 0,038 polegadas, pela via retrógrada. Após término das manipulações com cateteres, neutralizou-se cerca de 50% da dose de heparina com protamina e obteve-se hemostasia por meio de compressão manual. Procedeu-se à extubação dentro do laboratório de cateterismo e realizou-se a monitoração rotineira na unidade de recuperação anestésica.

Seguimento

Realizaram-se, além da avaliação clínica, uma radiografia de tórax, um eletrocardiograma e um ecotrans-torácico, no mesmo dia ou no dia seguinte ao procedimento, antes da alta hospitalar. Agendaram-se retornos com 6 e 12 meses após o procedimento para reavaliação clínica e ecocardiográfica. Nos casos de fluxo residual persistente, trazia-se o paciente para novo procedimento percutâneo para tentar oclusão do canal arterial, no mínimo 1 ano após o procedimento inicial¹⁹.

Análise estatística

Os valores são expressos em médias e desvio-padrão ou medianas e variação, conforme indicado.

RESULTADOS

População

De setembro de 2002 a agosto de 2006, 14 pacientes foram submetidos ao procedimento, destes, apenas dois do sexo masculino. O peso dos pacientes variou entre 10 e 62 kg (mediana = 23,6 kg) e a idade de 2 a 36 anos (mediana = 8 anos). Uma paciente tinha sido

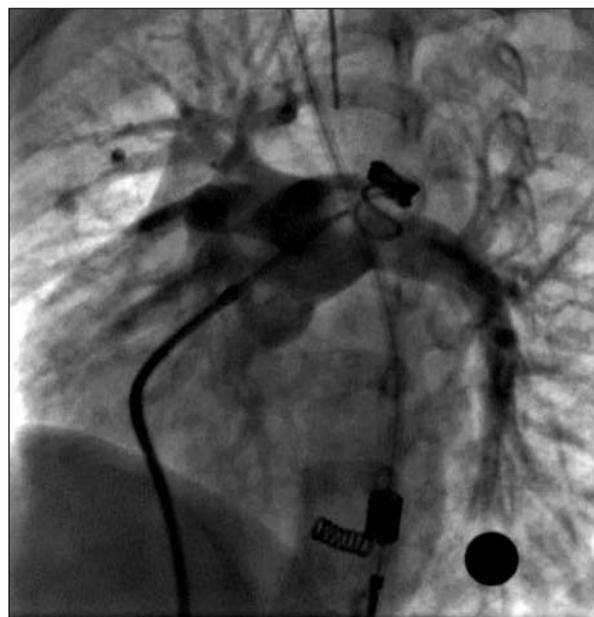


Figura 7 - Angiografia no tronco da artéria pulmonar em projeção oblíqua anterior esquerda cranial, mostrando que a artéria pulmonar esquerda encontra-se livre, sem obstruções de fluxo causadas pela presença da alça do lado pulmonar.

submetida a plastia da valva mitral, dez anos antes, devido à insuficiência mitral secundária a febre reumática.

Características do canal arterial

Treze pacientes possuíam canal arterial do tipo A e um do tipo C. O diâmetro mínimo do PCA variou de 3,1 a 5,2 mm (média = $3,8 \pm 0,6$ mm), o comprimento de 4,0 a 12,0 mm (média = $7,5 \pm 2,4$ mm) e a ampola aórtica de 6,6 a 13,0 mm (média = $9,4 \pm 2,1$ mm).

Resultados imediatos (Tabela 1)

Em um paciente portador de canal do tipo A com diâmetro mínimo de 3,4 mm, não se obteve sucesso no implante devido à incerteza quanto ao posicionamento e à estabilidade do dispositivo antes da sua liberação final do biótomo. Tentou-se o emprego de 2 "coils" 0,052" de diâmetros diferentes (6 mm e 8 mm), sem sucesso, sendo retirados sem intercorrências. Retrospectivamente, avaliando-se as angiografias de controle, notou-se que os dispositivos encontravam-se com posicionamento adequado e poderiam ter sido liberados. Tal evento ocorreu no início da curva de aprendizado de um dos operadores. Este paciente foi encaminhado para tratamento cirúrgico, que foi realizado com sucesso, sem complicações. Em outros 2 casos, houve necessidade de remoção da mola para dentro da bainha longa, devido à passagem inadvertida das alças do lado aórtico para o lado pulmonar pela tração excessiva no sistema. Após novo cruzamento anterógrado pelo canal, as mes-

mas molas foram implantadas sem intercorrências. Em um paciente com PCA de 3,5 mm, após liberação de uma mola 0,052", com 8 mm de diâmetro, houve discreta migração das alças para o lado pulmonar. Optou-se pela remoção do "coil" do canal, utilizando-se um cateter-lança, seguido de implante de novo "coil" 0,052", de 6 mm de diâmetro, com sucesso. Em 2 casos, houve necessidade de implante imediato de novo "coil" após a liberação do primeiro por via anterógrada. Em ambos os casos, usou-se dispositivos 38-5-5 liberados por via retrógrada clássica. No total, foram implantados 15 espiras, nos 13 pacientes, sendo que 11 possuíam diâmetro interno (espessura) 0,052". Duas molas apresentavam diâmetro externo 5 mm (usadas para fluxos residuais imediatos; ver acima), 6 tinham 6 mm, 6 tinham 8 mm e uma tinha 10 mm. Cinco pacientes saíram da sala de hemodinâmica sem fluxo residual e 8 com fluxo residual mínimo. Quatro pacientes receberam alta no mesmo dia do procedimento e o restante no dia seguinte. Não houve qualquer complicação nos cateterismos realizados.

Resultados de seguimento (Tabela 1)

Durante o acompanhamento, que variou de 5 a 20 meses (mediana de 14 meses), apenas um paciente mostrava fluxo residual pelo canal arterial. Este paciente foi levado ao laboratório de cateterismo, após 19 meses, para novo procedimento de oclusão, sendo implantado um "coil" 38-5-5 pela via retrógrada clássica, com oclusão completa e imediata do defeito. Após 15 meses

TABELA 1
Características dos pacientes, canais arteriais e procedimentos

Pt	Idade (anos)	Sexo	Peso (kg)	Tipo PCA	DM (mm)	Ampola (mm)	Tipo mola	Sucesso implante	Oclusão imediata	Oclusão tardia	Procedimento adicional
1	12	F	49	A	3,9	13,0	52-10-8	S	N	N	Cate
2	6	F	19	A	3,1	8,2	38-8-6	S	S	S	N
3	9	F	25	A	3,1	10,0	38-8-6	S	S	S	N
4	28	F	56	A	4,2	8,3	52-10-8 38-5-5	S	N	S	N
5	6	F	15	A	3,3	6,6	52-8-6	S	S	S	N
6	3	F	10	C	4,3	8,3	52-10-8	S	N	S	N
7	5	M	22	A	4,2	10,4	52-10-8 38-5-5	S	N	S	N
8	7	F	20	A	3,2	7,7	52-8-6	S	S	S	N
9	2	F	11	A	3,4	6,6	52-8-6 52-10-8	N			Cirurgia
10	13	M	52	A	3,3	9,3	52-8-6	S	N	S	N
11	36	F	55	A	4,1	11,0	52-10-8	S	N	S	N
12	18	F	62	A	4,2	8,0	52-10-8	S	N	S	N
13	3	F	16	A	5,2	11,0	52-15-10	S	S	S	N
14	36	F	48	A	3,5	13,0	52-10-8 52-8-6	S	N	S	N

F= feminino; M= masculino; PCA= persistência do canal arterial; DM= diâmetro mínimo; S= sim; N= não

do segundo procedimento, o canal persistia fechado à ecocardiografia. Em nenhum dos casos houve embolização tardia do dispositivo, endocardite ou aumento da velocidade de fluxo na artéria pulmonar esquerda e na aorta, segundo as ecocardiografias de controle.

DISCUSSÃO

A oclusão percutânea do canal arterial com “*coils*” de Gianturco é um procedimento de excelente custo-benefício e tem sido empregado como a técnica de escolha para o PCA de pequenas dimensões, na grande maioria dos centros mundiais. Entretanto, a aplicação desta técnica para canais maiores que 2,5-3,0 mm apresenta maiores dificuldades técnicas e associa-se a maiores taxas de insucesso, mau posicionamento, embolização, fluxos residuais com hemólise e necessidade de uso de múltiplos “*coils*”, resultando em obstruções parciais de fluxo para a artéria pulmonar esquerda e aorta em pequenos lactentes³⁻⁷. Por isto, ao longo dos anos, procurou-se desenvolver técnicas para controlar o posicionamento do dispositivo durante o implante. Esta experiência mostra a exequibilidade, segurança e eficácia do tratamento percutâneo do canal arterial > 3 mm com o auxílio do biótomo, em uma série pequena de pacientes maiores que 10 kg. Algumas das dificuldades técnicas observadas, como prolapso das alças aórticas para o lado pulmonar, dificuldade para correto posicionamento ou mau posicionamento inicial da mola, refletem uma curva de aprendizado inicial que é intrínseca a estes tipos de procedimentos. Apesar disto, em nenhum momento, houve prejuízo à segurança dos pacientes, denotado pela ausência de complicações nesta casuística. Além disto, é importante lembrar que a única opção terapêutica remanescente para estes pacientes com cobertura exclusiva do SUS, em nossa instituição, seria o tratamento cirúrgico.

Apesar de existirem outras opções técnicas para a oclusão destes PCAs de maior diâmetro, incluindo o uso de cateteres balonados¹³ ou laço^{14,15}, o emprego de molas de liberação controlada (Flipper e Nit-Occlud)^{20,21} ou de próteses Amplatzer^{22,23}, a oclusão com auxílio do biótomo apresenta algumas vantagens em relação a estas outras técnicas. Apesar do uso do cateter-laço auxiliar o posicionamento correto do “*coil*” no canal, manipulando-o do lado pulmonar, muitas vezes, as cerdas de Dacron do “*coil*” ficam presas ao laço de Nitinol, no momento da liberação final, o que requer a remoção do dispositivo. Tal dificuldade de liberação ocorreu em 17% dos pacientes na série de Weber & Cyran¹⁵. Apesar dos sistemas de liberação controlada (Flipper e Nit-Occlud)^{20,21} estarem disponíveis para uso comercial no Brasil, o principal fator limitante é o custo dos mesmos. Outra desvantagem do sistema Flipper é que, apesar de ser coberto pelo sistema SUS, existem limitações quanto à disponibilidade de alças de maiores diâmetros e quanto a sua força radial e densidade das cerdas de Dacron necessárias para oclusão completa de PCAs mais calibrosos. Tais características limitam seu uso para canais maiores.

Apesar da mola Nit-Occlud flexível ser coberta pelo sistema SUS, ela não é recomendada para oclusão de canais maiores que 2,5-3,0 mm, que devem ser abordados com os Nit-Occlud mais rígidos, de custo mais elevado e, portanto, não cobertos. O custo também favorece o uso da técnica com biótomo, quando comparada à oclusão com próteses Amplatzer (AGA Medical Corporation). Apesar das próteses tipo Amplatzer de fabricação chinesa estarem chegando ao Brasil, não sabemos ainda seu custo e se vai ser coberta pelo sistema SUS. Por outro lado, é importante lembrar que a técnica aqui descrita só é custo-efetiva em nosso meio, devido à possibilidade de reesterilização do biótomo, que pode ser reusado inúmeras vezes, enquanto o mecanismo de abertura e fechamento da mandíbula estiver preservado.

Apesar de termos tentado, sempre que possível, utilizar um único “*coil*” para o fechamento dos defeitos, notamos que em três pacientes (dois imediatamente e um no seguimento) houve a necessidade do uso de múltiplos dispositivos. Como nossa casuística computa-se de pacientes acima de 10 kg e o posicionamento das próteses foi considerado ótimo nos três pacientes, não se observou obstruções parciais de fluxo na artéria pulmonar e na aorta. O fato de que apenas um dos oito pacientes com fluxo residual imediato discreto necessitou de procedimento de reclusão no seguimento mostra que a decisão de se tolerar fluxos residuais imediatos difusos e de baixa velocidade, com aspecto em “fumaça”, parece ser apropriada.

Apesar das vantagens descritas acima, existem algumas limitações ao uso da técnica aqui descrita. Tivemos a necessidade do uso de bainhas 6 ou 7F para acomodar biótomos 5 ou 6F. Isto causa tensão excessiva no sistema, podendo levar à passagem inadvertida das alças aórticas para a artéria pulmonar no momento de liberação da alça pulmonar, como foi observado em dois de nossos pacientes. Para evitar tal ocorrência, especulamos que o uso do biótomo 3F, o qual passa por uma bainha 4F, como descrito por Grifka et al.¹⁰, gere menor tensão no sistema, permitindo um controle mais refinado no implante. Infelizmente, tal material não se encontrava disponível em nosso centro. É importante lembrar que, nesta técnica, se deve evitar a tensão que é sentida durante o implante da prótese Amplatzer. Por esta prótese ser mais encorpada e robusta, ela oferece maior resistência (e consequentemente tensão) para o operador, quando se encaixa na ampola do canal arterial. Neste sentido, é preferível o uso de “*coils*” 0,052" aos de 0,038", devido ao fato destes apresentarem maior perfil, robustez, força radial e superfície de contato, permitindo uma melhor compactação dentro da ampola^{10,17,18}. Ainda do ponto de vista técnico, foi interessante notar que mesmo canais com medidas discretamente acima de 3 e 4 mm puderam ser abordados com molas 0,052" de 6 e 8 mm de diâmetro externo, respectivamente. Pelo fato de serem mais robustas e por terem seus posicionamentos e liberações controladas, as chances de embolização são menores,

quando comparadas à técnica retrógrada convencional de liberação não controlada das molas 0,038".

Existem, ainda, alguns desafios para o emprego mais disseminado desta técnica. Canais maiores que 5 mm podem ser abordados utilizando-se 2 ou mais "coils" entrelaçados, avançados por dentro de bainhas de maior perfil¹¹. Adicionalmente, pequenos lactentes com canais calibrosos também podem ser tratados com o uso desta técnica¹². Apesar de Kumar et al.^{11,12} terem obtido resultados satisfatórios nestes dois cenários clínicos descritos acima, a incidência de insucesso e complicações como mau posicionamento, embolização, fluxo residual e hemólise foi maior que nos casos mais simples, tratados de forma convencional. O diâmetro máximo do canal que permitiria a aplicação desta técnica também é questionável. Nesta casuística, foi possível a oclusão de um canal de 5 mm com apenas uma mola de 10 mm de diâmetro. Na experiência de Kumar et al.¹¹, canais de até 8,5 mm foram abordados com esta técnica, porém utilizando múltiplos dispositivos entrelaçados. Os canais do tipo B amplos, provavelmente, não devem ser fechados com a técnica aqui descrita, sendo preferencialmente tratados com próteses tipo Amplatzer, preferencialmente, com duplo disco²⁴.

CONCLUSÕES

A oclusão do PCA > 3 mm por meio da técnica anterógrada de liberação controlada de "coils" (preferencialmente de 0,052 polegadas) com o auxílio do biótomo é factível, de simples realização, de custo limitado, segura e eficaz. Constitui-se em excelente alternativa àqueles pacientes que não possuem planos de saúde que dão cobertura para próteses mais sofisticadas e de maior custo como o NitOcclud e a Amplatzer, evitando o tratamento cirúrgico. Com aperfeiçoamento técnico progressivo, esta modalidade poderá ser aplicada a um maior número de casos no futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cambier PA, Kirby WC, Wortham DC, Moore JW. Percutaneous closure of the small (less than 2.5 mm) patent ductus arteriosus using coil embolization. *Am J Cardiol*. 1992;69(8):815-6.
- Hijazi ZM, Geggel RL. Results of anterograde transcatheter closure of patent ductus arteriosus using single or multiple Gianturco coils. *Am J Cardiol*. 1994;74(9):925-9.
- Hijazi ZM, Geggel RL. Transcatheter closure of large patent ductus arteriosus (> or = 4 mm) with multiple Gianturco coils. immediate and mid-term results. *Heart*. 1996;76(6):536-40.
- Pedra CA, Pedra SR, Esteves CA, Braga SL, Silva MA, Almeida TL, et al. Overall experience with percutaneous occlusion of patent ductus arteriosus. *Arq Bras Cardiol*. 1998;71(6):769-80.
- Moore JD, Shim D, Mendelsohn AM, Kimball TR. Coarctation of the aorta following coil occlusion of a patent ductus arteriosus. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1998;43(1):60-2.
- Tomita H, Fuse S, Akagi T, Matsumoto Y, Murakami Y, Shiraya H, et al. Hemolysis complicating coil occlusion of patent ductus arteriosus. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1998;43(1):50-3.
- Carey LM, Vermilion RP, Shim D, Lloyd TT, Beekman RH 3rd, Ludomirsky A. Pulmonary artery size and flow disturbances after patent ductus arteriosus coil occlusion. *Am J Cardiol*. 1996;78(11):1307-10.
- Hays MD, Hoyer MH, Glasow PF. New forceps delivery technique for coil occlusion of patent ductus arteriosus. *Am J Cardiol*. 1996;77(2):209-11.
- Hays MD. Anterograde coil closure of patent ductus arteriosus using a modified bioprote delivery technique. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2000;50(2):191-4.
- Grifka RG, Jones TK. Transcatheter closure of large PDA using 0.052" Gianturco coils: controlled delivery using a bioprote catheter through a 4 French sheath. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2000;49(3):301-6.
- Kumar RK, Krishnan MN, Venugopal K, Sivakumar K, Anil SR. Bioprote-assisted simultaneous delivery of multiple coils for occlusion of the large patent ductus arteriosus. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2001;54(1):95-100.
- Kumar RK, Anil SR, Kannan BR, Philip A. Bioprote-assisted coil occlusion of moderate-large patent ductus arteriosus in infants and small children. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2004;62(2):266-71.
- Esteves CA, Braga SL, Pedra CA, Fontes VF. Implante assistido de mola de Gianturco no canal arterial através da ajuda de cateter balonado. *Rev Bras Cardiol Invas*. 1997;5(3):6-11.
- Sommer RJ, Gutierrez A, Lai WW, Parness IA. Use of preformed nitinol snare to improve transcatheter coil delivery in occlusion of patent ductus arteriosus. *Am J Cardiol*. 1994;74(8):836-9.
- Weber HS, Cyran SE. Transvenous "snare-assisted" coil occlusion of patent ductus arteriosus. *Am J Cardiol*. 1998;82(2):248-51.
- Krichenko A, Benson LN, Burrows P, Moes CA, McLaughlin P, Freedom RM. Angiographic classification of the isolated, persistently patent ductus arteriosus and implications for percutaneous catheter occlusion. *Am J Cardiol*. 1989;63(12):877-80.
- Owada CY, Teitel DF, Moore P. Evaluation of Gianturco coils for closure of large (> or = 3.5 mm) patent ductus arteriosus. *J Am Coll Cardiol*. 1997;30(7):1856-62.
- Tomita H, Ono Y, Miyazaki A, Tanaka T, Kimura K, Echigo S. Transcatheter occlusion of patent ductus arteriosus using a 0.052-inch coil: immediate results. *Jpn Circ J*. 2000;64(7):520-3.
- Pedra CA, Esteves CA, Pedra SR, Braga SL, Sousa JE, Fontes VF. Indications, technique, results and clinical impact of reocclusion procedures for residual shunts after transcatheter closure of the patent ductus arteriosus. *Arch Inst Cardiol Mex*. 1999;69(4):320-9.
- Tometzki AJ, Arnold R, Peart I, Sreeram N, Abdulhamed JM, Godman MJ, et al. Transcatheter occlusion of the patent ductus arteriosus with Cook detachable coils. *Heart*. 1996;76(6):531-5.
- Moore JW, DiMeglio D, Javois AP, Takahashi M, Berdjis F, Cheatham JP. Results of the phase I food and drug administration clinical trial of duct-occlud device occlusion of patent ductus arteriosus. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2001;52(1):74-8.
- Faella HJ, Hijazi ZM. Closure of the patent ductus arteriosus with the Amplatzer PDA device: immediate results of the international clinical trial. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2000;51(1):50-4.
- Simões LC, Pedra CA, Esteves CA, Camargo R, Braga SL, Loureiro P, et al. Percutaneous closure of ductus arteriosus with the Amplatzer prosthesis. The Brazilian experience. *Arq Bras Cardiol*. 2001;77(6):520-31.
- Pedra CA, Sanches SA, Fontes VF. Percutaneous occlusion of the patent ductus arteriosus with the Amplatzer device for atrial septal defects. *J Invasive Cardiol*. 2003;15(7):413-7.