

# Fístulas Congênicas das Artérias Coronárias em Adultos Ressaltando a EcoDopplercardiografia como Primeira Abordagem em Relato de 8 Casos

Artigo  
Original

7

Congenital Coronary Artery Fistula in Adults With Emphasis  
on EchoDopplercardiography as a First Approach in 8 Case Reports

*Cesar Augusto da Silva Nascimento, Leonardo Ono Furukawa, Kátia Luz,  
Martha Turano Duarte, Suely Bondarowsky, Antônio Luiz Brasileiro, João Carlos Tress,  
Luiz Weitzel, Luciano Juaçaba Hermann Belém, Paulo Sérgio de Oliveira*

*Instituto Nacional de Cardiologia Laranjeiras (RJ)*

**Objetivos:** Mostrar a utilidade do ecocardiograma transtorácico na avaliação inicial de casos de fístula arterial coronariana, levantando a suspeita da presença desta patologia através de achados característicos.

**Métodos:** Foram estudados diferentes meios de abordagem ao ecocardiograma transtorácico em 8 casos de fístulas das artérias coronárias (FAC). Em alguns dos pacientes foram utilizados: o ecocardiograma transesofágico, o eco tridimensional, o eco-estresse com dipiridamol e a ressonância nuclear magnética. A angiografia foi utilizada como o padrão-ouro para a sedimentação do diagnóstico.

**Resultados:** De oito pacientes estudados, 5 tiveram a suspeita do diagnóstico através do ecocardiograma transtorácico; em 3 o diagnóstico foi feito prospectivamente. A artéria coronária direita estava envolvida em 4 casos e a coronária esquerda em 4. Quatro fístulas drenavam para o ventrículo direito e para o átrio direito, duas para o átrio esquerdo, uma para o ventrículo esquerdo e uma para o átrio direito.

**Conclusão:** Ressalta-se o valor do ecocardiograma transtorácico convencional na triagem inicial de casos de fístula arterial coronariana, a partir de fluxos turbulentos atípicos ao Doppler colorido e dilatação das artérias coronárias, aos quais chamamos de sinais maiores.

**Palavras-chave:** Fístula, Artérias coronárias, Ecocardiograma transtorácico

**Objectives:** To show the transthoracic echocardiography utility in the initial evaluation of coronary artery fistula cases, raising the suspicion of the disease through characteristic findings.

**Methods:** We studied various evaluating techniques at the transthoracic echocardiogram in 8 (eight) cases of coronary fistula. In some, we utilized the transesophageal echocardiogram, the three-dimensional echocardiogram, the stress echocardiogram (with Dypiridamole) and the Magnetic Nuclear Resonance. The angiography was the gold standard to confirm the diagnosis.

**Results:** Among the 8 patients studied, 5 had the diagnosis strongly suspected at the transthoracic echocardiogram, in 3 the diagnosis was made prospectively. The right coronary artery was involved in 4 cases and the left coronary artery in 3. Four fistula had drainage to the right ventricle and to the right atrium, 2 to the left atrium and 1(one) to the left ventricle and 1 (one) to the right atrium.

**Conclusion:** We emphasize the conventional transthoracic echocardiogram value in the triage of coronary arterial fistula cases, through turbulent atypical flow at color Doppler and coronary artery dilatation, which we called major signs.

**Key words:** Fistula, Coronary artery, Transthoracic echocardiogram

A fistula arterial coronariana constitui alteração rara<sup>1</sup>. Quando de etiologia congênita, é encontrado 1 caso a cada 4016 cineangiocoronariografias realizadas<sup>2</sup>. Esta entidade integra o diagnóstico diferencial de patologias que apresentam sopro cardíaco contínuo, como ducto arterioso patente, defeito septal aórtico-pulmonar, estenose pulmonar supravalvar, aneurisma roto de seio aórtico e agenesia de valva pulmonar<sup>3</sup>.

As alterações embriológicas que resultam na formação das fístulas coronarianas podem ocorrer em dois momentos no desenvolvimento fetal. Na fase inicial, o miocárdio primitivo, frouxamente compactado, recebe a sua nutrição por meio de sinusóides que se comunicam com as cavidades cardíacas. A persistência anormal dessas estruturas pode levar à formação de fístula coronariana do tipo cameral.

Em uma fase posterior, à medida que o miocárdio se torna evolutivamente mais compacto, os sinusóides começam a desaparecer, dando origem a uma rede de veias, artérias e capilares (com aproximadamente 32 dias de gestação) que podem ter conexões com outros vasos mediastinais. A persistência anormal dessas conexões pode levar à formação de fístula coronariana do tipo arteriovenoso.

A forma adquirida resulta de situações que causem algum trauma ao coração (projétil de arma de fogo) ou por procedimentos cardíacos invasivos (tais como implante de marca-passo, biopsia endomiocárdica ou angiografia coronariana)<sup>4</sup>. Na experiência deste grupo, esta forma não cursa com a dilatação das artérias coronárias, mesmo com a fístula ativa.

As conseqüências dessas comunicações dependem do local de término, podendo originar<sup>5</sup>:

- Shunt esquerdo-direito se a terminação é o sistema venoso;
- Sobrecarga das câmaras esquerdas se a terminação está nas estruturas cardíacas esquerdas.

O volume do shunt varia de acordo com o tamanho da fístula e da diferença entre a resistência sistêmica e a resistência do vaso ou câmara onde ele termina.

Muitos pacientes com fístula coronariana são identificados e referenciados por conta do sopro cardíaco contínuo, na parte média ou inferior da borda esternal esquerda, dependendo do local de drenagem. A radiografia (RX) de tórax e o eletrocardiograma (ECG) são normais se o shunt

através da fístula é pequeno, mas pode haver evidências de aumento de câmaras cardíacas ou isquemia miocárdica com um shunt maior e roubo coronariano associado.

Artérias coronárias significativamente aumentadas podem ser detectadas pelo ecocardiograma (Eco) bidimensional. O diagnóstico de fístula arterial coronariana pode freqüentemente ser feito em crianças com o eco bidimensional associado ao Doppler colorido. Entretanto, em adultos o eco-transesofágico pode ser mais sensível para a detecção do início e término do shunt, que é caracterizado por um padrão de fluxo sistólico e diastólico contínuo e turbulento<sup>6</sup>. Em um relato de 21 fístulas arteriais coronarianas detectadas pelo eco-transesofágico em 17 adultos e 4 adolescentes, o eco transtorácico sugeriu o diagnóstico de fístula em apenas 6 dos 18 pacientes nos quais foi realizado o exame. Com este trabalho procura-se aumentar o grau de suspeição, utilizando-se este método.

O ecocardiograma pode sugerir fortemente o diagnóstico de fístula coronariana através da tríade: diâmetro das artérias coronárias, turbulência do fluxo intracavitário ao Color-Doppler, associados à precordialgia com alteração isquêmica no ECG convencional, sendo os dois primeiros sinais preditivos ou maiores para a suspeição diagnóstica nesta entidade nosológica<sup>7</sup>.

A cineangiocoronariografia é o padrão-ouro para o diagnóstico dessa alteração. O tamanho e as características anatômicas da fístula podem ser precisamente avaliadas durante a angiografia coronariana ou pela aortografia torácica retrógrada<sup>2,5</sup>.

Com o arsenal não-invasivo de avaliação anatômica, funcional e perfusional, tem-se observado o aumento da capacidade diagnóstica, porém pela raridade com que as fístulas se apresentam, a formulação dos critérios de avaliação ainda são imprecisos, sendo chamados no Instituto Nacional de Cardiologia Laranjeiras (INCL) de sinais menores das fístulas coronarianas: observa-se ao eco-estresse com dipiridamol positivo (devido ao fenômeno do roubo coronariano) uma perfusão com o contraste negativo. Pode-se avaliar também o fluxo coronariano com o Doppler pulsado (PW) e constatar uma velocidade sistodiastólica aumentada.

O ecocardiograma pode sugerir o diagnóstico de fístula coronariana através da tríade: diâmetro

das artérias coronárias, turbulência do fluxo intracavitário ao Color-Doppler, associados à precordialgia com alteração isquêmica no ECG convencional, sendo os dois primeiros sinais preditivos ou maiores para a suspeição diagnóstica nesta entidade nosológica<sup>7</sup>.

### Apresentação de casos e Métodos

- Caso 1. J.L.E., sexo masculino, 38 anos. Foi atendido pelo Serviço de Miocardiopatia do Instituto Nacional de Cardiologia Laranjeiras (INCL) devido a cansaço e dispnéia aos esforços. O ECG evidenciou alterações sugestivas de sobrecarga do ventrículo esquerdo (VE) e alterações inespecíficas da repolarização ventricular; havia aumento da área cardíaca no RX de tórax. Foi submetido a eco-transtorácico que mostrou aumento do VE com disfunção sistólica importante (Fração de ejeção 28%), aumento do átrio direito (AD) e

ventrículo direito (VD), além de fluxo que saía do seio coronariano esquerdo através de estrutura tuneliforme com segmentos saculares, drenando para o AD e VD (Figura 1). A cineangiocoronariografia confirmou os achados.

- Caso 2. V.A.S., sexo feminino, 28 anos, sem fatores de risco para doença arterial coronariana (DAC), apresentando quadro de dor precordial atípica de início recente. Foi internada com diagnóstico de angina pectoris, com exame físico e RX de tórax normais. A curva enzimática foi normal. Houve persistência de dor precordial mesmo na vigência de medicação antianginosa. O ecocardiograma demonstrou dilatação da artéria coronária direita e fluxo turbulento no AD (Figura 2). Na cineangiocoronariografia foi confirmada a presença de fístula da coronária direita para o AD.

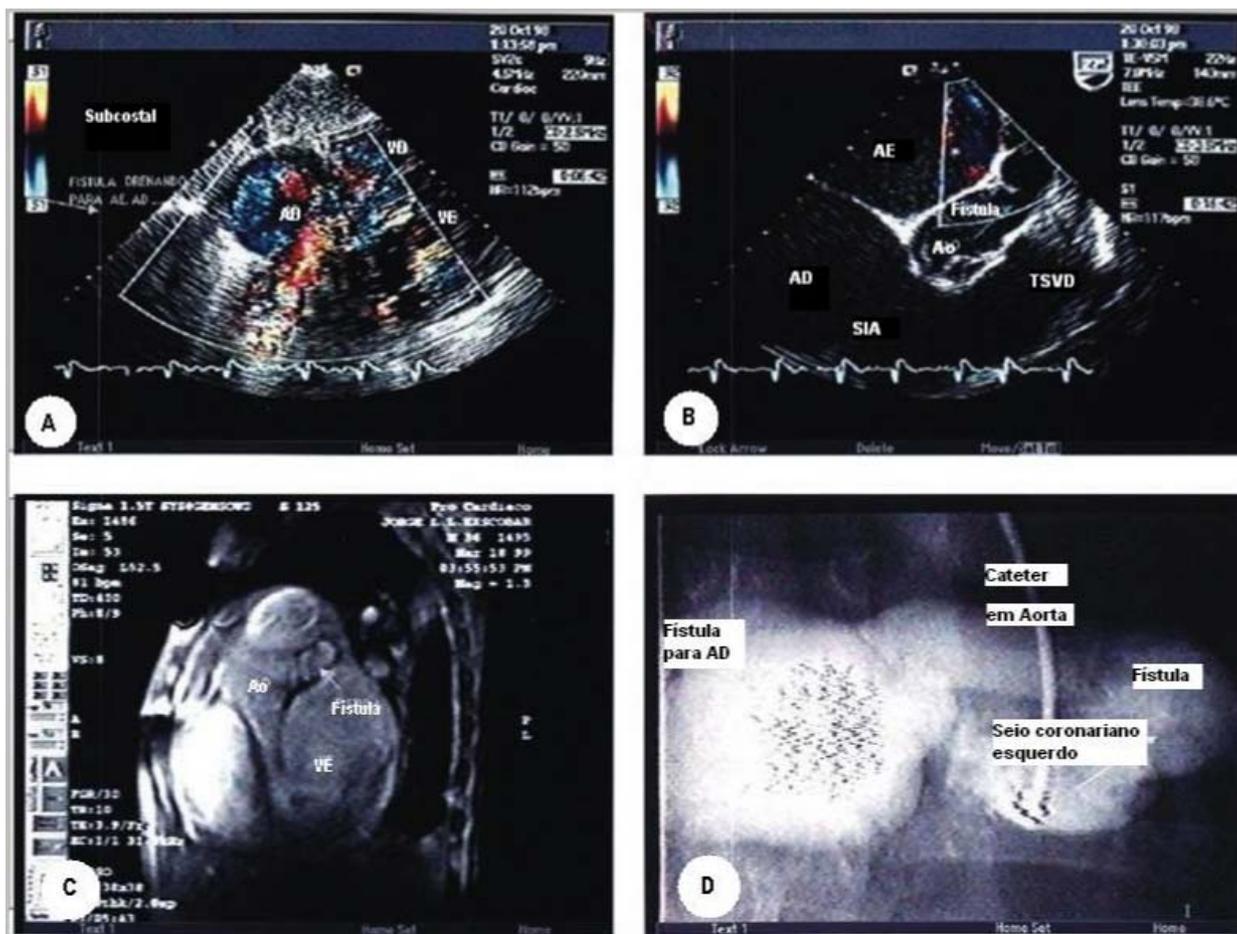


Figura 1

Exames evidenciando a fístula coronariana cameral referente ao caso 1.

A – Eco-transtorácico, janela subcostal; B – Eco-transesofágico; C – Ressonância nuclear magnética; D – Cineangiocoronariografia



Figura 2

Eco-transtorácico, janela paraesternal, visão de eixo curto ao nível da valva aórtica evidenciando a fístula coronariana cameral referente ao caso 2.

- Caso 3. C.G., sexo masculino, 51 anos, foi internado na Unidade Coronariana do INCL com diagnóstico de angina instável de início recente, apresentando quadro de dor retroesternal associada à dispnéia. A cineangiogramia (CAT) mostrou artérias coronárias dilatadas, sem obstruções, sendo constatada a presença de múltiplas fístulas, drenando para a cavidade ventricular esquerda (Figura 3). O ecotransefagico contrastado com microbolhas nas coronárias confirmou importante roubo coronariano (Figura 3). O paciente recebeu alta em uso de AAS, sem vasodilatadores, permanecendo oligossintomático.
- Caso 4. N.R.V., sexo feminino, 53 anos, sem fatores de risco para DAC, iniciou quadro de dor precordial importante. Foi internada com diagnóstico de angina instável com exame físico normal. O ECG mostrava padrão de isquemia subepicárdica ântero-lateral. RX de tórax e curva enzimática normais. Manutenção da dor precordial em vigência de medicação antianginosa intravenosa. Foi então solicitada cineangiogramia que mostrou a fístula coronariana (Figura 4).

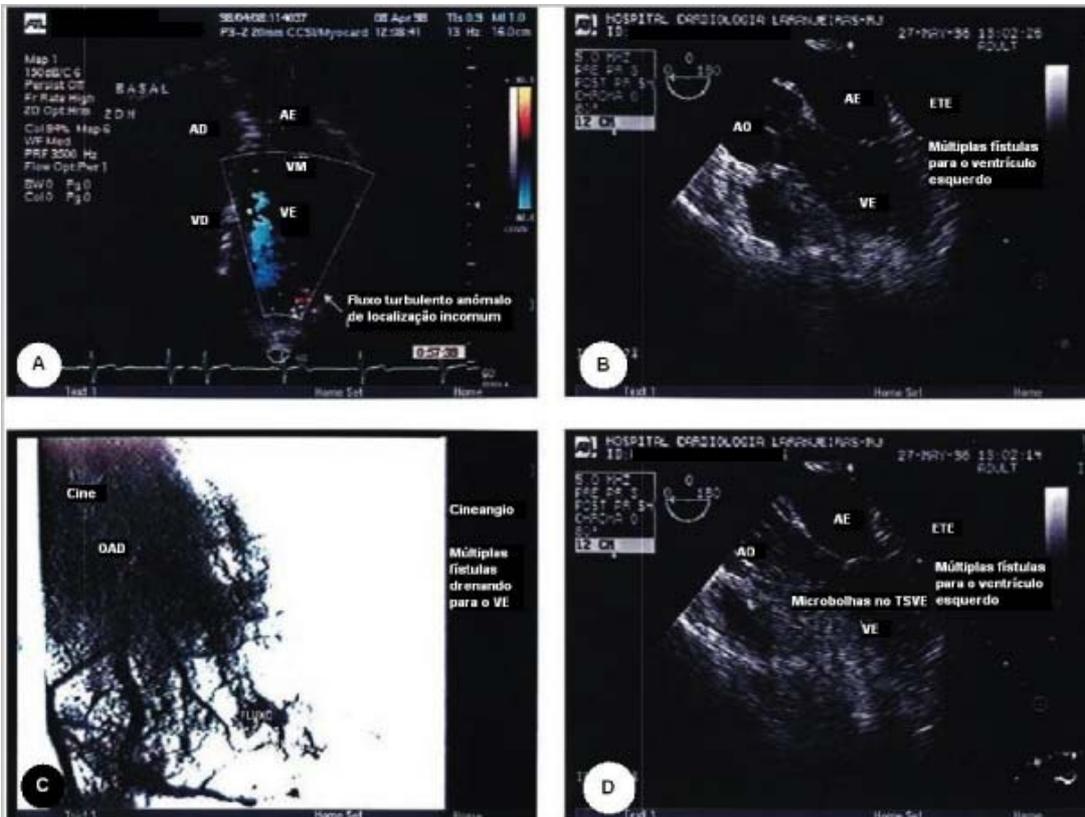


Figura 3

Exames evidenciando a fístula coronariana cameral referente ao caso 3.

A – Eco-transefagico; B e D – Eco-transefagico contrastado com microbolhas intracoronarianas obtido durante o cateterismo; C – Cineangiogramia<sup>24</sup>



Figura 4

Ecocardiograma transtorácico, janela paraesternal, eixo curto ao nível da valva aórtica, mostrando o tronco da artéria coronária esquerda dilatado.

- Caso 5. I.A.A., sexo feminino, 53 anos, hipertensa e dislipidêmica, iniciou quadro de dor precordial típica, apresentando melhora da dor com o uso de nitrato sublingual. Foi internada no INCL com diagnóstico de angina instável, com exame físico, RX de tórax normal. O ECG mostrava padrão de isquemia subepicárdica anterior. Curva enzimática normal. Houve persistência de dor precordial típica na vigência de medicação antianginosa intravenosa, sem alteração nova ao ECG. Realizado eco-transtorácico com microbolhas mostrou contraste negativo no VE e o ecotranseofágico evidenciou fluxo diastólico intraventricular com padrão semelhante ao fluxo coronariano, sendo exacerbado com uso de nitroglicerina sublingual (Figura 5). Foi solicitada cineangiocoronariografia que confirmou o diagnóstico de fístula coronariana.

- Caso 6. S.T., sexo feminino, 55 anos, há 8 anos com progressiva diminuição da capacidade física e dispnéia, com edema de membros inferiores nos 2 últimos anos. Foi submetida ao CAT no interior do Estado, sendo demonstrada a FAC e, então, encaminhada ao INCL para tratamento (Figura 6).
- Caso 7. Paciente feminina, 42 anos, portadora de prolapso da válvula mitral, sendo acompanhada na University of Alabama at Birmingham (UAB) por 8 anos. O eco-transtorácico mostrou uma grande coronária esquerda (1,8cm) aneurismática e fluxo turbulento ao longo de todo o ciclo cardíaco na junção do átrio direito com a veia cava superior, achado compatível com o diagnóstico

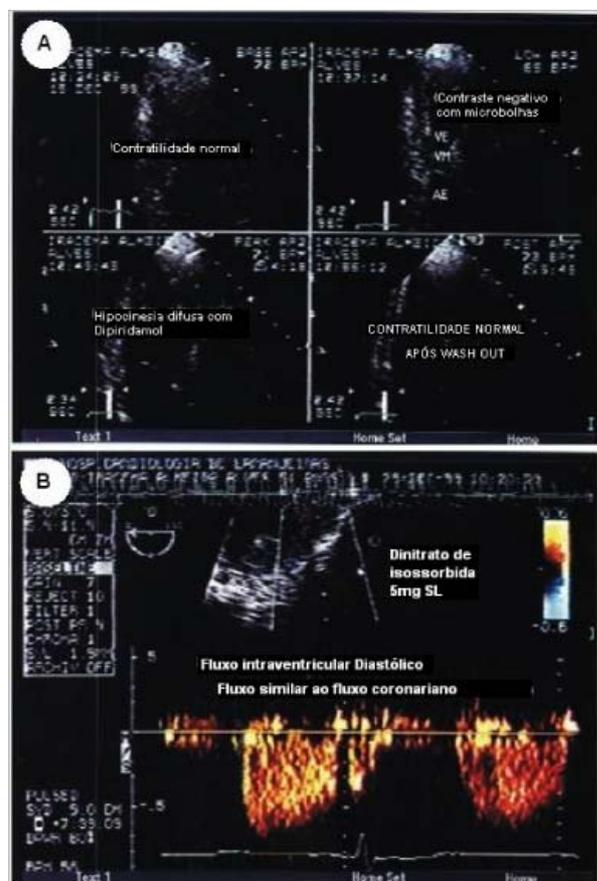


Figura 5

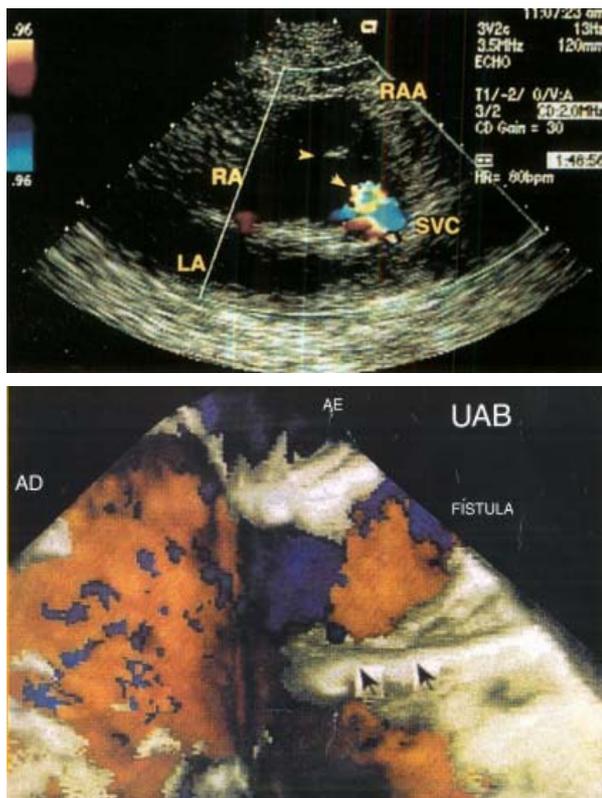
A – Eco-transtorácico, janela apical mostrando contraste negativo no VE com o uso de microbolhas e piora da função ventricular com a administração de dipiridamol. B – Eco-transeofágico mostrando fluxo diastólico intraventricular com padrão semelhante ao fluxo coronariano.



Figura 6

Cineangiografia com injeção na raiz da aorta evidenciando fístula arterial coronariana desaguando no átrio direito.

de fístula coronariana (Figura 7), demonstrada pela cineangiocoronariografia, sendo a paciente submetida à cirurgia.



**Figura 7**

Fonte: Nekkanti R, Nanda NC, et al<sup>25</sup> (com permissão do autor)

- Caso 8. Similar aos casos 6 e 7, entretanto com menor débito e, portanto, sem repercussão hemodinâmica. Foi feito cateterismo após os achados ecoDopplerfluxométricos.

## Discussão quanto à evolução e tratamento

A maioria das fístulas arteriais é pequena e o fluxo sanguíneo miocárdico não é comprometido; assim, os pacientes geralmente são assintomáticos. Entretanto, pode haver o fenômeno de roubo coronariano, com conseqüente isquemia do segmento miocárdico perfundido pela artéria coronária distal à fístula, situação geralmente associada à doença aterosclerótica coronariana concomitante, sendo rara a ocorrência de infarto do miocárdio<sup>8</sup>. Além disso, o segmento do vaso proximal à fístula se alonga de modo compensatório.

A insuficiência cardíaca e a cardiomiopatia podem se desenvolver secundariamente à sobrecarga de volume provocada pela fístula, além de hipertensão arterial pulmonar devido ao hiperfluxo pulmonar (fístulas que drenam para cavidades cardíacas direitas).

Uma complicação rara, porém catastrófica, se não tratada imediatamente, é a ruptura da fístula para o saco pericárdico com resultante tamponamento cardíaco<sup>9</sup>.

O risco de endocardite e a necessidade de profilaxia em pacientes não tratados permanece controversa, porém, devido à gravidade de tal complicação, parece razoável a indicação da antibioticoprofilaxia<sup>10</sup>.

Se não tratadas, as fístulas hemodinamicamente significantes podem resultar em sintomas ou seqüelas clínicas (Quadro 1) em aproximadamente 19% dos pacientes abaixo de 20 anos de idade e em 63% daqueles acima desta idade<sup>11</sup>.

### Quadro 1

#### Sintomas e complicações das fístulas coronarianas

- Isquemia e angina miocárdica crônica
- Insuficiência cardíaca e cardiomiopatia
- Infarto do miocárdio
- Hipertensão pulmonar
- Endocardite
- Anormalidades no ritmo cardíaco
- Trombose da fístula ou aneurisma associado
- Ruptura da fístula (complicação rara)

As fístulas hemodinamicamente não-significativas, que são clinicamente silenciosas e não estão associadas a outros achados anormais, não necessitam de tratamento.

O fechamento espontâneo foi relatado em crianças, sendo menos freqüente em adultos. Entretanto, o fechamento espontâneo pode ocorrer mais comumente nas fístulas coronarianas camerais secundárias à biopsia miocárdica.

As fístulas grandes e hemodinamicamente significantes devem ser fechadas por ligadura. As pequenas fístulas tendem a aumentar com o passar dos anos. Como resultado, é geralmente recomendado que o fechamento eletivo seja realizado precocemente em pacientes que têm sintomas ou que são assintomáticos, mas têm um sopro cardíaco contínuo ou sopro sistólico com um componente protodiastólico, pois a incidência de complicações aumenta com a progressão da idade.

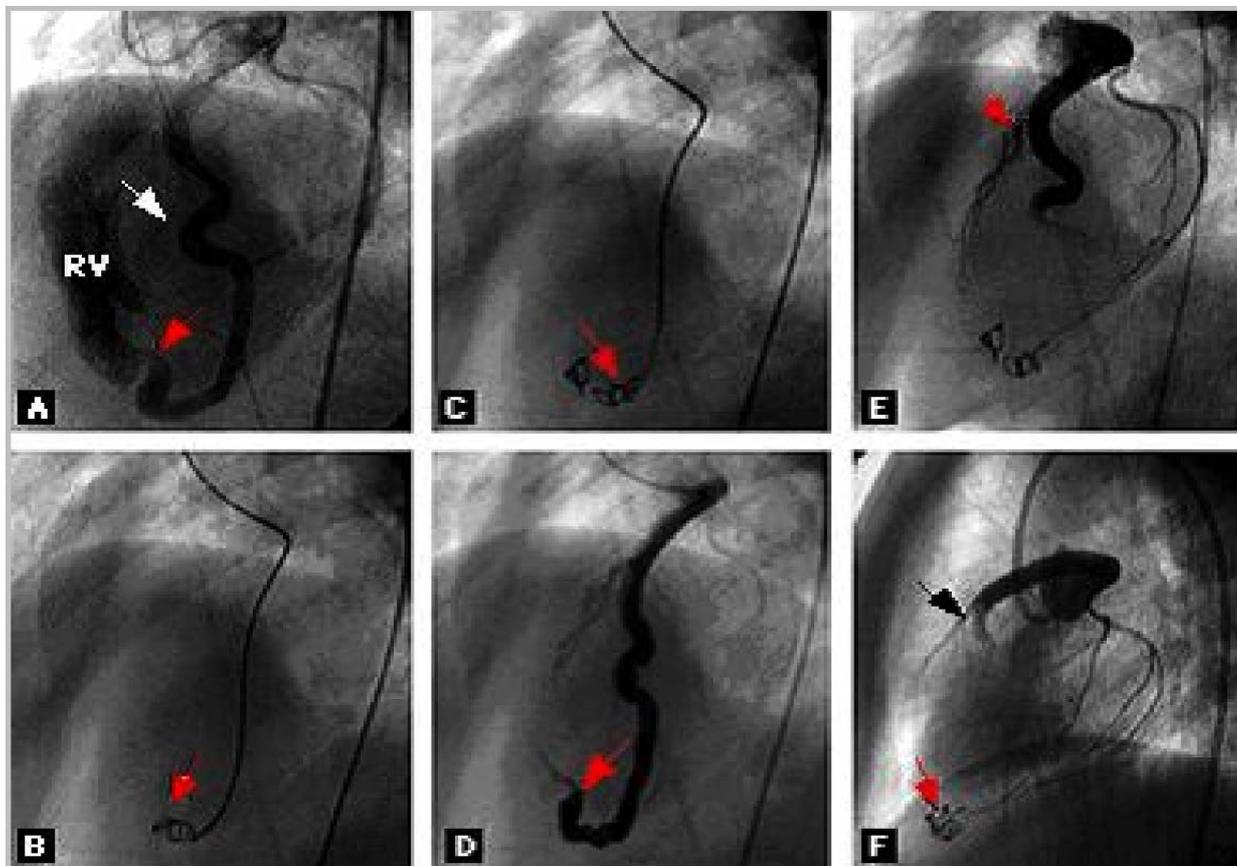
As técnicas cirúrgicas para o fechamento apresentam morbimortalidade baixas (em torno de 7%), com o prognóstico a longo prazo excelente, com muitos pacientes permanecendo assintomáticos após o tratamento<sup>12</sup>. A ligadura cirúrgica pode ser realizada sem a utilização de

by-pass cardiopulmonar, entretanto, naqueles pacientes nos quais é utilizada a via intracardíaca ou quando a exposição é difícil, pode ser necessário o suporte extracorpóreo. A preservação da perfusão miocárdica é essencial na prevenção da isquemia e do infarto peroperatório<sup>12-15</sup>.

Mesmo com os bons resultados do procedimento cirúrgico<sup>16</sup>, o fechamento durante o cateterismo cardíaco tem se tornado o método de escolha. O fechamento espontâneo foi relatado em crianças, sendo menos freqüente em adultos. Entretanto, o fechamento espontâneo pode ocorrer mais comumente nas fístulas coronarianas camerais secundárias à biopsia miocárdica<sup>17</sup>. Várias técnicas percutâneas têm sido empregadas, incluindo molas de Gianturco, molas destacáveis entrelaçadas, balões destacáveis, espuma de álcool polivinil, dispositivo guarda-chuva duplo e o oclisor de

ductos Amplatzer<sup>18</sup>. Os riscos do fechamento da fístula com estes dispositivos incluem infarto do miocárdio e migração das molas ou discos para estruturas vasculares extracoronarianas ou dentro de ramos das artérias coronárias.

A eficácia potencial e a segurança do fechamento por cateter foram avaliadas numa revisão de 35 procedimentos (molas em 18, dispositivo guarda-chuva em 6 e dispositivo de oclusão vascular em 1)<sup>18-20</sup>. Após a alta, havia oclusão completa em 19, traço de fluxo em 11 e fluxo pequeno residual em 5<sup>21</sup>. No acompanhamento posterior, com média de 2 anos em 27 pacientes, não havia fluxo algum em 22 pacientes e fluxo pequeno residual em 5 (Figura 8). Complicações precoces incluíram alterações transientes de onda T e segmento ST em 5 pacientes, arritmia transitória em outros 5, e casos únicos de dissecação da fístula e embolização da mola. A colocação dos dispositivos



**Figura 8**

Angiograma seletivo da coronária esquerda demonstra o término de uma fístula (seta vermelha) do ramo diagonal da artéria descendente anterior (DA) para o ventrículo direito. Uma pequena quantidade de fluxo é notado na DA distal (seta branca). O Painel B mostra a colocação da mola de Gianturco (seta) na porção final da fístula; no Painel C uma segunda mola de Gianturco é posicionada (seta). Um angiograma seletivo da coronária esquerda logo após a colocação da mola (Painel D) mostra um shunt residual pequeno (seta). Entretanto, a repetição do angiograma seletivo da coronária esquerda, obtido 10 minutos mais tarde não demonstra shunt residual através das molas (Painel E); Há fluxo aumentado na porção distal da coronária esquerda (seta) após a eliminação do roubo coronariano através da fístula. Angiograma seletivo da coronária esquerda com visão lateral (Painel F) confirma a ausência de shunt residual através das molas (seta vermelha) e aumento do fluxo na porção distal da coronária esquerda (seta preta).

não foi tentada em pacientes com fístulas apresentando múltiplos locais de drenagem<sup>21-22</sup>.

## Conclusão

Quanto aos métodos de detecção, o eco-transstorácico pode realizar o diagnóstico de suspeição através da tríade: fluxo turbulento intracavitário, aumento do diâmetro coronariano em pacientes com dor torácica atípica, sendo auxiliado pelo eco-transesofágico e eco-estresse. A ressonância nuclear magnética fez uma apresentação cartográfica da fístula e avaliou a repercussão hemodinâmica.

A cineangiocoronariografia é o padrão-ouro<sup>23,24</sup> para a entidade, como foi nitidamente demonstrada na apresentação dos casos. O tratamento varia de acordo com o grau de repercussão da doença. Na casuística aqui estudada, optou-se em 5 casos pelo tratamento clínico; em 2 pacientes, pelo tratamento cirúrgico e em um caso pela via percutânea (coil).

## Referências

1. Shyam Sunder KR, Balakrishnan KG, Tharakan JA et al. Coronary artery fistula in children and adults: a review of 25 cases with long term observations. *Int J Cardiol.* 1997;58(1):47-53.
2. Cieslinski G, Rapprich B, Kuber G. Coronary anomalies: Incidence and importance. *Clin Cardiol.* 1993;16:711-15.
3. Neufeld HN, Lester RG, Junior PA, et al. Congenital communication of a coronary artery with a cardiac chamber or the pulmonary trunk ("coronary artery fistula"). *Circulation.* 1961;24:171-79.
4. Spaedy TJ, Wlensky RL. Coronary artery fistulas: clinical implications. *ACC Curr J Rev.* 1994;3:24-26.
5. Hoffman JI. Congenital abnormalities of the coronary vessels and the aortic root. In: Emmanouilides GC, Riemenschneider TA, Allen HD, et al. (eds). *Heart disease in infants, children and adolescents*, 5th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995:780-81.
6. Vitarelli A, De Curtis G, Conde Y, et al. Assessment of congenital coronary artery fistulas by transesophageal color Doppler echocardiography. *Am J Med.* 2002;113:127-30.
7. Nascimento CAS, Tasca R, Belém L, et al. Fístulas de artérias coronárias (FAC) no ecocardiograma: Turbulência localizada pelo mapeamento com fluxo a cores, dilatação coronariana como sinais preditivos ou maiores associados ao ECG convencional alterado. [Abstract]. *Rev Bras Ecocardiogr.* 2001;5(53):29.
8. Bishop JO, Marthur VS, Guinn GA. Congenital coronary artery fistula with infarction. *Chest.* 1974;65:233-35.
9. Habermann JH, Howard ML, Johnson ES, et al. Rupture of the coronary sinus with hemopericardium: a rare complication of coronary arteriovenous fistula. *Circulation.* 1963;28:1143-151.
10. Liberthson RR, Sagar K, Berkoben JP, et al. Congenital coronary arteriovenous fistula. Report of 13 patients, review of the literature and delineation of management. *Circulation.* 1979;59:849-58.
11. Doorey AJ, Pasquale MJ, Lally JF, et al. Six-month success of intracoronary stenting for anomalous coronary arteries associated with myocardial ischemia. *Am J Cardiol.* 2000;86(5):580-82.
12. Cooley DA, Ellis PR. Surgical considerations of coronary arterial fistula. *Am J Cardiol.* 1962;10:467-71.
13. Urrutia SCO, Falaschi G, Ott DA, et al. Surgical management of 56 patients with congenital coronary artery fistulas. *Ann Thorac Surg.* 1983;35:300-308.
14. Cheung DL, Au WK, Cheung HH, et al. Coronary artery fistulas: long term results of surgical correction. *Ann Thorac Surg.* 2001;71:190-95.
15. Edis AJ, Schattenberg TJ, Feldt RH, et al. Congenital coronary artery fistula: surgical considerations and results of operation. *Mayo Clin Proc.* 1972;47:567-70.
16. Steinberg I, Baldwin J, Dotter CT. Coronary arteriovenous fistula. *Circulation.* 1958;17:372-90.
17. Cotton JL. Diagnosis of a left coronary artery to right ventricular fistula with progression to spontaneous closure. *J Am Soc Echocardiogr.* 2000;13:225-28.
18. Armsby LR, Keane JF, Sherwood MC, et al. Management of coronary artery fistulae. Patient selection and results of transcatheter closure. *J Am Coll Cardiol.* 2002;39:1026-1028.
19. Reidy JF, Anjos RT, Quereshi SA, et al. Transcatheter embolization in the treatment of coronary artery fistulas. *J Am Coll Cardiol.* 1991;18:187-89.
20. Perry SB, Rome J, Keane JF, et al. Transcatheter closure of coronary artery fistulas. *J Am Coll Cardiol.* 1992;20:205-208.
21. Ogoh Y, Akagi T, Abe T, et al. Successful embolization of coronary arteriovenous fistula using an interlocking detachable coil. *Pediatr Cardiol.* 1997;18:152-55.
22. Hakim F, Madani A, Goussous Y, et al. Transcatheter closure of a large coronary arteriovenous fistula using the new Amplatzer duct occluder. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1998;45:155-58.
23. Barbosa MM, Katina T, Oliveira HG. Doppler echocardiographic features of coronary artery fistula: report of 8 cases. *J Am Soc Echocardiogr.* 1999;12(2):149-54.
24. Brasileiro AL, Bondarovsky S, Pessanha A, et al. Multiple fistulae in coronary artery of left ventricle. *Arq Bras Cardiol.* 1997;68(4):281-84.