

José Eberienos Assad \*  
 Ronaldo Martin Levigard \*\*  
 Floramil Castilho \*\*\*  
 Felipe Benício Gomes dos Santos Neto \*\*\*\*  
 Antônio Carlos Mendes Tavares Seda \*\*\*\*\*

## O PAPEL DA CIRCULAÇÃO COLATERAL CORONÁRIA NA CARDIOPATIA ISQUÊMICA: UM DESAFIO EM ABERTO

Por que alguns pacientes com coronariopatia severa desenvolvem circulação colateral e outros não? Apesar de toda a evolução da semiótica desarmada e invasiva, essa pergunta ainda não alcançou resposta.

A melhor compreensão da história natural da doença coronariana aterosclerótica, conseguida com o advento da cinecoronarioventriculografia pelo método de Sones, trouxe uma série de conflitos relativos ao papel exato da circulação colateral coronariana na cardiopatia isquêmica. Sabe-se que em vários sítios da economia, colaterais se desenvolvem acentuadamente, como ocorre no fígado e baço, bem como no próprio cérebro ao nível do polígono de Willis<sup>1</sup>, e entre as coronárias e artérias brônquicas em pacientes com cardiopatias congênitas cianóticas<sup>2</sup>.

Cohnhein<sup>3</sup> considerou as artérias coronárias como ductos terminais, no que não foi endossado pelo trabalho de outros<sup>4-5</sup> que, já em 1912, reconheciam uma redução da área de infarto no cão, devido à presença de circulação colateral coronária.

Para dissipar dúvidas, Schlesinger e col.<sup>5-8</sup> negavam, no coração normal, a existência de canais colaterais maiores do que 40 micra, e no entanto acusavam a existência de canais maiores em quase todos os casos de oclusão coronariana completa. Esses autores estabeleceram que tais ductos não seriam privativos da doença oclusiva aterosclerótica coronariana mas também de outras, cujo substrato básico seria um estado hipóxico, como ocorre na anemia, na doença pulmonar obstrutiva crônica e em alguns casos na hipertrofia ventricular esquerda.

Se do ponto de vista de fluxo a circulação colateral coronária fornece um débito adequado, ainda é duvidoso. Os trabalhos de Haft e col.<sup>9</sup> e Pasyk e col.<sup>10</sup> demonstraram, em cães, que um quarto a um terço aproximadamente

do fluxo coronário retrógrado no segmento distal da artéria ocluída era alcançado através de colaterais, embora nesse animal esse tipo de circulação seja bem mais desenvolvida<sup>11</sup>. Ress e col.<sup>12</sup> mostraram, também em cães, que o fluxo colateral não foi suficiente para proteger a zona central do infarto, embora tenha limitado a região isquêmica circundante.

Há controvérsias nítidas quanto à eficácia da circulação colateral em proteger o miocárdio isquêmico no homem.

Segundo Lamine e col.<sup>13</sup> a presença de circulação colateral sugere um efeito protetor ao miocárdio; contudo, não existem evidências consistentes, no homem, de que esses vasos sejam eficazes em reduzir sintomas de angina de peito, prevenir infarto do miocárdio ou mesmo prolongar a vida.

O trabalho de Ariê e col.<sup>14</sup>, estudando 40 pacientes com insuficiência coronariana crônica com lesão no terço proximal da artéria descendente anterior, mostrou que, no conjunto de pacientes nos quais a artéria no segmento pós-obstrução e seus ramos distais se opacificavam completamente por circulação colateral (conjunto A), o movimento segmentar anterior foi nitidamente maior do que no conjunto de pacientes que apresentavam circulação colateral com ou sem opacificação parcial da artéria descendente anterior ou de seus ramos distais à oclusão (conjunto B). Isso desperta a tese de que para a "performance" da parede anterior, a circulação colateral coronária bem desenvolvida é fator de proteção. Ademais, no grupo B, a área diastólica final foi significativamente maior e a fração de ejeção nitidamente menor do que no conjunto A.

Diversos trabalhos<sup>15-17</sup> mostraram que a presença de colaterais determinou melhor desempenho do ventrículo esquerdo às custas de

Trabalho realizado no Serviço de Medicina Interna do Hospital do Andaraí - INAMPS, RJ.

\* Chefe do Serviço. Professor do curso de Especialização e Mestrado, em Cardiologia da Escola de Pós-graduação média da PUC - RJ.

\*\* Chefe da Clínica de Cardiologia.

\*\*\* Chefe do Centro de Cuidados Coronários.

\*\*\*\* Chefe da Clínica Médica.

\*\*\*\*\* Residente (2).

melhor fração de ejeção e de maior débito sistólico, que interpretaram como melhor "performance" da lei de Starling, o que nos parece difícil de comprovação sem outros dados acessórios (drogas em uso, frequência cardíaca, mecanismo homeométrico da contração acionada, etc.). É sugerido que as colaterais mantenham a rigidez elástica dentro dos limites normais<sup>15</sup>.

O emprego do isótopo radioativo Talio 201, segundo estudos de vários grupos<sup>18-20</sup> evidenciou que colaterais bem desenvolvidas contribuem para a melhor perfusão coronariana em repouso.

Com o exercício, há divergência sobre a participação desses canais, conforme os trabalhos publicados.

Sabe-se que o dipiridamol aumenta o fluxo coronário total e diminui a resistência vascular total sem contudo aumentar o fluxo colateral<sup>21</sup>.

Há consenso de que vasos colaterais desenvolvidos ocorrem em presença de gradientes pressóricos importantes, acima e abaixo da lesão estenosante, o que retrata a existência de doença coronariana oclusiva importante. Quando a artéria coronária exibe uma obstrução igual ou maior que 90%, os canais colaterais rapidamente aumentam de tamanho e passam a carrear um fluxo considerável<sup>22-25</sup>. Contudo, esses vasos virtuais não se encontram somente em lesão coronariana obstrutiva severa. Kattus<sup>26</sup> relatou um caso de espasmo coronariano com circulação colateral bem desenvolvida.

Siepsier e col.<sup>27</sup> descreveram circulação coronariana colateral em um paciente que desenvolveu fístula traumática entre a artéria coronária direita e o átrio direito. Sabe-se que as fístulas coronárias predispõem à aterosclerose precoce<sup>28</sup>. Como Gensini e Da Costa<sup>29</sup>, acreditamos que a visualização de anastomoses coronárias intra-arteriais é um sinal indireto de real comprometimento arterial coronário.

Blumgart e col.<sup>6</sup> crêem que os vasos colaterais sejam capazes de manter as necessidades de repouso do coração mas não de uma sobrecarga quando o consumo de oxigênio do miocárdio se exacerba.

Cohen e col.<sup>11</sup> afirma que a repercussão do infarto agudo do miocárdio parece depender da existência de circulação colateral efetiva, que reduzirá a extensão da massa infartada.

Vemos uma série de afirmações, embora comprovações sejam bastantes polêmicas. Os canais interconectantes intracoronários, intercoronários, transeptais, transatriais, subendocárdicos e extracardíacos deverão ser acionados por estímulos outros além da hipóxia e, em especial, na coronariopatia oclusiva severa.

Cabem indagações: 1) Por que a razão da preferência de desenvolvimento desse ou daquele tipo de canal colateral? 2) Haverá uma carga genética herdada individualmente, para desenvolver mais ou menos circulação colateral? 3) Que estímulos, além da hipóxia e do gradiente pressórico, tomariam parte como desencadeantes do desenvolvimento de circulação colateral coronária? 4) O grau de espasmo coronário associado à lesão aterosclerótica teria alguma participação na produção de circulação coronária colateral? 5) O exercício exerceria atuação efetiva nesse desenvolvimento? 6) O uso prolongado de drogas que interferem no

MVO modificaria a intensidade de formação da circulação colateral? 7) A produção de lactado por si só exerceria algum papel quanto à abertura de colaterais? E, finalmente: 8) Por que alguns pacientes com coronariopatia severa desenvolvem circulação colateral e outros não? Eis o desafio a ser respondido.

#### REFERÊNCIAS

- Lewis, K. R.; Massing, G. K.; James, T. N. - Factors that influence the function of coronary collaterals. In Corday, E.; Swan, H. J. C. - Myocardial Infarction. William & Williams, 1973. p. 62.
- Zureykat, H. Y. - Collateral vessels between the coronary and bronchial arteries in patients with cyanotics congenital heart disease. *Am. J. Cardiol.* 45: 599, 1980.
- Cohnhein, J.; Schulthess-Rechberg, A. V. - Ueber die Folgen der Kranzarterieverschluss für das Herz, *Virchows Arch (Pathol. Anat.)* 85: 503, 1881.
- Hirsch, C.; Spalteholz, W. - Coronararterien und Herzmuskel. *Dtsch. Med. Wochenschr.* 33: 790, 1907.
- Schlesinger, M. J. - An injection plus dissection study of coronary artery occlusions and anastomoses. *Am. Heart J.* 15: 528, 1938.
- Blumgart, H. L.; Schlesinger, M. J.; Davis, D. - Studies on the relation of the clinical manifestations of angina pectoris, coronary thrombosis, and myocardial infarction to the pathologic findings, with particular reference to significance of collateral circulation. *Heart J.* 19: 1, 1940.
- Blumgart, H. L.; Zoll, P. M.; Freedberg, A. S.; Gillian, D. R. - The experimental production of inter coronary arterial anastomoses and their intercoronary significance. *Circulation*, 1: 10, 1950.
- Blumgart, H. L.; Schlesinger, M. J.; Zoll, P. M. - Angina pectoris, coronary failure and acute myocardial infarction. Role of coronary occlusions and collateral circulation. *JAMA*, 116: 91, 1941.
- Haft, J. I.; Damato, A. N. - Measurement of collaterals blood flow after myocardial infarction in the closed chest dog. *Am. Heart J.* 77: 641, 1969.
- Pasyk, S.; Bloor, C. M.; Khomi, E. M.; Gregg, D. E. - Systemic and coronary effects of coronary artery occlusion in the unanesthetized dog. *Am. J. Physiol.* 220: 646, 1971.
- Cohen, M. V. - The function value of coronary collaterals in myocardial ischemia and therapeutic approach to enhance collateral flow. *Am. Heart J.* 85: 396, 1978.
- Rees, J. R.; Redding, V. J. - Experimental myocardial infarction in the dogs. Comparison of myocardial blood flow within, near, and distant from the infarct. *Circ., Res.* 35: 161, 1969.
- Lavine, P.; Felipe, Z. W.; Nagni, M.; Kinbiris, D.; Segal, B. L.; Linhart, J. W. - Clinical and hemodynamic evaluation of coronary collateral vessels in coronary heart disease. *Am. Heart J.* 87: 343, 1974.
- Ariê, S.; Solimene, M. C.; Armelin, E.; Oliveira, S. A.; Macruz, R.; Pileggi, P.; Décourt, L. V. - Circulação colateral como fator de proteção do miocárdio em portadores de insuficiência coronária crônica. *Arq. Bras. Cardiol.* 34: 267, 1980.
- Aloan, L. A.; de Couto, A. A.; Carneiro, R.; Carneiro R. D. - O significado da circulação colateral na rigidez elástica do ventrículo isquêmico. *Arq. Bras. Cardiol.* 35: 201, 1980.
- Levin, D. C. - Pathways and functional significance of the coronary collateral circulation. *Circulation*, 50: 831, 1974.
- Paster, S. B. - The coronary collateral: their development, morphology, function and classification. *CRC Crit. Rev. Diagn. Imaging*, 9: 51, 1977.
- Verani, M. S.; Jhingran, S.; Attar, M.; Risk, A.; Quinomis, M. A.; Miller, R. R. - Poststress redistribution of thallium 201 in patients with coronary artery disease, with and without prior myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 43: 1114, 1979.
- Rego, P.; Becher, L. C.; Griggith, L. C. S. et al. - Influence coronary collateral vessel on the results of thallium 201 myocardial stress imaging. *Am. J. Cardiol.* 44: 452, 1979.
- Bearman, D. S.; Salel, A. F.; De Vardo et al. Comparison of rubidium 81 and thallium 201 rest and exercise myocardial scintigraphy in the non invasive detection of regional myocardial ischemia. *Clin. Res.* 25: 87A, 1979.

21. Braunwald, E.; Ross, J. Jr.; Sonnenblick, E. H. - Mechanisms of Contraction of the Normal and Failing Heart. Little Brown and Company, Boston, 1976.
22. Schaper, W. - The physiology of the collateral circulation in the normal and hypoxic myocardium. *Rev. Physiol.* 63 : 145, 1971.
23. Fam, W. M.; Mc Gregor, M. - Effect of coronary vasodilator drugs on retrograde flow in areas of chronic myocardial ischemia. *Circ. Res.* 15: 365, 1964.
24. Cohen, M. V.; Downey, J. M.; Sonnenblick, E. H. The effects of nitroglycerin on coronary collaterals and myocardium contractility. *J. Clin. Invest.* 52: 2836, 1973.
25. Khouri, E. M.; Gregg, D. E.; Lowensohn, H. S. - Flow in the major branches of the left coronary artery, during experimental coronary insufficiency in the unanesthetized dog. *Circ. Res.* 23: 99, 1968.
26. Kattus, A. A. - Relation of coronary events to spasm of coronary arteries, precariousness of obstructive lesions and availability of collateral channels. In Bloor, C. M.; Olsson, R. A. - *Currents Topics in Coronary Research: Advances in Experimental Medicine and Biology.* Plenum Press, New York, 1973. p. 219.
27. Siepser, S. L.; Kaltman, A. J.; Mills, N.; Pughkem, T.; Fox, A. C. - Coronary collaterals flow after traumatic fistula between right coronary artery and right atrium. *N. Engl. J. Med.* 287: 754, 1972.
28. Assad, J. E. - Valor da anamnese e do exame físico no diagnóstico da insuficiência coronariana. Tese de mestrado em cardiologia. Escola de Pós-graduação Médica da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 1975.
29. Gensini, O. G.; Da Costa, B. C. B. - The coronary collateral circulation in the living man. *Am. J. Cardiol.* 24: 393, 1969.