¹ Rede D'Or São Luiz, São Paulo, SP, Brasil.

² Instituto do Coração, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Revascularização híbrida na doença coronária multiarterial: qual é o verdadeiro papel da técnica?

Hybrid coronary revascularization in multivessel coronary artery disease: what is the real role of the technique?

Vinícius Borges Cardozo Esteves^{1iD}, Pedro Alves Lemos Neto²

DOI: 10.31160/JOTCI201927A201906

RESUMO – A melhor opção de tratamento para pacientes com doença coronária multiarterial complexa continua incerta. Em associação com ótimos tratamentos clínicos, a cirurgia de revascularização do miocárdio e a intervenção coronária percutânea têm sido comparadas ao longo das últimas décadas. A revascularização coronariana híbrida aplica o melhor das duas estratégias, visando à completa revascularização e a menores taxas de eventos cardiovasculares adversos maiores. A técnica consiste no uso de uma ponte da artéria mamária interna esquerda para a artéria descendente anterior, combinando revascularização miocárdica com cirurgia minimamente invasiva, sem circulação extracorpórea, com intervenção coronária percutânea, para os territórios das artérias coronária direita e circunflexa. Esta revisão pretende analisar as indicações, a seleção de pacientes, os aspectos técnicos, os dados disponíveis na literatura e as perspectivas desta interessante estratégia de revascularização.

Descritores: Doença das artéria coronariana; Intervenção coronária percutânea/métodos; Revascularização miocárdica

ABSTRACT – The best treatment option for patients with complex multivessel coronary artery disease remains uncertain. In association with optimal medical therapy, coronary artery bypass graft surgery and percutaneous coronary intervention have been compared over the past decades. Hybrid coronary revascularization applies the best of both strategies, aiming at complete revascularization and lower rates of major adverse cardiovascular events. The technique comprises the use of left internal mammary artery connected to the left anterior descending artery, combining off pump and minimally invasive direct coronary artery bypass with percutaneous coronary intervention to right coronary artery and circumflex artery territories. This review aims to analyze the indications, patient selection, technical aspects, available data in the literature and perspectives of this interesting revascularization strategy.

Keywords: Coronary artery disease; Percutaneous coronary intervention/methods; Myocardial revascularization

Como citar este artigo:

Esteves VB, Lemos Neto PA. Revascularização híbrida na doença coronária multiarterial: qual é o verdadeiro papel da técnica?. J Transcat Intervent. 2019;27:eA201906. <https://doi.org/10.31160/JOTCI201927A201906>

Autor correspondente:

Vinícius Borges Cardozo Esteves
Rua Engenheiro Oscar Americano,
840 – Jardim Guedala
CEP: 05605-050 – São Paulo, SP, Brasil
E-mail: vinasp@hotmail.com

Esta obra está licenciada sob uma Licença
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

INTRODUÇÃO

A melhor opção de tratamento para pacientes com doença aterosclerótica coronária (DAC) multiarterial complexa continua incerta. Em associação com ótimos tratamentos clínicos, a cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) e a intervenção coronária percutânea (ICP) têm sido comparadas ao longo das últimas décadas. Porém, muitas variáveis individuais importantes, como complexidade angiográfica, diabetes, função do ventrículo esquerdo, idade e estratificação de risco cirúrgico, geralmente fazem com que médicos e pacientes individualizem a decisão final de cada caso, a despeito de todos os dados disponíveis em diretrizes e estudos.

A CRM permanece a principal opção de tratamento para pacientes com DAC multiarterial complexa, segundo o estudo SYNTAX,¹ e apresenta melhores desfechos a longo prazo, como morte, infarto agudo do miocárdio (IAM) e revascularização da lesão-alvo (RLA). Porém, a cirurgia está geralmente relacionada a maiores taxas de morbidade e de acidente vascular cerebral (AVC), e a um período mais longo de hospi-

talização. Por outro lado, quando os pacientes são submetidos à ICP, podem voltar às atividades diárias mais rapidamente, mas observa-se maior incidência de RLA e trombose de stent levando à IAM, no seguimento a longo prazo.

A revascularização coronariana híbrida (RCH) tem importante papel neste cenário. Foi inicialmente descrita por Angelini et al.² e Mack et al.³, em 1996 e 1997, respectivamente, e introduzida nas diretrizes atualizadas da *American Heart Association/American College of Cardiology* (AHA/ACC) para CRM, em 2011.⁴ Por definição, a técnica consiste no uso de uma ponte da artéria mamária interna esquerda (MIE) para a artéria descendente anterior (DA), combinando revascularização miocárdica com cirurgia minimamente invasiva (RMCMI), sem circulação extracorpórea, com ICP, para os territórios das artérias coronária direita (CD) e circunflexa (CX). A abordagem cirúrgica pode incluir procedimentos robóticos, uma pequena toracotomia esquerda e esternotomia parcial.

POR QUE CIRURGIA HÍBRIDA? A JUSTIFICATIVA DO MÉTODO

A justificativa do método é muito interessante, pois aplica o melhor de dois mundos, visando à completa revascularização e a menores taxas de eventos cardiovasculares adversos maiores (MACE), por meio de:

- Eficácia de longo prazo comprovada de MIE-DA (patência de cerca de 98%, em 10 anos),⁵⁻⁷ sem os potenciais problemas de circulação extracorpórea prolongada e incisão da esternotomia.
- A ICP usa uma segunda geração de stents farmacológicos, que provaram ser mais seguros e eficazes que os primeiros dispositivos aprovados,^{8,9} e provavelmente têm resultados melhores ou iguais aos das pontes de safena.¹⁰ Estes enxertos têm taxas mais altas de degeneração aterosclerótica e maior probabilidade de falha a longo prazo, com taxas de oclusão do enxerto de cerca de 20% no primeiro ano, 30% em 10 anos, e quase 70% em 15 anos.¹⁰⁻¹⁵

SELEÇÃO DE PACIENTES

O ideal é que os candidatos à RCH sejam avaliados e tratados pelo *Heart Team* da instituição. Clinicamente, esse paciente deve apresentar perfil de estratificação clínica de alto risco para CRM, com esternotomia mediana e circulação extracorpórea, e sem quaisquer contraindicações para terapia antiplaquetária dupla (DAPT). Do ponto de vista angiográfico, uma completa revascularização deve sempre ser o objetivo final. Em geral, o paciente deve ter uma lesão complexa no segmento proximal de DA (oclusões crônicas, anatomia muito tortuosa e calcificada) e boa anatomia distal viável para a ponte MIE-DA, associada à CD e à CX passíveis de ICP.

APLICAÇÃO ATUAL E QUESTÕES TÉCNICAS

De forma controversa, a técnica não parece ser usada frequentemente na prática diária, com incidência de apenas 0,48% dos atuais procedimentos de revascularização nos Estados Unidos.¹⁶ Há diferentes motivos para uma aplicabilidade tão baixa, mas parece ser principalmente em função da necessidade de treinamento especializado e da curva de aprendizado específico dos cirurgiões em abordagens minimamente invasivas. Além disso, há pouca interação prática entre os cardiologistas intervencionistas e cirurgiões cardíacos.

Outros aspectos importantes de RCH que podem limitar seu uso são o local e a forma de realizar os procedimentos. Salas cirúrgicas convencionais, salas de hemodinâmica ou salas híbridas (SH), assim como procedimentos em um ou mais tempos cirúrgicos (primeiro realiza cirurgia ou ICP?), são questões discutidas em muitos estudos já publicados, e nenhuma das técnicas provou ser superior às outras. As diretrizes da AHA/ACC recomendam a etapa cirúrgica primeiro.

A abordagem mais atraente parece ser um procedimento de tempo único, com cirurgia seguida por ICP, em SH. Os potenciais benefícios e as desvantagens de cada método são apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Aspectos técnicos da estratégia de revascularização coronariana híbrida

Método RCH	Vantagens	Desvantagens
1 etapa	ICP para lesões de alto risco não localizadas na DA pode ser realizada com DA protegida A permeabilidade da MIE-DA pode ser verificada por angiografia Possibilidade de fazer novos enxertos em casos de falhas do stent Menor tempo de hospitalização e custo reduzido Satisfação do paciente	Disponibilidade de sala híbrida Maior risco de sangramento Risco de nefrotoxicidade induzida por contraste Maior risco de trombose do stent causada por resposta inflamatória à cirurgia Dependente de interação muito próxima entre cardiologistas intervencionistas e cirurgiões cardíacos
2 etapas: RMCMI primeiro, ICP em seguida	DAPT pode ser usada sem risco de sangramento durante o ato cirúrgico Validação angiográfica da ponte MIE-DA	Risco de eventos isquêmicos nos territórios de CD e CX durante o enxerto da DA Custo maior Período de hospitalização mais longo
2 etapas: ICP primeiro, RMCMI em seguida	Útil em casos de síndromes coronárias agudas, quando a lesão culpada não está em DA Enxertos podem ser feitos no caso de falha de ICP	Maior risco de sangramento durante o ato cirúrgico seguinte Maior risco de trombose de stent, causada por resposta inflamatória à cirurgia

RCH: revascularização coronariana híbrida; ICP: intervenção coronária percutânea; DA: artéria descendente anterior; MIE: artéria mamária interna esquerda; RMCMI: revascularização miocárdica combinada com cirurgia minimamente invasiva; DAPT: terapia antiplaquetária dupla; CD: artéria coronária direita; CX: artéria circunflexa.

EVIDÊNCIAS ATUAIS

Muitas publicações de centros únicos relataram experiências com aproximadamente 3.500 pacientes,¹⁷ e a maioria com coortes pareadas para comparar com a CRM convencional.

A primeira metanálise dedicada¹⁶ foi publicada em 2014 e não mostrou diferenças estatisticamente significativas em relação aos desfechos “duros” (morte, infarto do miocárdio ou nova revascularização) no seguimento clínico de 1 ano. Em 2015, Panoulas et al.¹⁸ publicaram dados interessantes, mostrando que o procedimento de RCH em uma única etapa era a estratégia mais frequente, com idade média de aproximadamente 60 anos, a maioria dos pacientes do sexo masculino, com diabetes e fração de ejeção do ventrículo esquerdo normal. Os escores de estratificação de risco clínico (EuroSCORE e *Society of Thoracic Surgeons* – STS) foram baixos, e o perfil angiográfico (SYNTAX Score) foi intermediário a alto, variando de 22,3 a 33,5. As taxas de mortalidade diferiam amplamente em todos os estudos, variando de zero a 22,3%, no grupo com o SYNTAX Score mais elevado.¹⁷

Apenas dois estudos^{19,20} relataram seguimento angiográfico, com taxas de reestenose intra-stent binária e de trombose de 9% a 13% e 2,2% a 3,7%, respectivamente, usando a primeira geração de stents farmacológicos. No seguimento de 3 anos, os pacientes submetidos à RCH tiveram taxas mais elevadas de RLA quando comparados com a CRM convencional. Comparando a sobrevida a longo prazo e eventos cardiovasculares adversos maiores (5 anos) de pacientes submetidos à RCH ou CRM, por meio da metodologia *propensity score matching*, observaram-se taxas de mortalidade semelhantes. Há dados controversos na estratificação da população, segundo o SYNTAX Score. Shen et al.²¹ não demonstraram diferença entre ambas as estratégias, em relação à MACE, quando o escore era maior que 30. Por outro lado, Leache et al.¹⁷ mostraram que a CRM convencional é preferida no seguimento de 30 dias em pacientes com SYNTAX Score >32, relacionado à sobrevida (100% vs. 77%; $p=0,003$) e à MACE (5% vs. 30%; $p=0,015$).

O primeiro estudo clínico randomizado publicado comparando 200 pacientes consecutivos submetidos à RCH (RMCMi e ICP com stent farmacológico de segunda geração) ou CRM foi o POLMIDES (*Prospective Randomized Pilot Study Evaluating the Safety and Efficacy of Hybrid Revascularization in Multivessel Coronary Artery Disease*).²² Não houve diferença no seguimento de 1 ano em termos de mortalidade por todas as causas (CRM 2,9% vs. RCH 2,0%; $p=NS$) e taxas de sobrevida livre de MACE (CRM 92,2% vs. RCH 89,9%; $p=0,54$).

CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Os benefícios clínicos da RCH em comparação com a cirurgia de revascularização do miocárdio clássica não foram comprovados em nenhuma publicação.^{23,24} Parece ser viável em um subgrupo específico de pacientes, mas ainda há várias questões por esclarecer.

Em associação com POLMIDES, o MERGING (*Myocardial Hybrid Revascularization Versus Coronary artery Bypass Grafting for Complex Triple-vessel Disease*; NCT02226900) é outro estudo clínico randomizado com pacientes multiarteriais complexos, que compara RCH (duas etapas e stents farmacológicos de segunda geração) e CRM. A fase de recrutamento já terminou, e os resultados do seguimento de 1 ano são esperados ainda em 2019.

A não ser que os desfechos gerais para os pacientes, e as implicações logística e financeira de RCH sejam melhores do que para o CRM convencional apenas, no longo prazo, o procedimento híbrido continuará a ter um papel limitado na revascularização coronariana.

FONTE DE FINANCIAMENTO

Não há.

DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Concepção e desenho do estudo: VBCE e PALN; coleta dos dados: VBCE e PALN; interpretação dos dados: VBCE e PALN; composição do texto: VBCE e PALN; aprovação da versão final a ser publicada: VBCE e PALN.

REFERÊNCIAS

1. Mohr FW, Maurice MC, Kappeten AP, Feldman TE, Stähle E, Colombo A, et al. Coronary artery bypass graft surgery versus percutaneous coronary intervention in patients with three-vessel disease and left main coronary disease: 5-years follow-up of the randomized, clinical SYNTAX trial. *Lancet*. 2013;381(9867):629-38.
2. Angelini GD, Wilde P, Salerno TA, Bosco G, Calafiore AM. Integrated left small thoracotomy and angioplasty for multivessel coronary artery revascularization. *Lancet*. 1996;347(9003):757-8.
3. Mack MJ. Perspectives on minimally invasive coronary artery surgery: current assessment and future directions. *Int J Cardiol*. 1997;62 Suppl 1:S73-9.
4. Hillis LD, Smith PK, Anderson JL, Bittl JA, Bridges CR, Byrne JG, et al. 2011 ACCF/AHA Guideline for Coronary Artery Bypass Graft Surgery: executive summary: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2011;124(23):2610-2642. Erratum in: *Circulation*. 2011;124(25):e956; *Circulation*. 2012;126(7):e105.
5. Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI) Investigators. Comparison of coronary bypass surgery with angioplasty in patients with multivessel disease. *N Engl J Med*. 1996;335(4):217-25. Erratum in: *N Engl J Med* 1997;336(2):147.
6. BARI Investigators. The final 10 year follow up results from the BARI randomized trial. *J Am Coll Cardiol*. 2007;49(15):1600-6.
7. Coronary artery surgery study (CASS): a randomized trial of coronary artery bypass surgery. Survival data. *Circulation*. 1983;68(5):939-50.

8. Stone GW, Midei M, Newman W, Sanz M, Hermiller JB, Williams J, Farhat N, Mahaffey KW, Cutlip DE, Fitzgerald PJ, Sood P, Su X, Lansky AJ; SPIRIT III Investigators. Comparison of an everolimus-eluting stent and a paclitaxel-eluting stent in patients with coronary artery disease: a randomized trial. *JAMA*. 2008;299(16):1903-13.
9. Navarese EP, Tandjung K, Claessen B, Kowalewski M, Kandzari DE, Kereiakes DJ, et al. Safety and efficacy outcomes of first and second generation durable polymer drug eluting stents and biodegradable polymer biolimus eluting stents in clinical practice: comprehensive network meta-analysis. *BMJ*. 2013;347:f6530.
10. Serruys PW, Morice MC, Kappetein AP, Colombo A, Holmes DR, Mack MJ, Stähle E, Feldman TE, van den Brand M, Bass EJ, Van Dyck N, Leadley K, Dawkins KD, Mohr FW; SYNTAX Investigators. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2009;360(10):961-72.
11. Tatoulis J, Buxton BF, Fuller JA. Patencies of 2127 arterial to coronary conduits over 15 years. *Ann Thorac Surg*. 2004;77(1):93-101.
12. Sabik JF 3rd, Lytle BW, Blackstone EH, Houghtaling PL, Cosgrove DM. Comparison of saphenous vein and internal thoracic artery graft patency by coronary system. *Ann Thorac Surg*. 2005;79(2):544-51; discussion 544-51.
13. Puskas JF, Williams WH, Mahoney EM, Huber PR, Block PC, Duke PG, et al. Off pump vs conventional coronary artery bypass grafting: early and 1-year graft patency, cost, and quality-of-life outcomes: a randomized trial. *JAMA*. 2004;291(15):1841-9.
14. Cho KR, Jeong DS, Kim KB. Influence of vein graft use on postoperative 1-year results after off-pump coronary artery bypass surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2007;32(5):718-23.
15. Desai ND, Naylor CD, Kiss A, Cohen EA, Feder-Elituv R, Miwa S, Radhakrishnan S, Dubbin J, Schwartz L, Fremes SE; Radial Artery Patency Study Investigators. Impact of patient and target-vessel characteristics on arterial and venous bypass graft patency: insight from a randomized trial. *Circulation*. 2007;115(6):684-91.
16. Harskamp RE, Brennan JM, Xian Y, Halkos ME, Puskas JD, ThouraniVH, et al. Practice patterns and clinical outcomes after hybrid coronary revascularization in the United States: an analysis from the Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Database. *Circulation*. 2014;130(11):872-9.
17. Leacche M, Zhao DX, Umakanthan R, Byrne JG. Do hybrid procedures have proven clinical utility and are they the wave of the future? Hybrid procedures have no proven clinical utility and are not the wave of the future. *Circulation*. 2012;125(20):2504-10.
18. Panoulas VF, Colombo A, Margonato A, Maisano F. Hybrid coronary revascularization. promising, but yet to take off. *J Am Coll Cardiol*. 2015 ;65(1):85-97.
19. Kiali B, McClure RS, Stewart P, Rayman R, Swinamer SA, Suematsu Y, et al. Simultaneous integrated coronary artery revascularization with long-term angiographic follow up. *J Thoraci Cardiovasc Surg*. 2008;136(3):702-8.
20. Adams C, Burns DJ, Chu MW, Jones PM, Shridar K, Teefy P, et al. Single stage hybrid coronary revascularization with long-term follow up. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2014;45(3):438-42, discussion 442-3.
21. Shen L, Hu S, Wang H, Xiong H, Zheng Z, Li L, et al. One-stop hybrid coronary revascularization versus coronary artery bypass grafting and percutaneous coronary intervention for the treatment of multivessel coronary artery disease: 3 year follow up results from a single institution. *J Am Coll Cardiol*. 2013;61(25):2525-33.
22. Gąsior M, Zembala MO, Tajstra M, Filipiak K, Gierlotka M, Hrapkowicz T, Hawranek M, Poloński L, Zembala M; POL-MIDES (HYBRID) Study Investigators. Hybrid revascularization for multivessel coronary artery disease. *JACC Cardiovasc Interv*. 2014;7(11):1277-83.
23. Gosev I, Leacche M. Hybrid coronary revascularization. the future of coronary artery bypass surgery or an unfulfilled promise? *Circulation*. 2014;130(11):869-871.
24. Diegeler A. Hybrid coronary revascularization. The best of 2 worlds? *J Am Coll Cardiol*. 2016;68(4):366-7.