RELATO DE CASO

Intervenção Coronária Percutânea de Precisão em Paciente com Doença Arterial Coronariana Multiarterial – Relato de Caso

Precision PCI in a Patient with Multivessel Coronary Artery Disease – Case Report

Bruno Macedo de Aguiar^{1*}, Ricardo Peixoto Oliveira¹, Diego Silva Moura e Silva¹, José Carlos Brito¹

¹Serviço de Cardiologia Intervencionista do Hospital Santa Izabel; Salvador, Bahia, Brazil

O tratamento da doença coronária é complexo e envolve uma série de estratégias. A angioplastia coronária, consolidada como principal forma de revascularização, é apresentada em um relato de caso de intervenção coronariana de precisão, utilizando fisiologia coronária e imagem intravascular, em uma paciente portadora de complexa doença coronariana multiarterial.

Palavras-chave: Intervenção Coronária Percutânea de Precisão; Doença Arterial Coronariana; Doença Arterial Coronariana Multiarterial; Fisiologia Coronária; Imagem Intravascular.

Correspondence addresses:

Dr. Bruno Macedo de Aguiar
bm.aguiar@gmail.com

Received: August 9, 2021

Revised: August 27, 2021

Accepted: August 31, 2021

Published: September 30, 2021

Data Availability Statement: Introdução

All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Funding: This work was the result of authors' initiative. There was no support of research or publication funds.

Competing interests: The authors have declared that no competing interests exist.

Copyright

© 2021 by Santa Casa de Misericórdia da Bahia. All rights reserved.
ISSN: 2526-5563
DOI: 10.35753

The coronary artery disease's treatment is complex and it involves many strategies. Coronary angioplasty is the cornerstone of revascularization modalities and it is presented by a case report of precision percutaneous coronary intervention, using coronary physiology and intravascular image in a patient with complex multivessel coronary arterial disease.

Keywords: Precision Percutaneous Coronary Intervention; Coronary Artery Disease; Multivessel Coronary Arterial Disease; Coronary Physiology; Intravascular Image.

O tratamento da doença arterial coronariana (DAC) obstrutiva, em seu escopo, inclui a revascularização miocárdica, realizada através de intervenção coronária percutânea (ICP), como modalidade principal. A possibilidade de abranger técnicas adjuntas diversas e recursos que vão muito além da angiografia para nortear o procedimento, pode refletir no sucesso imediato e no benefício clínico a longo prazo.¹

Nos últimos 15 anos, em virtude das conhecidas limitações da angiografia para guiar, de forma isolada, o implante dos *stents*, vêm sendo incorporados, de forma crescente, recursos complementares que agregam na tomada de decisão quanto ao tratamento e otimização dos resultados de uma ICP, notadamente, utilizando-se métodos anatômicos de avaliação de imagem intravascular (ultrassonografia intracoronária – USIC – ou tomografia de coerência ótica – OCT) e fisiológicos invasivos, como o FFR (*Fractional*

Flow Reserve) e/ou alguns índices não hiperêmicos, como o IFR (*Instantaneous wave Free Ratio*), RFR (*Resting Rull-cycle Ratio*), entre outros. À combinação desses elementos – fisiologia e imagem intravascular – e o seu eventual corregristo com a angiografia durante a ICP, chamamos de “angioplastia de precisão”.

Relato de Caso

E.M.J, 81 anos, sexo feminino, hipertensa e diabética (insulino-dependente), tabagista ativa, com alta carga tabágica (60 anos-maço), portadora de DPOC, admitida em julho de 2021, no Serviço de Cardiologia do Hospital Santa Izabel, com relato de desconforto torácico típico, associado a dispneia, de início há aproximadamente 1 ano, aos moderados esforços (subir escadas, pegar peso) e com piora nos últimos meses, a despeito de intensificação de tratamento medicamentoso. Fazia uso regular de AAS 100 mg/dia; olmesartana 40 mg/dia; hidroclotiazida 12,5 mg/dia; nitrendipino 10 mg/dia; Isordil SL; rosuvastatina 20 mg/dia; ezetimiba 10 mg/dia; cilostazol 50 mg/dia; metformina 1.700mg/dia; insulina Lantus 20UI; Alenia (formoterol + budesonida), 1x/dia. Ao exame físico, apresentava-se em bom estado geral, lúcida e orientada. No aparelho respiratório, o murmúrio vesicular encontrava-se difusamente reduzido. Sem alterações significativas em exame do aparelho cardiovascular. Mantinha acompanhamento ambulatorial cardiológico regular. Realizou exames laboratoriais: Hb = 13,1 mg/dL; plaquetas = 357 mil; creatinina = 0,74 mg/dL; glicemia de jejum = 166 mg/dL; HbA1c = 9,0%; HDL = 51 mg/dL; LDL = 62 mg/dL; TGL = 124 mg/dL; troponina I = negativa. ECG: ritmo sinusal; FC=77bpm; sem alterações isquêmicas. ECO transtorácico evidenciou fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) de 70%, hipertrofia concêntrica de VE de grau leve; disfunção diastólica, tipo I. Cintilografia miocárdica de perfusão demonstrou isquemia moderada e de grande extensão nas paredes

anterior, lateral e ínfero lateral do VE, com carga isquêmica estimada em 21% do VE.

A despeito de terapia otimizada, permanecia sintomática, sendo optado por submeter a paciente à coronariografia, com objetivo de definição da anatomia coronariana e planejamento de revascularização, caso indicado. A coronariografia revelou ausência de obstruções no tronco da coronária esquerda; descendente anterior (DA) com calcificações moderadas, apresentava lesão de 75%, envolvendo a bifurcação com ramo diagonal e lesão segmentar de 90% em 1/3 médio. Ramo diagonal era de moderada expressão anatômica e apresentava estenoses mais importantes de 50% ostial e 70% em terço médio; a circunflexa (CX) exibia longa estenose (> 40 mm) em terço médio, determinando obstrução máxima de 90%; a coronária direita (CD) era dominante, tortuosa e calcificada e tinha lesão de 75% proximal, estenose segmentar de 80% em terço médio e outra de 70%, também segmentar, no terço distal; no ramo descendente posterior (DP) havia estenose de 75% no seu terço distal; ramo ventricular posterior (VP) era de importante expressão anatômica, apresentava estenose de 50%-75% proximal e emitia um grande ramo pósterolateral no qual havia, no terço proximal, lesão segmentar de 90%.

Para uma melhor definição das estratégias de revascularização, foram calculados os escores de risco: SYNTAX Score I de 30 (moderado); SYNTAX Score 2020 mostrou diferença de MACE de 17,9% em 5 anos e, de mortalidade, de 5,9%, em 10 anos, ambas favorecendo à revascularização miocárdica cirúrgica em relação à percutânea. STS-Score estimou a mortalidade intra hospitalar da cirurgia em 4,3% e morbimortalidade de 20%. O caso clínico foi devidamente discutido em Heart-Team, conjuntamente com médico assistente, a paciente e seus familiares, sendo optado, diante do menor risco de complicações a curto prazo e previsibilidade de resultado, por realização de angioplastia coronariana. O plano da intervenção

previa terapia estagiada, com revascularização da coronária esquerda em um momento, seguido da coronária direita, no mesmo internamento. A utilização de fisiologia coronariana e imagem intravascular foi incluída no planejamento, tendo em vista provável impacto positivo no resultado da intervenção e na evolução da paciente.

Em 9 de julho de 2021, foi realizada angioplastia da DA, guiada por USIC (Figura 1). Utilizada a via radial; implantados, de forma sequencial, 2 *stents* farmacológicos (2,5/33mm e 3,0/26mm) de 3ª geração. Os *stents* foram pós-dilatados a altas pressões, balões de dimensões distintas (2,5mm – *stent* distal e 3,25mm – *stent* proximal), conforme os diâmetros (média à média) das referências distal e proximal do vaso, medidos pelo USIC. Foi obtido um

bom resultado, comprovado pela corrida ultrassonográfica de controle e angiografia final.

A paciente evoluiu sem intercorrências após a primeira ICP e, após 4 dias, no dia 13 de julho de 2017, foi realizada ICP da CD, mais uma vez utilizando a via radial e guiada por fisiologia (iFR) e USIC. Pelo fato de apresentar múltiplas estenoses ao longo de seu trajeto, com envolvimento que ia até o grande ramo póstero-lateral, o procedimento foi iniciado com a realização de uma avaliação fisiológica feita através de um *pullback* manual do fio guia pressórico que mede, de forma imediata, os valores de iFR, de modo a estabelecer a contribuição individual de cada estenose para o valor final do iFR, que se encontrava muito abaixo do ponto de corte de 0,9, traduzindo uma isquemia significativa (0,64) no segmento distal

Figura 1. A: Lesões obstrutivas na CX (setas vermelhas). B: Longas lesões obstrutivas na DA (setas amarelas). C: Referência distal da DA com diâmetro médio de 2,0mm, avaliada pelo USIC. D: Referência proximal da DA com diâmetro médio de 3,25mm ao USIC. E: Definição, pelo USIC, do comprimento dos *stents* (53mm). F: Resultado final de *stents* implantados na Cx (setas verdes). G: Resultado angiográfico final de *stents* implantados na DA (setas azuis).

da CD. Prosseguiu-se com a pré-dilatação das lesões críticas e realização doUSIC para definição exata das medidas dos *stents*. Após implante de 2 *stents* farmacológicos nos segmentos proximal e médio do vaso, foi realizada nova corrida com iFR a partir do ramo pósterolateral. Houve pouca modificação do valor do iFR (0,69) e os gradientes pressóricos encontravam-se na lesão do ramo pósterolateral e no segmento distal da CD, após os *stents* recém implantados (Figura 2).

Tais achados implicavam na necessidade de tratamento dessas lesões, com implantes de *stents* adicionais, guiados e otimizados peloUSIC. Ao final, foram implantados 4 *stents* guiados e otimizados porUSIC, para que pudesse ser alcançando o objetivo final de uma resolução completa da isquemia miocárdica no território irrigado, comprovado pela

obtenção de um iFR controle no valor de 1,0 ou ausência de qualquer gradiente pressórico no vaso (Figura 3). Procedimento realizado sem complicações. A paciente permaneceu em vigilância na unidade hospitalar por 48 horas, recebendo alta sem queixas, com função renal inalterada, em uso de dupla antiagregação plaquetária e medicamentos de uso regular. Segue assintomática no acompanhamento de 45 dias.

Discussão

O tratamento percutâneo da doença arterial coronariana crônica tem marcado benefício no controle da angina e qualidade de vida, bem como, na redução de eventos cardiovasculares em alguns cenários.²⁻⁴

Figura 2. A: Lesões críticas no segmento médio da CD (setas verde e vermelha). B: iFR de 0,64 e pullback (traçado azul) revelando o componente focal de cada lesão (setas) no gradiente pressórico ao longo do vaso. C: Placa vista aoUSIC próxima ao óstio da CD que, diante do seu aspecto (nódulo de cálcio, irregular, grande carga de placa), foi coberta pelo *stent*. D: Placa crítica no segmento médio, avaliada peloUSIC. E: Lesão angiograficamente moderada no segmento distal da CD, porém revelando tratar-se de placa excêntrica, com cálcio e remodelamento positivo do vaso no local. F e G: Estenoses no segmento distal da CD e terço proximal do ramo pósterolateral demonstrando importante gradiente pressórico em ambas, levando à iFR bastante reduzido.

Figura 3. A: Implante de *stent* farmacológico 2,25/30mm no ramo grande ramo póster lateral. B: Referência distal do ramo VP, avaliada pelo USIC, para definição de *stent*. C: Implante de *stent* farmacológico 2,75/44mm no segmento distal da CD, até o ramo VP, imbricado ao anterior e com ajuda de cateter extensor para possibilitar navegação pelos *stents* implantados previamente nos segmentos proximal e médio da CD. D: Área luminal mínima intra *stent* (segmento proximal da CD) satisfatória, de 8,56mm.² E: Resultado angiográfico final da ICP na CD. F: IFR normalizado, comprovando a ausência de isquemia residual ao final da “ICP de precisão”.

Na grande maioria das vezes, a ICP é realizada apenas utilizando-se da angiografia. Porém, nos últimos anos, frente ao aumento da complexidade clínica dos pacientes (idade avançada, diabetes mellitus, doença renal crônica, síndrome coronária aguda, baixa FEVE), e da anatomia coronariana envolvida (DAC multiarterial, bifurcação, calcificação, oclusão total crônica, etc.), foram sendo desenvolvidas ferramentas complementares para suplantar as limitações observadas com a utilização apenas da angiografia para guiar as ICPs.

A partir de trabalhos utilizando avaliação funcional invasiva, como o FAME 1 e 2,²⁻⁴ fica estabelecido como padrão ouro, a utilização do FFR na estimativa de isquemia e, quando lançado mão durante as ICPs, principalmente

em pacientes portadores de DAC multiarterial, resultou em redução de eventos cardíacos adversos maiores (MACE), implante de menor quantidade de *stents* e mostrou ser uma estratégia bastante custo efetiva, sendo endossada pelos *guidelines* clínicos com grau de recomendação I e nível de evidência A, neste cenário. Outros dois estudos randomizados e com grande número de pacientes, validaram o iFR como equivalente ao FFR, como guia das ICP, em relação à ocorrência de desfechos clínicos nos 2 anos de seguimento de pacientes com DAC estável ou SCA sem supra de ST.^{5,6}

Existem algumas vantagens do iFR sobre o FFR. O iFR tornase mais atrativo para uma maior utilização na prática diária e incluem menor tempo de procedimento, menos

desconforto para o paciente (por não necessitar de adenosina para hiperemia) e recuo de mais fácil interpretação, especialmente para avaliação de lesões em série.^{5,6} Ao contrário do FFR, o iFR pode avaliar separadamente a gravidade de cada estenose individual presente no mesmo vaso com lesões sequenciais e/ou ateromatose difusa, traçando um mapeamento fisiológico da coronária e prevendo o benefício do implante do *stent* em determinados locais. Essa estratégia foi de fundamental importância para traçar a melhor forma de tratamento da CD da paciente acima. O correto registro de iFR com angiografia (feito de forma manual ou através de softwares específicos) permite ao médico identificar a lesão e a extensão do segmento a ser tratado, aumentando o grau de refinamento da intervenção e a precisão no implante dos *stents*.^{5,6}

Mais recentemente, a comprovação da resolução da isquemia através da realização de uma nova avaliação funcional invasiva após o implante dos *stents*, vem sendo recomendada como controle terapêutico. Estudos têm demonstrado que o comprometimento do FFR ou iFR após ICP angiograficamente adequada, ocorre em 20% a 25% dos casos,^{7,8} com gradiente pressórico identificado no local da lesão tratada, bem como através de outras placas não tratadas (não identificadas pela angiografia) ou segmentos difusamente doentes. Em uma metanálise de 105 estudos incluindo 7.470 pacientes, valores de FFR pós-ICP maiores que 0,90 foram associados a uma redução de 55% do risco relativo de nova ICP e uma redução de 30% do risco relativo de MACE.⁹ No estudo DEFINE PCI,⁸ entre pacientes com fisiologia pós-ICP prejudicada, a maioria (80%) dos segmentos isquêmicos residuais eram focais e, portanto, potencialmente passíveis de otimização de ICP. O valor de iFR pós ICP maior ou igual a 0,95 foi o ponto de corte que se correlacionou com redução de morte cardíaca, IM espontâneo ou nova revascularização do vaso alvo, quando comparado com pacientes com iFR de, ao final da ICP, inferior a 0,95. O ensaio clínico randomizado, DEFINE GPS, é um estudo

randomizado, de larga escala, ainda em fase de recrutamento, que avaliará se a devida realização de um mapeamento fisiológico da coronária com iFR, pré e pós-ICP, melhorará a falência do vaso alvo em 2 anos, quando comparada a uma estratégia de ICP convencional, não guiada por fisiologia.

Ao longo de 20 anos, diversos estudos observacionais, ensaios randomizados e metanálises demonstraram que, principalmente ao conferir maiores áreas lúmenais intra *stent* e detectar falhas e complicações do seu implante ao final do procedimento, as ICPs guiadas porUSIC, em comparação àquelas guiadas apenas pela angiografia, tem o potencial de redução de desfechos clínicos. Isso fica mais bem demonstrado após os resultados de grandes estudos randomizados mais recentes e representativos de pacientes do mundo real, como o ULTIMATE e o IVUS-XPL. No seguimento de 5 anos, esses dois estudos concluíram que a otimização dos resultados das intervenções através doUSIC, resultaram em um benefício sustentado ao longo do seguimento, incluindo reduções na necessidade de nova revascularização motivada por isquemia e da trombose de *stent*.^{10,11} Importante ser ressaltado que, mais do que a simples utilização doUSIC, é preciso alcançar os critérios ultrassonográficos de otimização do implante do *stent*. Portanto, reagir aos achados da imagem intravascular, adotando medidas adicionais, caso se façam necessárias, é fundamental para garantir a otimização do procedimento.

Quando a ICP contemporânea é realizada de acordo com o “estado da arte”, especialmente nos casos de maior complexidade e em portadores de DAC multiarterial, reunindo todos os recursos de imagem intravascular e fisiologia intravascular para guiar e otimizar os implantes dos *stents* farmacológicos de última geração, é observado um estreitamento do *gap* que denota a superioridade dos resultados da CRM frente aos da ICP a longo prazo. Isso foi comprovado no estudo Syntax II,¹² que mostrou redução

de MACCE quando comparado a uma coorte histórica do grupo angioplastia no SYNTAX I e desfechos semelhantes quando comparado a uma coorte histórica do grupo cirúrgico do SYNTAX I.

Partindo dessas prerrogativas, associar essas metodologias na realização das ICPs se sustenta como medida custo-benéfica, clínico e financeiramente e deve ser incorporada, mais frequentemente, na prática clínica do intervencionista. Ressalta-se que o seu uso indiscriminado não se justifica: convém reservar essas estratégias para casos de maior complexidade, envolvendo doença aterosclerótica mais extensa e/ou segmentos coronários nobres, conforme o cenário no qual foram testados.

Referências

1. Neumann F-J, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J* [Internet]. 2019 Jan 7;40(2):87–165. Doi: 10.1093/eurheartj/ehy394
2. Tonino PAL, De Bruyne B, Pijls NHJ, et al. Fractional flow reserve *versus* angiography for guiding percutaneous coronary intervention. *N Engl J Med*. 2009;360:213–224.
3. Boden WE, O'Rourke RA, Teo KK, et al. Optimal medical therapy with or without PCI for stable coronary disease. *N Engl J Med*. 2007;356:1503–1516.
4. Xaplanteris P, Fournier S, Pijls NHJ, Fearon WF, Barbato E, Tonino PAL, et al. Five-Year Outcomes with PCI Guided by Fractional Flow Reserve. *N Engl J Med* [Internet]. 2018 May 22;379(3):250–9. Doi: 10.1056/NEJMoal803538.
5. Davies JE, Sen S, Dehbi H-M, Al-Lamee R, Petraco R, Nijjer SS, et al. Use of the instantaneous wave-free ratio or fractional flow reserve in PCI. *N Engl J Med* [Internet]. 2017 Mar 18;376(19):1824–34. Doi: 10.1056/NEJMoal700445.
6. Götberg M, Christiansen EH, Gudmundsdottir IJ, Sandhall L, Danielewicz M, Jakobsen L, et al. Instantaneous wave-free ratio *versus* fractional flow reserve to guide PCI. *N Engl J Med* [Internet]. 2017 Mar 18;376(19):1813–23. Doi: 10.1056/NEJMoal616540.
7. Hakeem A, Uretsky BF. Role of postintervention fractional flow reserve to improve procedural and clinical outcomes. *Circulation* 2019;139:694–706.
8. Patel M, Jeremias A, Davies J, et al. One-year outcomes of patients with residual physiologic ischemia after percutaneous coronary intervention: the DEFINE PCI trial. Presented at: TCT 2020; October 15, 2020.
9. Frederik M Zimmermann, Fractional flow reserve-guided percutaneous coronary intervention *vs.* medical therapy for patients with stable coronary lesions: meta-analysis of individual patient data, *European Heart Journal* 2019; January(40)2:180–186, doi: 10.1093/eurheartj/ehy812.
10. Xiao-Fei G, Zhen G, Xiang-Quan K, Jing K, Leng H, Shu L, et al. 3-Year Outcomes of the ULTIMATE trial comparing intravascular ultrasound *versus* angiography-guided drug-eluting stent implantation. *JACC Cardiovasc Interv* [Internet]. 2021 Feb 8;14(3):247–57, doi: 10.1016/j.jcin.2020.10.001.
11. Hong SJ, Mintz GS, Ahn CM, Kim JS, Kim BK, Ko YG, Kang TS, Kang WC, Kim YH, Hur SH, Hong BK, Choi D, Kwon H, Jang Y, Hong MK; IVUS-XPL Investigators. Effect of intravascular ultrasound-guided drug-eluting stent implantation: 5-year follow-up of the IVUS-XPL randomized trial. *JACC Cardiovasc Interv*. 2020 Jan 13;13(1):62–71, doi: 10.1016/j.jcin.2019.09.033. PMID: 31918944.
12. Serruys PW, Kogame N, Katagiri Y, Modolo R, Buszman PE, Íñiguez-Romo A, Goicolea J, Hildick-Smith D, Ochala A, Dudek D, Piek JJ, Wykrzykowska JJ, Escaned J, Banning AP, Farooq V, Onuma Y. Clinical outcomes of state-of-the-art percutaneous coronary revascularisation in patients with three-vessel disease: two-year follow-up of the SYNTAX II study. *EuroIntervention*. 2019 Jun 12;15(3):e244–e252, doi: 10.4244/EIJ-D-18-00980. PMID: 30636684.