DOI: 10.1590/0104-184300000032

Relato de Caso

Utilización de la Tomografía de Coherencia Óptica En el Abordaje de la Lesión Intermedia en Paciente con Síndrome Coronario Agudo

Evandro Martins Filho, Daniel Chamié, Áurea J. Chaves, Alexandre Abizaid

RESUMEN

La tomografía de coherencia óptica provee imágenes tomográficos de la microestructura coronaria en alta resolución, lo que posibilita una detallada caracterización de los componentes y de la morfología de la placa aterosclerótica, además de la precisa determinación de las dimensiones vasculares. Relatamos aquí el caso de un paciente con lesión intermedia, en la fase subaguda de un infarto del miocardio, en el cual la tomografía de coherencia óptica se utilizó como método diagnóstico complementario en la toma de decisión y para guiar el procedimiento.

DESCRIPTORES: Arteriosclerosis. Infarto del miocardio. Estenosis coronaria. Tomografía de coherencia óptica. Intervención coronaria percutánea. Stents.

ABSTRACT

Optical Coherence Tomography in the Management of Intermediate Lesion in a Patient with Acute Coronary Syndrome

Optical coherence tomography provides high-resolution tomographic imaging of the coronary microstructure, allowing for detailed characterization of atherosclerotic plaque components and morphology, in addition to an accurate determination of vascular dimensions. We report the case of a patient with an intermediate coronary lesion, presenting in the subacute phase of a myocardial infarction, in whom optical coherence tomography was used as an adjunctive diagnostic method to aid in the decision-making process and to guide the interventional procedure.

DESCRIPTORS: Arteriosclerosis. Myocardial infarction. Coronary stenosis. Tomograpy, optical coherence. Percutaneous coronary intervention. Stents.

hallazgo de estenosis intermedias en la angiografía coronaria en pacientes con infarto agudo del miocardio con supradesnivel del segmento ST (IAMCST) sometidos a terapia trombolítica no es poco frecuente. En esa esa situación, la decisión acerca de la necesidad de revascularización puede representar un desafío. La angiografía, por ser un luminograma, no permite la apreciación de los componentes y de la morfología de la placa subyacente. Asimismo, la evaluación fisiológica invasiva presenta un papel limitado en los primeros días posteriores al infarto, lo que impide la determinación precisa del significado funcional de la estenosis.

Relatamos aquí un caso en que utilizamos la tomografía de coherencia óptica (OCT, sigla del inglés *optical coherence tomography*) para auxiliar en la complementación diagnóstica de un paciente con estenosis moderada, identificada en el tercer día de evolución después del infarto, sometido a terapia trombolítica con criterios de reperfusión. Este método permitió identificar los componentes y la morfología de la placa aterosclerótica y asimismo ofreció una determinación precisa de la gravedad de la estenosis, auxiliando en la toma de decisión. Además, la OCT se utilizó para guiar y optimizar la intervención coronaria percutánea.

RELATO DEL CASO

Paciente masculino, de 65 años, ingresó al servicio de atención inmediata de un hospital general 3 horas después del inicio del dolor retroesternal opresivo, de fuerte intensidad, iniciado en reposo. El electrocardiograma

Instituto Dante Pazzanese de Cardiología, San Pablo, SP, Brasil.

Correspondencia: Daniel Chamié. Avenida Dr. Dante Pazzanese, 500 - Vila Mariana - CEP: 04012-180 - São Paulo, SP, Brasil E-mail: daniel.chamie@gmail.com

Recibido el: 6/3/2014 • Aceptado el: 22/5/2014

Rev Bras Cardiol Invasiva. 2014;22(2):188-93

inicial reveló supradesnivel de 3 mm del segmento ST en las derivaciones de la pared inferior. Se adoptó una estrategia de reperfusión farmacológica por administración intravenosa de estreptoquinasa (1.500.000 UI), con tiempo puerta-aguja de 20 minutos. El paciente evolucionó con mejora de los síntomas y resolución completa del supradesnivel del segmento ST. Fue, entonces, derivado a nuestra institución, para estratificación invasiva, en el tercer día de evolución después del infarto. Se encontraba asintomático desde la administración del agente trombolítico.

La cineangiocoronariografía se realizó por vía radial derecha, con introductor arterial 6 F. la coronaria izquierda presentaba discretas irregularidades parietales, sin obstrucciones significativas. La coronaria derecha era dominante y presentaba estenosis de grado moderado (50%) segmentaria en su tercio medio, con flujo distal preservado (TIMI 3). La función contráctil del ventrículo izquierdo estaba conservada (Figura 1). Ante una lesión intermedia en el vaso culpable, evidenciada en dos proyecciones (Figura 2), optamos por la complementación diagnóstica con realización de la OCT.

Las imágenes de la OCT fueron tomadas por medio del sistema *Frequency Domain* disponible comercialmente (C7-XR®,

St. Jude Medical, St. Paul, Estados Unidos). Luego de la administración de nitroglicerina intracoronaria (200 ug), se avanzó un cable guía de 0,014", cruzando la estenosis y posicionándola en el lecho distal de la arteria coronaria derecha. En seguida, el catéter de imagen DragonFly® (St. Jude Medical, St. Paul, Estados Unidos), debidamente calibrado con ajuste de los parámetros *Z-offset* fue posicionado distalmente a la estenosis. Se aplicó inyección intracoronaria de ioxaglato (Hexabrix®, Guerbet, Gorinchem, Holanda), con catéter guía auxiliado por bomba inyectora programada para inyectar 3 mL/s por 3 segundos, removiendo transitoriamente la sangre intracoronaria para adquisición de las imágenes, con tracción automática del catéter de imagen a la velocidad de 20 mm/s.

La evaluación de las imágenes de la OCT reveló una lesión extensa (28,4 mm), con área luminal mínima de 1,83 mm², generando un porcentual de área de estenosis del 76% en comparación con el promedio de las áreas luminales de las referencias normales, distal y proximal a la estenosis (Figura 3). Desde el punto de vista cualitativo, la OCT reveló una placa rica en lípidos, con hallazgos compatibles con intensa infiltración de macrófagos, ruptura de la capa fibrosa y presencia de trombo intraluminal, predominantemente rojo. En el sitio de la ruptura, la capa fibrosa midió 60 µm. La combinación de gran



Figura 1. Cinecoronariografía. La coronaria izquierda presentaba discreta irregularidades parietales, sin obstrucciones significativas (A, B y C). La coronaria derecha mostraba lesión moderada y segmentar en su tercio medio, con flujo distal preservado (D). La función contráctil del ventrículo izquierdo estaba conservada. Ventriculografía izquierda en diástole (E); ventriculografía izquierda en sístole (F).



Figura 2. Angiografía coronaria cuantitativa (A y B). Angiografía coronaria cuantitativa de la lesión ubicada en el tercio medio de la coronaria derecha, confirmando la presencia de una estenosis moderada. El diámetro luminal mínimo midió 1,40 mm y el porcentaje del diámetro de estenosis midió 51,4%.

carga lipídica con espesor de la capa fibrosa < 65 μ m, e intensa infiltración de macrófagos caracterizó esa placa como un fibroateroma de capa fina.

Teniendo en cuenta los hallazgos morfológicos anteriormente descriptos, sumados a la severidad de la estenosis, optamos por la realización de intervención coronaria percutánea *ad-hoc*. Utilizamos, entonces, las medidas luminales derivadas de la OCT para selección de las dimensiones apropiadas del stent a implantar. Como fue demostrado en la figura 3, el largo del segmento estenótico midió 28,4 mm, y el promedio de los diámetros luminales máximos de las referencias distal y proximal tenía 3,31 mm. Así, optamos por el implante de un stent liberador de zotarolimus 3,0 x 30 mm, que fue liberado con 14 atm de presión y pos dilatado con balón no complaciente 3,5 x 15 mm, hasta 16 atm en su porción proximal.

El procedimiento transcurrió sin inconvenientes. La figura 4 presenta los resultados de acuerdo con la angiografía y la OCT de control. El stent se presentaba bien expandido a lo largo de todo su trayecto, sin regiones de mala aposición de sus astas más allá de la ausencia de disecciones en los bordes. El área mínima del stent midió 5,57 mm², una medida solamente 1,4% mayor que el promedio de las áreas luminales y de las referencias (5,49 mm²) y 8,5% mayor que su área luminal de la referencia distal (5,13 mm²). Cerca de su borde proximal, el área del stent (6,30 mm²) se mostró solamente 7,5% mayor que el

área luminal de la referencia proximal (5,86 mm²). Esos números indican el adecuado dimensionamiento del stent en comparación con las dimensiones del vaso tratado. El paciente recibió alta al día siguiente del procedimiento, luego de un período intrahospitalario sin complicaciones.

DISCUSSIÓN

La fisiopatología del síndrome coronario agudo (SCA) está, en la mayoría de las veces, asociado a la ruptura de una placa aterosclerótica, con formación de trombo intraluminal y oclusión del vaso coronario (60 a 75%). Erosión de la placa (25 a 30%) y nódulos calcificados (2 a 7%) son causas menos frecuentes.1 Además, la mayoría de las oclusiones coronarias agudas ocurre en placas hemodinámicamente no significativas, o incluso en regiones "angiográficamente normales".^{2,3} Aunque el "trípode" compuesto por una buena historia clínica, análisis detallado del electrocardiograma v una arteriografía coronaria de calidad permita la identificación de las lesiones culpables en la mayoría de los casos, en una proporción no despreciable de pacientes la identificación de la lesión responsable del evento agudo puede ser un gran desafío.4 La angiografía coronaria representa solamente un luminograma de la circulación coronaria y posee, por lo tanto, limitaciones obvias en la identificación y caracterización del proceso aterosclerótico que afecta la intimidad de la pared arterial. En ese contexto, la complementación diagnóstica con métodos invasivos adjuntos puede ser de gran utilidad.

Rev Bras Cardiol Invasiva 2014;22(2):188-93



Figura 3. Pre procedimiento. Angiografía de la coronaria derecha (A). Corte longitudinal de la reconstrucción tridimensional de las imágenes de la tomografía de coherencia óptica. Las líneas verdes identifican las referencias distal y proximal a la estenosis, y la línea roja, el área luminal mínima (B). Imágenes tomográficos de la sección transversa del vaso. El área luminal mínima midió 1,83 mm², con área de estenosis del 76%. El largo del segmento midió 28,4 mm (C). Imágenes tomográficas de la sección transversa del vaso en la región del área luminal mínima (D1 y D2). Observe la presencia de una gran placa lipídica (región con baja intensidad de la señal luminosa, con bordes mal delimitados), ruptura de la capa fibrosa (D2) y gran carga trombótica residual, predominantemente compuesta por hematíes (trombo rojo; masa irregular adherida a la pared del vaso, que promueve gran atenuación de la señal luminosa, con sombra posterior). Observe, aun, que en el sitio de la ruptura (D2), el espesor de la capa fibrosa remanente midió 60 um. Visión *fly-through*, de la reconstrucción tridimensional, demostrando gran carga trombótica, con distribución excéntrica, adherida a la pared del vaso en el sitio del área luminar (D2).

En el presente caso, la identificación de la lesión culpable no fue un desafío – estenosis coronaria única ubicada en el vaso epicárdico concordante con la topografía del infarto. Sin embargo no hay consenso acerca del manejo subsiguiente de ese paciente, que se encontraba asintomático en la fase subaguda de un infarto del miocardio, luego de terapia trombolítica exitosa y con presencia de una estenosis coronaria intermedia.

La reserva de flujo fraccionado (FFR), considerado el método de elección para la determinación del significado funcional de estenosis moderadas en pacientes con enfermedad coronaria estable,^{5,6} posee funcionalidad limitada ante un paciente con SCA. Descripta por Pijls et al.,⁷ la FFR se define como el flujo coronario máximo

alcanzado a través de una estenosis, comparado con el flujo máximo que sería alcanzado en una situación hipotética en que no hubiera estenosis y bajo hiperemia máxima. La premisa básica en la cual se basa la FFR – de que, bajo hiperemia máxima la resistencia microvascular es mínima y constante – no se aplica en la fase aguda de un IAMCST, cuando pueden existir grados variables de disfunción microvascular transitoria, y el flujo hiperémico máximo puede ser subestimado en esa fase. Así, se recomienda que la FFR se utilice solamente para investigar estenosis en el vaso culpable por un IAMCST cuando por lo menos 5 días hayan transcurrido desde el evento agudo,^{8,9} lo que no se aplicaba en el presente caso. 192 Martins Filho et al. OCT en el Abordaje de la lesión intermedia en la SCA Rev Bras Cardiol Invasiva. 2014;22(2):188-93



Figura 4. Pos procedimiento. El panel superior muestra la angioplastia de la coronaria derecha luego del implante de un stent eluidor de zotarolimus 3,0 x 30 mm, pos dilatado con balón no complaciente 3,5 x 15 mm. El panel central muestra imagen longitudinal de la tomografía de coherencia óptica, mientras el panel inferior muestra imágenes de la sección transversa del vaso. Las líneas verdes identifican las referencias distal y proximal del vaso tratado. La línea roja identifica la menor área del stent luego del procedimiento, mientras las líneas blancas muestran regiones aleatorias del stent en su segmento distal, medio y proximal. Observe la expansión uniforme del stent, la ausencia de mala aposición de astas y de disección de los bordes. La menor área del stent midió 5,57 mm², ubicada cerca de su borde distal – solamente 1,4% mayor que el promedio de las áreas luninales de las referencias, indicando adecuada expansión de la prótesis.

Dadas las circunstancias, optamos por la realización de la OCT, que, por medio de imágenes de alta resolución axial (15 a 20 um), permite una precisa caracterización de los distintos componentes de la placa aterosclerótica, así como también de diferentes aspectos morfométricos. Es importante resaltar que la OCT posee altas sensibilidad (94%) y especificidad (92%) para detección de placas lipídicas,¹⁰ además de ser la única modalidad de imagen *in vivo* capaz de cuantificar de forma precisa el espesor de la capa fibrosa¹¹ y detectar la presencia de agregados de macrófagos¹², aspectos morfológicos fundamentales para la caracterización del fibroateroma de capa fina – la llamada "placa vulnerable", precursora que más frecuentemente conduce a la ruptura y la oclusión coronaria.^{1,13} En comparación con

la angioscopía y el ultrasonido intraconronario, la OCT demostró poseer mayor sensibilidad para identificar diferentes morfologías de las placas ateroscleróticas en pacientes con infarto agudo del miocardio, como ruptura y erosión de las placas, presencia de fibroateromas de capa fina y trombos intraluminales.¹⁴ La diferenciación entre trombos rojos (ricos en hematíes) o trombos blancos (ricos en plaquetas) también se puede hacer con la OCT.¹⁵ En el presente caso, la decisión por la revascularización se basó en la identificación de aspectos de alta complejidad de la placa ateroscleróticas (gran contenido lipídico, inflamación, capa fibrosa fina, ruptura y trombo), sumados a la gravedad de la estenosis. En un estudio reciente, los mejores valores de las medidas hechas por la OCT para identificar estenosis con FFR < 0,80 fueron los del área luminal mínima < 1,95 mm² (sensibilidad de 82% y especificidad de 63%) y el del diámetro luminal mínimo < 1,34 mm (sensibilidad de 82% y especificidad de 67%).16 Además, análisis retrospectivos de estudios con terapia trombolítica sugieren que pacientes tratados con intervención coronaria percutánea durante la hospitalización presentaron menor riesgo de infarto recurrente y mortalidad en 2 años.17

Finalmente, las dimensiones vasculares determinadas por la OCT fueron utilizadas para la selección de las medidas del stent. Un estudio prospectivo y multicéntrico reciente mostró que medidas más precisas de las dimensiones del lumen coronario pueden obtenerse con la OCT en comparación con el ultrasonido intracoronario y la angiografía coronaria cuantitativa,¹⁸ indicando que la OCT es una herramienta adecuada para guiar el procedimiento.

CONFLICTOS DE INTERÉS

No existe.

FUNETES DE FINANCIAMIENTO

No existe.

REFERENCIAS

- Virmani R, Kolodgie FD, Burke AP, Farb A, Schwartz SM. Lessons from sudden coronary death: a comprehensive morphological classification scheme for atherosclerotic lesions. Arterioscler Thromb Vase Biol. 2000;20(5):1262-75.
- Little WC, Constantinescu M, Applegate RJ, Kutcher MA, Burrows MT, Kahl FR, et al. Can coronary angiography predict the site of a subsequent myocardial infarction in patients with mild-to-moderate coronary artery disease? Circulation. 1988;78(5 Pt 1):1157-66.
- Falk E, Shah PK, Fuster V. Coronary plaque disruption. Circulation. 1995;92(3):657-71.
- Kerensky RA, Wade M, Deedwania P, Boden WE, Pepine CJ; Veterans Affairs Non QWISi-HTI. Revisiting the culprit esion in non-Q-wave myocardial infarction. Results from the VANQWISH trial angiographic core laboratory. J Am Col Cardiol. 2002;39(9):1456-63.

- Wijns W, Kolh P, Danchin N, Di Mario C, Falk V, Folliguet T, et al.; Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS); European Association for Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). Guidelines on myocardial revascularization. Eur Heart J. 2010;31(20):2501-55.
- Levine GN, Bates ER, Blankenship JC, Bailey SR, Bittl JA, Cercek B, et al. 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention. A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. J Am Coll Cardiol. 2011;58(24):e44-122.
- Pijls NH, van Son JA, Kirkeeide RL, De Bruyne B, Gould KL. Experimental basis of determining maximum coronary, myocardial, and collateral blood flow by pressure measurements for assessing functional stenosis severity before and after percutaneous transluminal coronary angioplasty. Circulation. 1993;87(4):1354-67.
- De Bruyne B, Pijls NH, Bartunek J, Kulecki K, Bech JW, De Winter H, et al. Fractional flow reserve in patients with prior myocardial infarction. Circulation. 2001;104(2):1 57-62.
- Kern MJ, Samady H. Current concepts of integrated coronary physiology in the catheterization laboratory. J Am Coll Cardiol. 2010;55(3):173-85.
- YabushitaH, Bouma BE, HouserSL, Aretz HT, Jang IK, Schlendorf KH, et al. Characterization of human atherosclerosis by optical coherence tomography. Circulation. 2002;106(1 3):1640-5.
- KumeT, AkasakaT, Kawamoto T, Okura H, Watanabe N, Toyota E, et al. Measurement of the thickness of the fibrous cap by optical coherence tomography. Am Heart J. 2006;152(4):755. e1-4.
- Tearney GJ, Yabushita H, Houser S, Aretz HT, Jang IK, Schlendorf KH, et al. Quantification of macrophage content in atherosclerotic plaques by optical coherence tomography. Circulation. 2003;107(1):113-9.
- Virmani R, Burke AP, Farb A, Kolodgie FD. Pathology of the unstable plaque. Prog Cardiovasc Dis. 2002;44(5):349-56.
- Kubo T, Imanishi T, Takarada S, Kuroi A, Ueno S, Yamano T, et al. Assessment of culprit lesion morphology in acute myocardial infarction: ability of optical coherence tomography compared with intravascular ultrasound and coronary angioscopy. J Am Coll Cardiol. 2007;50(10):933-9.
- Kume T, Akasaka T, Kawamoto T, Ogasawara Y, Watanabe N, Toyota E, et al. Assessment of coronary arterial thrombus by optical coherence tomography. Am J Cardiol. 2006;97(12):1713-7.
- Gonzalo N, Escaned J, Alfonso F, Noite C, Rodriguez V, Jimenez-Quevedo P, et al. Morphometric assessment of coronary stenosis relevance with optical coherence tomography: a comparison with fractional flow reserve and intravascular ultrasound. J Am Coll Cardiol. 2012;59(12):1080-9.
- O'Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, Casey DE Jr., Chung MK, Lemos JA, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. J Am Col Cardiol. 2013;61(4):e78-140.
- Kubo T, Akasaka T, Shite J, Suzuki T, Uemura S, Yu B, et al. OCT compared with IVUS in a coronary lesion assessment: the OPUS-CLASS study. JACC Cardiovasc Imaging. 2013;6(1 0): 1095-104.