

Utilidad de la tomografía de coherencia óptica como guía en el tratamiento del síndrome coronario agudo. Reporte de un caso

Resumen

La tomografía de coherencia óptica (OCT) es una técnica de imagen endovascular con elevada resolución espacial que permite evaluar las diferentes estructuras que componen la pared de las arterias coronarias, caracterizar morfológicamente la placa aterosclerótica y establecer el mecanismo fisiopatológico subyacente en los síndromes coronarios agudos (SCA). Se presenta el caso clínico de un paciente con infarto agudo de miocardio, donde la OCT evidenció que la reducción de la luz arterial estaba determinada principalmente por la presencia de trombo, a la vez que demostró una disrupción endotelial (ruptura de placa) como mecanismo fisiopatológico subyacente. Se adoptó una estrategia invasivo-conservadora, donde finalmente no se implantó *stent*. La información surgida de la OCT en este caso particular fue fundamental en la toma de decisiones.

Palabras clave TOMOGRAFÍA DE COHERENCIA ÓPTICA
IMAGEN INTRACORONARIA

Utility of optical coherence tomography to guide treatment in acute coronary syndromes. Case report

Summary

Optical coherence tomography (OCT) is an endovascular imaging technique with high spatial resolution. It allows to evaluate the different structures that compose coronary arteries' wall, morphologically characterize atherosclerotic plaques and establish the underlying pathophysiological mechanism in acute coronary syndromes (ACS). The case of a patient with acute myocardial infarction is presented, in which OCT showed that the reduction of arterial lumen was determined mainly by the presence of thrombus, while also demonstrated endothelial disruption (plaque rupture) as the underlying pathophysiological mechanism. An invasive-conservative strategy was adopted and finally *stent* was not implanted. The information that emerged from the OCT in this particular case was fundamental in decision-making.

Key words: OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY
INTRACORONARY IMAGING

Utilidade da tomografia de coerência óptica como guia no tratamento da síndrome coronariana aguda. Relato de um caso

Resumo

A tomografia de coerência óptica (OCT) é uma técnica de imagem endovascular com alta resolução espacial que permite a avaliação das diferentes estruturas que compõem a parede das artérias coronárias, a caracterização morfológica da placa aterosclerótica e o estabelecimento do mecanismo fisiopatológico subjacente de síndrome coronariana aguda (SCA). Apresentamos o caso clínico de um paciente com enfarte agudo do miocárdio, onde a OCT mostrou que a redução do lúmen arterial foi determinada principalmente pela presença de trombo, ao mesmo tempo que demonstrou uma ruptura endotelial (ruptura da placa) como causa fisiopatológica subjacente. Adotou-se uma estratégia invasiva-conservadora, onde finalmente o *stent* não foi implantado. As informações obtidas da OCT neste caso específico foram fundamentais na tomada de decisão.

Palavras-chave TOMOGRAFIA DE COERÊNCIA ÓPTICA
IMAGEM ENDOVASCULAR.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Correspondencia: Dra. Natalia Nóbile. Correo electrónico: natinobile07@gmail.com

Recibido: Abr 20, 2023; aceptado Jul 25, 2023.

Sr. editor:

Introducción

La tomografía de coherencia óptica (OCT) utiliza ondas de luz infrarroja que se reflejan en la microestructura de los tejidos biológicos para crear una imagen de estos en tiempo real. Fue descrita por primera vez en el Instituto Tecnológico de Massachusetts en el año 1991, y desde entonces ha sido ampliamente utilizada en medicina⁽¹⁾.

En cardiología intervencionista, se utiliza en diferentes contextos. En la enfermedad coronaria estable permite caracterizar la placa aterosclerótica, evaluando sus componentes y la presencia de características de vulnerabilidad. En los síndromes coronarios agudos (SCA), puede determinar los eventos fisiopatológicos que subyacen a estos, como la erosión o la ruptura de placa, la presencia de un nódulo calcificado o la disección coronaria. Finalmente, en algunos casos, la información que arroja puede ser utilizada como herramienta para guiar las intervenciones coronarias percutáneas (tamaño y longitud de *stents* coronarios), así como para evaluar resultados y posibles complicaciones.

Se presenta el caso clínico de un paciente con un infarto agudo de miocardio (IAM), donde el OCT demostró el mecanismo fisiopatológico involucrado, ayudó en la toma de decisiones y fue de utilidad para guiar el tratamiento individualizado.

Caso clínico

Paciente de sexo masculino, 52 años, tabaquista. Se presentó en emergencia donde se realizó diagnóstico de IAM inferoposterior Killip y Kimball I de dos horas de evolución. Se le realizó cineangiogramia (CACG) de emergencia que evidenció oclusión trombótica de ramo marginal obtuso

con flujo distal TIMI 1 (figura 1A). Se realizó aspiración manual del trombo y se dilató la lesión con balón. En la angiografía de control se evidenció flujo TIMI 3 y estenosis residual moderada (figura 1B). Concomitantemente se constató cese del dolor y renivelación del segmento ST. Se realizó OCT intracoronaria, en la cual se observó un extenso trombo rojo a nivel del sitio previamente ocluido (figura 2). Se inició tratamiento farmacológico con base en ácido acetilsalicílico (AAS), clopidogrel, heparina de bajo peso molecular e inhibidores de la glicoproteína IIb-IIIa. Con respecto al implante de *stent*, frente a la acalmia del dolor, la renivelación del segmento ST y la evidencia de trombo como principal responsable de la obstrucción, con una estenosis residual moderada, se decidió diferirlo, y esta conducta quedó supeditada a la evolución y a resultados de nuevos estudios de imagen.

Al quinto día se realizó nueva CACG que constató estenosis residual leve (figura 3) y OCT que observó una reducción considerable de la carga trombótica, con una placa aterosclerótica subyacente que no determinaba una estenosis significativa, y sobre la cual se identificó, como proceso fisiopatológico causante del evento, la disrupción intimal (figura 4). En ausencia de estenosis significativa se decidió no implantar *stent* y continuar con tratamiento médico con doble antiagregación y anticoagulación.

El paciente presentó buena evolución y fue dado de alta al sexto día del evento con doble antiagregación plaquetaria (AAS y clopidogrel), además de betabloqueantes, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y estatinas. A los 12 meses el paciente continúa asintomático.

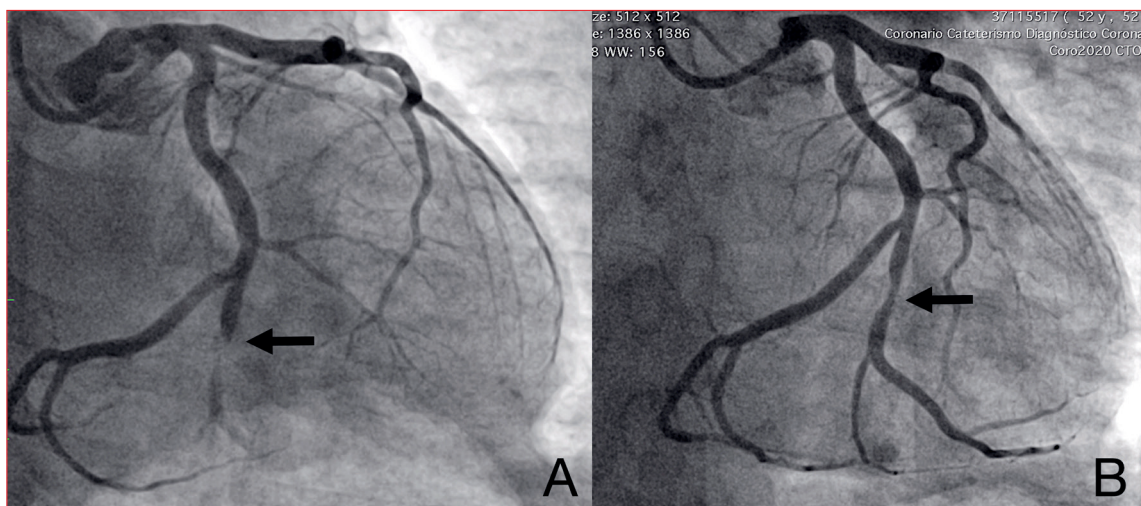


Figura 1. A) Coronariografía en proyección caudal donde se observa oclusión aguda del primer ramo marginal obtuso con imagen de trombo endoluminal (flecha). B) Imagen final luego de realizar aspiración manual del trombo y dilatación con balón (flecha).

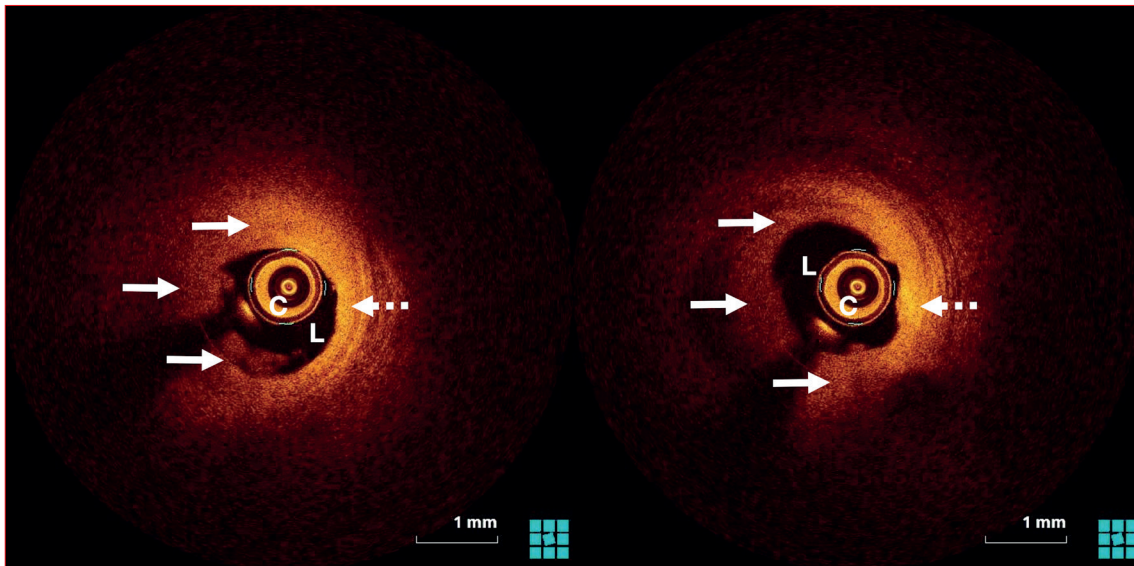


Figura 2. Imagen de OCT durante el evento coronario agudo. Cortes transversales a nivel de la lesión, donde se observa trombo endoluminal (flechas completas) que genera estenosis luminal significativa y placa aterosclerótica subyacente (flecha punteada). L: luz arterial. C: catéter.

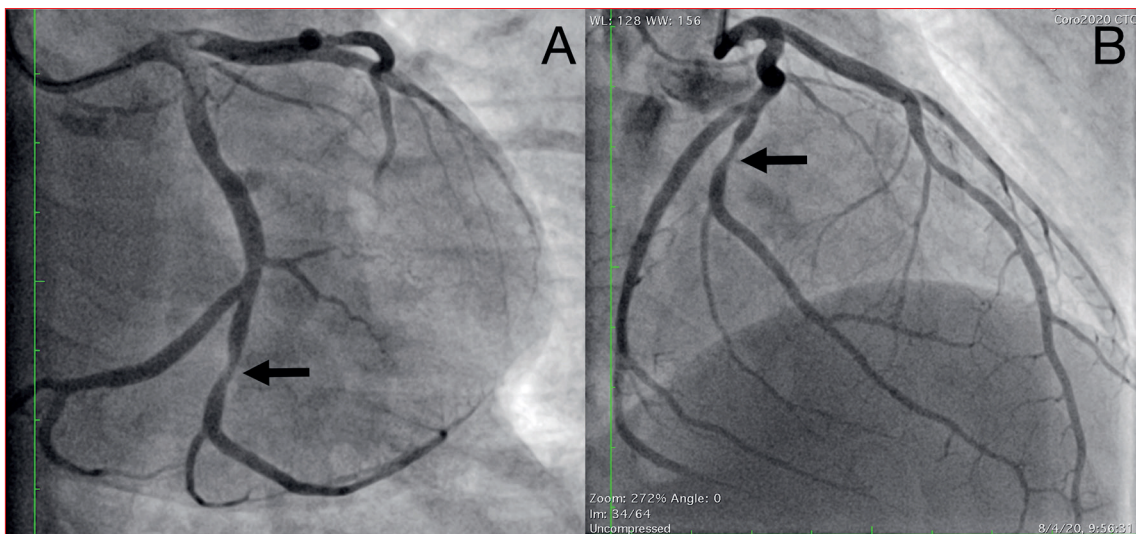


Figura 3. Coronariografía de control en proyección caudal (A) y caudal derecha (B) donde se observa estenosis residual leve del primer ramo marginal obtuso (flechas).

Discusión

La OCT es una técnica que se basa en la emisión de luz infrarroja (longitud de onda entre 1250 y 1350 nm) y su reflexión en los diferentes tejidos biológicos, para crear una imagen tomográfica en tiempo real. Cuando se utiliza a través de una sonda intracoronaria, permite evaluar la pared de las arterias epicárdicas y sus alteraciones^(1,2). Dado que los eritrocitos de la sangre reflejan la luz infrarroja con gran intensidad e impiden la visua-

lización de las estructuras subyacentes, se debe sustituir esta por contraste o suero durante la realización del *pullback*.

El sistema de OCT intracoronario consta de tres componentes principales⁽²⁾:

- Catéter: contiene una sonda en su interior que emite y detecta las ondas de luz infrarroja.
- Muelle: produce el *pullback* (retirada del catéter de distal a proximal) a una velocidad de aproximadamente 20 mm/s.

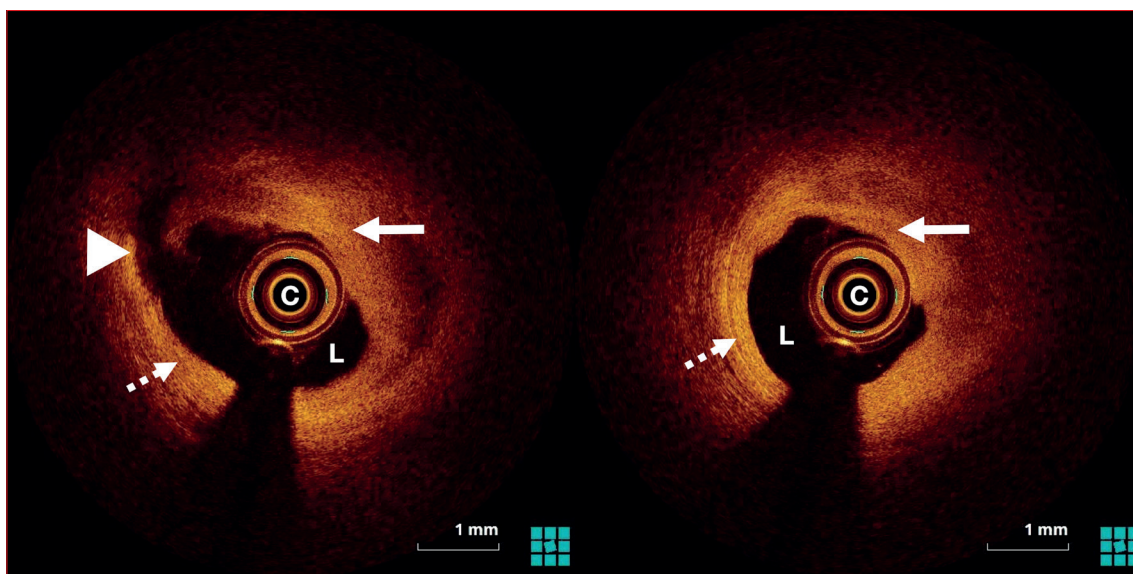


Figura 4. OCT de control. Se observa trombo endoluminal remanente (flechas completas) y placa aterosclerótica subyacente (flechas punteadas) complicada con disrupción intimal (punta de flecha). L: luz arterial. C: catéter.

• Consola: contiene un monitor donde se exponen las imágenes generadas.

La OCT tiene una resolución espacial de 10-20 μm con una penetración en los tejidos de 1 a 3 mm de profundidad⁽²⁾. Permite distinguir de forma nítida la luz de las arterias coronarias y las capas concéntricas que componen su pared: la íntima, que se visualiza como una fina lámina de elevada reflectividad; la media, que se visualiza como una línea oscura de baja reflectividad; y la adventicia, que no siempre se logra visualizar de forma adecuada debido a la escasa penetración de la luz⁽¹⁾. Además, es de gran utilidad para visualizar las características de las placas ateroscleróticas, medir el grado de estenosis luminal, identificar los mecanismos fisiopatológicos subyacentes a los SCA y detectar la presencia de trombo. Finalmente, a la hora de realizar una intervención, la OCT también se puede utilizar para determinar la dimensión y longitud de los *stents*, así como evaluar los resultados del implante y la posible presencia de complicaciones.

En el caso que se presenta, la OCT inicial observó una alta carga de trombo rojo endoluminal, que impidió la visualización de la placa aterosclerótica subyacente. El trombo se visualiza como una masa irregular que protruye dentro de la luz, ya sea unida a la pared, o que flota en su interior, pueden diferenciarse los trombos blancos (alta reflectividad y baja atenuación) de los trombos rojos (baja reflectividad y alta atenuación). La OCT de control al quinto día del evento agudo observó una disminución significativa de la carga trombótica, que permitió evaluar las paredes del vaso en su totalidad, determinar la severidad de la estenosis residual e identificar la causa del SCA, siendo en

este caso la ruptura de placa (figura 4). Esta constituye la causa del 64,3% de los SCA y se visualiza como una zona de disrupción de la cápsula fibrosa que recubre un *core* lipídico vacío^(3,4). Otros mecanismos causantes de SCA que se pueden distinguir mediante OCT son: la erosión de placa, que se da entre el 26,8 y 33% de los casos y se caracteriza por presentar una superficie irregular sin discontinuidad de la capa fibrosa, con o sin trombo asociado; el nódulo calcificado, que se caracteriza por su elevado contenido de calcio y se encuentra en el 8% de los casos; y la disección espontánea, que se observa como una imagen de doble luz y se encuentra entre el 0,9 y 2,1% de los casos^(3,4).

La OCT también permite realizar una evaluación detallada de la morfología y la estructura de la placa aterosclerótica y de sus componentes, características que reflejan su vulnerabilidad y la probabilidad de presentar una complicación y, en consecuencia, un evento coronario agudo. Se pueden distinguir tres tipos principales de placas: las fibrosas, estructuras homogéneas de alta reflectividad; las fibrocalcificadas, estructuras de baja reflectividad con bordes bien delimitados; y las lipídicas, de baja reflectividad con bordes difusos. En la figura 2 se puede observar sobre el sector de arteria “visible” (no tapizado por trombo) una placa aterosclerótica que, por sus características, podemos definir como fibrosa (de forma homogénea y elevada reflectividad).

Aunque está demostrado que el tratamiento de elección en los SCA con elevación del ST es la angioplastia primaria con implante de *stent*⁽⁵⁾, en los últimos años han surgido otras alternativas que podrían tener beneficio en casos muy selecciona-

dos, como el implante de *stent* en diferido o incluso el tratamiento médico sin implante de *stent*⁽⁶⁾. En el caso presentado, frente a la información aportada por la OCT de un extenso trombo como principal responsable de la oclusión del vaso, se decidió inicialmente, en este caso particular, no implantar *stent* y continuar con tratamiento farmacológico intenso. La información aportada por la OCT de control al quinto día, donde se evidenció una importante reducción de la carga trombótica y la ausencia de estenosis coronaria significativa, permitió guiar una conducta terapéutica individualizada, que en este caso consistió en el no implante defini-

tivo de *stent* y continuar con tratamiento médico.

Conclusiones

La angioplastia primaria con implante de *stent* es el tratamiento de elección en el IAM con elevación del segmento ST. En casos seleccionados e individualizados la estrategia terapéutica de apertura del vaso sin implante de *stent* es una estrategia factible y segura. La OCT, debido a su elevada resolución espacial y la información que aporta, podría jugar un rol fundamental a la hora de individualizar la estrategia terapéutica en estos pacientes.

Dres. Natalia Nóbile, Rafael Mila,
Juan Pablo Bachini.
Centro Cardiovascular Universitario,
Hospital de Clínicas

Natalia Nóbile, ORCID: 0000-0002-6014-7771.
Redacción del texto y edición de imágenes.

Rafael Mila, ORCID: 0000-0003-1607-471X.
Correcciones

Juan Pablo Bachini, ORCID: 0000-0001-7278-8691.
Selección de imágenes y correcciones.

Editor responsable: Ignacio Batista

Bibliografía

1. Honda Y, Fitzgerald PJ, Yock PG. Intravascular imaging techniques. En: Moscucci M. Cardiac catheterization, angiography and intervention. 8a ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins;2014. p. 545-75.
2. Roleder T, Jakała J, Kałuża GL, Partyka L, Proniewska K, Pociask E. et al. The basics of intravascular optical coherence tomography. Postep Kardiol Inter. 2015 [consulta 14 Jun 2023];2(40): [aprox.9p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4495121/pdf/PWKI-11-25277.pdf>.
3. Higuma T, Soeda T, Abe N, Yamada M, Yokoyama H, Shibutani S, et al. A combined optical coherence tomography and intravascular ultrasound study on plaque rupture, plaque erosion, and calcified nodule in patients with ST-segment elevation myocardial infarction: incidence, morphologic characteristics, and outcomes after percutaneous coronary intervention. JACC: Cardiovasc Interv. 2015;8(9):1166-76. doi: 10.1016/j.jcin.2015.02.026.
4. Saia F, Komukai K, Capodanno D, Sirbu V, Musumeci G, Boccuzzi G, et al. Eroded Versus Ruptured Plaques at the Culprit Site of STEMI. In Vivo Pathophysiological Features and Response to Primary PCI. JACC: Cardiovasc Interv. 2015;8(5):566-75. doi: 10.1016/j.jcmg.2015.01.018.
5. Ibáñez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, et al. Guía ESC 2017 sobre el tratamiento del infarto agudo de miocardio en pacientes con elevación del segmento ST. Rev Esp Cardiol. 2017 [consulta 14 Jun 2023];70(12): [aprox. 61p.]. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-guia-esc-2017-sobre-el-articulo-S0300893217306693>.
6. Souteyrand G, Viallard L, Combaret N, Pereira B, Clerfond G, Malcles G, et al. Innovative invasive management without stent implantation guided by optical coherence tomography in acute coronary syndrome. Arch Cardiovasc Dis. 2018;111 (11): 666-77. doi: 10.1016/j.acvd.2017.10.006.