

TRATAMIENTO INTERVENCIONISTA ADHIRIENDO TOMOGRAFÍA DE COHERENCIA ÓPTICA, REGISTRO INICIAL UNICÉNTRICO

INTERVENTIONAL TREATMENT ADDING OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY, INITIAL SINGLE-CENTER REGISTRY

MARÍA E. RETAMOSO¹, MATÍAS N. GAY PAPP¹, VANINA G. SINGH¹, SILVINA E. GÓMEZ¹, HUGO F. AZULAY¹, LUCAS G. AMARILLA¹, MARILIN TRAVIESA¹, YANET PARISSI², GASTÓN POZZI³, MATÍAS J. ARÉVALO⁴

RESUMEN

Introducción. La angiografía coronaria es la técnica de referencia para el diagnóstico y guía del tratamiento de la enfermedad coronaria. Sin embargo, por ser una imagen indirecta, de baja resolución, de la luz del vaso presenta limitaciones. La tomografía de coherencia óptica de dominio de frecuencia (OCT), recientemente desarrollada, es un método de imágenes intracoronaria de alta resolución basado en un espectro cercano al de la luz infrarroja. Aporta información sobre las características de la lesión y mediciones objetivas que permiten planificar y guiar un procedimiento, así como controlar y modificar los resultados luego de la intervención. En Argentina se encuentra disponible en un número limitado de centros. El objetivo fue describir las características y resultados del uso de OCT en nuestra población sometida a intervención coronaria percutánea.

Materiales y métodos. Estudio retrospectivo, unicéntrico, observacional. Se analizaron pacientes con enfermedad coronaria a los cuales, durante el procedimiento de intervención percutánea, se realizó OCT como guía final, en el período de diciembre de 2017 y abril de 2019.

Resultados. Se incluyeron 50 pacientes, evaluando 62 lesiones. La edad media fue de 62,81 años, 29,5% de sexo femenino (n=18). El vaso analizado fue tronco de coronaria izquierda (TCI) en un 36%, descendente anterior en un 44%, coronaria derecha en un 15% y circunfleja 5%. Los motivos de realización del procedimiento fueron: guía de angioplastia (ATC) de TCI (33,9%), ATC de bifurcación (32,2%), evaluación de placa inestable (12,9%), ATC de oclusión crónica (8,1%), reestenosis intrastent (11,3%) y trombosis intrastent (1,6%). El tratamiento percutáneo fue modificado, optimizado, en el 49,2% de los casos, aun cuando los resultados del procedimiento eran satisfactorios según estándares angiográficos, logrando así un 98% de angioplastias óptimas por OCT.

Conclusiones. El uso de tomografía de coherencia óptica fue de utilidad para la toma de decisiones durante la angioplastia coronaria, optimizando el tratamiento percutáneo en pacientes con enfermedad coronaria.

Palabras clave: tomografía de coherencia óptica coronaria, enfermedad coronaria, angiografía coronaria.

ABSTRACT

Introduction. Coronary angiography is the reference technique for diagnosing and guiding the treatment of coronary artery disease. However, since it is an indirect, low-resolution image of the vessel lumen, it has limitations. The newly developed Frequency Domain Optical Coherence Tomography (OCT) is a high-resolution intracoronary imaging method based on a spectrum close to that of infrared light. It provides information on the characteristics of the lesion and objective measurements that allow planning and guiding a procedure, as well as controlling and modifying results after the intervention. In Argentina it is available in a limited number of centers. The objectives was describe the characteristics and results of the use of OCT in our population undergoing percutaneous coronary intervention.

Materials and methods. Retrospective, single-center, observational study. Patients with coronary artery disease who underwent OCT as a final guide during the percutaneous intervention procedure were analyzed over a period between December 2017 and April 2019.

Results. Fifty patients were included, evaluating 62 injuries. The mean age was 62.81 years, 29.5% female (n = 18). The vessel analyzed was the left main coronary artery (LMCA) in 36%, anterior descending artery in 44%, right coronary artery in 15% and circumflex artery in 5%. The reasons for performing the procedure were: LMCA angioplasty guidewire (TCA) (33.9%), bifurcation lesion TCA (32.2%), evaluation of unstable plaque (12.9%), chronic occlusion TCA (8.1%), in-stent restenosis (11.3%) and in-stent thrombosis (1.6%). The percutaneous treatment was modified, optimized, in 49.2% of the cases, even though the results of the procedure were satisfactory according to angiographic standards, thus achieving 98% of optimal angioplasties by OCT.

Conclusions. The use of optical coherence tomography was useful for decision-making during coronary angioplasty, optimizing percutaneous treatment in patients with coronary artery disease.

Keywords: Intracoronary optical coherence tomography, coronary artery disease, coronary angiography.

REVISTA CONAREC 2019;34(152):278-280 | [HTTPS://DOI.ORG/10.32407/RCON/2019152/0278-0280](https://doi.org/10.32407/RCON/2019152/0278-0280)

INTRODUCCIÓN

La tomografía de coherencia óptica (OCT) es una modalidad de imagen intracoronaria que utiliza ondas de luz cercanas a la infrarroja. De esta manera se obtienen imágenes *in vivo* en alta resolución, cercanas a las 10 µm, de

arterias coronarias y *stent* implantados. En la actualidad, múltiples estudios han demostrado las ventajas que tiene la OCT respecto de la angiografía convencional (AC) para caracterizar la morfología de la placa y la interacción entre el implante del *stent* y la pared del vaso, así como longitudes y diámetros para la planificación del procedimiento. Esto ha abierto nuevas perspectivas con respecto al uso de la OCT como herramienta en el implante de *stent* y el seguimiento, principalmente en angioplastias complejas donde el ultrasonido intracoronario (IVUS) ya demostró disminuir la tasa de eventos respecto de la AC a largo plazo, permitiendo una mejor planificación y optimización del procedimiento, y de esta manera disminuir las tasas de reestenosis y trombosis intrastent¹.

La aterosclerosis coronaria se evalúa de forma rutinaria a través de la AC, técnica que permite establecer el grado de obstrucción. Las técnicas de imagen intravascular son un complemento para la evaluación de la placa aterosclerótica y la anatomía vascular. La OCT permite caracterizar la placa aterosclerótica y el trombo intracoronario, ayuda en la evaluación del grado de

1. Residente de Cardiología.
2. Jefa de Residentes de Cardiología.
3. Staff del servicio de Cardiología Intervencionista.
4. Fellow del servicio de Cardiología Intervencionista.

Instituto de Cardiología de Corrientes "Juana F Cabral". Corrientes, provincia de Corrientes, Rep. Argentina.

✉ **Correspondencia:** María E. Retamoso. eugeniarretamoso@gmail.com

Los autores declaran no poseer conflictos de intereses.

Recibido: 27/08/2019 | Aceptado: 28/10/2019

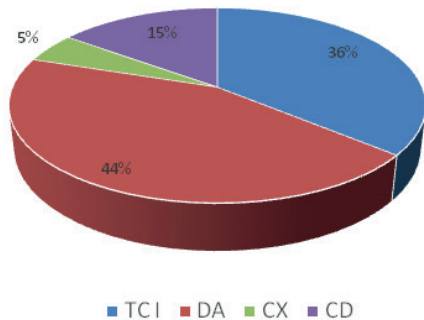


Figura 1. Distribución de los vasos analizados mediante tomografía de coherencia óptica. TCI: tronco de coronaria izquierda. DA: descendente anterior. CX: circunfleja. CD: coronaria derecha.

estenosis coronaria y longitud de lesión, así como guía para el procedimiento de angioplastias y su seguimiento¹. La capacidad de resolución de la OCT se debe al uso de luz cercana a la infrarroja como su fuente de señal. Los tejidos biológicos tienen limitada absorción de esa frecuencia de luz y reflejan o retrodispersan esa energía. Usando esas propiedades, la OCT es capaz de obtener resolución espacial de hasta 10 μm , por lo menos 10 veces más que la obtenida con IVUS^{3,4}. Este aumento de la resolución tiene lugar a expensas de la penetración en el tejido. La absorción y dispersión de la luz por los tejidos biológicos limita la OCT a una profundidad <2 mm en el tejido endovascular⁵. Sin embargo, el aumento de la resolución permite una exhibición precisa de los componentes vasculares menores que la capacidad de resolución del IVUS, como por ejemplo, de fibroateromas de capa fina. Múltiples estudios han validado la capacidad de la OCT para identificar y diferenciar de forma precisa componentes ateroscleróticos. Además de las aplicaciones en investigación, la OCT ciertamente tendrá un papel importante en la práctica intervencionista de rutina, ya que ofrece una clara distinción entre lumen e interfase de pared de vaso, lo que no siempre se alcanza con el IVUS. La imagen endovascular, en la práctica clínica diaria, se basa esencialmente en las dimensiones transversales del lumen para guiar tanto la indicación como los resultados de la intervención percutánea⁵.

OBJETIVO

Describir las características y resultados del uso de OCT en nuestra población sometida a intervención coronaria percutánea.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trata de un estudio retrospectivo, unicéntrico, observacional, donde se analizaron pacientes con enfermedad coronaria del Instituto de Cardiología de Corrientes "Juana F Cabral", en el Servicio de Hemodinamia. Durante el procedimiento de intervención coronaria percutánea, a los pacientes se les realizó OCT, como guía final, entre diciembre de 2017 y abril de 2019.

Se analizó la muestra poblacional mediante el sistema SPSS. Luego se realizó un análisis, obteniendo resultados en cuanto a características de la población y sobre intervenciones que se lograron finalizar mediante este procedimiento. Todos los pacientes intervenidos firmaron consentimiento informado de dicho procedimiento y fueron informados acerca del resultado. Se define la OCT como la técnica de imagen que a través de la emisión de luz en el rango infrarrojo y los fenómenos físicos de refracción y reflejo, es captada y procesada digitalmente para tomar imágenes de corte del segmento de tejido estudiado¹.

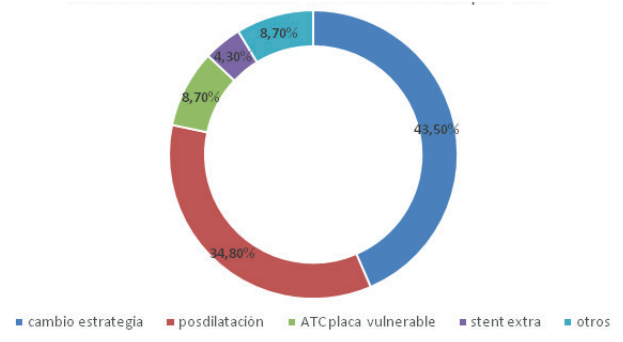


Figura 2. Causas de modificación del tratamiento al realizar tomografía de coherencia óptica durante la intervención. ATC: angioplastia coronaria.

Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, con factores de riesgos cardiovasculares conocidos, que presentaron síndrome coronario agudo (SCA) con elevación de ST (SCAEST) o sin elevación de ST (SCAEST) y aquellos con enfermedad coronaria conocida, a los cuales se les planificó la realización de OCT.

RESULTADOS

En el período entre diciembre de 2017 y abril de 2019 se incluyeron 50 pacientes, evaluándose 62 lesiones. El 83% tenía como antecedente hipertensión arterial; el 27,9%, diabetes mellitus tipo I y II; el 24,6%, dislipidemia; el 9,8%, tabaquismo y el 9,8%, insuficiencia renal. La edad media fue de 62,81 años.

Se realizó la AC mediante punción radial y/o femoral. Una vez canulada la arteria coronaria, se inició el procedimiento con catéter de coherencia óptica *Dragon Fly duo* 2,3 Fr sobre cuerda guía coronaria 0,014". Las causas por las que se llevó a cabo fueron: evaluación de lesiones en bifurcación, guía de tratamiento de angioplastia compleja, optimización de ATC y evaluación de falla del *stent* (trombosis intrastent y reestenosis).

El vaso analizado fue tronco de coronaria izquierda (TCI) en el 36%, descendente anterior (DA) en el 44%, coronaria derecha (CD) en el 15% y circunfleja (Cx) en el 5%.

El tratamiento percutáneo fue modificado en el 49,2% de los casos; 43,5% para cambios de estrategias post-OCT, 34,8% posdilatación, 8,7% angioplastia a placa vulnerable, 4,3% *stent* extra, 8,7% otros. Aun cuando los resultados del procedimiento eran satisfactorios según estándares angiográficos, se logró así un 98% de angioplastias óptimas por OCT (**Figuras 1 y 2**).

DISCUSIÓN

La angiografía coronaria es considerada la técnica de referencia para el diagnóstico de la enfermedad coronaria. Sin embargo, la mayor parte de los SCA se producen sobre lesiones angiográficamente no significativas⁶. La rotura de la placa vulnerable y la consecuente formación de trombo constituye el mecanismo patogénico más frecuente en el SCA^{7,8}. Una adecuada técnica de imagen podría identificar estas placas.

Del mismo modo, la AC es la técnica de elección para guiar el implante de las prótesis endovasculares y su seguimiento. Sin embargo, se ha demostrado que la misma en muchos casos es una técnica poco precisa, en especial para la detección de complicaciones. Estas limitaciones de la AC han impulsado el desarrollo de nuevas técnicas de diagnóstico por ima-

gen intravascular. Las nuevas guías europeas de revascularización miocárdica de 2018 recomiendan que la misma sea rutinaria en lesiones no relacionadas con la lesión culpable de infarto en el contexto de un SCACEST antes del alta hospitalaria, con clase II y nivel de evidencia A^{10,11}. En el *Complete Trial*, el objetivo fue determinar si realmente la estrategia de revascularización multivaso de lesiones no culpables de infarto es superior al tratamiento médico óptimo, la cual dio resultados a favor de revascularización completa y no solo de la arteria culpable¹².

En el *Illumien III Optimize PCI*, se demostró que una nueva estrategia de medición del *stent* basada en OCT resultó en un área mínima de *stent* similar o mejor que la lograda con la guía IVUS y mejor que la lograda con la AC sola¹³.

Una posible aplicación de la OCT es guiar las estrategias para la preparación de la lesión, sobre la base de la morfología basal de la placa. Por ejemplo, con adecuado tratamiento de placas severamente calcificadas. En el estudio *Illumien I* (estudio observacional de la OCT en pacientes sometidos a reserva de flujo fraccional [FFR] e intervención coronaria percutánea), la OCT en comparación con la AC se asoció con menor incidencia de infarto periprocedimiento (0% vs. 8,8%). Se necesitan estudios prospectivos para determinar si la cuantificación de la gravedad de la calcificación por OCT para dirigir la ateroablación primaria vs. la dilatación con balón solo para la preparación de placas calcificadas o tal vez para evitar una dilatación previa agresiva en lesiones ricas en lípidos mejora los resultados¹⁴.

Al identificar el trombo y delinear la ruptura o erosión de la placa, la OCT es útil para identificar las lesiones culpables y los mecanismos subyacentes en el SCA, especialmente cuando las lesiones culpables son ambiguas en la AC¹⁵.

La OCT también ha sido útil para determinar causas menos comunes de SCA, como nódulos calcificados o disección coronaria espontánea (detectada en el 3% y el 2% de los casos, respectivamente) y en po-

blaciones específicas de pacientes (p. ej., diabetes y enfermedad renal en etapa terminal), demostrando que en nuestro grupo, un 9,8% de pacientes con insuficiencia renal y 24% con diabetes presentaban enfermedad coronaria, vistas por OCT. El aclaramiento de sangre necesario para la adquisición de imágenes aumenta la carga de contraste, que es particularmente indeseable en pacientes con enfermedad renal. Se necesitan medios de lavado alternativos sin contraste con biocompatibilidad comprobada y transparencia óptica adecuada para abordar este escenario.

Además, los hallazgos de OCT en pacientes con trombosis de *stents* liberadores de drogas (DES) pueden estar relacionados mecánicamente, pero la causalidad no puede declararse a partir de los datos del registro. En el registro prospectivo de PESTO (parámetros morfológicos que explican la trombosis del *stent* evaluada por OCT) de 120 pacientes después de la colocación de DES metálico, la mala posición del puntal (48%) y la subexpansión (26%) se asociaron con trombosis del *stent* (ST) aguda (<24 horas post-PCI), mientras que la mala posición (31%) y la proliferación neointimal (28%) se asociaron con síndrome coronario tardío (>30 días) y muy tardío (>12 meses)¹⁶.

Por décadas se han clasificado los síndromes clínicos como estables e inestables, pero los estudios fisiopatológicos y la imagen intracoronaria han puesto de manifiesto que no hay proceso benigno subyacente en la enfermedad coronaria estable o clínicamente silente, ya que la estenosis coronaria proviene del remodelado negativo recurrente de múltiples roturas subclínicas cicatrizadas.

CONCLUSIÓN

El uso de tomografía de coherencia óptica fue de utilidad para la toma de decisiones durante la angioplastia coronaria, optimizando el tratamiento percutáneo en pacientes con enfermedad coronaria.

BIBLIOGRAFÍA

- Vesgas B, Vásquez S, Hernández H. Consenso Colombiano de Cardiología Intervencionista. *Rev Col Cardiol* 2017;24(S3):107-11.
- Del Pozo JF, Fernández Pereira C. Tomografía de coherencia óptica. *RACI* 2017;8(3):113-24.
- Yamaguchi T, Terashima M, Akasaka T, Hayashi T, Mizuno K, Muramatsu T, et al. Safety and feasibility of an intravascular optical coherence tomography image wire system in the clinical setting. *Am J Cardiol* 2008;101(5):562-7.
- Kume T, Akasaka T, Kawamoto T, Watanabe N, Toyota E, Neishi Y, et al. Assessment of coronary intima-media thickness by optical coherence tomography: comparison with intravascular ultrasound. *Circ J* 2005;69(8):903-7.
- Fujimoto JG. Optical coherence tomography for ultrahigh resolution in vivo imaging. *Nat Biotechnol* 2003;21(11):1361-7.
- Libby P. Current concepts of the pathogenesis of the acute coronary syndromes. *Circulation* 2001;104(3):365-72.
- 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 Vasc Biol* 2000;20(5):1262-75.
- Davies MJ, Thomas AC. Plaque fissuring - the cause of acute myocardial infarction, sudden ischaemic death, and crescendo angina. *Heart* 1985;53(4):363-73.
- Tahara S, Bezerra HG, Sirbu V, Kyono H, Musumeci G, Rosenthal N, et al. Angiographic, IVUS and OCT evaluation of the long-term impact of coronary disease severity at the site of overlapping drug-eluting and bare metal stents: a substudy of the ODESSA trial. *Heart* 2010;96(19):1574-8.
- Wald DS, Morris JK, Wald NJ, Chese AJ, Edwards RJ, Hughes LO, et al. Randomized trial of preventive angioplasty in myocardial infarction. *N Engl J Med* 2013;369(12):1115-23.
- Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J* 2019;40(2):87-165.
- Mehta SR, Wood DA, Storey RF, Mehran R, Baine KR, Nguyen H, et al. Complete Revascularization with Multivessel PCI for Myocardial Infarction. *N Engl J Med* 2019;381(15):1411-21.
- Ali Z, Maehara A, Généreux P, Shlofmitz RA, Fabbiochi F, Nazif TM, et al. Optical coherence tomography compared with intravascular ultrasound and with angiography to guide coronary stent implantation (ILLUMIEN III: OPTIMIZE PCI): a randomized controlled trial. *Lancet* 2016;388(10060):2618-28.
- Wijns W, Shite J, Jones MR, Lee SW, Price MJ, Fabbiochi F, et al. Optical coherence tomography imaging during percutaneous coronary intervention impacts physician decision-making: ILLUMIEN I study. *Eur Heart J* 2015;36(47):3346-55.
- Wang L, Parodi G, Maehara A, Valenti R, Migliorini A, Vergara R, et al. Variable underlying morphology of culprit plaques associated with ST-elevation myocardial infarction: an optical coherence tomography analysis from the SMART trial. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2015;16(12):1381-9.
- Souteyrand G, Amabile N, Mangin L, Chabin X, Meneveau N, Cayla G, et al. Mechanisms of stent thrombosis analysed by optical coherence tomography: insights from the national PESTO French registry. *Eur Heart J* 2016;37(15):1208-16.