

# Utilidad de la tomografía de coherencia óptica en el diagnóstico de pacientes inestables con estenosis coronarias no significativas



Caterina Mas-Lladó<sup>a,\*</sup>, Jaume Maristany<sup>a</sup>, Josep Gómez-Lara<sup>b</sup>, Marcos Pascual<sup>a</sup>, María del Mar Alameda<sup>a</sup>, Alfredo Gómez-Jaume<sup>a</sup>, Rocío Del Pozo-Contreras<sup>a</sup> y Vicente Peral-Disdier<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Cardiología, Hospital Universitari Son Espases, Palma de Mallorca, España

<sup>b</sup> Departamento de Cardiología, Hospital Universitari de Bellvitge, L'Hospitalet del Llobregat, Barcelona, España

## RESUMEN

**Introducción y objetivos:** A menudo resulta complejo diagnosticar a pacientes con infarto agudo de miocardio y estenosis coronarias no significativas en la coronariografía (MINOCA). En ocasiones, la angiografía muestra datos sugestivos de placa inestable, aunque no es infrecuente que estos pacientes acaben sin un diagnóstico etiológico. La tomografía de coherencia óptica (OCT) permite detectar placas vulnerables e inestables con rotura, erosión o trombo gracias a su elevada resolución espacial, lo que podría implicar un cambio en el manejo de estos pacientes. El objetivo de este estudio es valorar la utilidad de la OCT para alcanzar un diagnóstico final en casos seleccionados de MINOCA con alta sospecha de etiología aterosclerótica.

**Métodos:** Registro de 27 pacientes desde septiembre de 2015 hasta enero de 2020 en los que se indica OCT en el contexto de síndrome coronario agudo y estenosis < 50% en la angiografía. Se describen las características de la población, los hallazgos en la angiografía y la OCT, la actitud terapéutica y la evolución.

**Resultados:** La OCT evidenció la presencia de placa inestable con trombo, rotura de placa o erosión de placa en el 78% de los pacientes como causa del MINOCA. Los pacientes fueron predominantemente varones (89%), fumadores (63%), de mediana edad (53 años de mediana), con poca carga de factores de riesgo y afectación principalmente de la descendente anterior (74%). El 95% de los casos en que se detectó placa inestable fueron tratados con *stent*. La evolución a medio plazo fue excelente.

**Conclusiones:** En nuestra serie de pacientes con MINOCA y alta sospecha de causa aterosclerótica, la OCT resultó ser una técnica útil para identificar la etiología de la mayoría de ellos, lo que permitió adoptar una estrategia terapéutica más específica.

**Palabras clave:** Infarto de miocardio con arterias coronarias sin estenosis significativas. Placa inestable. Placa vulnerable. Tomografía de coherencia óptica.

## Value of the optical coherence tomography in the diagnosis of unstable patients with non-significant coronary stenosis

### ABSTRACT

**Introduction and objectives:** The final diagnosis of a myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries (MINOCA) is often hard to achieve. Angiographic findings may be suggestive of the presence of unstable plaques although it is common to discharge patients without an etiologic diagnosis. The high spatial resolution provided by the optical coherence tomography (OCT) allows the detection of vulnerable and unstable coronary plaques that are prone to rupture, erosion, and thrombi which may lead to more targeted individual therapies. The objective of this study is to assess the utility of OCT when achieving an etiologic diagnosis in selected patients with MINOCA and high clinical suspicion of atherosclerotic etiology.

**Methods:** Registry of 27 patients recruited between September 2015 and January 2020 admitted to a single tertiary hospital with acute coronary syndrome and non-significant stenosis in the coronary angiography who underwent OCT. The baseline data of the study population, the angiographic and OCT findings, treatment and follow-up information were all collected.

\* **Autor para correspondencia:** Camí de Ciutat Vell 15, 07630 Campos, Islas Baleares, España.  
Correo electrónico: [cmasslad@gmail.com](mailto:cmasslad@gmail.com) (C. Mas Lladó).

Recibido el 11 de enero de 2020. Aceptado el 19 de marzo de 2020. Online: 15-05-2020.

Full English text available from: [www.recintervcardiol.org/en](http://www.recintervcardiol.org/en).

<https://doi.org/10.24875/RECIC.M20000115>

2604-7306 / © 2020 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Permanyer Publications. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND 4.0.

**Results:** The OCT imaging showed evidence of unstable plaques (thrombus, plaque erosion or plaque rupture) in 78% of patients, which lead to an etiologic diagnosis of MINOCA. Patients were predominantly males (89%), smokers (63%), middle-aged (median 53 years old) and with a low cardiovascular risk burden. The left anterior descending coronary artery was the most frequently compromised vessel (74%) and 95% of patients ended up receiving coronary stents. The mid-term follow-up was excellent.

**Conclusions:** In our study, OCT imaging proved to be a valuable tool to achieve an etiologic diagnosis in a large proportion of selected patients with MINOCA which, as a result could lead to more specific and individualized treatments.

**Keywords:** Optical coherence tomography. Myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries. Unstable plaque. Vulnerable plaque.

## Abreviaturas

**MINOCA:** infarto de miocardio con arterias coronarias sin estenosis significativas. **OCT:** tomografía de coherencia óptica. **SCA:** síndrome coronario agudo.

## INTRODUCCIÓN

Los pacientes que ingresan con diagnóstico de síndrome coronario agudo (SCA) y que presentan arterias coronarias sin obstrucciones angiográficas significativas (consideradas estas como estenosis angiográficas < 50% de la luz de un gran vaso epicárdico) deben ser valorados de nuevo para replantear su diagnóstico<sup>1</sup>. En general, hay que realizar un diagnóstico diferencial con otras afecciones que pueden dar lugar a un daño miocárdico agudo sin que haya una isquemia miocárdica aguda como causa subyacente (miocarditis, miocardiopatía de estrés u otras miocardiopatías, tromboembolia pulmonar, etc.). Si estas se descartan o son improbables, entonces se establece el diagnóstico de infarto agudo de miocardio con arterias coronarias sin obstrucciones significativas, también conocido como MINOCA (*myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries*)<sup>2</sup>.

El MINOCA representa entre el 5 y el 7% de los infartos agudos de miocardio, pero incluso en algunas series su prevalencia llega al 15% de los casos<sup>3-5</sup>. Las causas del MINOCA son varias: disrupción de una placa aterosclerótica (rotura o erosión), vasoespasmos, disfunción microvascular, trombo o embolia coronarios, disección coronaria espontánea o desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno al miocardio (por ejemplo, en el contexto de una taquiarritmia o una anemia). Por ello, el tratamiento varía considerablemente según el caso<sup>6</sup>. Sin embargo, en algunos estudios se ha observado que en más de la mitad de los pacientes no se consigue llegar a un diagnóstico etiológico específico<sup>7,8</sup>, lo que podría implicar un tratamiento inapropiado.

La tomografía de coherencia óptica (OCT) es una técnica de imagen intravascular que se basa en la utilización de luz infrarroja para conseguir imágenes con muy buena resolución espacial (aproximadamente entre 10 y 20  $\mu\text{m}$ ), incluso 10 veces más que la ecografía intravascular (IVUS)<sup>9</sup>. Gracias a ello, la OCT permite detectar la presencia de placas vulnerables (aquellas que por sus características tienen más riesgo de desestabilizarse) o hallazgos que sugieren que la placa ya se ha desestabilizado (tabla 1)<sup>10-12</sup>. Por tanto, es una técnica que puede ser útil para llegar al diagnóstico etiológico de parte de los MINOCA, en especial si existe sospecha clínica o electrocardiográfica de SCA de causa aterosclerótica y también en los casos de disección coronaria espontánea.

El objetivo de este estudio fue comprobar la utilidad de la OCT para llegar a un diagnóstico etiológico en los casos de MINOCA y alta sospecha de SCA aterosclerótico, y describir el perfil de la población analizada.

**Tabla 1.** Hallazgos patológicos por tomografía de coherencia óptica

Placa vulnerable	Placa inestable
Tipo de placa	Trombo
Macrófagos	Rotura de placa
Neovasos	Erosión de placa
Microcristales de colesterol	Protrusión de un nódulo de calcio con presencia de trombo o disrupción de placa

## MÉTODOS

### Población en estudio

Se realizó un registro prospectivo de casos seleccionados de MINOCA en el centro de referencia de una comunidad autónoma entre septiembre de 2015 y enero de 2020 que presentaban las siguientes características: a) ingreso con diagnóstico de SCA o muerte súbita recuperada con sospecha de SCA como causa subyacente; b) estenosis coronarias angiográficas < 50%, y c) realización de OCT sobre la arteria sugestiva de ser la causante del evento, ya fuera por imagen angiográfica sospechosa, por alteraciones en el electrocardiograma o por alteraciones segmentarias en el ecocardiograma. En caso de duda sobre cuál podía ser la arteria causante del infarto, se valoraban por OCT los vasos que se consideraran en cada caso.

### Procedimiento y análisis

La OCT se realizó con el catéter Dragonfly Optis (Abbott, Estados Unidos) haciendo retiradas de 55 o 75 mm en el segmento de interés. El análisis de OCT se llevó a cabo en la misma consola de OCT Ilumien Optis (Abbott). El análisis angiográfico se efectuó con el *software* Stenosis Analysis 1.6 (GE Healthcare, Advantage Workstation 4.5, Estados Unidos). Los análisis *off-line* de los hallazgos angiográficos y de la OCT los hizo el mismo operador en el momento de realizar el procedimiento intervencionista, quien además tomó las decisiones terapéuticas. Posteriormente, 2 operadores expertos realizaron un análisis exhaustivo retrospectivo tanto de las imágenes angiográficas como de las de OCT, de manera independiente en una primera lectura y simultáneamente

en una segunda lectura, para llegar a un consenso en casos dudosos o en posibles discrepancias.

Se definieron los siguientes hallazgos cualitativos según la metodología descrita en el documento de consenso de OCT<sup>12</sup>: placa vulnerable, presencia de placa de fibroateroma de capa fina (TCFA), macrófagos, neovascularización, presencia de trombo, erosión de placa, rotura de placa y protrusión de un nódulo de calcio. Se define placa inestable como aquella que presenta trombo, rotura de placa, erosión de placa o protrusión de un nódulo de calcio con trombo o disrupción de placa definida por OCT. El análisis cuantitativo se realizó en cada intervalo de 1 mm, y el *software* valoraba de manera automática la dimensión luminal. En los pacientes tratados con *stent* y en aquellos en que se realizó una nueva OCT tras el implante se comprobó el resultado verificando la adecuada aposición, la expansión y la ausencia de disección amplia de los bordes del *stent*.

### Análisis estadístico

Las variables cuantitativas que siguen una distribución normal se presentan como media y desviación estándar, y las que no siguen una distribución normal se presentan como mediana y rango intercuartílico [RIQ]. Finalmente, las variables cualitativas se expresan en porcentajes como medida de frecuencia.

### RESULTADOS

El registro incluyó 27 pacientes, en los que en total se estudiaron 28 arterias mediante 38 retiradas de OCT. Los resultados del estudio se muestran en la [tabla 2](#).

La mediana de edad de los pacientes fue de 53 años [45-64] y la gran mayoría eran varones (89%) y fumadores como principal factor de riesgo cardiovascular (63%). La indicación más frecuente de la coronariografía fue un SCA sin elevación del segmento ST (63%).

La estenosis angiográfica mediana obtenida por análisis visual fue del 40% [30-40], con 5 casos en los que la estenosis visual estimada fue del 50-60%; por angiografía coronaria cuantitativa, la mediana fue del 41,2% [35,5-48,8], con solo 2 casos en los que el análisis por angiografía coronaria cuantitativa mostró una estenosis del 50-60%. En todos los pacientes el flujo inicial era normal (*Thrombolysis in Myocardial Infarction* [TIMI] 3). El vaso con más frecuencia afectado fue la arteria descendente anterior (74%). En la gran mayoría de los pacientes las imágenes angiográficas no mostraban datos sugestivos de placa inestable, con solo 2 casos de imagen angiográfica sugestiva de trombo y 3 casos de imagen sugestiva de úlcera. No se realizó tromboaspiración en ningún paciente.

Respecto a los hallazgos por OCT, el área luminal mínima mediana fue de 3,2 mm<sup>2</sup> [2,5-4,9]. En gran parte de los casos se detectó placa vulnerable en forma de TCFA (67%), macrófagos (59%) y neovasos (56%). La OCT mostró datos de placa inestable en 21 casos (78%), con trombo en el 70% de los pacientes, y la erosión de placa fue la principal causa de inestabilización (41%), seguida de la rotura de placa (30%). Se decidió implantar un *stent* en 20 de los 21 pacientes (95%) con datos de placa inestable por OCT. Se trató médicamente a 1 paciente con erosión. Los 6 pacientes sin datos de placa inestable por OCT recibieron tratamiento médico. En el 75% de los casos tratados con *stent* se comprobó mediante OCT el resultado del *stent*; se realizó posdilatación en 5 de los 20 casos e implante de *stent* adicional solapado en 1 de 20 casos.

Finalmente, no se observó ninguna muerte durante el episodio índice y, tras una mediana de seguimiento de 4 meses, hubo un único fallecimiento de causa cardiovascular.

En la [figura 1](#), [figura 2](#), [figura 3](#) y [figura 4](#) se presentan 4 de los casos incluidos en el registro, junto con las imágenes obtenidas por coronariografía y por OCT.

### DISCUSIÓN

En algunas series de pacientes con MINOCA se ha observado que hasta en el 50-70% de los casos no se llega a un diagnóstico etiológico, lo que comporta que estos pacientes quizás acaban recibiendo un tratamiento no específico de la causa de su MINOCA<sup>7,8</sup>. Por ello, ya existen consensos de expertos en los que se establecen algoritmos diagnósticos que incluyen las técnicas de imagen intravascular como herramientas útiles para llegar a un diagnóstico etiológico del MINOCA<sup>2,12,13</sup>. En relación con el uso de la OCT específicamente en estos pacientes, los estudios han demostrado su capacidad para detectar el mecanismo del infarto en parte de los MINOCA<sup>14,15</sup>. Sin embargo, aunque en algunas series de pacientes con MINOCA se describe su uso<sup>7,8,16</sup>, este es aún escaso, incluso de solo el 0,08% en algunos registros<sup>16</sup>. Esto podría deberse a que su empleo generalizado en este perfil de pacientes todavía no está del todo establecido, o a la diferente disponibilidad o formación para su realización en cada centro.

De acuerdo con los diferentes consensos de expertos<sup>2,12,13</sup>, en nuestro centro se realiza OCT en este tipo de pacientes (sospecha de causa aterosclerótica) y desde 2015 se ha realizado el presente registro para posteriormente analizar y valorar la utilidad de la OCT en estos casos, dado que la evidencia científica es escasa, en parte por su infrautilización. Además, sería conveniente establecer un protocolo de realización de OCT en la mayor parte de los casos de MINOCA, aunque no se sospeche etiología aterosclerótica; por su elevada resolución espacial, se ha visto que la OCT también permite detectar otras causas de MINOCA, como pueden ser la tromboembólica, la vasoespástica o la disección coronaria espontánea<sup>12</sup>. Esto queda también reflejado en nuestro estudio, dado que se identifican 2 casos de hematoma/disección coronaria espontánea (tabla 2, [figura 3](#))<sup>12</sup>.

Respecto a las características del presente registro, se trata de una población joven (mediana de edad de 53 años), lo que coincide con estudios previos. Sin embargo, la mayoría de los pacientes incluidos eran varones (89%), lo que sí difiere de manera considerable de otros registros o revisiones previas, en los que más de la mitad de los pacientes con MINOCA son mujeres<sup>3,7,8,15,16</sup>. Nuestra interpretación es que en nuestro registro se evaluaron con OCT casos muy seleccionados de MINOCA con alta sospecha clínica de SCA de causa aterosclerótica, que en general es más frecuente en los varones, lo cual concordaría con las características de las series de SCA descritas previamente<sup>17</sup>. Además, al analizar las diferentes causas de MINOCA, algún estudio ha mostrado que cuando se debe a una disrupción de placa la prevalencia del sexo masculino aumenta, mientras que en el MINOCA por otras causas el sexo femenino sigue siendo el predominante<sup>15</sup>.

La principal presentación clínica de estos pacientes fue un SCA sin elevación del segmento ST (63%), de acuerdo con otros estudios, pero se registró un mayor número de muertes súbitas como presentación inicial del MINOCA, lo que podría indicar también la utilidad de la OCT en el estudio etiológico de la muerte súbita recuperada<sup>7,8,16</sup>.

En cuanto a los resultados de la coronariografía, aunque se sospechaba una causa aterosclerótica del MINOCA, las imágenes por

Tabla 2. Resultados del estudio

Variables demográficas y clínicas de los pacientes (n = 27)	
Edad	53 [45-64]
Sexo femenino	3 (11)
Tabaco	17 (63)
Dislipemia	12 (44)
Hipertensión arterial	10 (37)
Diabetes mellitus	1 (4)
Indicación de coronariografía:	
SCASEST	17 (63)
SCACEST	6 (22)
Muerte súbita con sospecha de SCA	4 (15)
Elevación de troponina I ultrasensible	20 (74)
FEVI	61 ± 9
Hallazgos de la coronariografía	
Estenosis angiográfica visual, %	40 [30-40]
Estenosis angiográfica por QCA, %	41,2 [35,5-48,4]
Vaso sospechoso por coronariografía	
DA	20 (74)
Cx	1 (4)
CD	7 (26)
Características angiográficas de la lesión	
Lesión irregular	9 (33)
Imagen de úlcera	3 (11)
Lesión calcificada	3 (11)
Lesión lisa	15 (56)
Trombo por angiografía	2 (7)
Lesión larga	6 (22)
Variables de la OCT	
Área luminal mínima, mm <sup>2</sup>	3,2 [2,5-4,9]
Placa vulnerable	
TCFA	18 (67)
Core lipídico > 90% del área del vaso	13 (48)
Protrusión de un nódulo de calcio	2 (7)
Neovasos	15 (56)
Macrófagos	16 (59)
Medición de la capa fibrosa de TCFA, μm	
Placa inestable	21 (78)
Trombo	19 (70)
Rotura	8 (30)
Erosión	11 (41)
Protrusión de un nódulo de calcio con trombo/ disrupción de placa	2 (7)

(Continúa)

Tabla 2. Resultados del estudio (continuación)

Variables de la OCT	
Otras causas de MINOCA detectadas por OCT: hematoma/disección coronaria espontánea	2 (7)
OCT posimplante de stent	
Infraexpansión	1 (7)
Malaposición	1 (7)
Disección de bordes	1 (7)
Actitud terapéutica	
Realizar ICP tras OCT con hallazgos sugestivos de placa inestable	20 de 21 casos (95)
Realizar ICP tras OCT sin hallazgos sugestivos de placa inestable	0 de 6 casos (0)
Evolución	
Muerte durante el ingreso	0 (0)
Muerte durante el seguimiento	1 (4)
Muerte de causa cardiovascular	1 (4)
Seguimiento, meses	4 [1-19]

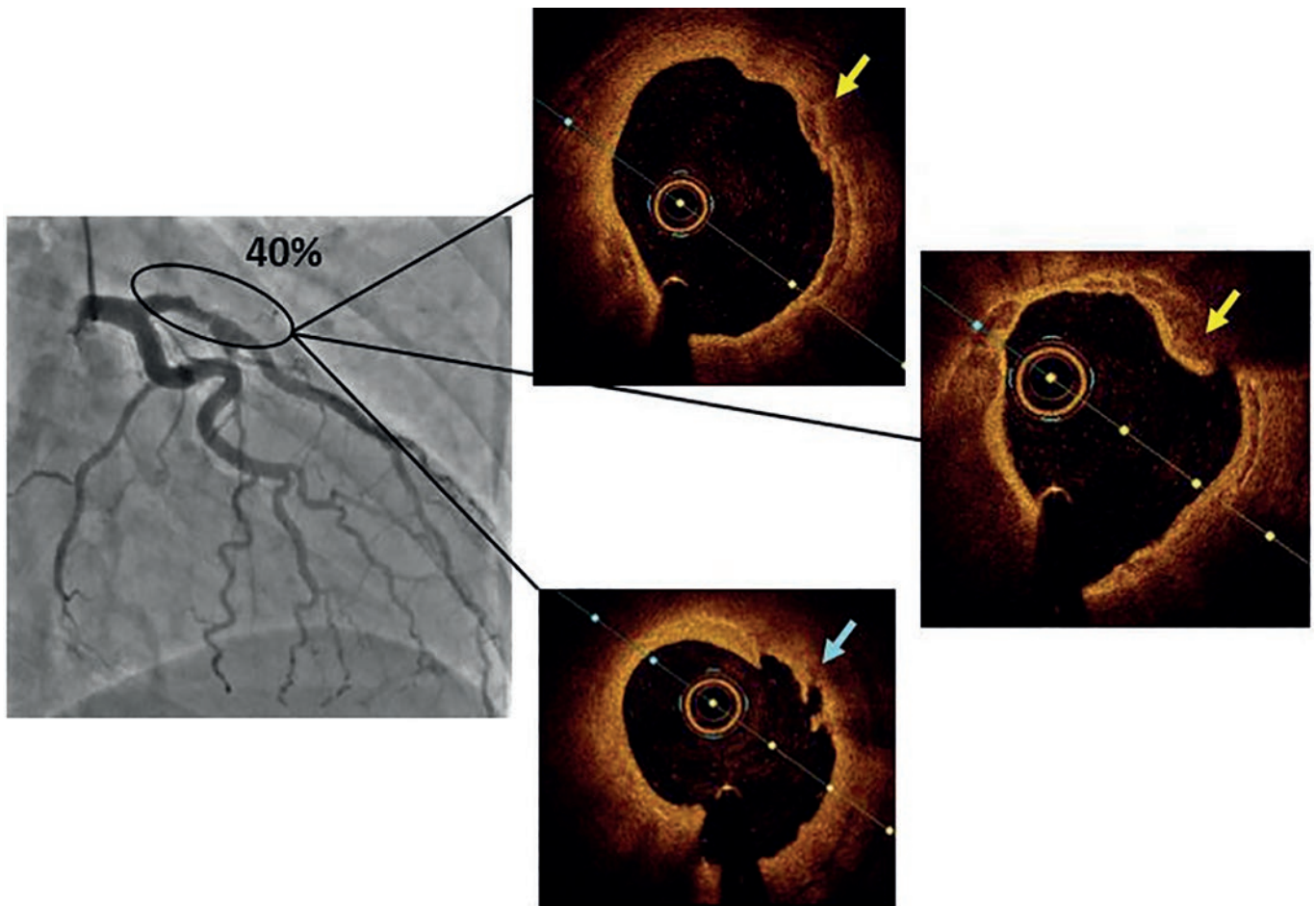
CD: arteria coronaria derecha; Cx: arteria circunfleja; DA: arteria descendente anterior; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; ICP: intervención coronaria percutánea; MINOCA: infarto de miocardio con arterias coronarias sin estenosis significativas; OCT: tomografía de coherencia óptica; QCA: angiografía coronaria cuantitativa; SCA: síndrome coronario agudo; SCACEST: síndrome coronario agudo con elevación del ST; SCASEST: síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST; TCFA: placa de fibroateroma de capa fina.

A no ser que se indique lo contrario, los datos se expresan como n (%), media ± desviación estándar o mediana [rango intercuartílico].

angiografía no eran concluyentes (estenosis no significativas y escasos casos de imágenes que podrían sugerir inestabilidad de la placa), lo que justificó la realización de la OCT en todos los casos. La arteria descendente anterior fue la más frecuentemente afectada, lo que coincide con otros estudios<sup>15</sup>.

Los hallazgos por OCT muestran que la mediana del área luminal mínima de los pacientes fue de 3,2 mm<sup>2</sup>. Estudios previos realizados con IVUS describieron el área luminal mínima que indica una estenosis no significativa y en la que es preferible mantener el tratamiento médico<sup>18</sup>. En el estudio publicado por Gonzalo et al.<sup>19</sup>, en el que se estudió el valor de la OCT para establecer la gravedad de estenosis angiográficas intermedias (40-70% por angiografía coronaria cuantitativa) en pacientes con cardiopatía isquémica estable, se observó que el área luminal mínima por OCT a partir de la cual se consideraba una estenosis funcionalmente significativa (reserva fraccional de flujo ≤ 0,80) fue de 1,95 mm<sup>2</sup>. Por tanto, nuestros pacientes presentaron estenosis por OCT que no comportaban un compromiso funcional del flujo coronario, lo que coincide con los resultados angiográficos que mostraron estenosis no significativas (mediana del 40% por análisis visual y del 41,2% por angiografía coronaria cuantitativa). Sin embargo, la OCT permitió detectar inestabilización de placa en el 78% de los pacientes del registro, por lo que, a pesar de no presentar una estenosis significativa (tanto en la angiografía como en la OCT), en el 95% de los casos con placa inestable por OCT se decidió implantar un stent. No existe suficiente evidencia que apoye esta estrategia terapéutica frente a realizar solo tratamiento farmacológico<sup>2,6,13,20-22</sup>. El estudio EROSION<sup>21,22</sup> valoró el tratamiento conservador (farmacológico) en casos de SCA con estenosis





**Figura 1.** Varón de 69 años que ingresa por síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST, fumador como único antecedente, pico de troponina I ultrasensible de 293 ng/l y fracción de eyección del ventrículo izquierdo conservada. En la coronariografía se observa una placa no significativa del 40% por estimación visual en la arteria descendente anterior. Al realizar la tomografía de coherencia óptica se observan placas fibrocálcicas con nódulos de calcio (flecha amarilla) que empiezan a protruir en la luz endovascular y finalmente provocan una rotura de placa (flecha azul), con detección de escaso contenido de trombo blanco.

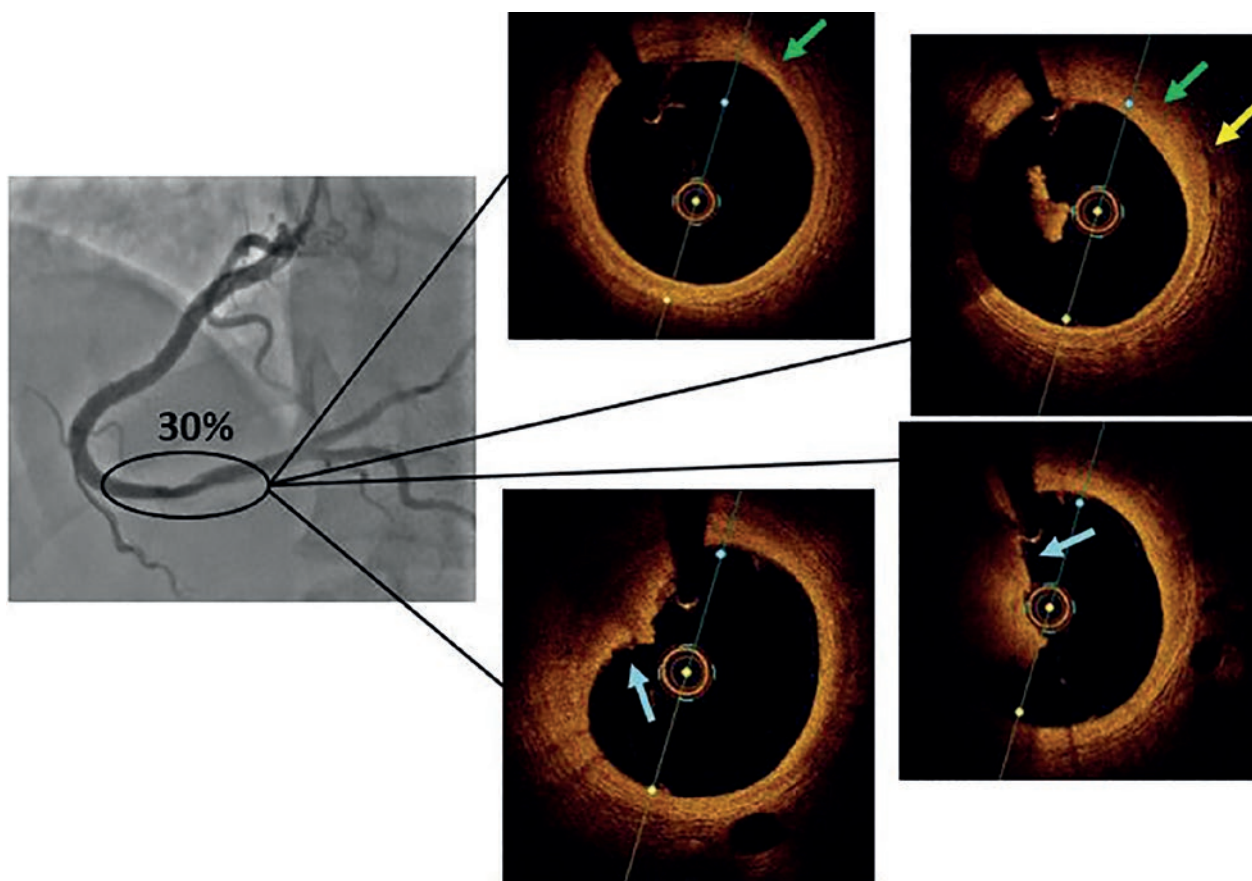
angiográfica residual < 70% tras la aspiración de un trombo y erosión de la placa como mecanismo del infarto, y al año de seguimiento se observó que el 92,5% de los pacientes permanecían libres de eventos cardiovasculares mayores. Por tanto, el tratamiento conservador también habría podido ser una opción en una proporción mayor de pacientes de nuestra serie. Hay que destacar que la OCT evitó el implante de *stent* en 6 pacientes en los que no se detectó placa inestable o bien se halló otra causa diferente de MINOCA (hematoma/disección coronaria). Sería conveniente realizar estudios prospectivos aleatorizados para evaluar el posible beneficio del tratamiento coronario percutáneo frente al tratamiento médico farmacológico en los pacientes con disrupción de la placa como causa del MINOCA.

La evolución de los pacientes a medio plazo fue buena y coincide con otros registros<sup>7</sup>, con un único paciente que falleció por causa cardiovascular durante el seguimiento (se trata de un paciente con múltiple comorbilidad y de mayor edad que la mediana del estudio, por lo que difiere del perfil de la población analizada).

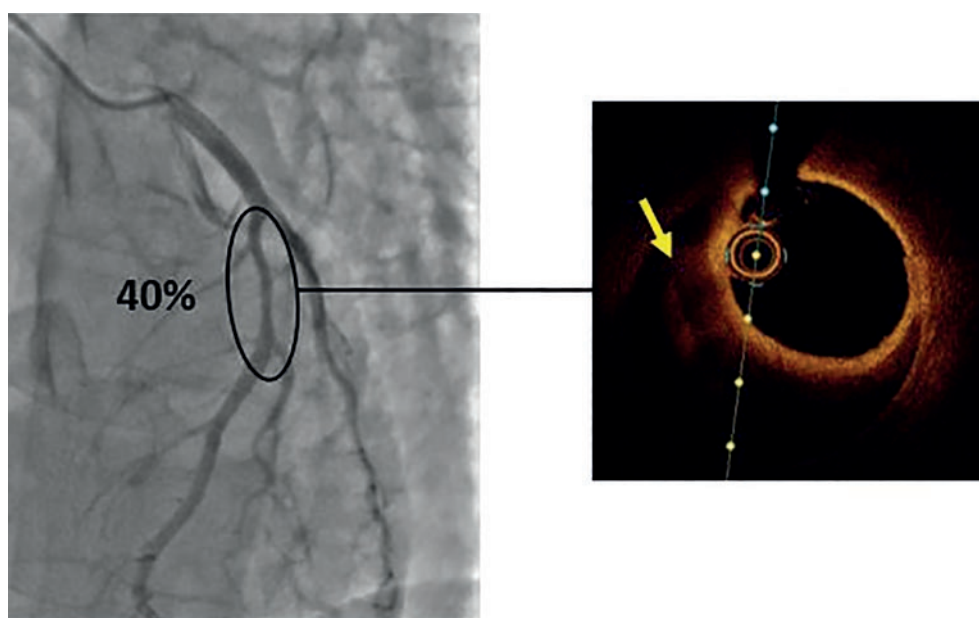
Por otra parte, aunque lo que pretende principalmente este estudio es identificar la presencia de placas inestables por OCT, también se ha valorado la presencia de placas vulnerables dado que indican un alto riesgo cardiovascular. Así, en gran parte de

los pacientes analizados se detectaron placas vulnerables y con mayor frecuencia fueron TCFA, que se consideran como unas de las placas más vulnerables ya que están formadas por un núcleo lipídico (también llamado *core* lipídico o necrótico) recubierto por una capa fibrosa muy delgada (< 65  $\mu\text{m}$ ) que las hace más susceptibles a la desestabilización. Las placas que presentan nódulos de calcio que protruyen en la luz del vaso también tienen un alto riesgo de desestabilización por una posible disrupción de placa, pero en general son menos frecuentes y en nuestro registro solo se detectaron dos casos. Otros hallazgos de placa vulnerable son la presencia de macrófagos (indican inflamación de placa), neovasos (son inmaduros y pueden romperse y provocar una hemorragia intraplaca) y el tamaño del *core* lipídico, todos ellos presentes en más de la mitad de los pacientes del estudio. Estos hallazgos son similares a los descritos en estudios previos<sup>10,11,14,15</sup>.

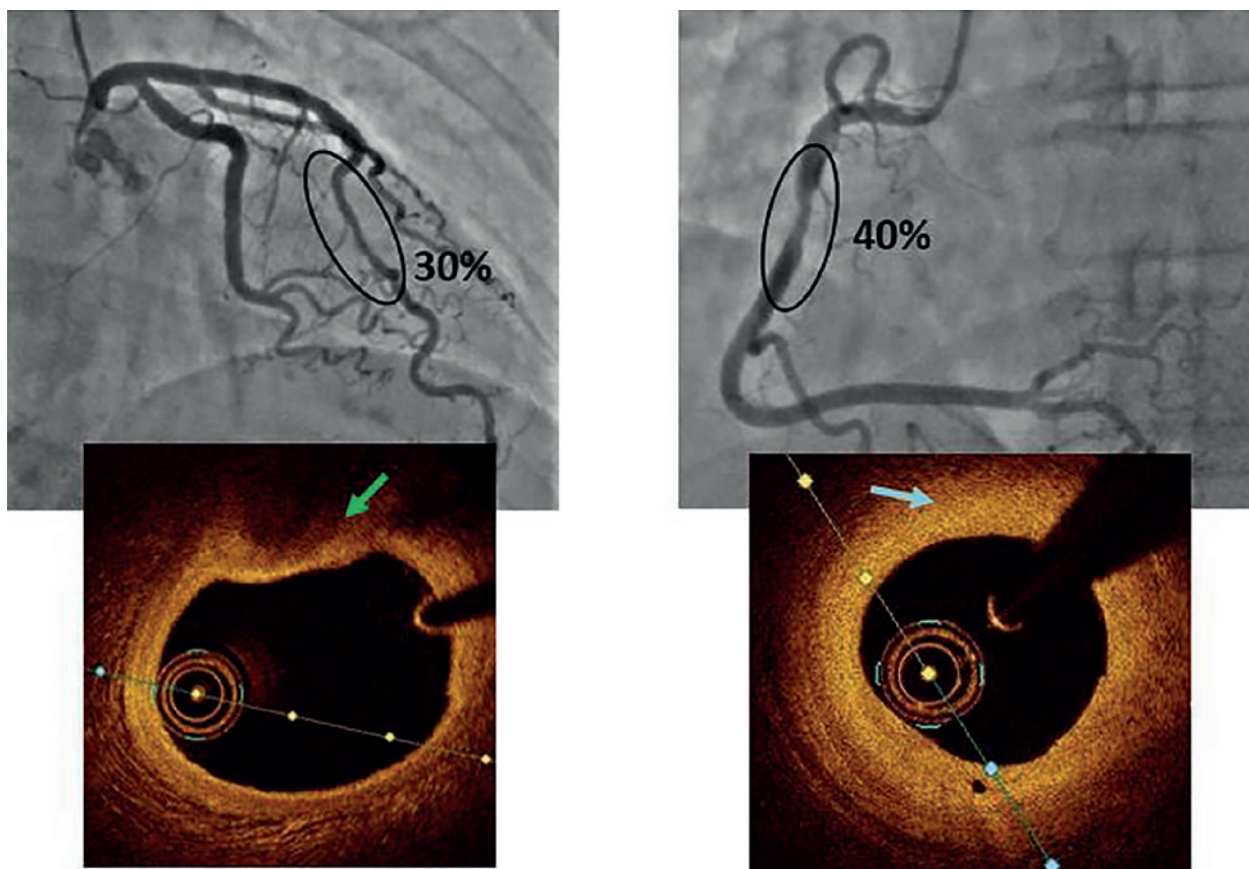
Finalmente, cabe destacar que el registro incluye pacientes durante un periodo de casi 4,5 años, y tiene pocos casos (27 pacientes). En los últimos 2 años es cuando se incluyó un mayor número de pacientes. Esto se debe a la escasa realización de OCT en nuestro centro a este perfil de pacientes al inicio del registro, con un progresivo mayor uso de esta técnica al comprobar su gran utilidad en casos seleccionados (figura 1 del material adicional). El



**Figura 2.** Varón de 40 años que ingresa por un síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST y presenta troponina I ultrasensible de 5.000 ng/l y fracción de eyección del ventrículo izquierdo normal. En la coronariografía se encuentra una placa no significativa del 30% en la arteria coronaria derecha distal, y en la tomografía de coherencia óptica se observan placas vulnerables en forma de placa fibrolipídica (flecha verde) y presencia de neovasos (flecha amarilla), y justo después ya se detecta la presencia de gran cantidad de trombo sin poder identificar una discontinuidad de la capa íntima (flecha azul), por lo que se trata de una erosión de placa.



**Figura 3.** Varón de 35 años, fumador, que ingresa por síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST con pico de troponina I ultrasensible de 2.796 ng/l y fracción de eyección del ventrículo izquierdo normal. La coronariografía muestra un adelgazamiento difuso de la arteria descendente anterior por angiografía, y al realizar la tomografía de coherencia óptica se observa una zona de baja señal muy bien delimitada rodeando la luz del vaso (flecha amarilla), sugestiva de hematoma.



**Figura 4.** Mujer de 59 años que ingresa con diagnóstico de muerte súbita que se orienta como de origen coronario por haber presentado previamente dolor torácico. Al realizar la coronariografía se observan placas no significativas en la arteria descendente anterior (DA) y en la coronaria derecha (CD). Ante la posibilidad de que una de ellas se hubiera podido desestabilizar, se realiza una tomografía de coherencia óptica en ambas, que muestra la ausencia de placas inestables. En la DA se visualiza una placa fibrolipídica (flecha verde) y en la CD se visualiza una placa fibrosa (flecha azul). El caso se orienta como posible vasoespasmo coronario, pero por ser la paciente de otro país fue trasladada y no se pudo completar el estudio en nuestro hospital.

seguimiento de los pacientes fue breve (mediana de 4 meses) debido a que en los últimos 6 meses del registro se incluyeron hasta 9 pacientes (33%) y a que 7 pacientes (26%) eran de otra nacionalidad y continuaron el seguimiento en su país; esto, en conjunto, representa un 59% de pacientes que tuvieron un seguimiento limitado.

## CONCLUSIONES

La OCT es una técnica de imagen intravascular que permite alcanzar el diagnóstico etiológico en una proporción importante de pacientes con MINOCA, lo que puede dar lugar a una mejor elección del tratamiento en cada caso. Nuestro estudio corrobora la gran precisión de esta técnica para detectar placas de ateroma inestables. A pesar de su demostrada utilidad y de su recomendación por parte de los consensos de expertos, el uso de esta técnica en este tipo de pacientes aún es escaso y resulta necesario establecer algoritmos de actuación comunes en los pacientes con MINOCA para evitar el infradiagnóstico de sus diferentes etiologías.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores no tienen conflictos de intereses.

## ¿QUÉ SE SABE DEL TEMA?

- Los MINOCA representan el 5-7% de todos los infartos de miocardio, son varias las causas que pueden dar lugar a un MINOCA y el tratamiento en cada caso es diferente.
- Aunque se dispone de diferentes técnicas de imagen (resonancia magnética, OCT, IVUS, etc.) y se ha demostrado su utilidad en el diagnóstico del MINOCA, en más de la mitad de los pacientes no se llega a un diagnóstico etiológico.
- Esto se debe en parte a un escaso uso de estas técnicas, a pesar de que se recomiendan en los consensos de expertos.

## ¿QUÉ APORTA DE NUEVO?

- Este estudio muestra la utilidad de la OCT en el diagnóstico etiológico del MINOCA, reforzando la idea de su uso de manera más extendida y establecida.
- Se insiste en la idea de que los hallazgos por OCT pueden implicar un cambio en la actitud terapéutica.
- Se señala la necesidad de realizar más estudios dirigidos a valorar la mejor estrategia terapéutica en los pacientes con MINOCA y disrupción de placa.



## MATERIAL ADICIONAL



Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <https://doi.org/10.24875/RECIC.M20000115>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). *Circulation.* 2018;138:618-651.
2. Tamis-Holland JE, Jneid H, Reynolds HR, et al. Contemporary Diagnosis and Management of Patients With Myocardial Infarction in the Absence of Obstructive Coronary Artery Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2019;139:891-908.
3. Pasupathy S, Air T, Dreyer RP, Tavella R, Bertrame JF. Systematic Review of Patients Presenting With Suspected Myocardial Infarction and Nonobstructive Coronary Arteries. *Circulation.* 2015;131:861-870.
4. Bainey KR, Welsh RC, Alemayehu W, et al. Population-level incidence and outcomes of myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries (MINOCA): Insights from the Alberta contemporary acute coronary syndrome patients invasive treatment strategies (COAPT) study. *Int J Cardiol.* 2018;264:12-17.
5. Barr PR, Harrison W, Smyth D, Flynn C, Lee M, Kerr AJ. Myocardial Infarction Without Obstructive Coronary Artery Disease is Not a Benign Condition (ANZACS-QI 10). *Heart Lung Circ.* 2018;27:165-174.
6. Scalone G, Niccoli G, Crea F. Pathophysiology, diagnosis and management of MINOCA: an update. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2019;8:54-62.
7. Abdu FA, Liu L, Mohammed AQ, et al. Myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries (MINOCA) in Chinese patients: Clinical features, treatment and 1 year follow-up. *Int J Cardiol.* 2019;287:27-31.
8. Reparelli V, Elharram M, Shimony A, Eisenberg MJ, Cheema AN, Pilote L. Myocardial Infarction With No Obstructive Coronary Artery Disease: Angiographic and Clinical Insights in Patients With Premature Presentation. *Can J Cardiol.* 2018;34:468-476.
9. Herrero-Garibi J, Cruz-González I, Parejo-Díaz P, Jang IK. Optical Coherence Tomography: Its Value in Intravascular Diagnosis Today. *Rev Esp Cardiol.* 2010;63:951-962.
10. Uemura S, Soeda T, Sugawara Y, Ueda T, Watanabe M, Saito Y. Assessment of Coronary Plaque Vulnerability with Optical Coherence Tomography. *Acta Cardiol Sin.* 2014;30:1-9.
11. Sinclair H, Bourantas C, Bagnall A, Mintz GS, Kunadian V. OCT for the identification of vulnerable plaque in acute coronary syndrome. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2015;8:198-209.
12. Johnson TW, Räber L, di Mario C, et al. Clinical use of intracoronary imaging. Part 2: acute coronary syndromes, ambiguous coronary angiography findings, and guiding interventional decision-making: an expert consensus document of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions. *Eur Heart J.* 2019;40:2566-2584.
13. Agewal S, Beltrame JF, Reynolds HR, et al. ESC working group position paper on myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries. *Eur Heart J.* 2017;38:143-153.
14. Bogale N, Lempereur M, Sheikh I, Wood D, Saw J, Fung A. Optical coherence tomography (OCT) evaluation of intermediate coronary lesions in patients with NSTEMI. *Cardiovasc Revasc Med.* 2016;17:113-118.
15. Opolski MP, Spiewak M, Marczak M, et al. Mechanisms of Myocardial Infarction in Patients With Nonobstructive Coronary Artery Disease: Results From the Optical Coherence Tomography Study. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2019;12:2210-2221.
16. Rakowski T, De Luca G, Siudak Z, et al. Characteristics of patients presenting with myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries (MINOCA) in Poland: data from the ORPKI national registry. *J Thromb Thrombolysis.* 2019;47:462-466.
17. EUGenMed Cardiovascular Clinical Study Group, Regitz-Zagrosek V, Oertelt-Prigione S, et al. Gender in cardiovascular diseases: impact on clinical manifestations, management, and outcomes. *Eur Heart J.* 2016;37:24-34.
18. de la Torre Hernandez JM, Hernández Hernandez F, Alfonso F, et al. Prospective application of pre-defined intravascular ultrasound criteria for assessment of intermediate left main coronary artery lesions results from the multicenter LITRO study. *J Am Coll Cardiol.* 2011;58:351-358.
19. Gonzalo N, Escaned J, Alfonso F, 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;59:1080-1089.
20. Lindahl B, Baron T, Erlinge D, et al. Medical Therapy for Secondary Prevention and Long-Term Outcome in Patients With Myocardial Infarction With Nonobstructive Coronary Artery Disease. *Circulation.* 2107;135:1481-1489.
21. Jia H, Dai J, Hou J, et al. Effective anti-thrombotic therapy without stenting: intravascular optical coherence tomography-based management in plaque erosion (the EROSION study). *Eur Heart J.* 2017;38:792-800.
22. Xing L, Yamamoto E, Sugiyama T, et al. EROSION Study (effective Anti-Thrombotic Therapy Without Stenting: Intravascular Optical Coherence Tomography-Based Management in Plaque Erosion): A 1-Year Follow-Up Report. *Circ Cardiovasc Interv.* 2017;10:e005860.