



A debate: Ecografía intravascular y tomografía de coherencia óptica en la revascularización percutánea. Perspectiva de la experta en OCT

Debate: Intravascular ultrasound and optical coherence tomography in percutaneous revascularization. The OCT expert perspective

Nieves Gonzalo*

Unidad de Cardiología Intervencionista, Hospital Clínico San Carlos, Instituto de Investigación Sanitaria San Carlos (IdISSC), Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

VÉASE CONTENIDO RELACIONADO:
<https://doi.org/10.24875/RECIC.M20000147>

PREGUNTA: ¿Cree que existen suficientes evidencias para indicar el uso de la imagen intravascular durante el intervencionismo coronario percutáneo?

RESPUESTA: En el momento actual existe suficiente evidencia sobre el beneficio que pueden aportar las técnicas de imagen intracoronaria durante el intervencionismo percutáneo, y las guías de práctica clínica recogen recomendaciones sobre su uso. La mayor parte de la evidencia se ha generado sobre el uso de estas técnicas para optimizar la angioplastia. En este sentido, las guías de revascularización de la Sociedad Europea de Cardiología de 2018 otorgan una recomendación de clase IIa y un nivel de evidencia B al uso de la ecografía intravascular (IVUS) y de la tomografía de coherencia óptica (OCT) para la optimización de las intervenciones coronarias percutáneas (ICP) en pacientes seleccionados¹. Estas recomendaciones se basan, en el caso de la IVUS, en múltiples estudios y metanálisis que han comparado los resultados de la ICP guiada por angiografía y por IVUS, los cuales han demostrado una reducción de eventos (incluidos muerte, infarto o necesidad de nueva revascularización) con el uso de la imagen intravascular². Las guías hacen una recomendación específica para el uso de IVUS en la angioplastia del tronco coronario izquierdo (clase IIa, nivel de evidencia B). La otra indicación para las técnicas de imagen intracoronaria en las guías de revascularización es el fracaso del *stent* (clase IIa, nivel de evidencia C). Diversos estudios observacionales han demostrado la utilidad de la IVUS y la OCT para detectar las causas de trombosis y reestenosis, y para guiar su tratamiento percutáneo.

P.: ¿Para qué contextos anatómicos o clínicos existen más evidencias?

R.: Como ya he mencionado, el contexto clínico para el que existe más evidencia es el de la optimización de la angioplastia coronaria, con numerosos ensayos aleatorizados y metanálisis que demuestran una reducción de eventos con el uso de IVUS para guiar la ICP. Este efecto es especialmente relevante en el subgrupo de pacientes con lesiones complejas (incluyendo lesiones largas, bifurcaciones y oclusiones crónicas totales), que son los que tienen más riesgo de eventos. Durante la ICP, las técnicas de imagen permiten determinar el tamaño del *stent* y optimizar su implante, asegurando una adecuada expansión y aposición, y detectar posibles complicaciones, como disecciones de bordes².

El segundo contexto en el que existe más evidencia (en este caso derivada de estudios observacionales) es el fracaso del *stent*. En la reestenosis, las técnicas de imagen pueden proporcionar información sobre su causa (crecimiento neointimal, neoaterosclerosis, infraexpansión, progresión de enfermedad en los bordes) para determinar cuál es el tratamiento más apropiado. En la trombosis del *stent*, la imagen intracoronaria puede detectar si se debe a una causa mecánica (como infraexpansión o aposición incompleta del *stent*). La OCT permite, además, determinar si la causa está en relación con un inadecuado recubrimiento neointimal de los *struts* o con la rotura de una placa en los bordes o dentro del *stent*.

La localización anatómica sobre la que más consenso existe en cuanto a las ventajas del uso de la imagen intracoronaria (específicamente la IVUS) es en el tronco coronario izquierdo. Diversos estudios han demostrado la utilidad de esta técnica para determinar la gravedad de la estenosis y la necesidad de revascularización, así como para optimizar la angioplastia.

* **Autora para correspondencia:** Unidad de Cardiología Intervencionista, Hospital Clínico San Carlos, Martín Lagos s/n, 28040 Madrid, España. Correo electrónico: nieves_gonzalo@yahoo.es (N. Gonzalo).

P.: ¿Es equivalente el nivel de evidencia para la IVUS y la OCT?

R.: Dado que la IVUS es una técnica con mucha más trayectoria que la OCT, existen más estudios clínicos sobre su uso, en especial como herramienta para guiar la angioplastia (determinar el tamaño del *stent* y optimizar su implantación). Sin embargo, dos estudios han demostrado la no inferioridad de la OCT frente a la IVUS para optimizar la implantación de *stents*. El estudio ILUMIEN III aleatorizó 450 pacientes a angioplastia guiada con OCT, IVUS o angiografía, y demostró la no inferioridad de la OCT frente a la IVUS respecto al área mínima del *stent* obtenida. El estudio OPINION, realizado en Japón, aleatorizó a 829 pacientes a implantación de *stent* guiada por OCT o IVUS, y demostró la no inferioridad de la OCT frente a la IVUS en el objetivo primario de fracaso de vaso tratado, que incluía muerte cardiaca, infarto relacionado con el vaso tratado o nueva revascularización sobre la lesión intervenida. Esto ha hecho que en las últimas guías de revascularización de la Sociedad Europea de Cardiología se otorgue la misma clase de recomendación (IIa) para el uso de IVUS y OCT en la optimización de la ICP.

P.: ¿Qué ventajas destacaría de la OCT sobre la IVUS en el intervencionismo coronario percutáneo?

R.: La OCT tiene una resolución hasta 10 veces mayor que la IVUS, lo que permite una visualización mucho más detallada de la pared arterial y de su interacción con el *stent*. Esto hace que sea mucho más sensible para detectar fenómenos como la aposición incompleta o la disección de bordes. En la evaluación del *stent* a largo plazo permite, además, valorar la reparación tisular del vaso y determinar si el *stent* se ha recubierto de tejido. En los síndromes coronarios agudos, la OCT detecta con mucha más precisión la presencia de trombo y puede caracterizar mejor la causa subyacente. En este sentido, la OCT permite distinguir *in vivo* los síndromes coronarios agudos ocasionados por rotura de placa de aquellos producidos por erosiones, nódulos calcificados o causas no ateroscleróticas (como disección coronaria espontánea o embolización). Esto es relevante para guiar el tratamiento, ya que puede determinar, por ejemplo, si es necesario intervenir o es preferible una estrategia conservadora³.

La OCT también ofrece ventajas en la evaluación de las causas de fracaso del *stent*. En la reestenosis permite detectar los mecanismos subyacentes, como infraexpansión, crecimiento de tejido neointimal o progresión de enfermedad. La alta resolución de esta técnica ha hecho posible, además, detectar *in vivo* la presencia de neoaterosclerosis como una causa frecuente de reestenosis. El análisis del mecanismo es fundamental para determinar la mejor estrategia terapéutica. Por ejemplo, en caso de progresión de enfermedad en los bordes será necesario implantar un nuevo *stent*, mientras que si se observa una infraexpansión el objetivo será intentar expandir el *stent* con dilataciones a alta presión o, en algunos casos, con ayuda de técnicas de modificación de la placa. Si la causa de la reestenosis es un crecimiento neointimal se puede optar por implantar un nuevo *stent* o tratarla con un balón recubierto de fármaco. Respecto a la neoaterosclerosis, no existe suficiente evidencia en este momento para determinar si la mejor estrategia de tratamiento es un nuevo *stent* o un balón recubierto de fármaco, aunque algunos datos sugieren que ambas opciones podrían ser útiles.

En lo que respecta a la trombosis del *stent*, la OCT ha permitido demostrar *in vivo* que este fenómeno con frecuencia es multifactorial y que la causa no es solo la falta de recubrimiento del *stent* (como se creyó inicialmente con los *stents* farmacoactivos), sino que puede deberse a otros factores como neoaterosclerosis con rotura de placas dentro del *stent* o en sus bordes, infraexpansión,

aposición incompleta o reestenosis. De nuevo, esta información es muy relevante para guiar el tratamiento intervencionista que irá orientado a la corrección de la causa subyacente.

P.: ¿En qué casos sería preferible usar IVUS y en cuáles OCT?

R.: Hay dos localizaciones anatómicas en las que la IVUS ofrece ventajas respecto a la OCT: 1) las lesiones ostiales, debido a la incapacidad para limpiar el vaso de sangre y obtener buenas imágenes de OCT; y 2) el tronco coronario izquierdo, especialmente si está involucrado el segmento ostial. Antes, el tamaño del tronco era una limitación para la OCT, pero con los sistemas actuales es posible visualizar prácticamente todos los troncos izquierdos, salvo que sean muy grandes. Existen numerosos estudios que demuestran la utilidad de la IVUS en la evaluación de la gravedad del tronco y como guía durante la angioplastia. En este momento están en marcha varios estudios para evaluar el uso de OCT durante la angioplastia del tronco distal. Es probable que en este contexto de tronco medio y distal la OCT pueda ser una herramienta tan útil como la IVUS, incluso con algunas ventajas para evaluar la bifurcación. Sin embargo, si el segmento ostial está involucrado y queremos visualizarlo, es preferible utilizar IVUS. Otra situación en la que la IVUS sería preferible sobre la OCT es la insuficiencia renal, dada la necesidad de utilizar contraste para obtener las imágenes de OCT. En este sentido, es importante recalcar que se puede optimizar mucho el uso de contraste en la angioplastia guiada por OCT para evitar angiografías innecesarias. Una única inyección de contraste puede permitir realizar al mismo tiempo angiografía y OCT. Con una sola retirada de OCT se pueden seleccionar las zonas de referencia y obtener las medidas de los diámetros y la longitud del vaso, evitando así la necesidad de hacer múltiples angiografías.

Por su parte, la OCT es superior a la IVUS y debería ser la técnica de elección para evaluar el fracaso del *stent* (trombosis y reestenosis), dado que es mucho más precisa para determinar el mecanismo subyacente. También es superior en el síndrome coronario agudo, puesto que es mucho más sensible para detectar trombos y distinguir los síndromes coronarios agudos producidos por rotura de placa de los causados por otros mecanismos, como erosión o causas no ateroscleróticas. La OCT puede ofrecer ventajas sobre la IVUS en el tratamiento de bifurcaciones, al permitir reconstrucciones tridimensionales *online* que proporcionan información importante sobre la anatomía de la bifurcación y pueden ayudar a optimizar la angioplastia. Una ventaja importante de la OCT sobre los sistemas convencionales de IVUS es la posibilidad de registro simultáneo con angiografía incorporada en el sistema y que no requiere *software* adicional. Esto facilita de manera muy significativa el uso de OCT para guiar y optimizar la implantación del *stent*, al ofrecer un corregistro *online* de la localización angiográfica de cada imagen que se visualiza con OCT.

P.: ¿Qué estudios son necesarios para afianzar el papel de estas técnicas en las intervenciones coronarias percutáneas?

R.: Sobre IVUS, existen diversos estudios que demuestran que su uso durante la angioplastia puede mejorar el pronóstico de los pacientes al reducir eventos. En cuanto a la OCT, está en marcha el estudio ILUMIEN IV, que tiene precisamente ese objetivo, demostrar que la ICP guiada por OCT puede mejorar la implantación del *stent* y reducir los eventos clínicos en comparación con la intervención guiada solo por angiografía. Los efectos positivos de usar la imagen intracoronaria son especialmente relevantes en el subgrupo de lesiones que tienen más riesgo de fracaso (incluyendo lesiones largas, bifurcaciones, reestenosis y oclusiones crónicas), y es en estos pacientes en los que debemos incidir especialmente en el uso de IVUS u OCT.

Más allá de la evidencia generada en los estudios clínicos, para incrementar el uso de las técnicas de imagen intracoronaria es necesario un adecuado entrenamiento de los cardiólogos intervencionistas en su interpretación, así como mejorar los sistemas de imagen para hacerlos más fáciles de usar durante los procedimientos. Por ejemplo, la incorporación de sistemas rápidos de adquisición de imagen, la integración en la sala con posibilidad de manejo de los controles desde la mesa por parte del operador y el corregistro con angiografía son herramientas que pueden contribuir a aumentar la utilización de estas técnicas.

P.: ¿Qué avances técnicos son ya realidad o podrían serlo pronto para la OCT?

R.: Entre los avances técnicos en investigación más relevantes se encuentra la posibilidad de estimar parámetros de fisiología a partir de la reconstrucción tridimensional obtenida con OCT. Esto permitiría utilizar un único instrumento (la OCT) para determinar la necesidad de tratar y optimizar la intervención.

La caracterización de la placa (especialmente el calcio) mediante *software* dedicado es otro importante campo de desarrollo. Las retiradas ultrarrápidas que permitirían reducir la cantidad de contraste necesaria, y la combinación de IVUS y OCT en un mismo catéter, son otros de los avances en los que se está trabajando.

BIBLIOGRAFÍA

1. Neumann F-J, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J.* 2019;40:87-165.
2. Räber L, Mintz GS, Koskinas KC, et al. Clinical use of intracoronary imaging. Part 1: guidance and optimization of coronary interventions. An expert consensus document of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions. *Eur Heart J.* 2018;39:3281-3300.
3. 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. *EuroIntervention.* 2019;15:434-451.