



A debate. Ablación frente a litotricia en lesiones coronarias calcificadas. Perspectiva desde la ablación

Debate. Ablation vs lithotripsy in calcified coronary lesions. The ablation perspective

Alfonso Jurado-Román*

Servicio de Cardiología, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

VÉASE CONTENIDO RELACIONADO:

<https://doi.org/10.24875/RECIC.M23000430>

PREGUNTA: Aunque vamos a comentar aspectos de dos técnicas de modificación de placa calcificada, explíquenos cuándo recurre a la imagen intravascular en casos de lesión con calcio y en qué le sirve, fundamentalmente, de ayuda.

RESPUESTA: Las técnicas de imagen intracoronaria (tomografía de coherencia óptica [OCT] y ultrasonido intravascular [IVUS]) permiten optimizar la intervención coronaria percutánea y su uso en lesiones complejas mejora el pronóstico de los pacientes¹. Facilitan los siguientes aspectos²:

- Detección y evaluación de la calcificación: tienen unas mayores sensibilidad y especificidad que la angiografía para la detección del calcio³. Además, permiten evaluar las características de la calcificación y se han desarrollado distintas puntuaciones^{4,5} que integran las variables asociadas a la infraexpansión del *stent*.
- Selección de técnicas de modificación de placa: los hallazgos de imagen intracoronaria influirán en la estrategia, siendo recomendable utilizar técnicas avanzadas cuando existen criterios de riesgo de infraexpansión del *stent*².
- Optimización de la implantación del *stent*: es especialmente relevante en lesiones calcificadas, que son las más asociadas a infraexpansión, el parámetro más relacionado con el fracaso del *stent*². La adecuada aposición del *stent* y cobertura de la lesión y la ausencia de disección y de hematoma significativo en los bordes, son otros parámetros que deben evaluarse⁶.

P: ¿Qué ventajas e inconvenientes tiene, a su juicio, la ablación, ya sea rotacional u orbital?

R: Las terapias ablativas, como la aterectomía rotacional (AR) u orbital (AO), y el láser coronario (ELCA), tienen varias ventajas frente a la litotricia intracoronaria (LIC):

- Mayor capacidad de cruce: las lesiones calcificadas que condicionan una estenosis muy grave pueden ser incruzables con

balón. En estas lesiones, el uso de técnicas ablativas mejora el porcentaje de éxito del procedimiento^{7,8} y, probablemente, su coste y seguridad.

- Capacidad de reducción del volumen de la placa: un aspecto que puede ser esencial para optimizar el resultado.
- Tratamiento de lesiones largas y de enfermedad multivaso: los balones de LIC tienen una longitud corta y un máximo de 120 pulsos por balón. Además, se recomienda dimensionarlos 1:1 con respecto al diámetro del vaso, lo cual dificulta su uso en lesiones múltiples. Con la AR, y especialmente con la AO y el ELCA, podemos tratar segmentos de distinto calibre con eficacia y seguridad, sin incrementar el gasto.

Sus potenciales desventajas son las siguientes:

- Curva de aprendizaje más larga: la LIC, aun teniendo aspectos técnicos específicos, no difiere significativamente de la clásica angioplastia con balón. Esto ha hecho que, desde que se encuentra disponible, su uso haya crecido exponencialmente⁹. Las técnicas ablativas requieren un mayor entrenamiento del operador (y de enfermería), y ello puede limitar su uso.
- Necesidad de guías de angioplastia específicas: el ELCA puede utilizarse con guías de angioplastia de 0,014", pero tanto la AR como la AO requieren guías específicas. Estas han mejorado sus características para poder utilizarse de forma similar a las guías convencionales durante todo el procedimiento. Sin embargo, pueden tener más dificultades en el cruce directo de las lesiones y hacer más engorroso el procedimiento, por su mayor longitud y menor soporte.
- Protección de ramas laterales: aunque se puede realizar con técnicas específicas, no es recomendable posicionar una guía de protección lateral en una bifurcación durante la realización de AR o AO. Esto sí es posible con la LIC y con el ELCA.
- Embolización distal: los residuos que producen las técnicas ablativas pueden asociarse a fenómenos de *slow-no reflow*.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: alfonsojuradoroman@gmail.com [A. Jurado-Román].

✉ @JuradoRomanAl

Full English text available from: <https://www.recintervcardiol.org/en>.

2604-7306 / © 2023 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Permanyer Publications. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND 4.0.

P: ¿En qué casos emplea de primera intención la ablación? ¿Señalaría alguna diferencia entre la rotacional y la orbital?

Habitualmente empleamos estas técnicas como primera opción en lesiones tan estenóticas que dificultan o impiden el cruce de balones (lesiones incruzables). La información de la imagen intracoronaria también va a influir en la decisión de usar técnicas ablativas de primera intención. Para algunos operadores, el simple hecho de no poder cruzar la lesión con la sonda de IVUS o de OCT es de por sí un criterio para utilizar estas técnicas. En caso de disponer de imagen intracoronaria, la presencia de criterios de gravedad, o el deseo de reducir el volumen de placa, animan a utilizar terapias avanzadas de modificación de placa. Una calcificación concéntrica superficial con un área luminal muy reducida favorecería su uso.

En cuanto a las diferencias entre las técnicas de ablación, en mi opinión, la capacidad de cruce de la AR y del ELCA es superior a la de la AO, y por tanto serían de elección ante lesiones críticas o incruzables. Por otro lado, la AO aporta ventajas adicionales sobre la AR^{2,10}. En primer lugar, por su mecanismo de acción (rotación asociada a la realización de órbitas elípticas), con una sola corona de 1,25 mm (compatible con 6 Fr) podemos tratar vasos de entre 2,5 y 4 mm sin necesidad de incrementar el tamaño del catéter guía. Además, el movimiento elíptico de esta corona no solo permite un efecto de limado del calcio superficial (como la AR), sino también ejercer fuerzas pulsátiles contra la pared que pueden modificar el calcio más profundo^{10,11}. Este movimiento orbital reduce el efecto guía (*wire-bias*) en comparación con la AR. El *wire-bias* hace que la ablación, que es dependiente del contacto, se limite al sector del vaso donde se aloja la guía. En placas excéntricas o nodulares, la guía puede estar desplazada hacia la parte opuesta del vaso, minimizando el efecto de la AR sobre la placa. Otra característica interesante de la AO es que la corona tiene un recubrimiento diamantado en toda su superficie (no solo en el extremo distal, como las olivas de AR), lo cual permite la aterectomía tanto en avance como en retirada. La aplicación en retirada modifica el vector de ablación, con la potencial reducción añadida del *wire-bias*. Además, los residuos que produce la AO teóricamente son de menor tamaño que los producidos con la AR, y esto, unido a que la corona no impide el flujo coronario durante la aterectomía, reduce el riesgo de *slow-no reflow*, así como de lesión térmica endotelial¹⁰.

La principal diferencia del ELCA con la AR y la AO es que es la única técnica ablativa compatible con guías coronarias convencionales. Además, es compatible con catéteres guía de 6 Fr y permite proteger las ramas laterales. Tiene efectos beneficiosos en la reducción del trombo y ha demostrado ser seguro y eficaz en lesiones calcificadas *peri-stent* (reestenosis o infraexpansión).

P: ¿Qué lesiones calcificadas se benefician más de la ablación frente a la litotricia intracoronaria?

R: Las lesiones calcificadas que más se benefician de ablación inicial en vez de LIC son las más estenóticas, raramente cruzables con un balón de litotricia como primera intención, y aquellas con un gran volumen de placa que pretendemos reducir. Las técnicas ablativas permiten cruzar con más facilidad estas estenosis y son suficientes en muchos casos (cuando la calcificación es superficial, sin grosor significativo y no asociada a nódulos de calcio) para permitir la expansión adecuada de balones o *stents* y completar la angioplastia. Además, las lesiones difusas, en múltiples segmentos o en vasos con distinto calibre pueden beneficiarse más de la ablación por poderse hacer con un único catéter de AR, AO o ELCA.

Por último, aunque la LIC se puede realizar con seguridad en lesiones de tronco coronario izquierdo, algunos pacientes (en especial si asocian disfunción ventricular o enfermedad de la coronaria derecha) pueden tolerar mal los inflados prolongados del balón de

LIC, y se beneficiarán de técnicas de ablación como primera opción.

P: ¿Cómo integra ambas técnicas en su protocolo de actuación ante lesiones calcificadas?

R: Existen varios algoritmos sobre técnicas de modificación de placa basados en la opinión de expertos. La evidencia procedente de estudios comparativos entre técnicas es muy limitada. Aunque existen estudios aleatorizados en marcha¹², siempre habrá que considerar las características de la lesión, el contexto clínico, los medios disponibles y las capacidades del operador.

La imagen intracoronaria es esencial para seleccionar la estrategia. En general, es útil aplicar la regla de las 5N²: en lesiones en las que el calcio ocupa > 50% de la circunferencia (180°), se extiende longitudinalmente > 5 mm, tiene > 0,5 mm de grosor o presenta nódulos calcificados, será conveniente aplicar técnicas de modificación de placa avanzadas. Además, tiene importancia la profundidad del calcio, dado que algunas técnicas, como la AR, solo modifican el calcio superficial.

Las lesiones que determinen una estenosis que no permita el cruce de la sonda de IVUS o de OCT probablemente precisarán AR, AO o ELCA. La AR podría ser de elección para lesiones muy estenóticas con calcificación circunferencial superficial, en particular si son incruzables con balón y abarcan un segmento coronario no muy tortuoso. La AO podría ser de elección en lesiones ostiales, nodulares o en segmentos angulados. Además, puede ser útil en lesiones largas con mucha diferencia en el calibre del vaso proximal y distal. El ELCA sería de elección en lesiones no cruzables ni siquiera por un microcatéter que permita el intercambio por las guías específicas de AR o AO. Además, puede ser la primera opción en lesiones calcificadas *peri-stent* y en aquellas que combinen calcio y trombo.

La LIC tiene la ventaja de ser una técnica más sencilla y de poder modificar el calcio profundo. Permite proteger las ramas laterales y no produce embolización distal de material. Si la lesión es cruzable con balón, la calcificación es profunda o gruesa, o afecta a una bifurcación verdadera, puede ser de primera elección. Además, es una técnica ideal para usarla en combinación con técnicas ablativas cuando estas no permiten una expansión adecuada de balones, o en lesiones complejas, como los nódulos de calcio. La reducción de volumen y el limado del calcio superficial de las técnicas ablativas permiten el cruce del balón de LIC. Este completa la modificación de placa con la fractura del calcio más profundo. Esta técnica, inicialmente descrita como *rotatripsy*¹³ (AR con LIC), está siendo cada vez más utilizada. Las combinaciones de ELCA con LIC¹⁴ y de AO con LIC¹⁵ también se han descrito, pero son más infrecuentes.

FINANCIACIÓN

Sin financiación.

DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

No se ha utilizado la inteligencia artificial para la elaboración de este artículo.

CONFLICTO DE INTERESES

A. Jurado-Román es *proctor* de Boston Scientific, Cardiovascular Systems, Inc., World Medica y Philips-Biomedico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lee JM, Choi KH, Song YB, et al. Intravascular Imaging-Guided or Angiography-Guided Complex PCI. *N Engl J Med.* 2023;388:1668-1679.
2. Jurado-Román A, Gómez-Menchero A, Gonzalo N, et al. Plaque modification techniques to treat calcified coronary lesions. Position paper from the ACI-SEC. *REC Interv Cardiol.* 2023;5:46-61.
3. Wang X, Matsumura M, Mintz GS, et al. In Vivo Calcium Detection by Comparing Optical Coherence Tomography, Intravascular Ultrasound, and Angiography. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2017;10:869-879.
4. Fujino A, Mintz GS, Matsumura M, et al. A new optical coherence tomography-based calcium scoring system to predict stent underexpansion. *EuroIntervention.* 2018;13:e2182-e2189.
5. Zhang M, Matsumura M, Usui E, et al. Intravascular Ultrasound-Derived Calcium Score to Predict Stent Expansion in Severely Calcified Lesions. *Circ Cardiovasc Interv.* 2021;14:e010296.
6. 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. *EuroIntervention.* 2018;14:656-677.
7. Abdel-Wahab M, Richardt G, Joachim Büttner H, et al. High-speed rotational atherectomy before paclitaxel-eluting stent implantation in complex calcified coronary lesions: the randomized ROTAXUS (Rotational Atherectomy Prior to Taxus Stent Treatment for Complex Native Coronary Artery Disease) trial. *JACC Cardiovasc Interv.* 2013;6:10-19.
8. Abdel-Wahab M, Toelg R, Byrne RA, et al. High-Speed Rotational Atherectomy Versus Modified Balloons Prior to Drug-Eluting Stent Implantation in Severely Calcified Coronary Lesions. *Circ Cardiovasc Interv.* 2018;11:e007415.
9. Jurado-Román A, Freixa X, Cid B, et al. Spanish cardiac catheterization and coronary intervention registry. 32nd official report of the Interventional Cardiology Association of the Spanish Society of Cardiology (1990-2022). *Rev Esp Cardiol.* 2023. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2023.07.012>.
10. Yamamoto MH, Maehara A, Karimi Galoughi K, et al. Mechanisms of Orbital Versus Rotational Atherectomy Plaque Modification in Severely Calcified Lesions Assessed by Optical Coherence Tomography. *JACC Cardiovasc Interv.* 2017;10:2584-2586.
11. Yamamoto MH, Maehara A, Kim SS, et al. Effect of orbital atherectomy in calcified coronary artery lesions as assessed by optical coherence tomography. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2019;93:1211-1218.
12. Jurado-Román A, Gómez-Menchero A, Amat-Santos IJ, et al. Design of the ROLLERCOASTR trial: rotational atherectomy, lithotripsy or laser for the management of calcified coronary stenosis. *REC Interv Cardiol.* 2023;5:279-286.
13. Jurado-Román A, González A, Galeote G, et al. RotaTripsy: Combination of Rotational Atherectomy and Intravascular Lithotripsy for the Treatment of Severely Calcified Lesions. *JACC Cardiovasc Interv.* 2019;12:e127-e129.
14. Jurado-Román A, García A, Moreno R. ELCA-Tripsy: Combination of Laser and Lithotripsy for Severely Calcified Lesions. *J Invasive Cardiol.* 2021;33:E754-E755.
15. Yarusi BB, Jagadeesan VS, Hussain S, et al. Combined Coronary Orbital Atherectomy and Intravascular Lithotripsy for the Treatment of Severely Calcified Coronary Stenoses: The First Case Series. *J Invasive Cardiol.* 2022;34:E210-E217.