

Angioplastia facilitada con litotricia intravascular en calcificación coronaria severa: reporte de caso y revisión de la técnica

Natalia Nóbile¹, Pedro Trujillo¹, Ivana Duro¹, Juan Pablo Bachini¹

Resumen

La calcificación coronaria severa es un hallazgo frecuente en hasta un 30% de las cineangiogramas diagnósticas. El tratamiento percutáneo de este tipo de lesiones constituye un desafío: implica una mayor complejidad técnica y también se relaciona con peores resultados clínicos. Diversas tecnologías orientadas a la modificación de las placas calcificadas se han desarrollado con el fin de mejorar los resultados. La litotricia intravascular actúa mediante la aplicación de ondas de choque desde la luz del vaso que inducen fracturas en el calcio circundante, lo que permite lograr no solo una mejor navegabilidad, sino también una mejor expansión y aposición de los *stents*. Se presenta el caso de un paciente que consultó por un síndrome coronario agudo, en quien no fue posible el implante de *stent* por calcificación coronaria severa. En una segunda instancia se realizó la angioplastia de manera exitosa con el uso de litotricia intravascular. El resultado fue óptimo y la evolución fue favorable. Se trata de un caso que ilustra claramente la utilidad y las ventajas de una técnica de reciente incorporación en nuestro medio.

Palabras clave CALCIFICACIÓN CORONARIA
LITOTRICIA INTRAVASCULAR

Facilitated angioplasty with intravascular lithotripsy in severe coronary calcification: case report and technical review

Abstract

Severe coronary calcification is a frequent finding, present in up to 30% of diagnostic coronary angiograms. Percutaneous treatment of this type of lesion represents a challenge: it involves greater technical complexity and is also associated with worse clinical outcomes. Various technologies aimed at modifying calcified plaques have been developed in order to improve results. Intravascular lithotripsy works by delivering shock waves from within the vessel lumen, inducing fractures in the surrounding calcium, thereby enabling not only better device deliverability, but also improved *stent* expansion and apposition. We present the case of a patient who was admitted with an acute coronary syndrome, in whom *stent* implantation was not possible due to severe coronary calcification. In a second stage, angioplasty was successfully performed using intravascular lithotripsy. The result was optimal and the clinical course was favorable. This case clearly illustrates the usefulness and advantages of a recently introduced technique in our setting.

Key words: CORONARY ARTERY CALCIFICATION
INTRAVASCULAR LITHOTRIPSY

1. Instituto de Cardiología Integral (ICI), Médica Uruguaya Corporación de Asistencia Médica (MUCAM).

Autora responsable: Dra. Natalia Nóbile. Correo electrónico: natinobile07@gmail.com

Los autores declaran no tener conflictos de interés ni fuentes de financiamiento.

Recibido: Abr 1, 2026; aceptado: May 13, 2026.

Angioplastia facilitada com litotripsia intravascular em calcificação coronária grave: relato de caso e revisão da técnica

Resumo

A calcificação coronária severa é um achado frequente, presente em até 30% das cineangiogramas diagnósticas. O tratamento percutâneo desse tipo de lesão representa um desafio, pois não apenas envolve maior complexidade técnica, mas também está associado a piores desfechos clínicos. Diversas tecnologias voltadas à modificação das placas calcificadas foram desenvolvidas com o objetivo de melhorar os resultados. A litotripsia intravascular atua por meio da aplicação de ondas de choque a partir da luz do vaso, induzindo fraturas no cálcio circundante, o que permite não apenas melhor navegabilidade, mas também melhor expansão e aposição dos *stents*. Apresenta-se o caso de um paciente que procurou atendimento por uma síndrome coronariana aguda, no qual não foi possível o implante de *stent* devido à calcificação coronária severa. Em um segundo momento, foi realizada angioplastia com sucesso utilizando litotripsia intravascular. O resultado foi ótimo e a evolução clínica favorável. Trata-se de um caso que ilustra claramente a utilidade e as vantagens de uma técnica recentemente incorporada em nosso meio.

Palavras-chave CALCIFICAÇÃO CORONÁRIA
LITOTRIPSIA INTRAVASCULAR

Introducción

La calcificación coronaria severa es un hallazgo frecuente en pacientes de edad avanzada, sobre todo del sexo masculino. Se estima una prevalencia de 20-30% si se utiliza solamente la cineangiogramas como método diagnóstico, es aún mayor si se utilizan otras técnicas de imagen como la tomografía coronaria o la imagen intravascular^(1,2). El tratamiento percutáneo de este tipo de lesiones constituye un desafío, ya que implica una mayor complejidad técnica y se relaciona con peores resultados^(2,3).

Se han desarrollado diversas tecnologías orientadas a la modificación de las placas calcificadas con el fin de sortear estas dificultades. La litotricia intravascular actúa mediante la aplicación de ondas de choque desde la luz del vaso, las cuales inducen fracturas en el calcio circundante y aumentan su complacencia. Esto facilita la navegabilidad del *stent* y su adecuada expansión y aposición⁽⁴⁾.

A continuación, se presenta el caso de un pa-

ciente que consultó por un síndrome coronario agudo, en quien no fue posible el implante de *stent* por calcificación coronaria severa. En una segunda instancia se realizó la angioplastia de manera exitosa con el uso de litotricia intravascular. Este constituye el primer reporte de aplicación de esta tecnología en nuestro país.

Caso clínico

Paciente de sexo masculino, 65 años, hipertenso y diabético tipo 2. Antecedente de cardiopatía isquémica con angioplastia de arteria coronaria derecha (ACD) y circunfleja. Ingres a sala de hemodinamia con diagnóstico de infarto sin elevación del ST. La cineangiogramas (CAG) de urgencia mostró: árbol coronario severamente calcificado, reestenosis oclusiva total de arteria circunfleja proximal y estenosis severas de ACD proximal y media (Figura 1).

Se intentó realizar angioplastia de ACD. A pesar del uso de catéteres y guías de alto soporte con técnica de doble guía (*buddy wire*) y predilatación con múltiples balones de diferentes diámetros, esta no fue posible por imposibilidad en la navegación del *stent* frente a la estenosis proximal (Figura 2).

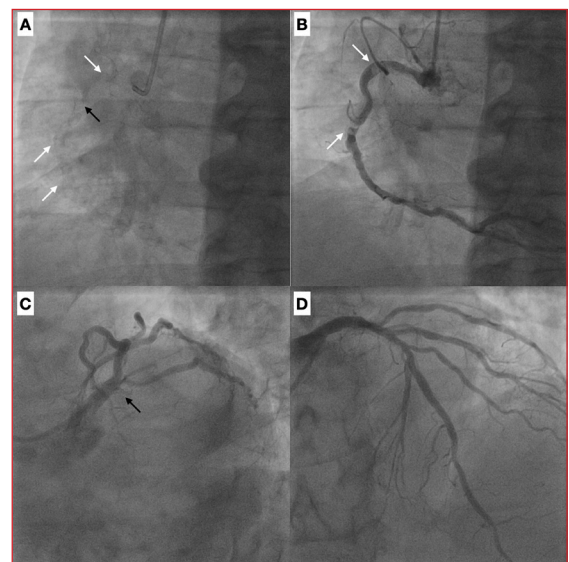


Figura 1. Cineangiogramas diagnósticos. A. Imagen radioscópica de arteria coronaria derecha donde se observa severa calcificación en tercios proximal y medio (flechas blancas) e imagen de *stent* implantado previamente en tercio medio (flecha negra). B. Angiogramas de arteria coronaria derecha con estenosis severas y calcificadas en tercios proximal y medio (flechas blancas). C. Angiogramas de arteria coronaria izquierda en proyección caudal izquierda donde se observa reestenosis oclusiva total de arteria circunfleja proximal (flecha negra). D. Angiogramas de arteria coronaria izquierda en proyección craneal pura, donde se observa la arteria descendente anterior y los ramos diagonales sin estenosis significativas.

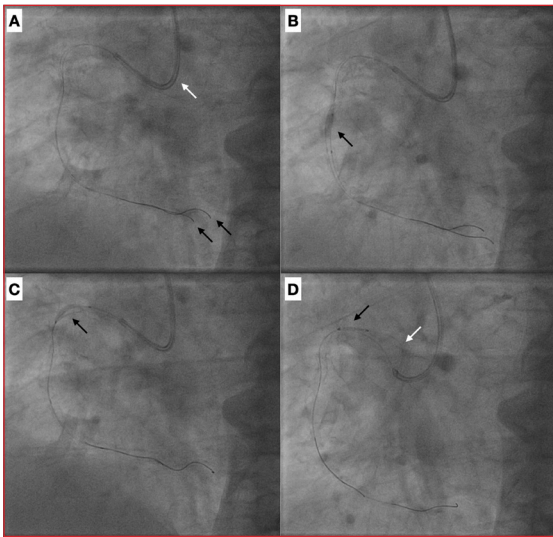


Figura 2. Intento inicial de angioplastia primaria fallida. A. Cateterización selectiva de la coronaria derecha con un catéter de alto soporte (EBU 3.5, flecha blanca) y pasaje distal de dos guías coronarias de alto soporte (Whisper MS 0,014", flechas negras). B. Predilatación con balón no complaciente de la lesión en tercio medio. C. Predilatación con balón no complaciente de la lesión en tercio proximal. D. Se observa un *stent* que no cruza la lesión proximal (flecha negra) y la tensión generada en todo el sistema (flecha blanca).

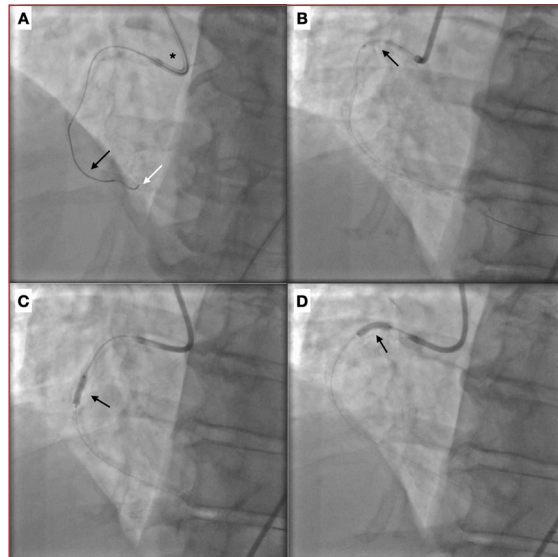


Figura 3. Litotricia intravascular. A. Cateterización selectiva de la arteria coronaria derecha con catéter VL 3.0 (asterisco), microcatéter Asahi Corsair Pro XS (flecha negra) y guía Grand Slam 0,014" (flecha blanca). B. Predilatación de lesión proximal con balón NC a altas atmósferas. C. Litotricia intravascular con balón Sonico CX 3,0 x 12 mm insuflado a 4 atmósferas sobre lesión de tercio medio. D. Litotricia intravascular con balón Sonico CX 3,0 x 12 mm insuflado a 4 atmósferas sobre lesión de tercio proximal. Sobre ambas lesiones se aplicaron ondas de choque en ciclos de 10 pulsos.

Se discutió el caso con el equipo de cirugía donde se desestimó la posibilidad de revascularización quirúrgica. Se decidió planificar un procedimiento de angioplastia facilitada por la técnica de litotricia intravascular (IVL).

Se realizó abordaje de arteria femoral derecha con introductor 7 Fr, se utilizó un catéter guía VL 3.0 (6 Fr) y con ayuda de un microcatéter Asahi Corsair Pro XS se posicionó a nivel distal de la ACD una guía coronaria Grand Slam 0,014" (300 cm). Se realizó predilatación de ambas lesiones con balones no complacientes de 2,0 y 2,5 mm. Luego, se posicionó un balón de litotricia intravascular Sonico CX 3,0 x 12 mm de forma escalonada sobre ambas lesiones, el cual se insufló a 4 atmósferas, y se aplicaron ondas de choque en ciclos de 10 pulsos (Figura 3). Para finalizar, se implantó sobre la lesión de tercio medio un *stent* Xience Pro 3,5 x 15 mm, y en tercio proximal un segundo *stent* Xience Pro 4,0 x 15 mm (Figura 4). Se logró un adecuado posicionamiento y buena expansión. La navegabilidad no mostró dificultades.

El paciente evolucionó sin complicaciones. Fue dado de alta a las 24 h con tratamiento médico completo con base en ácido acetilsalicílico, clopidogrel, estatinas, inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina y betabloqueantes. Al mes de seguimiento permanece asintomático.

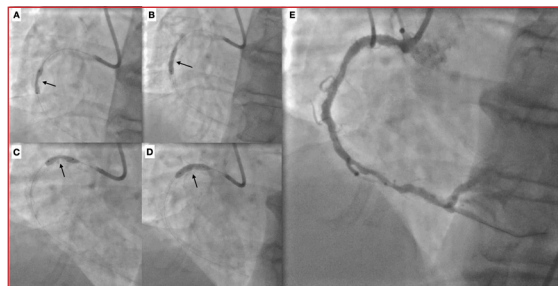


Figura 4. Angioplastia con *stent* luego de la aplicación de litotricia intravascular. A. Implante de *stent* sobre la lesión de tercio medio, donde se observa área de subexpansión sobre el sector de la placa calcificada. B. Luego de la insuflación a mayores atmósferas se observa adecuada expansión del *stent* en tercio medio. C. Implante de *stent* sobre la lesión de tercio proximal, donde se observa área de subexpansión sobre el sector de la placa calcificada. D. Luego de la insuflación a mayores atmósferas se observa adecuada expansión del *stent* en tercio proximal. E. Resultado final luego del implante de ambos *stents*.

Discusión

El caso clínico presentado ilustra las limitaciones que pueden surgir durante una angioplastia percutánea en arterias coronarias con severa calcificación y el valor de la litotricia intravascular como herramienta adyuvante ante el fracaso de las téc-

nicas convencionales de modificación de placa.

La calcificación de las arterias coronarias se asocia con la edad avanzada, el sexo masculino y la presencia de factores de riesgo cardiovascular. Su fisiopatología es compleja, incluye la apoptosis de los macrófagos y la diferenciación de las células musculares lisas hacia un fenotipo similar a los osteoblastos^(1,2).

El grado de calcificación puede clasificarse en leve, moderado o severo en función de su profundidad, extensión longitudinal y compromiso circunferencial del vaso^(2,3). La CACG es la herramienta diagnóstica con menor sensibilidad, por lo que su identificación en este estudio se asocia con grados más avanzados de compromiso. El ultrasonido intravascular (IVUS) permite detectar grados menores de calcificación y evaluar el compromiso circunferencial, pero presenta limitaciones para evaluar la profundidad debido a la presencia del cono de sombra acústica. La tomografía de coherencia óptica (OCT) ofrece una alta resolución espacial que permite evaluar sobre todo la presencia de nódulos calcificados y los resultados luego de la modificación de placa. Finalmente, la angiotomografía coronaria representa una alternativa no invasiva a estas técnicas, aunque con menor resolución espacial^(1,2,4).

En el caso presentado, la calcificación coronaria puede considerarse severa, dado que es visible en la CACG y presenta una extensión longitudinal significativa. Además, durante el procedimiento inicial se intentó modificar la placa mediante el uso de balones no complacientes a altas atmósferas, sin éxito, lo que sugiere un compromiso profundo. En este contexto, el uso de imagen intravascular hubiese sido de utilidad para lograr una mejor caracterización de la placa.

La presencia de calcificación coronaria constituye un obstáculo importante para el éxito de una angioplastia y se asocia con peores resultados técnicos y clínicos. Puede dificultar el cruce de dispositivos y la adecuada liberación del *stent*, favorecer su subexpansión y mala posición, provocar daño estructural con desprendimiento del polímero o interferir con la liberación homogénea de la droga antiproliferativa, todo lo cual se relaciona con mayores tasas de trombosis y reestenosis⁽¹⁻⁴⁾.

Este caso ejemplifica una de las principales dificultades que confiere la presencia de calcificación coronaria asociada a tortuosidad. A pesar del empleo de catéteres y guías de alto soporte, no fue posible el pasaje del *stent* a través de la lesión. Aun así, en el caso de haber logrado su implante, es probable que el resultado hubiese sido subóptimo, con una expansión inadecuada y un mayor riesgo de eventos adversos.

Existen múltiples estrategias y herramientas para facilitar y optimizar los resultados de la angioplastia percutánea en presencia de calcificación

severa. Los balones semicomplacientes, no complacientes y de alta presión se expanden de manera uniforme a altas atmósferas, lo que favorece la rotura de placas rígidas. Los balones de corte y *scoring* presentan elementos de arteriotoxía en su superficie que realizan pequeñas incisiones o marcas longitudinales en la placa y favorecen la fractura del calcio. Las técnicas de arteriotoxía modifican las placas mediante la ablación del calcio en la luz vascular: la arteriotoxía rotacional lo hace mediante una oliva giratoria cubierta de pequeños cristales de diamante en su extremo distal; la arteriotoxía orbital lo hace mediante una corona diamantada que rota de forma excéntrica a alta velocidad; y la arteriotoxía láser, mediante la emisión de pulsos de energía ultravioleta⁽¹⁻⁴⁾.

La litotricia intravascular se basa en la emisión de ondas de choque acústicas que fracturan selectivamente el calcio intravascular. Estas ondas se emiten desde un balón específico posicionado sobre la lesión y conectado a una consola externa. El balón debe seleccionarse con una relación 1:1 con el diámetro del vaso, lo que permite su adecuada aposición, y debe insuflarse a bajas atmósferas para minimizar el riesgo de barotrauma. Las ondas de choque se propagan de manera circunferencial y transmural, atraviesan el tejido blando y generan fracturas en el calcio. Este mecanismo permite actuar no solamente sobre el calcio superficial, sino también sobre el calcio profundo, lo que constituye una de las principales ventajas de la técnica. Además, se asocia a una baja incidencia de embolización distal de detritos y a una mínima injuria térmica. Entre sus principales limitaciones destaca la posible dificultad en el avance del balón hasta la lesión. La tasa de complicaciones de la técnica es baja (aproximadamente 0,5%), entre las que se incluyen la disección, la perforación, el espasmo transitorio y las arritmias inducidas por las ondas de choque⁽¹⁾. Los estudios de la serie DISRUPT-CAD han demostrado altas tasas de éxito a corto y largo plazo, acompañadas de un buen perfil de seguridad con baja incidencia de complicaciones y eventos cardiovasculares mayores^(4,5).

La elección de la mejor estrategia de modificación de placa en cada paciente depende de las características de la lesión y de la disponibilidad de recursos. Existen consensos y guías que proponen algoritmos terapéuticos para la selección del dispositivo más apropiado según el tipo de calcificación⁽²⁻⁴⁾. En el caso presentado, siguiendo el algoritmo de toma de decisiones basado solamente en angiografía y teniendo en cuenta los recursos disponibles, se optó por la litotricia intravascular como técnica adyuvante, y se logró un buen resultado.

Presentamos un caso con gran valor ilustrativo, el cual resume varios aspectos relevantes abordados en la discusión: desde la complejidad técnica

asociada a la calcificación coronaria severa, hasta las ventajas y limitaciones de la litotricia intravascular. Si bien en este caso no se utilizó imagen intravascular, es importante destacar que su uso aporta información clave para la caracterización de la lesión y la optimización del tratamiento, por lo que debería utilizarse siempre que sea posible.

Conclusiones

La litotricia intravascular es una estrategia segura y eficaz para la modificación de placa en presencia de calcificación coronaria severa. Su incorporación al arsenal terapéutico amplía las posibilidades de tratamiento percutáneo en pacientes de alta complejidad. La utilización sistemática de técnicas de imagen intracoronaria es altamente recomendable para optimizar los resultados a corto y largo plazo.

Natalia Nóbile, ORCID: 0000-0002-6014-7771.
Pedro Trujillo, ORCID: 0000-0002-7970-9930.
Ivana Duro, ORCID: 0000-0002-3357-0937.
Juan Pablo Bachini, ORCID: 0000-0001-7278-8691.

Editor responsable: Dr. Ignacio Batista.

Bibliografía

1. Gupta A, Shrivastava A, Dugal J, Chhikara S, Vijayvergiya R, Singh N, et al. Coronary intravascular lithotripsy in contemporary practice: challenges and opportunities in coronary intervention. *Ther Adv Cardiovasc Dis* 2024; 18:17539447241263444. doi: 10.1177/17539447241263444.
2. Riley R, Patel M, Abbott J, Bangalore S, Brilakis E, Croce K, et al. SCAI Expert consensus statement on the management of calcified coronary lesions. *J Soc Cardiovasc Angiogr Interv* 2024; 3(2):101259. doi: 10.1016/j.jscai.2023.101259.
3. Pesarini G, Hellig F, Seth A, Shlofmitz R, Ribichini F. Percutaneous coronary intervention for calcified and resistant lesions. *EuroIntervention* 2025; 21(7):e339-e355. doi: 10.4244/EIJ-D-24-00195.
4. Hill J, Kereiakes D, Shlofmitz R, Klein A, Riley R, Price M, et al; Disrupt CAD III Investigators. Intravascular lithotripsy for treatment of severely calcified coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 2020; 76(22):2635-46. doi: 10.1016/j.jacc.2020.09.603.
5. Kereiakes D, Hill J, Shlofmitz R, Klein A, Riley R, Price M, et al; Disrupt CAD III Investigators. Intravascular lithotripsy for treatment of severely calcified coronary arteries: 2-year results-disrupt CAD III Study. *JACC Cardiovasc Interv* 2023; 16(19):2472-4. doi: 10.1016/j.jcin.2023.07.010.
6. Barbato E, Gallinoro E, Abdel-Wahab M, Andreini D, Carrié D, Di Mario C, et al. Management strategies for heavily calcified coronary stenoses: an EAPCI clinical consensus statement in collaboration with the EURO4C-PCR group. *Eur Heart J* 2023; 44(41):4340-56. doi: 10.1093/eurheartj/ehad342.