

## Caso Clínico

# Angioplastia coronaria en lesiones severamente calcificadas facilitada por litotricia coronaria. Reporte de caso

## Coronary angioplasty in severely calcified lesions facilitated by coronary lithotripsy. Case report

Tomas Cúneo, Cristian Calenta, Daniel Zanuttini.

Servicio de Hemodinamia y Cardioangiología Intervencionista del Sanatorio Británico de Rosario..

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 25 de Junio de 2023

Aceptado después de revisión

el 9 de Octubre de 2023

[www.revistafac.org.ar](http://www.revistafac.org.ar)

Los autores declaran no tener  
conflicto de intereses

### Palabras clave:

Angioplastia,

Calcificación,

Litotricia intracoronaria

### Keywords:

Angioplasty,

Calcification,

Lithotripsy.

### RESUMEN

Las lesiones coronarias calcificadas pueden impedir una correcta expansión del stent y predisponer a eventos adversos. La litotricia intracoronaria es una nueva herramienta de modificación de la placa, cuya seguridad y eficacia han sido evaluadas en el ensayo Disrupt CAD II. Se presenta el caso de un paciente de 70 años, hipertenso, diabético tipo II, dislipémico y tabaquista, con infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST asociado a insuficiencia cardíaca. Enfermedad coronaria severa de múltiples vasos (difusa de descendente anterior y circunfleja con oclusión total crónica de coronaria derecha) y disfunción ventricular izquierda moderada, con score Syntax de 47. Se indica revascularización quirúrgica. Debido a negativa del paciente por dicha conducta se realiza angioplastia de arteria circunfleja, y luego, en una segunda etapa, a la arteria descendente anterior. Dicha arteria presenta severa calcificación parietal y severa tortuosidad en todo su segmento proximal y medio, con compromiso significativo de su luz, por lo que se realiza técnica de litotricia intracoronaria para luego implantar stents coronarios, procedimiento optimizado por ultrasonido intravascular (IVUS), obteniéndose un resultado satisfactorio y sin complicaciones periprocedimiento. La litotricia intracoronaria ha demostrado, en este escenario altamente complejo de un paciente de la vida real, ser efectiva y segura.

### Coronary angioplasty in severely calcified lesions facilitated by coronary lithotripsy. Case report

#### ABSTRACT

Calcified coronary lesions may prevent correct stent expansion and predispose to adverse events. Intracoronary lithotripsy is a new plaque modification tool whose safety and efficacy have been evaluated in the Disrupt CAD II trial. We present the case of a 70-year-old patient who was hypertensive, type II diabetic, dyslipidemic and a smoker, with acute myocardial infarction without ST-segment elevation associated with heart failure. Severe multi-vessel coronary artery disease (severe and diffuse in anterior descending and circumflex arteries, and chronic total occlusion of the right coronary artery) and moderate left ventricular dysfunction; with a Syntax Score of 47; surgical revascularization was indicated. Due to the patient's refusal to this indication, circumflex artery angioplasty was performed and then, in a second stage, in the descending artery. This artery presented severe parietal calcification and severe tortuosity throughout its proximal and middle segment, with significant compromise of its lumen, so intracoronary lithotripsy technique was performed to then implant coronary stents, procedure optimized by intravascular ultrasound (IVUS), obtaining a satisfactory result and without periprocedural complications. Intracoronary lithotripsy has proven to be effective and safe in this highly complex scenario of a real-life patient.

## INTRODUCCIÓN

Las lesiones coronarias severamente calcificadas son frecuentemente observadas en la práctica diaria, particularmente en pacientes de mayor edad y que presentan factores de riesgo o comorbilidades: diabetes, dislipemia, hipertensión arterial, tabaquismo, enfermedad renal crónica, trastornos del metabolismo del calcio y fósforo (hipercalcemia e hiperfosfatemia), y niveles elevados de proteína C reactiva.

La calcificación coronaria se puede presentar en forma circular, en nódulos, intimal o medial, siendo resistente y no distensible, difícil de dilatar por la técnica de angioplastia convencional. Esto puede llevar a resultados terapéuticos subóptimos, pudiéndose visualizar, entre otros, infraexpansión y falta de aposición del stent, fenómenos que se relacionan con un incremento en el riesgo de reestenosis y de trombosis intrastent<sup>1,2,3</sup>.

Para una buena preparación de la placa severamente calcificada antes del implante del stent se requiere una dilatación a alta presión, y a menudo del uso de técnicas más complejas como son los dispositivos de aterectomía rotacional o la aterectomía coronaria con Láser Excimer<sup>4,5,6,7</sup>.

La Litoplastia o Litotricia intracoronaria (LIC) es un tratamiento innovador para fragmentar los depósitos cálcicos de la aterosclerosis coronaria a través de pulsos de energía mecánica. Estas ondas también se usan para fragmentar cálculos en diversas localizaciones, principalmente a nivel renal.

## PRESENTACIÓN DEL CASO

Se presenta un paciente de sexo masculino de 70 años de edad. Hipertenso, dislipidémico, diabético tipo II y tabaquista. Antecedentes cardiovasculares: angioplastia coronaria (ATC) con 2 stents a Arteria Circunfleja en 2001. Medicado crónicamente con aspirina 100 mg, nebivolol 5mg, simvastatina 40mg, vildagliptina 50 mg y empaglifozina 10mg. Cursó internación en unidad coronaria por cuadro de infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST asociado a insuficiencia cardíaca. Se realizaron los siguientes estudios:

- Eco Doppler cardíaco: Hipoquinesia anterior y lateral, fracción de eyección 40%.

- Cinecoronariografía: Se evidencia extensa y severa calcificación de la Arteria Descendente Anterior (DA), con

lesiones severas 95-98% en tándem en tercio proximal y medio con severa tortuosidad en su recorrido. A nivel de origen de rama diagonal presenta dilatación aneurismática. Lesiones severas 90% en tándem de Arteria Circunfleja (CX) con lesión severa intrastent. Coronaria Derecha (CD) con enfermedad difusa severa desde su tercio proximal y luego con oclusión total crónica en su tercio distal. Score Syntax: 47 (Figura 1 A, B, C).

Luego de una presentación y discusión del caso en Heart Team se optó por revascularización quirúrgica.

El paciente se negó a la realización de cirugía de revascularización miocárdica por lo cual se avanzó con ATC en dos tiempos. Inicialmente se revascularizó CX con implante de 3 stents farmacológicos optimizada por ultrasonido intracoronario (IVUS).

Posteriormente, también intrainternación y bajo control de IVUS, se realizó ATC a lesiones restantes severamente calcificadas de DA.

Por acceso radial derecho se canuló Arteria Coronaria Izquierda con catéter guía XB 3.5 de 6 french. Se cruzaron las lesiones de DA con cuerda coronaria 0.014". Se pre-dilató con balones no complacientes 1,5 x 15 mm, 2,0 x 15 mm y 2,5 x 15 mm de longitud. Se realizó litotricia intravascular coronaria con pulsos de estimulación de las lesiones con el objetivo de lograr la fractura circunferencial de las lesiones calcificadas.

El IVUS post litotricia evidenció fractura del calcio e imagen compatible con hematoma de pared en lugar de lesión con calcio 360 grados (Figura 2 A, B, C).

Acto seguido se implantó en overlap de distal hacia proximal dos stents farmacológicos con liberación de sirolimus 3,0 x 28 mm y 3,5 x 28 mm de longitud. Finalmente se realizó IVUS para control que evidenció una correcta expansión de los stents y sin imágenes de disección (Figura 3 A, B, C).

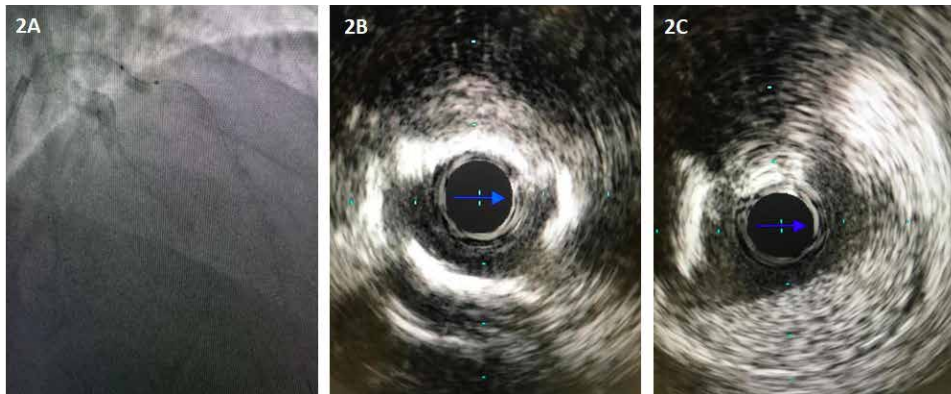
Procedimiento exitoso y sin complicaciones. Alta sanatorial a las 24 horas de la segunda ATC.

## DISCUSIÓN

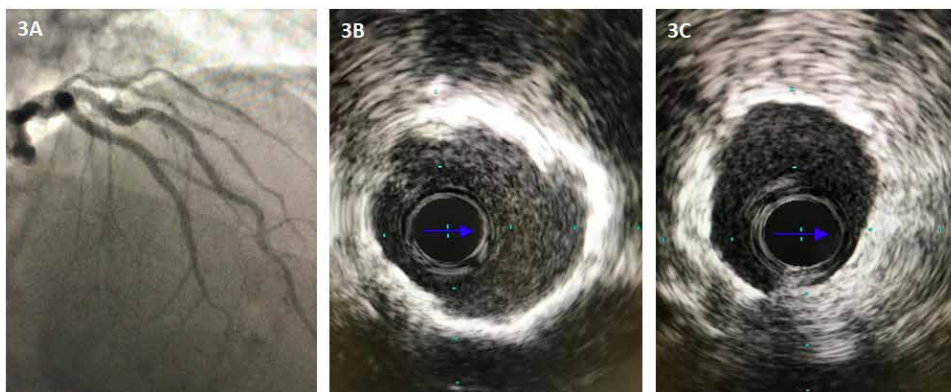
Se presenta un caso complejo del mundo real con importante calcificación coronaria que ha demostrado que el tratamiento con LIC fue factible, con buen resultado y sin complicaciones.



**FIGURA 1.** A) Severa calcificación de Arteria Descendente Anterior; B) Arteria Descendente Anterior y Circunfleja con tortuosidades y lesiones severas; C) Arteria Coronaria Derecha con oclusión total crónica.

**FIGURA 2.**

A) Balón de Litotricia; B) IVUS: Calcio 360° fracturado; C) IVUS: Hematoma de la pared post litotricia.

**FIGURA 3.**

A) Resultado final angiográfico; B) y C) IVUS post implante de stents.

Las lesiones coronarias calcificadas tienen una incidencia creciente en la práctica diaria del intervencionismo coronario. Éstas son a menudo subestimadas en la angiografía y se correlacionan a un aumento de complicaciones angiográficas que llevan a un peor pronóstico clínico<sup>8</sup>.

Además de los resultados adversos a largo plazo, la calcificación de las lesiones coronarias aumenta la complejidad del tratamiento percutáneo. La calcificación significativa dificulta la preparación de la lesión y la navegabilidad de los stents, favorece su infraexpansión e incorrecto aposicionamiento, aumentando el riesgo de complicaciones tales como disección y perforación coronaria, reestenosis y trombosis de los stents<sup>9,10</sup>.

La sociedad europea de cardiología recomienda la preparación de la placa antes del implante del stent, pero nada dice específicamente sobre la utilización de los diferentes dispositivos, dejando a elección del operador<sup>11</sup>.

Hay muchas tecnologías disponibles para modificar las placas severamente calcificadas: balones no complacientes, cutting balloon, aterectomía rotacional, orbital y láser, y ahora se dispone de LIC.

Cutting Balloon, es un catéter con balón no complaciente con tres o cuatro aterótomos unidos longitudinalmente a lo largo de la superficie exterior del balón. Cuando se insufla el balón, las hojas crean incisiones poco profundas en la placa aterosclerótica calcificada para mejorar la expansión del stent<sup>12</sup>.

La aterectomía rotacional ha sido durante muchos años

el método de elección para el tratamiento de las lesiones coronarias severamente calcificadas. Utiliza una oliva con punta de diamante giratoria de alta velocidad para extirpar mecánicamente el ateroma calcificado, mientras se desvía del tejido flexible no calcificado. La rotación de la oliva a alta velocidad provoca el agrandamiento del lumen con una superficie luminal más suave y una menor rigidez de la placa, lo que permite la predilatación del balón y una mayor expansión del stent<sup>13</sup>.

La LIC es una técnica de reciente aparición que, se ha convertido en una opción atractiva para el tratamiento de pacientes con lesiones coronarias con calcificación importante.

El sistema de LIC (Shockwave Medical) está formado por un generador portátil recargable conectado a un catéter de litotricia. El catéter consiste en un balón semidistensible que tiene 2 emisores radiopacos en su interior y disponible en diámetros de 2,5, 3,0, 3,5 y 4,0 mm. Se posiciona en la lesión calcificada y se realiza un inflado del balón a baja presión, con el único objetivo de asegurar un íntimo contacto con la pared vascular que facilite la transmisión de la energía. Una descarga eléctrica en los emisores del balón vaporiza el líquido que hay en su interior generando ondas de sonido que provocan un efecto local. El catéter de LIC está conectado a un generador para administrar 10 pulsos a una frecuencia de 1 pulso por segundo. Cada catéter puede administrar hasta un máximo de 80 pulsos. Las ondas de sonido atraviesan el tejido blando causando microfracturas selectivas del calcio a nivel de las capas íntimas y media de



la pared vascular. La LIC modifica el calcio, tanto circumferencial como el transmural de forma particular, y tiene un impacto preferente sobre el calcio profundo, en comparación con otras técnicas de aterectomía<sup>14,15,16</sup>.

Algunos estudios con tomografía de coherencia óptica (OCT) e IVUS han demostrado que la modificación de la lesión ocurre por la creación de múltiples fracturas en los 360° de la placa, favoreciendo una mejora en la complacencia del vaso y permitiendo una adecuada expansión del stent<sup>17,18</sup>.

El estudio DISRUPT CAD II, con un brazo único de tratamiento, confirmó la seguridad y eficacia de la LIC en el tratamiento de lesiones coronarias calcificadas. Dicho estudio, con 120 pacientes, demostró la seguridad de la LIC antes del implante del stent, con una tasa de MACE a los 30 días del 7,6%.

No obstante, las características clínicas de los pacientes incluidos en este estudio muestran a una población de relativamente bajo riesgo<sup>19</sup>.

El estudio DISRUPT CAD III ha incluido 431 pacientes en 47 centros. Los criterios primarios de eficacia y seguridad (MACE) fueron evaluados. La tasa de MACE reportados a 30 días fue 7,8 % con un éxito del procedimiento del 92,4 %<sup>20</sup>.

Ante la presencia de placas severamente calcificadas los autores consideran que son necesarios tres elementos de valoración: 1) identificar las lesiones de alto riesgo, 2) realizar una correcta y exhaustiva planificación, y 3) evaluar los resultados del procedimiento optimizado por técnicas de imagen intravascular.

Finalmente, se puede decir que la LIC no necesariamente reemplaza a otras técnicas, por el contrario, pueden sumarse efectos y el sinergismo de dos técnicas puede contribuir a la buena preparación de la placa severamente calcificada. La utilización conjunta de aterectomía rotacional y LIC, técnica que se denomina Rota-Tripsy comienza a ser reportada<sup>21</sup>.

## CONCLUSIONES

1) Las lesiones coronarias calcificadas son un problema común. La calcificación coronaria puede causar inconvenientes en el implante del stent, infraexpansión de los mismos, mala aposición e incluso fractura de los mismos. La modificación del calcio -fractura- con litotricia permite una buena expansión del stent.

2) Importancia de la imagen (IVUS, OCT) para optimizar los resultados del procedimiento.

3) La litotricia intracoronaria se caracteriza sin duda por una excelente seguridad de utilización, sin embargo, resta confirmar su eficacia con datos clínicos a gran escala en población de pacientes del mundo real.

## BIBLIOGRAFIA

- Bourantas C, Zhang Y, Garg S, et al. Prognostic implications of coronary calcification in patients with obstructive coronary artery disease treated by percutaneous coronary intervention: a patient-level pooled analysis of 7 contemporary stent trials. *Heart* **2014**; 100: 1158 - 1164.
- Jensen LO, Maeng M, Kaltoft A, et al. Stent thrombosis, myocardial infarction, and death after drug-eluting and bare-metal stents coronary interventions. *J Am Coll Cardiol* **2007**; 50: 463 - 470.
- Khattab A, Otto A, Hochadel M, et al. Drug eluting stents versus bare metal stents following rotational atherectomy for heavily calcified coronary lesions: late angiographic and clinical follow-up results. *J Interv Cardiol* **2007**; 20: 100 - 106.
- Mauri L, Bonan R, Weiner B, et al. Cutting balloon angioplasty for the prevention of restenosis: results of the Cutting Balloon Global Randomized Trial. *Am J Cardiol* **2002**; 90: 1079 - 1083.
- Tovar Forero MN, Van Mieghem N, Daemen J. Stent underexpansion due to heavy coronary calcification resistant to rotational atherectomy: A case for coronary lithoplasty? *Catheter Cardiovasc Interv* **2020**; 96: 598 - 600.
- Bittl J, Chew D, Topol E, et al. Meta-analysis of randomized trials of percutaneous transluminal coronary angioplasty versus atherectomy, cutting balloon atherectomy, or laser angioplasty. *J Am Coll Cardiol* **2004**; 43: 936 - 942.
- Yamamoto M, Maehara A, Karimi Galougahi 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.
- Généreux P, Madhavan V, Mintz G, et al. Ischemic outcomes after coronary intervention of calcified vessels in acute coronary syndromes. Pooled analysis from the HORIZONS-AMI (Harmonizing Outcomes with Revascularization and Stents in Acute Myocardial Infarction) and ACUITY (Acute Catheterization and Urgent Intervention Triage Strategy) TRIALS. *J Am Coll Cardiol* **2014**; 63: 1845 - 1854.
- Madhavan M, Tarigopula, M, Mintz G, et al. Coronary artery calcification: Pathogenesis and prognostic implications. *J Am Coll Cardiol* **2014**; 63, 1703 - 1714.
- Shavadia JS, Minh N, Bailey KR. Challenges with severe coronary artery calcification in percutaneous coronary intervention: A narrative review of therapeutic options. *Can J Cardiol* **2018**; 34: 1564 - 1572.
- Neumann F, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J* **2019**; 40: 87 - 165.
- Okura H, Hayase M, Shimodozono S, et al. Mechanisms of acute lumen gain following cutting balloon angioplasty in calcified and noncalcified lesions: An intravascular ultrasound study. *Catheter Cardiovasc Interv* **2002**; 57: 429 - 436.
- Farb A, Roberts D, Pichard A, et al. Coronary artery morphologic features after coronary rotational atherectomy: Insights into mechanisms of lumen enlargement and embolization. *Am Heart J* **1995**; 129: 1058 - 1067.
- Vilalta del Olmoa V, Oriol Rodríguez-Leora O, Redondo A, et al. Litotricia intracoronaria en pacientes de la vida real: primera experiencia en lesiones complejas y gravemente calcificadas. *Rev Esp Cardiol* **2020**; 2: 76 - 81.
- Feng T, Shan-Shan Z, et al. Treatment of severely calcified coronary artery disease by intravascular lithotripsy primary outcomes and 180-day follow-up from the Chinese SOLSTICE trial. *J Geriatr Cardiol* **2023**; 20: 32 - 39.
- Brinton T, Ali Z, Hill J, et al. Feasibility of Shockwave Coronary Intravascular Lithotripsy for the Treatment of Calcified Coronary Stenoses. *Circulation* **2019**; 139: 834 - 836.
- Ali Z, Brinton T, Hill J, et al. Optical Coherence Tomography Characterization of Coronary Lithoplasty for Treatment of Calcified Lesions: First Description. *JACC Cardiovasc Imaging* **2017**; 10: 897 - 906.
- Sharma SK, Vengrenyuk Y, Kini AS. IVUS, OCT, and coronary artery calcification: is there a bone of contention? *JACC Cardiovasc Imaging* **2017**; 10: 880 - 882.
- Ali Z, Nef H, Escaned J, et al. Safety and Effectiveness of Coronary Intravascular Lithotripsy for Treatment of Severely Calcified Coronary Stenoses: The Disrupt CAD II Study. *Circulation* **2019**; 12: e008434.
- Hill J, Kereiakes D, Shlofmitz R, et al. Intravascular Lithotripsy for Treatment of Severely Calcified Coronary Artery Disease. *J Am Coll Cardiol* **2020**; 76: 2635 - 2646.
- Ielasi A, Loffi M, De Blasio G, et al. "Rota-Tripsy": A Successful Combined Approach for the Treatment of a Long and Heavily Calcified Coronary Lesion. *Cardiovasc Revasc Med* **2020**; 21: 152 - 154.