

Uso off-label de aterectomía rotacional en IAMCEST: experiencia en nuestro centro

Off-label use of rotational atherectomy in STEMI: a single-center experience

Alicia Prieto-Lobato^{a,b}, Beatriz Vaquerizo Montilla^{a,b,c}, Juan Carlos Betancourt-Villarruel^{a,b}, Héctor Cubero Gallego^{a,b}, Xavier Armario^{a,b} y Helena Tizón-Marcos^{a,b,c,*}

^a Unidad de Cardiología Intervencionista, Departamento de Cardiología, Hospital del Mar, Parc de Salut Mar, Barcelona, España

^b Instituto de Investigación Médica del Hospital del Mar (IMIM), Barcelona, España

^c Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCV), Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España

Sr. Editor:

La calcificación en las arterias coronarias en el contexto del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) afecta hasta a 1 de cada 5 pacientes¹, y se prevé que esta prevalencia aumente por el envejecimiento de la población y el incremento de la comorbilidad asociada. La calcificación complica la intervención coronaria percutánea (ICP) y se asocia a peores resultados técnicos y clínicos, incluyendo mayores tasas de trombosis en el interior del *stent*, revascularización de la lesión índice, reinfarto de miocardio y mortalidad^{1,2}. Por ello, es fundamental una adecuada preparación de la lesión mediante técnicas de modificación de la placa. La aterectomía rotacional (AR) (ROTABLATOR/ROTAPRO, Boston Scientific, EE.UU.) es un procedimiento ampliamente utilizado para el tratamiento de lesiones gravemente calcificadas, pero la evidencia sobre su seguridad y eficacia en pacientes con IAMCEST es limitada.

Presentamos una serie de casos retrospectiva de pacientes con IAMCEST tratados con AR entre 2011 y 2023 en nuestro centro. Se recopilaron datos clínicos y angiográficos. Se describe la tasa de éxito definida como implante exitoso de *stent* con estenosis residual < 20% y flujo distal *Thrombolysis in Myocardial Infarction* (TIMI) III, sin complicaciones mayores intrahospitalarias. El seguimiento clínico se realizó según la práctica habitual de la unidad.

Entre 2011 y 2023, tan solo 4 de 2.490 pacientes (0,16%) con IAMCEST requirieron AR debido a lesiones gravemente calcificadas que impedían la dilatación convencional o porque esta resultó insuficiente para lograr una ICP exitosa (tabla 1). A continuación, se describen los aspectos clínicos principales de cada caso (figura 1).

El primer caso es una mujer de 74 años remitida para ICP urgente por lesión subepicárdica inferior. La arteria coronaria derecha presentaba calcificación grave con oclusión proximal aguda. Con un catéter XBRCA (Cordis Corporation, EE.UU.) se avanzó satisfactoriamente un guía de trabajo distal, pero los intentos de progresar un catéter de tromboaspiración o un balón de 1 mm resultaron infructuosos. Se cambió la guía por una ROTAWIRE Floppy (Boston Scientific, EE.UU.) mediante microcatéter y se realizó AR con oliva de 1,25 mm tras implantar un marcapasos temporal por vía femoral. Tras la AR se restableció el flujo anterógrado, permitiendo la

dilatación con balones de 2,5 mm y 3,0 mm. Finalmente, se implantó un *stent* farmacoactivo (SFA) en la coronaria derecha, con un buen resultado final.

El segundo caso corresponde a un varón de 67 años que presentó IAMCEST anterior. La coronariografía reveló oclusión proximal medial de la arteria descendente anterior (DA). Con un catéter EBU (Medtronic, EE.UU.) 3,75 de 6 Fr se cruzó la lesión, restaurando el flujo distal, y se identificó una placa crítica calcificada. La predilatación con balones semidistensibles y no distensibles logró una expansión inadecuada. Se intentó litotricia intracoronaria, pero el balón no avanzó a pesar del uso de un extensor de catéter. Se efectuó AR con oliva de 1,25 mm, y ante la persistencia de la mala expansión de los balones se repitió con oliva de 1,75 mm. Tras ello, la dilatación con un balón de corte de 3 mm fue satisfactoria. La ecografía intravascular (IVUS) evidenció múltiples fracturas de calcio. Finalmente se implantó un SFA de 3,5 × 30 mm, con óptimo resultado confirmado por IVUS.

En el tercer caso, un varón de 84 años con IAMCEST anterior, la angiografía mostró oclusión proximal aguda de la DA. Con un catéter EBU 4 de 6 Fr se realizó tromboaspiración y se obtuvo abundante material trombótico. La lesión fue predilatada con un balón de corte de 2,5 mm y un balón no distensible de 2,5 mm a alta presión, sin éxito. Se practicó AR con oliva de 1,5 mm, lo que permitió una buena expansión con el balón de corte. A continuación, se implantó un SFA de 3 × 38 mm, con resultado final adecuado y sin complicaciones.

El cuarto caso es un varón de 83 años que acudió por taquicardia ventricular tratada con procainamida. El electrocardiograma mostró elevación anterior del ST, por lo que se indicó ICP urgente. Se identificó oclusión aguda de la DA media. Con un catéter EBU 3,75 de 6 Fr se cruzó la lesión con guía Pilot 50. Se intentó realizar IVUS, pero el dispositivo no pudo atravesar por completo la lesión; no obstante, se confirmó una calcificación concéntrica en la zona de estenosis máxima. Se realizó AR con oliva de 1,25 mm. Durante el procedimiento, el paciente presentó hipotensión arterial que requirió infusión de norepinefrina a dosis bajas. Tras la AR, se dilató con balón de corte y balón no distensible de 2,5 mm, y a continuación se implantó un SFA de 2,75 × 15 mm, con éxito. La norepinefrina se retiró progresivamente en la sala de hemodinámica.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: htizon@hmar.cat (H. Tizón-Marcos).

Tabla 1. Características principales de los procedimientos

Caso	Sexo y edad	Comorbilidad	Presentación clínica	Acceso vascular	Vaso diana	Dispositivos empleados	Tamaño de oliva	Tipo y tamaño de stent	Tiempo de procedimiento (min)	Contraste (ml)
1	Mujer 74 años	Hipertensión, diabetes mellitus y dislipidemia IAMCEST previo tratado con trombólisis	IAMCEST inferior	Arteria radial	CD	Balón semidistensible 1,25 x 10 mm, balón de corte 2 x 6 mm, balón de corte 3 x 6 mm, balón no distensible 3,5 x 8 mm, balón de alta presión 3,5 x 10 mm	1,25 mm	SFA 3,5 x 38 mm	174	200
2	Varón 67 años	Fumador actual y dislipidemia ICP previa en arteria circunfleja	IAMCEST anterior	Arteria radial	DA	Balón no distensible 2,5 x 15 mm, balón no distensible 2,75 x 15 mm, balón de litotricia intracoronaria 3 x 12 mm, balón no distensible 3 x 8 mm	1,25 y 1,75 mm	SFA 3,5 x 30 mm	115	159
3	Varón 84 años	Hipertensión, diabetes mellitus y dislipidemia Enfermedad vascular periférica	IAMCEST anterior	Arteria femoral	DA	Balón no distensible 2,5 x 15 mm, balón de corte 2,5 x 6 mm, balón no distensible 3 x 14 mm, balón no distensible 3,35 x 15 mm	1,5 mm	SFA 3 x 38 mm	113	250
4	Varón 83 años	Hipertensión y dislipidemia Enfermedad vascular periférica	IAMCEST anterior	Arteria femoral	DA	Balón no distensible 2 x 15 mm, balón no distensible 2,5 x 15 mm, balón de corte 2,5 x 6 mm, balón no distensible 3 x 8 mm	1,25 mm	SFA 2,75 x 13 mm	112	111

CD: coronaria derecha; DA: descendente anterior; IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST; ICP: intervención coronaria percutánea; SFA: stent farmacoactivo.

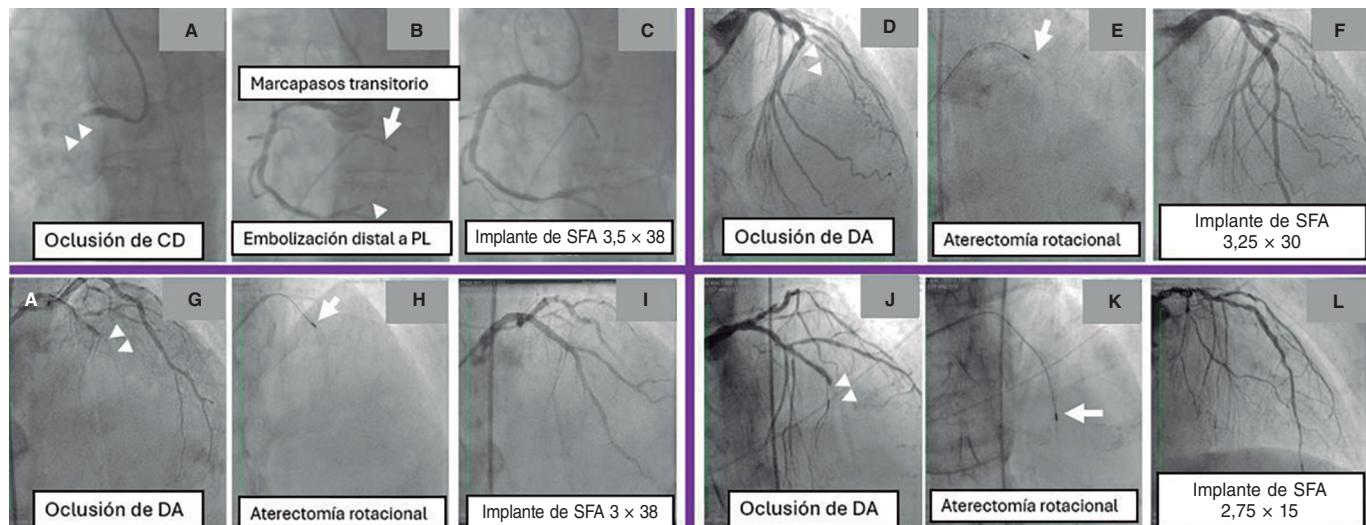


Figura 1. Imágenes de las intervenciones coronarias percutáneas de la serie de pacientes. **A:** oclusión proximal de la arteria coronaria derecha (CD) (las puntas de flecha marcan el stop correspondiente a la oclusión). **B:** implantación de marcapasos temporal (flecha); tras la aterectomía rotacional se observa embolización distal de la arteria posterolateral (PL) (punta de flecha). **C:** despliegue de un stent farmacoactivo (SFA) de 3,5 x 38 mm. **D:** oclusión media de la arteria descendente anterior (DA) con lesión gravemente calcificada (puntas de flecha). **E:** aterectomía rotacional con oliva de 1,25 mm (flecha). **F:** despliegue de un SFA de 3,25 x 30 mm. **G:** oclusión media de la DA (puntas de flecha). **H:** aterectomía rotacional con oliva de 1,5 mm (flecha). **I:** despliegue de un SFA de 3 x 38 mm. **J:** oclusión media de la DA (puntas de flecha). **K:** aterectomía rotacional con oliva de 1,25 mm (flecha). **L:** despliegue de un SFA de 2,75 x 15 mm.

En todos los casos se logró restaurar el flujo, predilatar de manera adecuada y desplegar un SFA con resultado angiográfico satisfactorio (tabla 1). Se utilizó IVUS en 2 de los 4 pacientes; cabe destacar que estos son los casos más recientes, lo que refleja una mayor concienciación sobre los beneficios de las técnicas de imagen para optimizar los resultados procedimentales en pacientes con calcificación en las arterias coronarias durante la última década. El tiempo medio del procedimiento fue de 133 ± 31 minutos. A los 2 años de seguimiento, los 4 pacientes seguían vivos y no requirieron procedimientos intervencionistas adicionales ni reingresos por problemas cardiovasculares.

La calcificación en las arterias coronarias se asocia con edad avanzada, tabaquismo y enfermedad renal crónica, y está presente en hasta un tercio de los pacientes sometidos a ICP^{2,3}. La calcificación grave, definida visualmente o mediante imagen intracoronaria, dificulta la implantación y la expansión del stent, e incrementa el riesgo de complicaciones⁴. Las técnicas de modificación de placa más recientes prometen mejorar estos resultados⁵. La AR permite fracturar el calcio con una oliva giratoria recubierta de diamante, aumentando la distensibilidad arterial y facilitando el paso de dispositivos y la expansión del stent.

En los grandes estudios realizados con AR se excluyeron sistemáticamente los síndromes coronarios agudos, especialmente el IAMCEST, por el mayor riesgo de complicaciones. Así, el registro ROTATE⁵ incluyó fundamentalmente pacientes con síndrome coronario agudo sin elevación del ST o enfermedad coronaria crónica, y encontró tasas comparables de éxito, pero una mayor incidencia de complicaciones en el contexto agudo. Por su parte, en el ROTA-STEMI⁶ se analizaron 104 pacientes con IAMCEST tratados con AR durante la angioplastia primaria en 12 centros europeos, de 2002 a 2021. La AR se empleó mayoritariamente como estrategia de rescate (76,9%). El éxito del procedimiento (*stent* implantado, TIMI 3 y estenosis residual < 30%) fue del 86,5%, pero la mortalidad intrahospitalaria fue del 18,3% en el total, con diferencias marcadas según el estado hemodinámico (50% en *shock* frente a 1,5% sin *shock*). Estos datos apoyan la factibilidad de la AR en casos seleccionados de IAMCEST.

Las contraindicaciones relativas al uso de AR en el IAMCEST incluyen el riesgo de embolización distal, el vasoespasmo y el estado protrombótico inducido por la AR, que potencia la activación plaquetaria y agrava el *slow-flow/no-reflow*⁴. En nuestra serie de casos, el éxito técnico fue del 100%, sin complicaciones mayores ni eventos cardiovasculares durante el seguimiento de 2 años. A pesar de que nuestro trabajo no incluyó un análisis sistemático de las ICP primarias no exitosas, parece que la AR puede ser una técnica segura y eficaz para el tratamiento de lesiones gravemente calcificadas incluso en el contexto agudo del IAMCEST, si se realiza por operadores experimentados.

En conclusión, se requieren ensayos clínicos multicéntricos, de diseño robusto y con un tamaño muestral adecuado, que evalúen de manera específica la seguridad y la eficacia de las estrategias de modificación de la placa en los pacientes con IAMCEST y calcificación en las arterias coronarias grave, incluyendo las técnicas de AR, cuyo uso hasta la fecha se ha limitado fundamentalmente a escenarios de rescate.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación del Hospital del Mar. Dado su carácter retrospectivo y la

anonimización de los datos, se concedió la exención de consentimiento informado. De acuerdo con las directrices SAGER, se consideraron las variables de sexo y género.

DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

No se utilizó inteligencia artificial para la elaboración de este artículo.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

A. Prieto-Lobato se encargó de la elaboración del manuscrito y de la adquisición y el análisis de los datos. H. Tizón-Marcos concibió el trabajo y revisó el manuscrito. J.C. Betancourt y X. Armario participaron en la recogida de datos. B. Vaquerizo y H. Cubero revisaron el manuscrito. Todos los autores otorgaron su aprobación final.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

BIBLIOGRAFÍA

1. Généreux P, Madhavan MV, Mintz GS, et al. Ischemic outcomes after coronary intervention of calcified vessels in acute coronary syndromes: pooled analysis from HORIZONS-AMI and ACUITY trials. *J Am Coll Cardiol.* 2014;63:1845-1854.
2. Madhavan MV, Tarigopula M, Mintz GS, et al. Coronary artery calcification: pathogenesis and prognostic implications. *J Am Coll Cardiol.* 2014;63: 1703-1714.
3. Barbato E, Carrié D, Dardas P, et al. European expert consensus on rotational atherectomy. *EuroIntervention.* 2015;11:30-36.
4. Jurado-Román A, Gómez-Mencher A, Gonzalo N, et al. Plaque modification techniques to treat calcified coronary lesions. Position paper ACI-SEC. *REC Interv Cardiol.* 2023;5:46-61.
5. Iannaccone M, Piazza F, Bocuzzi GG, et al. Rotational atherectomy in acute coronary syndrome: early and midterm outcomes. *EuroIntervention.* 2016; 12:1457-1464.
6. Hemetsberger R, Mankerious N, Muntané-Carol G, et al. In-hospital Outcomes of Rotational Atherectomy in ST-Elevation Myocardial Infarction: Results From the Multicentre ROTA-STEMI Network. *Can J Cardiol.* 2024; 40:1226-1233.