

Uso racional del láser de excimeros en la intervención coronaria percutánea compleja: más allá del fracaso del balón

Rational application of excimer laser in complex percutaneous coronary intervention: beyond balloon failure

Alberto Pernigotti^a, Mohsen Mohandes^a y José Luis Ferreiro^{a,b,c,d,*}

^a Servicio de Cardiología, Hospital Universitari Joan XXIII de Tarragona, Tarragona, España

^b Institut de Recerca Biomèdica Catalunya Sud (IRB-CatSud), Tarragona, España

^c Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, España

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

VÉASE CONTENIDO RELACIONADO:

<https://doi.org/10.24875/RECIC.M25000566>

El fallo o fracaso del balón durante la intervención coronaria percutánea (ICP), que se produce en especial en lesiones con estenosis graves y extensamente calcificadas, continúa siendo uno de los escenarios más complejos y frustrantes para el cardiólogo intervencionista. Además, el fracaso inicial del balón se asocia a procedimientos prolongados, mayor consumo de recursos y un incremento del riesgo de complicaciones¹. Todo ello ocurre a pesar del desarrollo y la disponibilidad de diferentes técnicas de modificación de la placa, entre las que se encuentra la aterectomía coronaria con láser de excimeros (ELCA)^{2,3}.

En diferentes estudios a lo largo de los años, el concepto de fracaso del balón ha agrupado distintas situaciones, tanto lesiones no cruzables como otras no dilatables. Esta imprecisión terminológica puede condicionar la interpretación de los resultados disponibles de dichas investigaciones, lo que a su vez puede repercutir en la toma de decisiones en la práctica clínica. En el contexto de la ICP en lesiones complejas no cruzables o no dilatables, resulta esencial comprender mejor los mecanismos anatómicos implicados, lo que se puede conseguir con una utilización más sistemática de las técnicas de imagen intracoronaria. En cualquier caso, es evidente la necesidad de estudios específicos en este escenario, cuyos resultados ayuden a establecer una mejor caracterización de las lesiones y mejorar la aproximación terapéutica, con una selección más adecuada de las técnicas de modificación de la placa^{2,3}.

En un reciente artículo publicado en *REC: Interventional Cardiology*, Jurado-Román et al.⁴ presentan el diseño del estudio LUDICO (*Coronary laser in undilatable and uncrossable lesions*; NCT07206082), un estudio observacional prospectivo, multicéntrico y de un solo grupo, que pretende evaluar la efectividad y la seguridad de la ELCA en 230 pacientes con indicación de ICP y lesiones en las que se haya producido fracaso del balón. El principal valor del estudio radica en su planteamiento metodológico, ya que distingue de manera explícita entre lesiones no cruzables y no dilatables, lo que contribuirá a entender mejor la utilidad y el posicionamiento de la técnica, ya que, en ambos casos, tras el fracaso al cruzar o dilatar con el balón, la ELCA sería la primera técnica de modificación de la placa que se emplearía. Otro aspecto relevante del estudio es la

recomendación del uso de imagen intracoronaria (específicamente tomografía de coherencia óptica), lo que permitirá evaluar no solo el éxito del procedimiento, sino también los cambios estructurales provocados en la lesión, que hasta la fecha han sido muy poco estudiados en el caso de la ELCA (sobre todo en casos de reestenosis intrastent)⁵.

La limitación más evidente del estudio, apropiadamente reconocida por los autores, es la ausencia de un grupo control, con lo que no es posible la comparación directa con otras técnicas de modificación de la placa. Dicha comparación entre técnicas se ha realizado en ICP sobre lesiones complejas en un estudio aleatorizado reciente, el ROLLERCOASTR-EPIC22 (*Rotational atherectomy, lithotripsy or laser for the treatment of calcified stenosis*)⁶, y podría haber sido de interés en el escenario particular del estudio que nos ocupa. Otro aspecto que cabe comentar es que la definición de lesión no dilatada se basa en un criterio objetivo (expansión < 80% tras el inflado del balón no distensible 1:1 a 18 atm), pero se echa en falta una definición más estricta o precisa de lesión no cruzable (se define una lesión como tal tras el uso de un balón de bajo perfil con soporte adecuado a criterio del operador), ya que puede introducir un componente de variabilidad que debe tenerse en cuenta al interpretar los resultados.

Desde una perspectiva más general, la utilización de la ELCA en la práctica clínica no es ni mucho menos generalizada, lo cual puede deberse en parte, además de a una limitada evidencia científica, a una especie de paradoja: a pesar de que su manejo desde el punto de vista técnico del operador es relativamente sencillo, su uso entraña una cierta complejidad conceptual al tener que modificar los parámetros empleados según el escenario clínico donde se pretenda utilizar, lo que podría explicar su relativamente escasa implantación en las salas de hemodinámica de nuestro país⁶. De hecho, su eficacia y seguridad dependen en gran medida de decisiones que aún carecen de una estandarización por completo sólida, como puede ser la elección del momento óptimo para su empleo durante el procedimiento, el diámetro del catéter, su combinación con otras técnicas de modificación de la placa o la selección y la modulación de los parámetros del dispositivo. Estos parámetros incluyen la intensidad

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jferreiro.hj23.ics@gencat.cat (J.L. Ferreiro).

✉ @DrJLFerreiro

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

2604-7306 / © 2026 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Permanyer Publications. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND 4.0.

Cómo citar este artículo: Pernigotti A, et al. Uso racional del láser de excimeros en la intervención coronaria percutánea compleja: más allá del fracaso del balón. *REC Interv Cardiol*. 2026. <https://doi.org/10.24875/RECIC.M26000581>.

Tabla 1. Propuesta de configuración del láser de excímeros en diferentes escenarios

Escenario clínico	Frecuencia (Hz)	Energía (mJ/mm ²)	Uso adyuvante de contraste	Comentarios prácticos
Stent infraexpandido	60-80 (alta)	60-80 (alta)	No, por ficha técnica Los estudios observacionales apoyan la utilidad de la potenciación con contraste en lesiones resistentes a ELCA con solución salina	Comenzar con parámetros altos si se usa solución salina Si se usa contraste, es prudente reducir inicialmente los parámetros de ELCA (frecuencia 25-40 Hz, energía 30-45 mJ/mm ²), y pueden aumentarse progresivamente con prudencia
Lesión gravemente calcificada	60-80 (alta)	60-80 (alta)	No, por ficha técnica Escasa evidencia de la potencial utilidad del contraste en lesiones resistentes a ELCA con solución salina	Comenzar con parámetros altos si se usa solución salina El uso de contraste no está bien establecido; si se usa, es razonable considerar una reducción inicial de la frecuencia y la energía, y pueden aumentarse progresivamente con prudencia
Lesión trombótica	25-40 (baja/media)	30-60 (baja/media)	No	En lesiones trombóticas «puras», generalmente son suficientes una energía y una frecuencia bajas En caso de trombo con abundante carga de placa, es posible subir paulatinamente los parámetros de energía y frecuencia

ELCA: angioplastia coronaria con láser de excímeros.

y la frecuencia de la energía, el tiempo de aplicación, el número total de pulsos e incluso el uso adyuvante de medio de contraste (amplificación)⁷. En la [tabla 1](#) se propone un marco orientativo para la configuración de los parámetros de la ELCA según el contexto en que se esté utilizando. Se podría resumir que no es una tecnología dependiente del operador por su complejidad técnica de manipulación, pero sí requiere cierta experiencia para poder sacarle el máximo partido, beneficiándose de una comprensión profunda del mecanismo predominante en cada lesión, a lo que contribuyen la realización y la correcta interpretación de la imagen intracoronaria.

Analizando la evidencia disponible sobre la ELCA (limitada en general) en escenarios concretos⁸, la técnica ha demostrado su utilidad de forma más clara en el tratamiento de lesiones no cruzables⁹, en las que progresa sobre la misma guía de angioplastia (este aspecto es una ventaja evidente y condiciona que podría considerarse una de las técnicas de elección en este contexto) y facilita el avance posterior de dispositivos en anatomías extremadamente hostiles, así como en el manejo de lesiones no dilatables, en especial en las debidas a infraexpansión del stent, ya que su capacidad para modificar tanto el tejido subyacente como la neoíntima resistente puede permitir una expansión posterior más efectiva¹⁰. En otro escenario complejo, como es el tratamiento de lesiones con alto contenido trombótico, la ELCA también ha mostrado su potencial utilidad¹¹. Abundando en este contexto, en una serie contemporánea de pacientes con ICP primaria se ha mostrado la capacidad de la ELCA para «vaporizar» el material trombótico (lo reduce a partículas microscópicas) y mejorar el flujo coronario, lo que facilita una implantación más segura y efectiva del stent¹².

En conclusión, el estudio LUDICO representa una iniciativa valiosa, por lo que hay que felicitar a los investigadores, ya que contribuirá a aportar conocimiento muy útil sobre la efectividad y la seguridad de la ELCA en un escenario todavía marcado por una evidencia científica relativamente escasa. En el panorama actual de la ICP sobre lesiones complejas y calcificadas, en el que coexisten varias técnicas de modificación de la placa, el progreso no radicaré solo en el desarrollo de nuevos dispositivos, sino también en la capacidad para utilizarlos de la manera más rigurosa y precisa, idealmente dirigidos por estrategias basadas en la evidencia aportada por estudios de calidad.

FINANCIACIÓN

No se ha recibido financiación para este artículo.

CONFLICTO DE INTERESES

A. Pernigotti declara haber recibido honorarios por labores de consultoría de Iberhospitex y B.Braun. M. Mohandes declara haber recibido honorarios por labores de consultoría de Philips. J.L. Ferreiro declara haber recibido honorarios por ponencias o labores de consultoría de Eli Lilly Co, Daiichi Sankyo, Inc., AstraZeneca, Pfizer, Abbott, Boston Scientific, Boehringer Ingelheim, Bristol-Myers Squibb, Rovi, Terumo, Sahajanand Medical Technologies, Iberhospitex y Ferrer, así como una beca para investigación de AstraZeneca.

BIBLIOGRAFÍA

- Pesarini G, Hellig F, Seth A, Shlofmitz RA, Ribichini FL. Percutaneous coronary intervention for calcified and resistant lesions. *EuroIntervention*. 2025;21:e339-e355.
- Riley RF, Patel MP, Abbott JD, et al. SCAI expert consensus statement on the management of calcified coronary lesions. *J Soc Cardiovasc Angiogr Interv*. 2024;3:101259.
- Jurado-Román A, Gómez-Mencher A, Gonzalo N, et al. Documento de posicionamiento de la ACI-SEC sobre la modificación de la placa en el tratamiento de las lesiones calcificadas. *REC Interv Cardiol*. 2023;5:46-61.
- Jurado-Román A, Zubiaur J, Basile M, et al. Design of the LUDICO study: effectiveness and safety of coronary laser in undilatable or uncrossable lesions. *REC Interv Cardiol*. 2025. <https://doi.org/10.24875/RECICE.M25000560>.
- Lee T, Shlofmitz RA, Song L, et al. The effectiveness of excimer laser angioplasty to treat coronary instent restenosis with peri-stent calcium as assessed by optical coherence tomography. *EuroIntervention*. 2019;15:e279-288.
- Jurado-Román A, Gómez-Mencher A, Rivero-Santana B, et al. Rotational atherectomy, lithotripsy, or laser for calcified coronary stenosis: the ROLLER COASTR-EPIC22 trial. *JACC Cardiovasc Interv*. 2025;18:606-618.
- Mohandes M, Pernigotti A, Moreno C, et al. Coronary laser with simultaneous contrast injection for the treatment of stent underexpansion. *Cardiol J*. 2024;31:235-242.
- Golino L, Caiazzo G, Calabrò P, et al. Excimer laser technology in percutaneous coronary interventions: Cardiovascular Laser Society's position paper. *Int J Cardiol*. 2022;350:19-26.
- Ojeda S, Azzalini L, Suárez de Lezo J, et al. Excimer laser coronary atherectomy for uncrossable coronary lesions: a multicenter registry. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2021;98:1241-1249.
- Vizzari G, Caminiti R, Ielasi A, et al. Contrast-enhanced excimer laser stepwise approach during PCI for resistant coronary lesions. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2024;104:220-226.
- Topaz O, Ebersole D, Das T, et al. Excimer laser angioplasty in acute myocardial infarction (the CARMEL multicenter trial). *Am J Cardiol*. 2004;93:694-701.
- Mohandes M, Pernigotti A, Torres M, et al. Safety and efficacy profile of excimer laser coronary angioplasty for thrombus removal in STEMI. *REC Interv Cardiol*. 2026;8:26-31.