



# Tratamiento de las perforaciones coronarias durante la intervención percutánea de oclusiones totales crónicas

## Management of coronary artery perforations during chronic total coronary occlusion percutaneous coronary intervention

Spyridon Kostantinis y Emmanouil S. Brilakis\*

Minneapolis Heart Institute and Minneapolis Heart Institute Foundation, Abbott Northwestern Hospital, Minneapolis, Minnesota, Estados Unidos

La perforación de las coronarias es una de las complicaciones más temidas de las intervenciones coronarias percutáneas (ICP) que se realizan para resolver oclusiones coronarias totales crónicas (OTC) puesto que puede desembocar en fugas pericárdicas, taponamientos cardíacos, deterioros hemodinámicos, necesidad de pericardiocentesis, cirugía urgente o muerte<sup>1</sup>. La incidencia de estas perforaciones es más alta en las PCI realizadas sobre OTC que en las no realizadas sobre OTC probablemente por la mayor complejidad anatómica de las OTC y por el uso de técnicas tales como la disección y reentrada anterógrada y el abordaje retrógrado de la guía<sup>2</sup>.

Tradicionalmente, las perforaciones coronarias se clasifican atendiendo a su gravedad según la clasificación de Ellis<sup>3</sup>. Como la localización de la perforación tiene importantes implicaciones en lo referente al manejo de la lesión, otra clasificación importante de las perforaciones coronarias se hace atendiendo a su localización: a) perforación de grandes vasos; b) perforación de vasos distales y c) perforación de vasos colaterales en una rama colateral septal o epicárdica<sup>4</sup>.

El primer paso para tratar una perforación es inflar inmediatamente un balón en sentido proximal o en el punto mismo de la perforación para evitar la acumulación de sangre en el espacio pericárdico y el taponamiento cardíaco. El balón ha de ser del mismo tamaño que el vaso perforado y el inflado suele durar varios minutos salvo que el paciente desarrolle síntomas isquémicos graves<sup>5</sup>.

Las perforaciones de grandes vasos suelen tratarse con *stents* recubiertos como el PK Papyrus (Biotronik, Estados Unidos) y el Graftmaster Rx (Abbott Vascular, Estados Unidos)<sup>6</sup>. El despliegue del *stent* recubierto se realiza empleando un único catéter guía (técnica de "bloqueo y colocación")<sup>7</sup> o 2 catéteres guía (técnica *ping-pong* también llamada «de doble catéter») <sup>8</sup>. Ambas técnicas se emplean para minimizar el sangrado en el pericardio mientras se prepara la colocación y despliegue del *stent* recubierto. Estos *stents* requieren de un excelente soporte del catéter guía para su colocación y, tras ser implantados, deben ser posdilatados de forma agresiva para lograr una buena expansión. Las grandes perforaciones de vasos con OTC se pueden sellar desplegando un *coil* en sentido proximal a la perforación. Otra opción para el tratamiento de perforaciones de grandes vasos es atravesar la placa extra que franquea el segmento de la OTC (mediante abordaje anterógrado o retrógrado) y, luego, implantar 1 *stent*: el colgajo del tejido creado puede sellar la perforación con éxito.<sup>9,10</sup>

El tratamiento más empleado para resolver perforaciones de vasos distales se basa en la colocación de *coils*<sup>11</sup> y en la embolización de grasa autóloga<sup>12</sup>. En ocasiones, se hacen necesarios ambos<sup>12</sup>. A veces también se emplean inyecciones de trombina<sup>13</sup> y la embolización de micropartículas u otros materiales como la espuma-gel<sup>14</sup>.

En la mayoría de los casos, la embolización se logra con un único catéter guía empleando la técnica de "bloqueo y colocación"<sup>7</sup>. La colocación de la grasa o el *coil* se inicia avanzando un microcatéter justo en sentido proximal al punto de perforación. La grasa puede colocarse a través de cualquier microcatéter, pero muchos *coils* no son compatibles con los microcatéteres que suelen emplearse en las ICP como el Corsair, Corsair XS, Caravel (Asahi Intecc, Japón), Turnpike, Turnpike LP, Mamba (Boston Scientific, Estados Unidos) y el Teleport (OrbusNeich, China). Precisan, en cambio, microcatéteres de una sola luz de 0,035 pulgadas (como el Progreat, Terumo, Japón). El uso de *coils* de 0,014 pulgadas (que suelen emplearse para aplicaciones neurovasculares como el *coil* Axium [Medtronic, Estados Unidos]) sí es compatible con todos los microcatéteres coronarios que suelen emplearse en la sala de hemodinámica. Dependiendo del sistema de colocación de *coils* que se emplee, estos se clasifican como empujables y electrolargables. Los empujables se introducen en el microcatéter y, con la ayuda de un dispositivo, se empujan hasta que salen del microcatéter. La colocación de *coils* empujables es impredecible a la par que irreversible. En cambio, los electrolargables sí se pueden colocar en la localización deseada, retraer, recolocar en la posición óptima y, por último, liberar empleando un dispositivo de liberación dedicado que se conecta a la parte trasera del *coil*.

Las perforaciones colaterales de ramas septales no suelen tener consecuencias adversas ni suelen requerir tratamiento. En cambio, las perforaciones de ramas colaterales epicárdicas suelen provocar rápidamente taponamientos cardíacos y son difíciles de controlar<sup>4</sup>. En ocasiones, la embolización de perforaciones epicárdicas debe realizarse desde ambos lados de la perforación<sup>15</sup>.

Ante casos de derrame pericárdico y taponamiento cardíaco, debe realizarse una pericardiocentesis urgente inmediatamente<sup>5</sup>. Aunque la inestabilidad hemodinámica requiere una pericardiocentesis urgente, los derrames pericárdicos de menor tamaño se suelen tratar de forma conservadora puesto que la sangre acumulada aumenta la presión del espacio pericárdico evitando así la aparición de nuevos sangrados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [esbrilakis@gmail.com](mailto:esbrilakis@gmail.com) [E.S. Brilakis].

[@esbrilakis](https://twitter.com/esbrilakis) [@S\\_Kostantinis](https://twitter.com/S_Kostantinis)

Online: 18-07-2022.

2604-7306 / © 2022 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Permanyer Publications. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND 4.0.

La prevención es algo esencial si se quiere reducir la incidencia de perforaciones durante la realización de ICP sobre OTC. Las estrategias preventivas más importantes a este respecto son: *a)* confirmar la posición de la guía dentro de los límites del vaso en diferentes proyecciones angiográficas antes de dilatar el balón y/o avanzar el microcatéter, normalmente inyectando el vaso donante hasta lograr la opacificación de la porción distal del vaso con OTC; *b)* emplear imágenes intravasculares para determinar la necesidad de preparar la lesión, guiar el balón y elegir el tamaño del *stent*; *c)* perfilar la anatomía de los canales colaterales antes y durante el cruce<sup>5</sup>.

Una meticulosa técnica de ICP sobre OTC, la vigilancia continua del paciente y saber cómo tratar las perforaciones coronarias ayuda a reducir la morbilidad y mortalidad asociadas a esta complicación durante la realización de ICP sobre OTC.

## FINANCIACIÓN

Ninguna.

## CONFLICTO DE INTERESES

S. Kostantinis no ha declarado ningún conflicto de intereses. E.S. Brilakis declaró haber recibido honorarios como asesor/conferenciante para Abbott Vascular, American Heart Association (editor asociado de *Circulation*), Amgen, Asahi Intecc, Biotronik, Boston Scientific, Cardiovascular Innovations Foundation (Board of Directors), ControlRad, CSI, Elsevier, GE Healthcare, IMDS, Infra-Redx, Medtronic, Medtronic, Opsens, Siemens y Teleflex, financiación para su investigación de Boston Scientific, GE Healthcare. También dijo ser propietario de Hippocrates LLC y accionista de MHI Ventures, Cleerly Health y Stallion Medical.

## BIBLIOGRAFÍA

- Moroni F, Brilakis ES, Azzalini L. Chronic total occlusion percutaneous coronary intervention: managing perforation complications. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 2021;19:71-87.
- Karpaliotis D, Karatasakis A, Alaswad K, et al. Outcomes With the Use of the Retrograde Approach for Coronary Chronic Total Occlusion Interventions in a Contemporary Multicenter US Registry. *Circ Cardiovasc Interv.* 2016;9:e003434
- Ellis SG, Ajluni S, Arnold AZ, et al. Increased coronary perforation in the new device era. Incidence, classification, management, and outcome. *Circulation.* 1994;90:2725-2730.
- Ybarra LF, Rinfret S, Brilakis ES, et al. Definitions and Clinical Trial Design Principles for Coronary Artery Chronic Total Occlusion Therapies: CTO-ARC Consensus Recommendations. *Circulation.* 2021;143:479-500.
- Brilakis ES. Manual of percutaneous coronary interventions: a step-by-step approach. Amsterdam: Elsevier; 2021.
- Sandoval Y, Lobo AS, Brilakis ES. Covered stent implantation through a single 8-french guide catheter for the management of a distal coronary perforation. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2017;90:584-588.
- Tarar MN, Christakopoulos GE, Brilakis ES. Successful management of a distal vessel perforation through a single 8-French guide catheter: Combining balloon inflation for bleeding control with coil embolization. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2015;86:412-416.
- Ben-Gal Y, Weisz G, Collins MB, et al. Dual catheter technique for the treatment of severe coronary artery perforations. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2010;75:708-712.
- Xenogiannis I, Tajti P, Nicholas Burke M, Brilakis ES. An alternative treatment strategy for large vessel coronary perforations. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2019;93:635-638.
- Kartas A, Karagiannidis E, Sofidis G, Stalikas N, Barmpas A, Sianos G. Retrograde Access to Seal a Large Coronary Vessel Balloon Perforation Without Covered Stent Implantation. *JACC Case Rep.* 2021;3:542-545.
- Kostantinis S, Brilakis ES. When and how to close vessels in the cardiac catheterization laboratory. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2021;98:1332-1334.
- Guddeti RR, Kostantinis ST, Karacsonyi J, Brilakis ES. Distal coronary perforation sealing with combined coil and fat embolization. *Cardiovasc Revasc Med.* 2021;40:222-224.
- Kotsia AP, Brilakis ES, Karpaliotis D. Thrombin injection for sealing epicardial collateral perforation during chronic total occlusion percutaneous coronary interventions. *J Invasive Cardiol.* 2014;26:E124-E126.
- Dixon SR, Webster MW, Ormiston JA, Wattie WJ, Hammett CJ. Gelfoam embolization of a distal coronary artery guidewire perforation. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2000;49:214-217.
- Boukhris M, Tomasello SD, Azzarelli S, Elhadj ZI, Marza F, Galassi AR. Coronary perforation with tamponade successfully managed by retrograde and antegrade coil embolization. *J Saudi Heart Assoc.* 2015;27:216-221.