

## Caso clínico

# Tratamiento de perforación coronaria Tipo III con la técnica de doble catéter-guía

Evandro Martins-Filho<sup>1</sup>, Tarcísio Camprostrini Borghi Jr.<sup>2</sup>, Marcelo Aguilar Puzzi<sup>3</sup>, Ricardo Costa<sup>4</sup>,  
Dimytri Siqueira<sup>5</sup>, Rodolfo Staico<sup>6</sup>, Alexandre Abizaid<sup>7</sup>

### RESUMEN

La perforación coronaria es una complicación poco frecuente de la intervención coronaria percutánea y potencialmente catastrófica. Puede conducir a un derrame pericárdico con o sin taponamiento cardíaco, y si no se diagnostica precozmente y se trata de forma adecuada, puede conducir al deceso. Presentamos el caso de una intervención coronaria percutánea complicada con perforación coronaria, tratada rápidamente con reversión de la anticoagulación, insuflación prolongada con balón y colocación de stent recubierto con el uso de la técnica de doble catéter-guía.

**DESCRIPTORES:** Intervención coronaria percutánea. Stents. Catéteres cardíacos.

### ABSTRACT

#### Treatment with the Double Guiding Catheter Technique for Type III Coronary Perforation

Coronary perforation is a rare complication of percutaneous coronary intervention and is potentially catastrophic. Coronary perforation may lead to pericardial effusion with or without cardiac tamponade and if not diagnosed early on and treated properly it is life-threatening. We present a case of percutaneous coronary intervention complicated by coronary perforation, which was quickly treated by the reversal of anticoagulation, prolonged balloon inflation and a covered-stent, using the double guiding catheter technique.

**DESCRIPTORS:** Percutaneous coronary intervention. Stents. Cardiac catheters.

La perforación coronaria (PC) es una complicación poco frecuente de las intervenciones coronarias percutáneas (ICP), que puede conducir a un derrame pericárdico y taponamiento cardíaco. Cuando no es diagnosticada y tratada a tiempo, puede conducir al deceso. La incidencia de las PC asociadas con la ICP es de aproximadamente 0,1 a 0,6% y está relacionada con lesiones complejas, particularmente aquellas con calcificación intensa y oclusión crónica, con el uso de dispositivos de aterectomía rotacional y el uso de guías hidrofílicas.

En 1994, Ellis et al.<sup>1</sup> clasificaron las perforaciones coronarias en una escala de 1 a 4, en base a criterios angiográficos (Tabla 1). En un estudio posterior se evaluó la evolución intrahospitalaria de los pacientes con

PC y se concluyó que aquellos con grandes perforaciones (tipo III) tenían una tasa de mortalidad del 21,4% frente a < 1% comparando con las perforaciones del tipo I o II.<sup>2</sup>

El propósito del informe es describir el manejo particular de un caso de PC que se produjo en un paciente sometido a ICP electiva en un servicio de cardiología intervencionista con alto volumen de procedimientos, de forma inesperada, después de la dilatación previa con balón (relación balón:arteria <1).

### CASO CLÍNICO

Paciente de sexo masculino, 66 años, con antecedentes de hipertensión arterial sistémica e dislipidemia,

<sup>1</sup> Residente del Servicio de Cardiología Invasiva del Instituto Dante Pazzanese de Cardiología. São Paulo, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Residente del Servicio de Cardiología Invasiva del Instituto Dante Pazzanese de Cardiología. São Paulo, SP, Brasil.

<sup>3</sup> Residente del Servicio de Cardiología Invasiva del Instituto Dante Pazzanese de Cardiología. São Paulo, SP, Brasil.

<sup>4</sup> Doctor. Cardiólogo intervencionista del Servicio de Cardiología Invasiva del Instituto Dante Pazzanese de Cardiología. São Paulo, SP, Brasil.

<sup>5</sup> Doctor. Cardiólogo intervencionista del Servicio de Cardiología Invasiva del Instituto Dante Pazzanese de Cardiología. São Paulo, SP, Brasil.

<sup>6</sup> Doctor. Cardiólogo intervencionista del Servicio de Cardiología Invasiva del Instituto Dante Pazzanese de Cardiología. São Paulo, SP, Brasil.

<sup>7</sup> Catedrático *Livre-docente*. Director del Servicio de Cardiología Invasiva del Instituto Dante Pazzanese de Cardiología. São Paulo, SP, Brasil.

Correspondencia a: Evandro Martins Filho. Rua José Antonio Coelho, 300, apto. 96A- Vila Mariana - São Paulo, SP, Brasil -CEP 04011060

Correo electrónico: evandrofilho@hotmmail.com

Recibido el: 10/09/2013 • Aceptado el: 16/11/2013

presentaba angina estable de grado II, y fue derivado a una angioplastia coronaria electiva después de la cineangiocoronariografía.

La cinecoronariografía mostró la coronaria derecha y circunfleja sin lesiones, la descendente anterior (DA) con una lesión discreta (30%) proximal y otra lesión segmentaria excéntrica de 90% en su tercio medio (Figura 1A). Se realizó una angiografía coronaria cuantitativa (ACC) *offline* (CAAS II, Pie Medical Imaging, Maastricht, Holanda) que mostró que el diámetro de referencia del vaso a tratar era de 3,06 mm (Figura 1 B).

Los análisis de laboratorio en la evaluación clínica previa a la ICP estaban dentro de los límites normales. El paciente recibió clopidogrel de 300 mg el día anterior y ya estaba tomando ácido acetilsalicílico (AAS) 100 mg/día.

La planificación de la ICP incluyó la predilatación, seguida del implante del soporte vascular bioabsorbible (BVS, Abbott Vascular, Temecula, EE.UU.), de acuerdo con el protocolo del ensayo clínico específico. El procedimiento se realizó a través de la vía femoral derecha con introductor 6F, con la utilización de 100 UI/kg de heparina no fraccionada durante el procedimiento, con el objetivo de un tiempo de coagulación activada (TCA) > 250 segundos.

**TABLA 1**  
**Clasificación de Ellis modificada<sup>1,3</sup>**  
**para perforaciones coronarias**

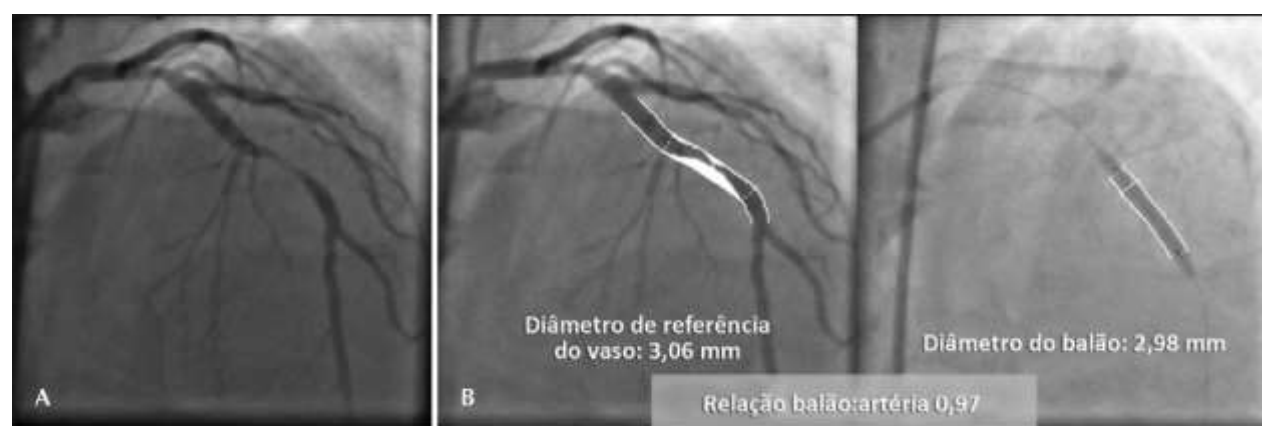
Tipo I	Cráter extraluminal sin extravasación de contraste sugiriendo disección lineal
Tipo II	<i>Blush</i> pericárdico o miocárdico, con orificio de salida < 1 mm
Tipo III	Franca extravasación de contraste para el pericardio a través de un orificio $\geq 1$ mm de diámetro
Tipo IV	Perforación con derramamiento de contraste directamente en el ventrículo izquierdo, para el seno coronario o para otra cámara vascular, excluyendo el pericardio

Después de la cateterización selectiva del *ostium* coronario izquierdo con catéter guía JL 3,5 6 F (Figura 2 A), la lesión fue cruzada sin dificultad cable guía de 0,014 pulgadas de BMW® (Abbott Vascular, Temecula, Estados Unidos). Entonces, se realizó la dilatación previa, utilizando un catéter balón no complaciente Trek® NC (Abbott Vascular, Temecula, EE.UU.) de 3,25 x 20 mm hasta 10 atm, buscando una relación balón:arteria próxima a 1 (relación de 0,97, evaluada por la ACC *offline*), de acuerdo con la recomendación técnica para implante de BVS (Figura 2 B).

La angiografía de control después de la dilatación previa mostró franca extravasación de contraste dentro del pericardio, través de un orificio  $\geq 1$  mm, indicando PC del tipo III, asociada a la oclusión del vaso distal (Figura 2 C). Inmediatamente, el área de la perforación fue sellada por medio de insuflación prolongada, a baja presión (4 atm) utilizando el mismo catéter balón de la dilatación previa durante unos 20 minutos. Al mismo tiempo, se realizó la reversión de la anticoagulación con 50 mg de protamina intravenosa con el objetivo de lograr un TCA < 150 segundos.

La ecocardiografía reveló un derrame pericárdico discreto, sin repercusión hemodinámica. Debido a la interurrencia, el implante del BVS fue contraindicado.

Optamos por emplear la técnica del doble catéter-guía<sup>4-7</sup> para implantar un stent farmacológico largo que cubriera todo el segmento de la lesión, seguido del implante de un stent recubierto de politetrafluoroetileno (PTFE) corto intrastent, solamente en el sitio de la PC. Para esto, se hizo efectivo un segundo acceso arterial con punción de la arteria femoral izquierda y colocación de otro introductor 6 F. Entonces, se utilizó un catéter-guía JL 3,5 6 F posicionado de forma paralela al primero, en el *ostium* coronario izquierdo. Se avanzó un cable guía de 0,014 pulgadas (CholCE® Floppy, Boston Scientific, Natick, EE.UU.) hasta el borde proximal del catéter balón, que se encontraba insuflado.



**Figura 1.** (A) Angiografía de referencia previa al procedimiento. (B) Angiografía coronaria cuantitativa antes y durante la dilatación previa mostrando la relación balón:arteria de 0,97.

De forma rápida y sincronizada se llevó a cabo el desinsuflado del balón; el segundo cable guía se introdujo rápidamente hasta un punto distal en la DA, y el balón del catéter fue insuflado nuevamente (Figura 2 D). Un stent farmacológico Endeavor® 3 x 24 mm (Medtronic Inc., Minneapolis, EE.UU.) fue avanzado por el segundo cable guía hasta el extremo proximal del catéter de balón insuflado con 10 atm en el área de la perforación. En una maniobra rápida, el balón fue desinsuflado y retraído y el stent fue avanzado e implantado en el sitio de la perforación, cubriendo todo el segmento de la lesión en el tercio medio de la DA (Figuras 2 E y 2 F). A continuación, un stent revestido Jostent GraftMaster® 3,5 x 12 mm (Abbott Vascular, Temecula, EE.UU.) se implantó (liberado con 14 atm) intrastent en el sitio de la perforación utilizando la misma técnica de rápido desinsuflado del balón e implante del stent (Figura 2 G y 2 H).

La angiografía de control evidenció un sellado completo de la PC y ausencia de lesión residual (Figura 2 H).

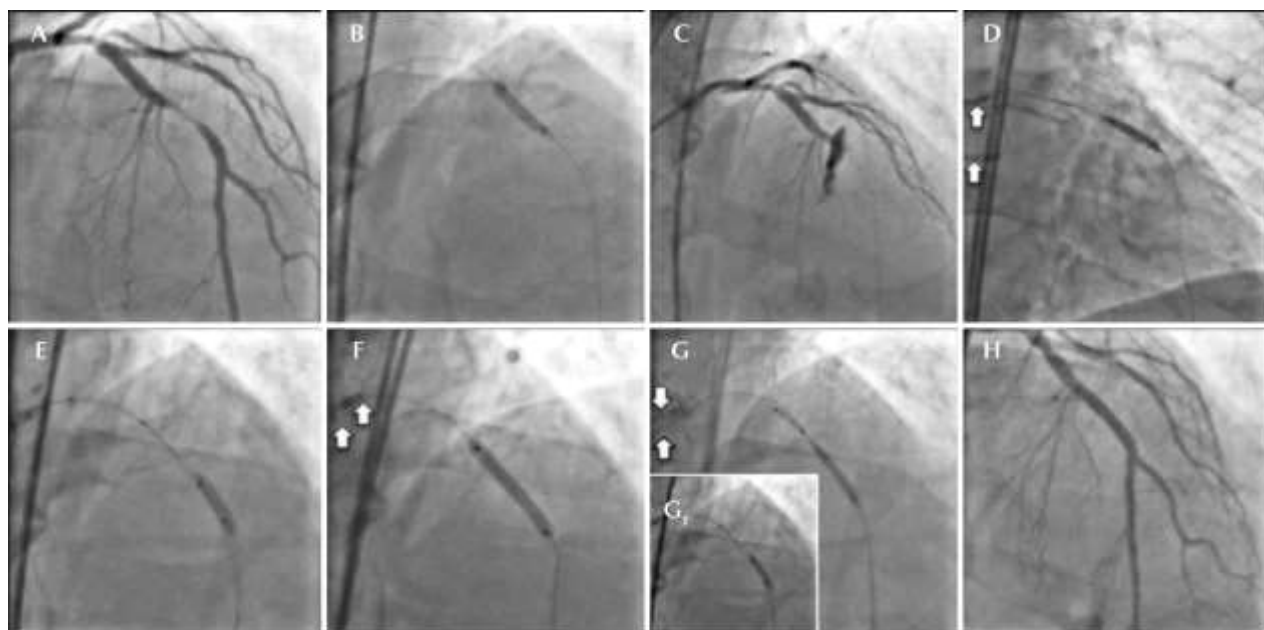
Los ecocardiogramas durante el procedimiento y a las 3 horas posteriores, mostraron derrame pericárdico mínimo sin aumento significativo en la troponina. El ecocardiograma se repitió al día siguiente y no mostró otras alteraciones. El paciente fue trasladado a la Unidad coronaria y recibió el alta al segundo día después del procedimiento, con prescripción de terapia antiplaquetaria dual durante 12 meses.

## DISCUSIÓN

Durante la ICP, una PC puede ocurrir como consecuencia del avance del cable guía, balón o stent, liberación del stent, hiperdimensionamiento del stent o del balón, fractura del stent o pasaje subintimal del balón o del stent, dando lugar a disecciones graves con perforación. Se ha informado que la perforación después del implante de stent es causada principalmente por la dilatación excesiva o implante de stent hiperdimensionado en relación al vaso tratado.

La causa principal de la PC es el manejo inadecuado del cable guía, ya sea al cruzar la lesión, posicionándolo inadvertidamente fuera del lecho arterial, ya sea al colocarlo en el lecho arterial distal, más allá del punto ideal, forzando y perforando. Los cables guía con recubrimiento hidrofílico, particularmente aquellos con punta recubierta de polímero, recomendados en lesiones coronarias muy graves, oclusiones y tortuosidades acentuadas, otorgan mayor riesgo de perforación debido a su bajo coeficiente de fricción y facilidad de migración distal.<sup>8-13</sup> A pesar de ser más frecuentes, las PC relacionadas con traumas causados por el cable guía generalmente son controladas fácilmente y la incidencia de derrames pericárdicos importantes con taponamiento cardíaco es poco frecuente.<sup>14</sup>

El hiperdimensionamiento del stent o del balón genera un mayor riesgo de PC durante la ICP. En el informe Ajluni et al.<sup>15</sup>, las perforaciones fueron más frecuentes cuando la relación balón:arteria fue de  $1,3 \pm 0,3$ ,



**Figura 2.** (A) Angiografía coronaria en oblicua anterior izquierda que muestra lesión suboclusiva en el tercio medio de la arteria descendente anterior. (B) Dilatación previa de catéter balón no complaciente Trek NC (Abbott Vascular Inc.). (C) Inyección de control después de la predilatación mostrando perforación coronaria de tipo III con extravasación de contraste y flujo distal TIMI 0. (D) Insuflación prolongada (20 minutos) del catéter balón en el sitio de la perforación. (E) Segundo catéter-guía a través del cual se avanzarán los stents farmacológicos y los revestidos. (F) Despliegue del stent farmacológico cubriendo toda el segmento de la lesión en el tercio medio de la descendente anterior. (G y G1) Posicionamiento y liberación del stent revestido en el sitio de perforación con rápida maniobra de desinsuflado del catéter balón, que permanecía insuflado. (H) Inyección de control final (las flechas blancas indican los dos catéteres-guía)

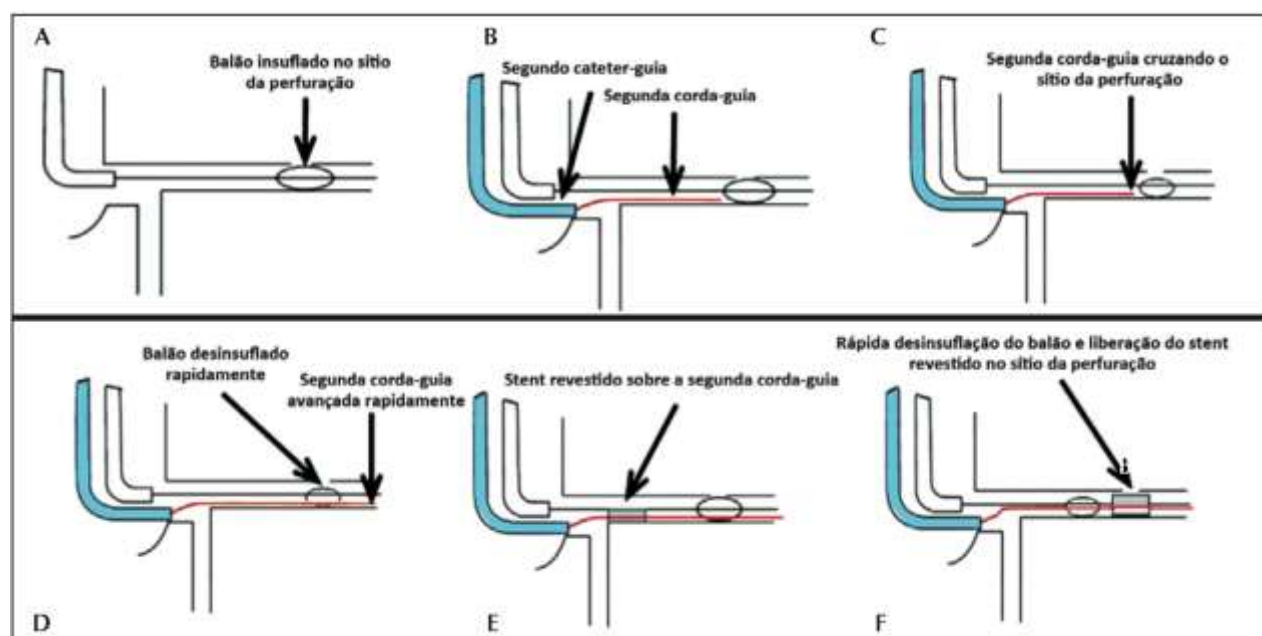
comparada con las ICP, con una relación balón:arteria de  $1,0 \pm 0,3$  ( $P < 0,001$ ). Del mismo modo, Ellis et al.<sup>1</sup> publicaron un registro de pacientes sometidos a la ICP en el que los que sufrieron PC tenían una relación balón:arteria  $1,19 \pm 0,17$  frente a  $0,92 \pm 0,16$  de los que no presentaban esta complicación ( $p = 0,03$ ). Esta observación se confirmó en otro gran estudio randomizado, en el que la relación balón:arteria  $> 1,1$  aumentó de dos a tres veces el riesgo de disección grave y perforación, en comparación con la relación balón:arteria  $< 1,1$ .<sup>3</sup> En el caso descrito, la relación balón:arteria era de 0,97, por lo tanto no se justifica la complicación ocurrida (Figura 1).

Silva et al.<sup>16</sup> informaron de su experiencia con la incidencia de perforaciones coronarias en el Instituto Dante Pazzanese de Cardiología de São Paulo (SP) entre diciembre de 2007 y enero de 2012, en el que 5.585 pacientes fueron sometidos a ICP y 18 de ellos sufrieron una PC (0,32%). En este grupo, la arteria DA fue el vaso más frecuentemente tratado (61,1%) y también las lesiones de tipo C (61,1%). Las oclusiones crónicas se abordaron en el 27,8% de los casos. La mayoría de las perforaciones coronarias tenían una menor complejidad, de acuerdo con la clasificación modificada de Ellis. El dispositivo con el catéter balón fue responsable de la perforación en 61,1% de los casos. La insuflación prolongada, con un catéter balón y reversión de la heparina con protamina, fue realizada en 72,2% y 88,9% de los casos, respectivamente. No hubo muertes asociadas con la PC. El sexo femenino y las oclusiones crónicas fueron predictoras de la PC, de acuerdo con el análisis multivariado.

En el presente caso, con el fin de minimizar el tiempo entre la retirada del balón insuflado en el sitio de la PC y la introducción y el implante del stent recubierto, se decidió utilizar la técnica de doble catéter-guía (Figura 3). Esta técnica fue descrita por primera vez por Silver et al.<sup>6</sup> para el tratamiento de la PC de tipo III, sellada con stent recubierto de PTFE, que se liberó por medio de un segundo catéter-guía insertado en la arteria femoral contralateral, mientras que el sitio de la perforación fue controlado y sellado con el balón de angioplastia. Ben-Gal et al.<sup>5</sup> describieron recientemente la primera serie de pacientes tratados con doble catéter. El número de pacientes incluidos en este estudio no fue lo suficientemente adecuado para generar conclusiones definitivas, pero la observación de la relativamente baja tasa de eventos adversos mediante la técnica del doble catéter-guía parece favorecer este enfoque.

La técnica permite la preparación y la inserción simultánea y paralela de otro sistema, incluyendo el catéter-guía, el cable guía y el stent recubierto, mientras que el sellado temporal de la perforación se realiza por medio del sistema utilizado para la ICP que resultó en la PC. Debido al perfil alto, existen limitaciones en la navegabilidad de los stents recubiertos con PTFE y, a veces, es difícil alcanzar el sitio de la perforación. Además, la luz interna de los catéteres-guía comúnmente utilizados en la ICP (6 y 7 F) no es suficiente para el paso en paralelo de un balón y un stent recubierto con PTFE.

Esta técnica de doble catéter-guía requiere algunas consideraciones.



**Figura 3.** Diagrama esquemático que muestra la técnica del doble catéter-guía. (A) Balón utilizado en angioplastia insuflado con baja presión (4 atm) en el sitio de perforación. (B) Retroceso cuidadoso del primer catéter-guía y cateterismo del ostium coronario con el segundo catéter-guía. (C y D) Avance del segundo cable guía, cruzando el sitio de la perforación con desinsuflado rápido del balón, para permitir su paso. (E) Stent recubierto avanzando sobre el segundo cable guía. (F) Maniobra rápida de desinsuflado, retroceso del balón y liberación del stent recubierto en el sitio de la perforación.

En primer lugar, en situaciones de taponamiento cardíaco inminente, en las que un stent puede ser implantado fácil y rápidamente en el lugar de la perforación, el operador puede considerar la pericardiocentesis y luego retirar el balón e implantar el stent revestido, mientras se mantiene el drenaje continuo del pericardio. Para este tipo de pacientes, puede no ser necesaria la técnica del doble catéter-guía. En segundo lugar, el operador debe tener conciencia plena de cuando interrumpir el procedimiento e indicar la intervención quirúrgica de emergencia. La estabilidad hemodinámica difícilmente se puede mantener en los pacientes con grandes perforaciones que involucran extensas áreas de miocardio viable. En tales casos, si un stent recubierto con PTFE no se puede implantar fácilmente, se debe considerar inmediatamente el soporte circulatorio y la intervención quirúrgica.

El éxito terapéutico de esta grave complicación está asociado con la velocidad en el control del derrame pericárdico, ya que la mortalidad está estrechamente relacionada con el desarrollo de taponamiento cardíaco. Este tratamiento requiere la detección temprana y la clasificación angiográfica de la perforación, el inmediato insuflado del balón en el punto de perforación, la neutralización de la heparina, la transfusión de plaquetas en los casos asociados con la utilización de inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa y, cuando sea necesario, el implante de stents. Para ello, frente a la sospecha de una PC durante el insuflado del balón/stent con relación balón:arteria > 1,3, se debe desinsuflar el balón y rápidamente, sin retirarlo del lugar, se debe realizar una angiografía para verificación; si la PC es confirmada, volver a insuflar inmediatamente el balón a baja presión, controlando la oclusión del vaso/PC con una pequeña inyección de contraste.

La técnica de doble catéter-guía puede ser considerada en algunas situaciones, especialmente cuando el primer catéter-guía está siendo utilizado para el insuflado persistente del balón, con el objetivo de sellar de forma temporaria la perforación. Se espera gran dificultad para implantar el stent recubierto, debido a la existencia de tortuosidad, calcificación acentuada o la presencia del stent anterior en el segmento proximal. De este modo, los operadores ganan tiempo y facilidad para implantar el stent recubierto con PTFE, proporcionando más seguridad al procedimiento, evitando la intervención quirúrgica y disminuyendo la mortalidad asociada con esta complicación de la ICP.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses relacionados con este manuscrito.

## REFERENCIAS

1. Ellis SG, Ajluni S, Arnold AZ, Popma JJ, Bittl JA, Eigler NL, et al. Increased coronary perforation in the new device era. *Circulation*. 1994;90(6):2725-30.
2. Witzke CF, Martín-Herrero F, Clarke SC, Pomerantzev E, Palacios IF. The changing pattern of coronary perforation during percutaneous coronary intervention in the new device era. *J Invasive Cardiol*. 2004;16(6):257-301.
3. Ellis SG, Vandormael MG, Cowley MJ, DiSciascio G, Deli-gonul U, Topol EJ, et al. Coronary morphologic and clinical determinants of procedural outcome with angioplasty for multivessel coronary disease: implications for patient selection. Multivessel Angioplasty Prognosis Study Group. *Circulation*. 1990;82(4):1193-202.
4. Barbosa RR, Costa R, Shlessarenko JR, Coelho FM, Feres F. Tratamento de perfuração coronária tipo IV durante intervenção coronária percutânea. *Rev Bras Cardiol Invasiva*. 2013;21(1):73-7.
5. Ben-Gal Y, Weisz G, Collins MB, Genereux P, Dangas GD, Teirstein PS, et al. Dual catheter technique for the treatment of severe coronary artery perforations. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2010;75(5):708-12.
6. Silver KH, Bauman WB, Berkovitz KE. Dual-catheter covered stenting: a novel approach to the treatment of large coronary artery perforations. *J Invasive Cardiol*. 2003;15(6):348-50.
7. Ziakas A, Economou F, Feloukidis C, Kiratlidis K, Stiliadis I. Left anterior descending artery perforation treated with graft stenting combining dual catheter and side branch graft stenting techniques. *Herz*. 2012;37(8):913-6.
8. Dixon SR, Webster MW, Ormiston JA, Wattie WJ, Hammett CJ. Gelfoam embolization of a distal coronary artery guidewire perforation. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2000;49(2):214-7.
9. Gruberg L, Pinnow E, Flood R, Bonnet Y, Tebeica M, Waksman R, et al. Incidence, management, and outcome of coronary artery perforation during percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol*. 2000;86(6):680-2.
10. Dippel EJ, Kereiakes DJ, Tramuta DA, Broderick TM, Shimshak TM, Roth EM, et al. Coronary perforation during percutaneous coronary intervention in the era of abciximab platelet glycoprotein IIb/IIIa blockade: an algorithm for percutaneous management. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2001;52(3):279-86.
11. Stankovic G, Orlic D, Corvaja N, Airoldi F, Chieffo A, Spanos V, et al. Incidence, predictors, in-hospital, and late outcomes of coronary artery perforations. *Am J Cardiol*. 2004;93(2):213-6.
12. Shimony A, Zahger D, Van Straten M, Shalev A, Gilutz H, Ilia R, et al. Incidence, risk factors, management and outcomes of coronary artery perforation during percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol*. 2009;104(12):1674-7.
13. Shimony A, Joseph L, Mottillo S, Eisenberg MJ. Coronary artery perforation during percutaneous coronary intervention: a systematic review and meta-analysis. *Can J Cardiol*. 2011;27(6):843-50.
14. Teis A, Fernandez-Nofrerias E, Rodriguez-Leor O, Tizon H, Salvatella N, Valle V, et al. Coronary artery perforation by intracoronary guide wires: risk factors and clinical outcomes. *Rev Esp Cardiol*. 2010;63(6):730-4.
15. Ajluni SC, Glazier S, Blankenship L, O'Neill WW, Safian RD. Perforations after percutaneous coronary interventions: clinical, angiographic, and therapeutic observations. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1994;32(3):206-12.
16. Silva WA, Costa RA, Campostrini T, Costa Jr. JR, Siqueira DA, Staico R, et al. Incidência, manejo e prognóstico de perfurações coronárias. *Rev Bras Cardiol Invasiva*. 2012;20(3):295-302.