

# Tratamiento de Perforación Coronaria Tipo IV Durante una Intervención Coronaria Percutánea

Roberto Ramos Barbosa<sup>1</sup>, Ricardo Costa<sup>2</sup>, Juliano Rasquin Shhessarenko<sup>3</sup>,  
Felipe M. Coelho<sup>4</sup>, Fausto Feres<sup>5</sup>

## RESUMEN

Relatamos el caso de un paciente de 61 años de edad, hospitalizado por angina inestable. La cineangiografía coronaria demostró lesión obstructiva grave en el tercio medio de la arteria descendente anterior. Fue realizada intervención coronaria percutánea con implante de stent. Inmediatamente después de la post dilatación con balón, se observó ruptura de la coronaria, con extravasación de contraste hacia el ventrículo izquierdo (perforación coronaria tipo IV). Luego de revertir parcialmente la heparina con protamina e insuflación prolongada del balón a baja presión, la ruptura coronaria fue controlada, con buen resultado angiográfico final. El ecocardiograma realizado en sala evidenció derrame pericárdico mínimo. La evolución clínica fue satisfactoria después del procedimiento.

**DESCRIPTORES:** Angioplastia. Stents. Ruptura. Vasos

## ABSTRACT

We report the case of a 61-year-old male, hospitalized for unstable angina. Coronary angiography showed a severe lesion in the middle third of the left anterior descending coronary artery. Percutaneous coronary intervention was performed with stent implantation. Coronary rupture was observed with contrast spilling to the left ventricle (type IV coronary perforation) immediately after balloon post-dilatation. After partial heparin reversal with protamine and prolonged balloon inflation at low pressure, coronary rupture was controlled, with a good final angiographic result. Subsequent echocardiography showed minimal pericardial effusion. Post-procedure clinical follow-up was satisfactory.

**DESCRIPTORS:** Angioplasty. Stents. Rupture. Coronary vessels. Myocardial infarction.

---

La perforación coronaria es una complicación temida y potencialmente grave de las intervenciones coronarias percutáneas (ICP), presentando tasas elevadas de morbimortalidad.<sup>1</sup> La perforación o franca ruptura de las arterias coronarias son raras, ocurriendo en 0,1% a 0,6% de los pacientes sometidos a ICP, pudiendo llegar a 3% en los casos que involucran técnicas de aterectomía o ablación.<sup>1-5</sup> Relatamos el caso de una ruptura coronaria (perforación tipo IV de Ellis) drenando hacia el interior del ventrículo izquierdo, tratada con éxito durante la intervención.

## RELATO DEL CASO

Paciente del sexo masculino, 61 años de edad, fumador e hipertenso, quien fue sometido a cirugía de revascularización miocárdica en el 2002 (injerto libre de arteria radial para la arteria descendente anterior, compuesto en "Y" con puente de vena safena para la primera rama marginal de la arteria circunfleja) luego de presentar infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST. Fue hospitalizado en otro servicio a comienzos de Noviembre del 2011, con diagnóstico de angina inestable.

---

<sup>1</sup> Médico cardiólogo intervencionista del Servicio de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista del Instituto de Cardiología do Espírito Santo. Vitória, ES, Brasil.

<sup>2</sup> Doctor. Médico cardiólogo intervencionista del Instituto Dante Pazzanese de Cardiología. São Paulo, SP, Brasil.

<sup>3</sup> Médico cardiólogo intervencionista del CINECOR. Cuiabá, MT, Brasil.

<sup>4</sup> Médico residente del Servicio de Cardiología Invasiva del Instituto Dante Pazzanese de Cardiología. São Paulo, SP, Brasil.

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

**Correspondencia:** Roberto Ramos Barbosa. Av. Marechal Campos, 1.579 – Santa Cecília – Vitória, ES, Brasil – CEP 29043-260 [E-mail: roberto.rb@cardiol.br](mailto:roberto.rb@cardiol.br)

Recibido el: 22/8/2012 • Aceptado el: 28/11/2012

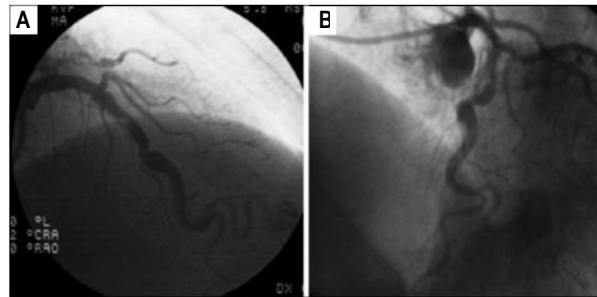
En esa oportunidad, se mantuvo en tratamiento clínico, con el uso de ácido acetilsalicílico, clopidogrel, enoxaparina, carvedilol, captopril, amlodipina y simvastatina. Recibió alta médica de aquel servicio médico a las 72 horas, con programación de realización de cineangiografía coronariografía en los 10 días siguientes.

La cineangiografía coronariografía fue realizada en el Instituto Dante Pazzanese de Cardiología por vía femoral con introductor 6 F, que demostró: ausencia de enfermedad aterosclerótica significativa en el tronco principal de la coronaria izquierda, en la arteria circunfleja y en la arteria coronaria derecha; con lesión obstructiva grave en el tercio medio de la arteria descendente anterior (Figura 1), con calcificación discreta, excentricidad y dilatación post estenótica; oclusión del ostium del injerto compuesto para la descendente anterior y primera rama marginal de la arteria circunfleja. La ventriculografía izquierda demostró reducción discreta de la función sistólica del ventrículo izquierdo secundaria a déficit global discreto. Se realizó evaluación de la lesión por medio de angiografía coronaria cuantitativa (ACQ) *off-line*, usando el sistema CMS-GFT™ versión 5.1 (Medis, Leiden, Holanda), que evidenció diámetro de referencia proximal de 3,36 mm, diámetro de referencia distal de 4,11 mm, diámetro de referencia del vaso de 3,94 mm, diámetro mínimo de la luz vascular de 1,16 mm, área de la estenosis de 91,1%, y diámetro de la estenosis de 70,6% (Figura 2).

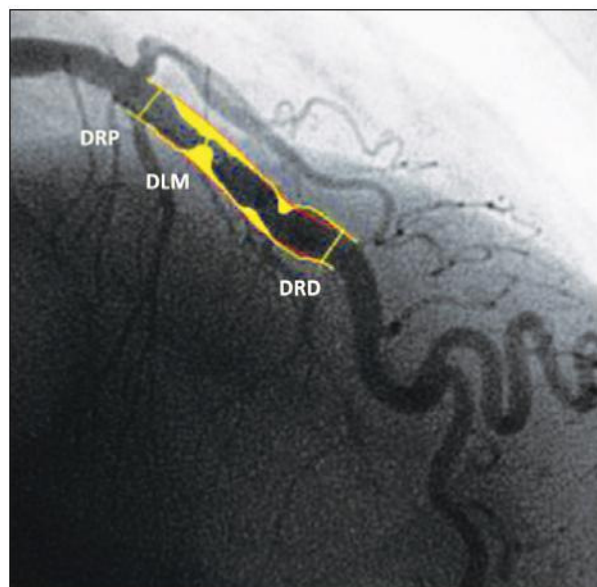
En una reunión clínica entre cardiólogos clínicos e intervencionistas, después de discutir los resultados del cateterismo cardíaco, se decidió realizar ICP para la descendente anterior.

### Procedimiento

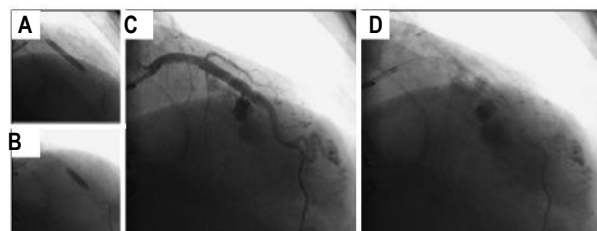
Se realizó ICP el 22 de Noviembre de 2011, por vía radial derecha, con cánula 6 F y catéter guía Launcher EBU 3,5 (Medtronic Inc., Minneapolis, Estados Unidos). Se utilizó una guía de 0,014 pulgadas PT2 *moderate support* (Boston Scientific, Natick, Estados Unidos) para pasar a través de la lesión de la descendente anterior, y a continuación realizar implante directo de stent no medicado Liberté™ (Boston Scientific, Natick, Estados Unidos) 4,0 x 24 mm en el tercio medio de la descendente anterior hasta 12 atm (Figura 3A). Seguidamente se realizó post dilatación con balón Hiryu® (Terumo, Tokio, Japón) 4,0 x 10 mm hasta 18 atm (Figura 3B), después de la cual el paciente manifestó dolor torácico agudo e intenso. El análisis por ACQ *off-line* fue realizado posteriormente al procedimiento, demostrando una relación balón/arteria de 1,07. La angiografía de control post dilatación evidenció ruptura coronaria en el tercio medio de la descendente anterior, con extravasación continua de contraste dirigido hacia la cavidad ventricular izquierda (perforación coronaria tipo IV de Ellis) (Figura 3 C y D). Rápidamente se reinfló a baja presión (6 atm) el balón utilizado para la post dilatación en el lugar de la ruptura (Figura 4A), manteniéndolo en posición durante 40 minutos. Se revirtió también en forma parcial la heparina no fraccionada con sulfato de protamina. Rápidamente, se cateterizó otro acceso arterial vía femoral derecha con



**Figura 1** - Proyecciones craneanas demostrando lesión obstructiva grave en el tercio medio de la descendente anterior.



**Figura 2** - Angiografía coronaria cuantitativa de la lesión en la descendente anterior. Diámetro de referencia proximal (DRP) = 3,36 mm, diámetro de referencia distal (DRD) = 4,11 mm, diámetro de referencia del vaso = 3,94 mm, diámetro luminal mínimo (DLM) = 1,16 mm, área de estenosis = 91,1%, y diámetro de estenosis = 70,6%.



**Figura 3** - En A, implante directo de stent Liberté™ 4,0 x 24 mm en el tercio medio de la descendente anterior hasta 12 atm. En B, posdilatación con catéter-balón Hiryu® 4,0 x 10 mm hasta 18 atm. En C y D, angiografía de control evidenciando ruptura coronaria en el tercio medio de la descendente anterior, con derrame continuo en reguero de contraste y llenado de la cavidad ventricular izquierda (perforación coronaria tipo IV de Ellis).

introductor 7 F y avanzamos un cateter-guía JL 4.0 7 F hasta el seno coronario izquierdo (técnica de doble catéter-guía). En seguida retrocedimos

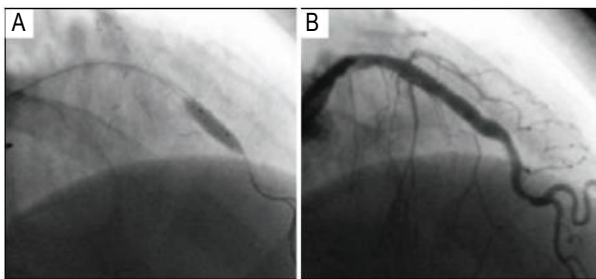


Figura 4 - En A, reinflación del balón utilizado para a posdilatación en el lugar de la ruptura a baja presión. En B, angiografía de control revelando resolución de la ruptura coronaria y resultado angiográfico satisfactorio, con flujo TIMI 3.

el catéter-guía 6 F sin desinflar el balón y cateterizamos subselectivamente la arteria coronaria izquierda con el catéter 7 F, a través del cual avanzamos una segunda guía de 0,014 pulgadas (BMW, Abbott Vascular, Temecula, Estados Unidos) hasta el lugar del balón de contención, y en maniobra sincronizada, desinflamos el balón, pasamos la segunda guía y reinflamos el balón de contención (con el objetivo de minimizar el derrame de sangre hacia el pericardio y el ventrículo izquierdo). Esa segunda guía de 0,014 pulgadas sería utilizada para la entrega de un stent recubierto (en caso de que fuera necesario para la oclusión de la ruptura coronaria), minimizando el tiempo de desinsuflación del balón de contención.

Durante la insuflación prolongada del balón, el paciente permaneció estable hemodinámicamente, sin indicios de taponamiento cardíaco y hubo mejoría del dolor torácico. Después de desinflar el balón, presentó paro cardiorrespiratorio en fibrilación ventricular, revertido con éxito después de una pronta desfibrilación con 200 J (bifásico) y maniobras de reanimación cardiopulmonar avanzada por 2 minutos, con retorno a ritmo sinusal, consciente, con estabilidad hemodinámica, ventilación espontánea, saturación arterial de oxígeno de 96%, presión arterial de 110/80 mmHg y asintomático. La angiografía de control reveló resolución de la ruptura coronaria, ausencia de cualquier extravasación de contraste, descendente anterior sin lesión residual en el tercio medio y flujo TIMI 3 (Figura 4B). No hubo necesidad de implantar un stent recubierto en el punto de la ruptura coronaria. El ecocardiograma transtorácico realizado en seguida dentro de la sala de hemodinamia, evidenció derrame pericárdico mínimo.

Después del procedimiento el paciente permaneció hospitalizado en la Unidad Coronaria de la institución durante 52 horas, presentando evolución clínica satisfactoria, a pesar del diagnóstico de infarto agudo de miocardio periprocedimiento [creatina quinasa fracción MB (CK-MB) masa = 51 ng/ml, valor de referencia = 4,1 ng/ml, troponina I = 0,57 ng/ml, valor de referencia = 0,1 ng/ml]. Ninguna otra complicación fue observada, y los ecocardiogramas transtorácicos realizados 24 horas y 48 horas post procedimiento demostraron ausencia de

derrame pericárdico, además de funciones sistólica y diastólica del ventrículo izquierdo normales. El alta médica ocurrió tres días después de la ICP, cuando se observó un descenso significativo de los marcadores de necrosis miocárdica.

El paciente regresó al instituto 30 días después de la ICP para consulta ambulatoria. Permanecía asintomático, en uso de ácido acetilsalicílico 100 mg, clopidogrel 75 mg, atenolol 50 mg, enalapril 20 mg cada 12 horas, amlodipina 10 mg y sinvastatina 40 mg. El clopidogrel fue entonces suspendido, manteniéndose los demás medicamentos. Se realizó seguimiento clínico por contacto telefónico el 4 de Mayo de 2012, evidenciándose ausencia de eventos cardíacos adversos en el seguimiento de 6 meses.

## DISCUSIÓN

La perforación coronaria, a pesar de ser rara, es una complicación grave y dramática de la ICP. En por lo menos la mitad de los casos, es causada por una perforación con la guía intracoronaria<sup>6</sup>, y el uso de dispositivos de aterectomía y ablación hace más frecuente esta complicación (1% vs. 0,2% cuando no son usados;  $p < 0,001$ ).<sup>6</sup> En el caso de una perforación coronaria, la inminencia de taponamiento cardíaco requiere medidas rápidas y precisas por parte del intervencionista, por el riesgo de cirugía de emergencia o muerte del paciente.

Ellis et al.<sup>1</sup> fueron los primeros a relatar, en 1994, la asociación entre perforaciones coronarias en las ICP y una alta incidencia de eventos adversos mayores. En ese estudio, los autores propusieron una clasificación de las perforaciones, que es utilizada hasta la actualidad: tipo I cavidad extra luminal sin extravasación de contraste (8% de riesgo de taponamiento); tipo II, presencia de *blush* pericárdico y miocárdico sin extravasación de contraste (13% de riesgo de taponamiento); tipo III extravasación de contraste por un orificio  $> 1$  mm (hasta 63% de riesgo de taponamiento); y tipo IV perforación drenando dentro de una cavidad cardíaca o el seno coronario (*cavity spilling*).

Además de las técnicas de aterectomía y ablación, la perforación coronaria está asociada a otros factores de riesgo relacionados a las características clínicas, la anatomía y al abordaje técnico, tales como: edad avanzada, sexo femenino, oclusiones totales crónicas, lesiones calcificadas, tortuosidad significativa, uso de altas presiones de liberación de stent o de post dilatación, balones sobredimensionados (relación balón/arteria  $> 1,2$ ), alta presión fuera de los bordes del stent, y stent en vasos con significativa pérdida de calibre distal (*tapering*).<sup>3,5-7</sup>

Dippel et al.<sup>3</sup> relataron, en una casuística de 6.214 procedimientos realizados entre 1995 y 1999, que la mortalidad fue limitada al grupo de la perforación tipo III; ningún paciente con perforación tipo II necesitó de cirugía de emergencia o murió. La mortalidad fue de 11,1%, la necesidad de cirugía de revascularización miocárdica de emergencia fue de 22,2%, y la

incidencia de taponamiento cardíaco fue de 22,2%. En la serie de casos de perforación coronaria demostrada por Stankovic et al.<sup>5</sup>, la mortalidad fue de 8%, la incidencia de infarto agudo de miocardio fue de 18%, y hubo necesidad de cirugía de revascularización miocárdica en 13% de los casos. Witzke et al.<sup>6</sup> relataron, en su serie, 39 perforaciones en 12.658 pacientes (0,3%). La mortalidad fue de 2,6%, la cirugía de emergencia fue de 5,2%, y el derrame pericárdico ocurrió en 18 pacientes (46,2%), con evolución a taponamiento cardíaco en 7 (17,5%). El uso de inhibidores de glicoproteína IIb/IIIa no modificó el resultado de esta serie, en lo que se refiere a desenlaces adversos después de la perforación coronaria. Silva et al.<sup>8</sup> relataron recientemente una experiencia brasileña acerca de la manipulación de perforaciones coronarias en un centro con alto volumen de procedimientos. En un total de 5.585 pacientes sometidos a ICP, 18 presentaron perforación coronaria (incidencia de 0,32%), y ninguno de ellos evolucionó a óbito. Hubo necesidad de cirugía de emergencia en 5,6%. El sexo femenino, la historia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica y la oclusión crónica fueron identificados como predictores de perforación coronaria. La observación de una mortalidad decreciente cronológicamente en las series de casos relatadas, puede ser explicada tanto por el avance tecnológico de la especialidad (uso de dispositivos progresivamente de menor perfil y más delicados, con reducción en el uso de técnicas de aterectomía y ablación) como por el advenimiento de los stents recubiertos y su impacto positivo en el manejo de las perforaciones coronarias.

Con relación al manejo y al tratamiento, diversos autores demostraron que la mayoría de las perforaciones de los tipos I y II de Ellis puede ser tratada conservadoramente, por medio de inactivación de la heparina no fraccionada con protamina (dosis recomendada: 1 mg por vía endovenosa para cada 100 UI de heparina no fraccionada administradas), insuflación prolongada con balón intracoronario, y uso de *coils* y/o stents revestidos cuando sea necesario. Ya las perforaciones de los tipos III y IV pueden presentar complicaciones mayores, necesitando frecuentemente medidas más invasivas, como pericardiocentesis y cirugía de emergencia.<sup>2,9-11</sup> Se recomienda realizar un ecocardiograma transtorácico dentro de la sala de hemodinamia, y posteriormente otros seriados en la unidad de terapia intensiva, por la posibilidad de formación tardía de derrame pericárdico voluminoso, con consecuente deterioro hemodinámico.<sup>8</sup>

Algunas medidas urgentes deben ser tomadas secuencialmente frente al diagnóstico de perforación coronaria durante una ICP, tales como: reversión de la heparinización, insuflación prolongada (por lo menos 10 minutos) de balón intracoronario a baja presión en el lugar de la perforación, interrupción o reversión de los inhibidores de glicoproteína IIb/IIIa, realización de ecocardiograma de urgencia, y realización de pericardiocentesis si hubiera signos de taponamiento cardíaco. La reversión de la heparina es un tanto controversial, particularmente en las

perforaciones de menor gravedad, por el riesgo de trombosis aguda del stent. La transfusión de plaquetas es una buena estrategia para revertir el inhibidor de la glicoproteína IIb/IIIa cuando se usa tirofiban o eptifibatide, altamente específicos para el receptor IIb/IIIa, con vida media de 2-3 horas.<sup>12</sup> Entre tanto, es válido recordar que el abciximab tiene una vida media larga (7 horas) y una alta afinidad por el receptor IIb/IIIa, lo que puede tornar esta medida menos eficaz cuando este fármaco es usado.<sup>13</sup> En caso de que la perforación no haya sido sellada, se puede recurrir al implante de stents recubiertos o de *microcoils* para ocluir la perforación.<sup>14</sup> La cirugía de revascularización miocárdica está indicada en caso de que estas medidas no obtengan éxito en el control de la perforación.

El uso de stents recubiertos para el tratamiento de la perforación coronaria ha demostrado resultados satisfactorios, con índices de éxito >90%. Actualmente, este es el tratamiento elegido para perforaciones grado III de Ellis en arterias >2 mm.<sup>15</sup> Algunas opciones técnicas más modernas incluyen la entrega de este dispositivo a través de catéteres-guía 5 F (intubados selectivamente en la coronaria) por dentro de catéteres-guía 6 F o 7 F (técnica *mother-and-child*), ya que el alto perfil y la reducida flexibilidad comprometen la navegabilidad y la capacidad de entrega del stent recubierto.<sup>16</sup> La técnica del doble catéter-guía puede ser utilizada para minimizar la extravasación de sangre hacia el pericardio cuando es necesario el implante del stent recubierto.<sup>17</sup> Esta técnica consiste en la cateterización subselectiva del ostium de la coronaria a través de un segundo catéter-guía, después de la obtención de una segunda vía de acceso, mientras se mantiene inflado el balón de contención en el lugar de la perforación. A través de ese catéter, se entrega el stent recubierto para sellar la perforación. En el caso relatado, realizamos la técnica del doble catéter-guía, sin embargo, no fue necesario el implante de stent recubierto, debido a la resolución completa de la perforación coronaria en la angiografía de control después de la insuflación prolongada del balón.

El caso relatado se convierte en relevante, por documentar una ruptura coronaria con extravasación del medio de contraste hacia el interior del ventrículo izquierdo (perforación coronaria tipo IV de Ellis), una complicación rarísima. La causa probable de la ruptura fue la post dilatación con alta presión, alcanzando una relación balón/arteria elevada. A pesar de ser potencialmente grave, el evento fue bien manejado y resuelto con las medidas inicialmente tomadas. El tiempo prolongado de insuflación del balón de contención tuvo un papel determinante en el control de la ruptura, lo que hizo innecesario el implante del stent recubierto. A pesar de esto, esa necesidad fue inicialmente prevista, y para ello se usó la técnica del doble catéter-guía, procurando una interrupción mínima de la insuflación del balón en el lugar de la ruptura. El paro cardíaco en fibrilación ventricular fue atribuido a la reperfusión de la descendente anterior, después de desinflar el balón. Con la desfibrilación inmediata, el rápido éxito de

la resucitación cardiopulmonar impidió la instalación de cualquier déficit neurológico, con un óptimo pronóstico a largo plazo. La constatación de infarto agudo del miocardio periprocedimiento se dió por elevación de marcadores de necrosis miocárdica, lo que en principio se atribuyó al tiempo prolongado de isquemia miocárdica producido por la insuflación del balón de contención. De cualquier forma, esta alteración debe ser considerada consecuencia de la complicación ocurrida, habiendo evolucionado de forma asintomática y sin compromiso hemodinámico o eléctrico.

Concluimos que el éxito en el tratamiento de esta grave complicación exige atención y rápida toma de decisiones por parte del cardiólogo intervencionista. La detección precoz de la perforación coronaria es fundamental para que se efectúe la oclusión inmediata de la arteria coronaria con balón de contención. Se puede realizar la neutralización, aunque parcial, de la heparina, la transfusión de plaquetas en los casos asociados a la utilización de los inhibidores de la glicoproteína IIb/IIIa, y el uso de stent recubierto. Familiarizándose con estas medidas, el intervencionista consigue evitar la cirugía de urgencia en la mayoría de los casos de perforación coronaria, reduciendo así la morbimortalidad de esa complicación.

#### CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses relacionado a 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. Incidence, classification, management, and outcome. *Circulation*. 1994;90(6):2725-30.
2. 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.
3. 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.
4. Gunning MG, Williams IL, Jewitt DE, Shah AM, Wainwright RJ, Thomas MR. Coronary artery perforation during percutaneous intervention: incidence and outcome. *Heart*. 2002;88(5):495-8.
5. Stankovic G, Orlic D, Corvaja N, Airolidi 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.
6. Witzke CF, Martin-Herrero F, Clarke SC, Pomerantzev E, Pa-lacios IF. The changing pattern of coronary perforation during percutaneous coronary intervention in the new device era. *J Invasive Cardiol*. 2004;16(6):257-301.
7. Cohen BM, Weber VJ, Relsman M, Casale A, Dorros G. Coronary perforation complicating rotational ablation: the U.S. multicenter experience. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1996; Suppl 3:55-9.
8. Silva WA, Costa RA, Camprostrini 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.
9. Fasseas P, Orford JL, Panetta CJ, Bell MR, Denktas AE, Lennon RJ, et al. Incidence, correlates, management, and clinical outcome of coronary perforation: analysis of 16,298 procedures. *Am Heart J*. 2004;147(1):140-5.
10. 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.
11. Hendry C, Fraser D, Eichhofer J, Mamas MA, Fath-Ordoubadi F, El-Omar M, et al. Coronary perforation in the drug-eluting stent era: incidence, risk factors, management and outcome: the UK experience. *EuroIntervention*. 2012;8(1):79-86.
12. Peter K, Schwarz M, Ylance J, Kohler B, Moser M, Nordt T, et al. Induction of fibrinogen binding and platelet aggregation as a potential intrinsic property of various glycoprotein IIb/IIIa (alphaIIb beta3) inhibitors. *Blood*. 1998;92(9):3240-9.
13. Collier BS. Potential non-glycoprotein IIb/IIIa effects of abciximab. *Am Heart J*. 1999;138(1 Pt 2):S1-5.
14. Yeo KK, Rogers JH, Laird JR. Use of stent grafts and coils in vessel rupture and perforation. *J Interv Cardiol*. 2008;21(1):86-99.
15. Lansky AJ, Yang YM, Khan Y, Costa RA, Pietras C, Tsuchiya Y, et al. Treatment of coronary artery perforations complicating percutaneous coronary intervention with a polytetrafluoroethylene-covered stent graft. *Am J Cardiol*. 2006;98(3):370-4.
16. Fujimoto Y, Matsudo Y, Kobayashi Y. Successful delivery of polytetrafluoroethylene-covered stent through 5 French guiding catheter. *J Invasive Cardiol*. 2012;24(9):E199-201.
17. Mozer GW, Paula JET, Teixeira MA, Caetano Jr CS, Souza JBS, Maranhã SR, et al. Uso de duplo cateter-guia como auxílio para tratamento de perfuração coronariana durante angioplastia primária. *Rev Bras Cardiol Invasiva*. 2007;15(3):297-301.