

## Relato de Caso

## Oclusión coronaria tras TAVI: relato de estrategia de seguridad

Fabio Rodrigo Furini<sup>a,\*</sup>, Valter Correia de Lima<sup>a</sup>, Fabio Sândoli de Brito Jr.<sup>b</sup>, Alessandra Teixeira de Oliveira<sup>a</sup>, Marcela da Cunha Sales<sup>a</sup>, Fernando Antonio Lucchese<sup>a</sup><sup>a</sup>Hospital São Francisco da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil<sup>b</sup>Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brasil

## Informaciones sobre el artículo

*Historial del artículo:*

Recibido el 28 de febrero de 2015

Aceptado el 18 de mayo de 2015

*Palabras clave:*

Estenosis de la válvula aórtica

Implante de prótesis de válvula cardíaca

Catéteres

Oclusión coronaria

## resumen

El implante de válvula aórtica transcatheter (TAVI) es una alternativa para pacientes con estenosis aórtica de alto riesgo quirúrgico y para muchos de aquellos considerados inoperables. A pesar de su característica mínimamente invasiva, pueden ocurrir complicaciones relacionadas con el procedimiento. La obstrucción coronaria durante el TAVI es una complicación rara, con incidencia inferior al 1%, pero es potencialmente letal. En Brasil, esta complicación ocurrió en el 0,72% de los procedimientos – 3 de 418 casos del Registro Brasileño de Implante de Bioprótesis Aórtica por Catéter – con mortalidad hospitalaria del 100%. Presentamos, en este relato, medidas de prevención y tratamiento de oclusión coronaria tras TAVI.

©2015 Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista. Publicado por Elsevier Editora Ltda.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia de CCBY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Coronary occlusion after TAVI: safety strategy report

## abstract

Transcatheter aortic valve implantation (TAVI) is an alternative for patients with aortic stenosis at high surgical risk and for many of those considered inoperable. Despite its minimally invasive features, complications related to the procedure may occur. Coronary obstruction during TAVI is a rare (incidence rate of less than 1%) but potentially lethal complication. In Brazil, this complication was found in 0.72% of procedures—three of 418 cases from the Brazilian Transcatheter Aortic Valve Implantation Registry—with in-hospital mortality rate of 100%. This case report presents prevention and treatment measures for coronary occlusion after TAVI.

©2015 Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista. Published by Elsevier Editora Ltda.

This is an open Access article under the CCBY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).*Keywords:*

Aortic valve stenosis

Heart valve prosthesis implantation

Catheters

Coronary occlusion

## Introducción

El implante de válvula aórtica transcatheter (TAVI) es el tratamiento de elección para pacientes con estenosis aórtica considerados inoperables, siempre y cuando la expectativa de vida sea superior a 12 meses. El TAVI sigue siendo una alternativa a la cirugía para pacientes de alto riesgo, de acuerdo al score de la Society of Thoracic Surgeons (STS) de  $>8$  e  $<15$ .<sup>1</sup> A pesar de que es menos invasivo, el TAVI se caracteriza por una tasa expresiva de complicaciones graves, fatales y no fatales, entre las cuales se destaca la oclusión coronaria (OC). Las guías europeas consideran que el riesgo de OC es alto cuando hay calcificación asimétrica de la válvula, ostium coronario bajo y seno de Valsalva pequeño.

Un riesgo alto de oclusión es contraindicación relativa para TAVI.<sup>2</sup>

La OC durante el TAVI es un evento raro, que ocurre en menos del 1% de los casos en los registros y ensayos clínicos más recientes. Sin embargo, es una complicación potencialmente letal.<sup>3-6</sup> En el Registro Brasileño de Implante de Bioprótesis Aórtica por Catéter (RIBAC), la OC ocurrió en 3 (0,72%) de los 418 procedimientos, con mortalidad hospitalaria del 100%.<sup>4,5</sup>

Desde el primer relato de OC relacionada a TAVI en humanos en 2006,<sup>7</sup> hay un esfuerzo de los investigadores para identificar factores predictores de la complicación. Sin embargo, cuando se decide por la realización del TAVI, incluso en los casos de mayor riesgo de OC, se pueden adoptar algunas medidas, como las que presentamos en este caso, para evitar y tratar la OC.

\*Autor para correspondencia: Servicio de Hemodinamia y Cardiología Intervencionista del Hospital São Francisco da Santa Casa de Porto Alegre, Rua Professor Annes Dias, 295, Centro Histórico, CEP: 90020-090, Porto Alegre, RS, Brasil.

E-mail: furini.fabio@cardiol.br (F.R.Furini).

La revisión por pares es responsabilidad de Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista.

### Relato de caso

Paciente de 78 años, de sexo femenino, presentaba insuficiencia cardíaca clase funcional III por estenosis valvular aórtica severa. Tenía como antecedentes clínicos enfermedad arterial coronaria tratada con angioplastia e implante de dos stents convencionales en 2010; implante de marcapaso definitivo en 2002; hipertensión arterial sistémica; enfermedad cerebrovascular con estenosis carotídea asintomática (lesión del 65% en la arteria carótida interna derecha); lupus eritematoso sistémico; hepatitis crónica por virus C; y prótesis total de cadera izquierda en 2009.

La ecocardiografía mostró una válvula aórtica tricúspide con importante calcificación, movilidad reducida, leve reflujo y área de 0,55 cm<sup>2</sup>, gradientes transvalvular máximo y medio de 70 mmHg y de 43 mmHg, respectivamente, y función sistólica del ventrículo izquierdo (VI) normal. La cineangiografía coronariografía evidenció reestenosis intrastent del 90% en la arteria coronaria derecha (ACD) y del 70% en la arteria descendente anterior (ADA), además de estenosis segmentar del 90% en la arteria circunfleja (ACJ). La angiotomografía mostró anillo aórtico de 21 mm de diámetro, seno de Valsalva de 27 mm de diámetro, relación entre diámetro del seno de Valsalva/diámetro del anillo de 1,29 mm, altura del ostium de la ACD de 8,6 mm y del tronco de la arteria coronaria izquierda (ACI) de 10 mm. El largo de la cúspide coronaria izquierda midió 11 mm, y el de la derecha, 11,5 mm (fig. 1). Los exámenes de laboratorio eran normales, con una dosificación de creatinina de 1,1 mg/dL y tasa de filtración glomerular estimada en 49 mL/min. La estimativa de riesgo de muerte por el score STS fue del 12,5%.

Frente al alto riesgo de cirugía de reemplazo valvular aórtico y la preferencia de la paciente, la decisión terapéutica fue por el TAVI luego del tratamiento percutáneo de las lesiones coronarias.

El TAVI se realizó en sala híbrida Artis Zeego (Siemens Healthcare Sector, Forchheim, Alemania), bajo anestesia general y se monitoreó con ecocardiografía transesofágica. El acceso a la arteria femoral derecha se obtuvo por disección. El acceso venoso femoral izquierdo se obtuvo por vía percutánea para colocación del marcapaso transitorio en el ventrículo derecho (VD). El acceso a la arteria femoral izquierda se estableció con vaina 6 F para colocación de catéter guía, y a la arteria radial derecha también se concretó con vaina 6 F para colocación de catéter *pigtail*.

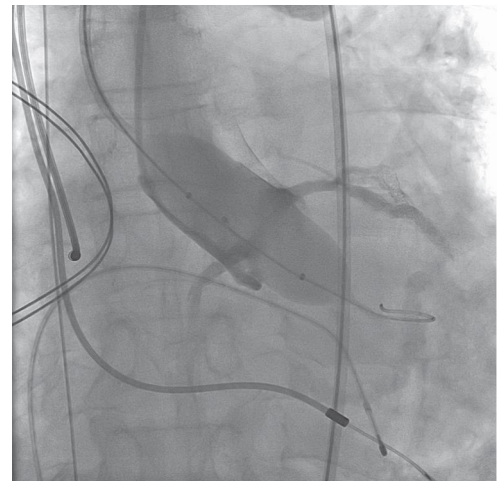
La aortografía rotacional con reconstrucción tridimensional fue obtenida para identificación de la proyección con alineamiento de las tres cúspides en el mismo plano (fig. 2), la cual se utilizó para la liberación de la prótesis. El gradiente transvalvular aórtico pico-pico basal fue 43 mmHg. Un cable guía rígido 0,035" Amplatz Super Stiff® (Boston Scientific Corporation, Natick, EEUU) fue mantenido en el VI y, sobre este cable guía, un balón de valvuloplastia Cristal 20mm/40mm (Balt, Montmorency, Francia) fue avanzado, ubicado en la válvula aórtica e insuflado hasta su diámetro nominal, bajo taquicardia inducida por el marcapaso. En ese momento, se realizó la aortografía con el catéter *pigtail* ubicado en el seno coronario derecho. No hubo comprometimiento del flujo coronario derecho ni izquierdo durante la insuflación máxima del balón (fig. 3). De todos modos, decidimos adoptar una estrategia de protección de la ACD. La ACD fue cateterizada con un catéter guía JR4 6 F (Medtronic, Minneapolis, EEUU), y dos cables guía BHW0,014" (Abbott Vascular, Santa Clara, EEUU) fueron ubicados distalmente en la ACD. Un stent Liberté 4, 5mm/12mm (Boston Scientific Co., Natick, EEUU) fue ubicado distalmente en la ACD, garantizando estabilidad al sistema de angioplastia coronaria y pronta ubicación y liberación en el ostium, en caso de que fuese necesario. El catéter guía fue retrocedido y posicionado por encima del seno de Valsalva para el TAVI (fig. 4A). Una bioprótesis aórtica SAPIEN XT número 23 (Edwards Lifesciences, California, EEUU) fue avanzada sobre el cable guía



**Figura 1.** Tomografía computarizada con sincronización electrocardiográfica. La distancia desde el anillo hasta la arteria coronaria derecha fue de 8,6 mm, y el largo de la placa derecha fue de 11,5 mm. Se observa extensa calcificación en la válvula aórtica, particularmente en la placa no coronaria y la coronaria derecha



**Figura 2.** Angiografía rotacional de la aorta torácica ascendente con reconstrucción tridimensional. Proyección de trabajo identificada por medio del alineamiento de las tres cúspides en el mismo plano.



**Figura 3.** Aortografía durante la pre dilatación de la válvula aórtica muestra contrastación normal de las arterias coronarias derecha e izquierda.

rígido ubicada en la válvula aórtica, con el objetivo de liberar la prótesis más baja (60% ventricular y 40% aórtica) que lo habitual (60% aórtica y 40% ventricular). Luego de angiografías para ajuste fino de ubicación, la prótesis fue liberada bajo frecuencia cardíaca de 180



**Figura 4.** (A) A izquierda, demostración del arsenal terapéutico: sistema de liberación de la prótesis balón-expandible en la aorta descendente (1) sobre cable guía AmplatzSuperStiff® con extremidad en el ventrículo izquierdo (2); electrodo de marcapaso temporal en el ventrículo derecho (3); catéter *pigtail* en el seno coronario derecho (4); catéter guía JR 6 F (5) por encima del seno de Valsalva; dos cables guía 0,014" extrasoprote y stent coronario posicionados distalmente en la coronaria derecha (6); electrodos de marcapaso definitivo en el ventrículo y aurícula derechos (7 y 8). (B) Liberación de la prótesis valvular aórtica expandible por balón, con el sistema de angioplastia coronaria posicionado en la arteria coronaria derecha. (C) Aortografía de control evidenciando arterias coronarias derecha e izquierda permeables y regurgitación aórtica mínima.

latidos por minuto, con insuflación plena del balón (fig. 4B). En la angiografía de control, observamos mínimo reflujo para el VI y contrastación normal de ambas arterias coronarias (fig. 4C). El sistema de angioplastia coronaria fue entonces retirado sin dificultad. La manometría final reveló ausencia de gradiente transvalvular. El ecocardiograma transesofágico de control mostró reflujo aórtico periprotésico leve y gradiente máximo de 10 mmHg. La paciente fue extubada en la sala y transferida a unidad de terapia intensiva. Su estado clínico y hemodinámico era estable.

## Discusión

La OC tras TAVI es un evento raro y de mortalidad superior al 40%. Esta complicación puede ser razonablemente anticipada a partir de detalles anatómicos derivados de la angiotomografía y de aortografía durante pre dilatación de la válvula con balón. Si bien la literatura aún es escasa, hay informaciones que indican factores de riesgo. Los principales son sexo femenino, prótesis expandible por balón, seno de Valsalva < 28 mm, altura del ostium coronario < 10 mm y el TAVI para tratar disfunción de bioprótesis (*valve-in-valve*).

Entre los mecanismos para OC se mencionan: (1) cobertura del ostium por prótesis mal ubicada, o bien ubicada, pero en paciente con ostium bajo; (2) desplazamiento de valvas severamente calcificadas hacia el ostium; (3) restos de calcio; (4) disección de aorta; (5) migración de la valva para el ostium por avulsión; y (6) desplazamiento de valva móvil y de mayor largo que el seno de Valsalva.<sup>8</sup> En el mayor registro de obstrucción coronaria durante el TAVI, Ribeiro et al.<sup>6</sup> analizaron 44 casos (0,66%) de 6.688 procedimientos en 81 centros de 4 continentes. La ACI estuvo involucrada en el 88,6% de los casos, con la mayoría de los pacientes presentando señales agudas de hipotensión grave, alteraciones de segmento ST y arritmias ventriculares. En tres pacientes (6,8%), el deceso ocurrió en pocos minutos, no permitiendo procedimientos de revascularización. Se realizó angioplastia en el 75% de los casos, con una tasa de éxito del 81,8%. Las tasas de mortalidad global a 30 días y a 12 meses fueron del 40,9 y 45,5%, respectivamente. La mortalidad de los pacientes en los cuales la angioplastia fue exitosa fue del 22,2% y del 100% en aquellos en los que no hubo éxito. Para aquellos pacientes en que se optó por la cirugía de revascularización miocárdica (14%), la mortalidad fue del 50%.

El soporte circulatorio fue necesario en el 36% de los pacientes. No hubo casos de trombosis de stent ni tampoco necesidad de revascularización de la lesión tratada en un seguimiento medio de 12 meses. En el mismo estudio de Ribeiro et al.<sup>6</sup>, fueron identificados predictores para obstrucción coronaria: sexo femenino, procedimiento *valve-in-valve*, implante de prótesis balón expandible (0,81% vs. 0,31% de incidencia en las prótesis autoexpandibles), diámetro del seno de Valsalva < 30 mm y altura del ostium de la coronaria izquierda < 12 mm. Con relación a la medida de la altura del ostium de la ACI, la media fue de 11 mm entre aquellos con obstrucción coronaria post TAVI, y de 13 mm en aquellos que no tenían esta complicación. En las mujeres, la media fue todavía menor (10 mm), siendo que el 96% de aquellas que presentaban obstrucción tenían altura de la ACI < 12 mm. La obstrucción de la ACD fue poco común (solamente el 11% de los casos), hecho probablemente relacionado con su origen frecuentemente más alta. Sin embargo no fue posible estimar algún punto de corte seguro en el estudio debido a la pequeña cantidad de casos.

Otros posibles predictores son la obstrucción coronaria observada durante la valvuloplastia aórtica con balón con aortografía simultánea,<sup>9</sup> y una relación entre medida de las valvas y el largo de la curva del seno de Valsalva > 1, según demostrado por Okuyama et al.<sup>8</sup>

A pesar de que no describimos un caso de obstrucción coronaria tratado con la técnica de seguridad empleada, el riesgo de esta complicación justificaba la medida adoptada, ya que se trataba de una paciente del sexo femenino con una altura del ostium de la ACD < 10 mm y diámetro del seno de Valsalva de 27 mm. Utilizamos un balón para pre dilatación de la válvula con relación de 1:1 para el anillo valvular, para evaluación del flujo coronario durante la insuflación. No hubo compromiso del flujo coronario derecho ni tampoco del izquierdo. La aortografía durante la pre dilatación con el balón de diámetro inferior al diámetro del anillo puede subestimar el riesgo de OC, al no desplazar totalmente las valvas, como después del implante de la prótesis. Los dos cables guía 0,014 extrasoprote y el stent ubicados distalmente en la ACD mantuvieron una perfecta estabilidad del sistema con el catéter guía reculado durante el posicionamiento y la liberación de la prótesis. Una de las recomendaciones basadas en la opinión de especialistas para manejo de esos pacientes de mayor riesgo para OC en el TAVI es dejar un cable guía de angioplastia en la arteria coronaria,<sup>6,9</sup> pero no encontramos ninguna publicación con recomendación de ubicar un stent distal en la arteria coronaria de interés, excepto para el *valve-in-valve*.<sup>10</sup> Esta maniobra proporciona

Una rápida reversión de la eventual OC. Otra medida fue liberar la prótesis más baja (60% ventricular y 40% aórtica) que lo que se hace habitualmente, con el objetivo de evitar la cobertura de los ostium coronarios con los struts metálicos de la bioprótesis.

Creemos también que la colocación y la ubicación de cable guía teflonado 0,035" en la vena cava superior y en la arteria femoral contralateral, para el caso de que sea necesario iniciar soporte circulatorio, se justifiquen en los pacientes de mayor riesgo de inestabilidad hemodinámica. Finalmente, la elección de prótesis reposicionables o recapturables puede proporcionar mayor seguridad para estos pacientes.

#### Fuente de financiamiento

No hay.

#### Conflictos de interés

Los autores declaran que no hay conflictos de interés.

#### Referencias

- Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP 3rd, Guyton RA, et al.; American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(22):e57-185.
- Joint Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC); European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), Vahanian A, Alfieri O, Andreotti F, Antunes MJ, et al. Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012). *Eur Heart J*. 2012;33(19):2451-96.
- Ribeiro HB, Nombela-Franco L, Urena M, Mok M, Pasian S, Doyle D, et al. Coronary obstruction following transcatheter aortic valve implantation: a systematic review. *JACC Cardiovasc Interv*. 2013;6(5):452-61.
- Ribeiro HB, Sarmento-Leite R, Siqueira DA, Carvalho LA, Mangione JA, Rodés-Cabau J, et al. Coronary obstruction following transcatheter aortic valve implantation. *Arq Bras Cardiol*. 2014;102(1):93-6.
- de Brito FS Jr, Carvalho LA, Sarmento-Leite R, Mangione JA, Lemos P, Siciliano A, et al. Brazilian TAVI Registry investigators. Outcomes and predictors of mortality after transcatheter aortic valve implantation: results of the Brazilian Registry. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2015;85(5):e153-62.
- Ribeiro HB, Webb JG, Makkar RR, Cohen MG, Kapadia SR, Kodali S, et al. Predictive factors, management, and clinical outcomes of coronary obstruction following transcatheter aortic valve implantation: insights from a large multicenter registry. *JACC*. 2013;62(17):1552-62.
- Webb JG, Chandavimol M, Thompson CR, Ricci DR, Carere RG, Munt BI, et al. Percutaneous aortic valve implantation retrograde from the femoral artery. *Circulation*. 2006;113(6):842-50.
- Okuyama K, Jilaihawi H, Makkar RR. Leaflet length and left main coronary artery occlusion following transcatheter aortic valve replacement. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2013;82(5):E754-9.
- Stabile E, Sorropago G, Cioppa A, Cotal L, Agrusta M, Lucchetti V, et al. Acute left main obstructions following TAVI. *Euro Intervention*. 2010;6(1):100-5.
- Chakravarty T, Jilaihawi H, Nakamura M, Kashim F, Kar S, Cheng W, et al. Preemptive positioning of a coronary stent in the left anterior descending artery for left main protection: a prerequisite for transcatheter aortic valve-in-valve implantation for failing stentless bioprostheses? *Catheter Cardiovasc Interv*. 2013;82(4):E630-6.