

## Caso Clínico

## Reemplazo valvular aórtico transcáteter (TAVR) bajo oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) en estenosis aórtica: reporte de caso



Rafael Figueroa-Casanova, Juan Sebastián Ramírez-Sánchez, Carlos José Pérez-Rivera\*, Laura Arce-Polania y Lina M. Acosta-Buitrago

Grupo de Investigación Cirugía Cardiovascular, Departamento de Cirugía Cardiovascular, Clínica Avidanti, Ibagué, Tolima, Colombia

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

## Historia del artículo:

Recibido el 22 de agosto de 2020

Aceptado el 16 de octubre de 2020

On-line el 15 de diciembre de 2020

## Palabras clave:

Reemplazo valvular aórtico transcáteter (TAVR)

Oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO)

Estenosis de la válvula aórtica

Reporte de caso

## RESUMEN

El reemplazo valvular aórtico transcáteter es una excelente opción terapéutica en pacientes sintomáticos con estenosis aórtica severa, en los que no es posible realizar un reemplazo valvular aórtico quirúrgico por el alto riesgo de muerte y complicaciones. Sin embargo, este procedimiento representa un riesgo perioperatorio potencial importante que puede estar respaldado por un soporte circulatorio mecánico profiláctico, como la oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial. En este artículo se presenta el caso de un reemplazo valvular aórtico transcáteter con el apoyo de oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial profiláctico para brindar soporte cardiorrespiratorio durante este período, mostrando excelentes resultados a pesar de las deficientes condiciones preoperatorias.

© 2020 Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Transcatheter aortic valve replacement (TAVR) under extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) in aortic stenosis: case report

## ABSTRACT

Transcatheter aortic valve replacement is an excellent therapeutic option in symptomatic patients with severe aortic stenosis, in whom it is not possible to perform a surgical aortic valve replacement due to the high risk of death and complications. However, this procedure represents a significant potential perioperative risk that may be supported by prophylactic mechanical circulatory support, such as veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation. This article presents the case of transcatheter aortic valve replacement with the support of prophylactic veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation to provide cardiorespiratory support during this period, showing excellent results despite of the deficient preoperative conditions.

© 2020 Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

La estenosis aórtica se define como una anomalía estructural de la válvula aórtica, que produce una obstrucción al flujo de salida del ventrículo izquierdo<sup>1</sup>. El reemplazo de válvula aórtica transcáteter (TAVR) se desarrolló pensando en una mejor opción a la terapia médica en pacientes con alto riesgo perioperatorio que no pueden ser llevados a un reemplazo valvular aórtico quirúrgico (SARV), convirtiéndose hoy en día en uno de los avances más importantes de la cirugía cardiovascular y la cardiología intervencionista<sup>2</sup>. Es una terapia invasiva considerada como el tratamiento de primera línea

para pacientes con estenosis aórtica severa de edad avanzada y de alto riesgo quirúrgico<sup>3,4</sup>.

Por su parte, la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) es un método de soporte vital extracorpóreo que aumenta la oxigenación, la ventilación y el gasto cardíaco mediante cánulas conectadas a un circuito que bombea sangre a través de un dispositivo, y posteriormente regresa al paciente<sup>1</sup>. Se han descrito casos con éxito en la utilización de ECMO como soporte hemodinámico durante el implante de TAVR<sup>4,5</sup>. A continuación, presentamos un caso exitoso de reemplazo valvular aórtico tipo TAVR con válvula bioprotésica Evolut T 29 mm, bajo asistencia ECMO, sin complicaciones descritas, previo consentimiento informado del paciente y aprobación del comité de ética de la institución. El presente caso se realizó según las guías para el reporte de caso SCARE<sup>6</sup>.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [cjperezrivera@gmail.com](mailto:cjperezrivera@gmail.com) (C.J. Pérez-Rivera).

## Presentación del caso

Hombre de 50 años, el cual consulta a nuestra institución por cuadro clínico de 15 días consistente en disnea progresiva de pequeños esfuerzos, clase funcional IV de la NYHA, ortopnea, edema de miembros inferiores y dolor torácico. Dentro de sus antecedentes refiere hipertensión arterial, dislipidemia, reemplazo valvular aórtico abierto por homoinjerto por insuficiencia aórtica severa con prolapso de valva anterior y posterior. Se solicita un ecocardiograma transtorácico, el cual documenta disfunción de prótesis en posición aórtica dada por esclero, calcificación severa limitando la adecuada apertura y cierre de las valvas, lo cual produce estenosis valvular severa de bajo flujo/bajo gradiente [velocidad máxima 3,2 m/s, gradiente medio (GM): 25 mmHg,  $v1/v2 = 0,22$ , área valvular aórtica por ecuación de continuidad ( $AVA \times EC$ ) =  $0,55 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ ,  $IV \text{ LVI} = 31 \text{ ml}/\text{m}^2$ ], insuficiencia valvular mitral leve a moderada (Carpentier tipo I,III), insuficiencia valvular tricúspide moderada, hipertensión pulmonar (PSAP 44 mmHg), fracción de eyección ventricular izquierda (FEVI) del 19%, ventrículo derecho disfuncionante, hipocinesia global y TAPSE de 13 mm. Se solicita angiotomografía computarizada contrastada, sincronizada con protocolo TAVR para la evaluación prequirúrgica (fig. 1).

Se considera paciente de alto riesgo (EuroSCORE II: 39,41%. STS SCORE: morbilidad 23,35%, ventilación prolongada 16,16%); ante la cardiopatía dilatada con disfunción biventricular severa, para una reintervención, se decide que su mejor opción terapéutica es el reemplazo de TAVR. Previendo complicaciones perioperatorias con desenlaces fatales asociadas al procedimiento TAVR, se decide implementar soporte de ECMO venoarterial (ECMO-VA), dada su pobre reserva miocárdica y la disfunción sistólica biventricular.

## Procedimiento quirúrgico

Bajo anestesia general, previa asepsia y antisepsia y colocación de marcapasos transitorio y línea arterial izquierda, se disecciona la arteria femoral derecha y se avanzan introductores 6 fr. Con técnica de Seldinger se canaliza la arteria braquial derecha, se avanza introductor 5 fr y se introduce catéter pig-tail hasta el seno no coronario como guía para el implante. Se realiza disección de arteria y vena femoral izquierda, se procede a realizar canulación para terapia ECMO con cánula femoral venosa 25 fr y arterial 19 fr. Se inicia terapia ECMO con asistencia total y se procede a pasar la guía de alto soporte por el acceso femoral derecho para el paso de sistema de válvula aórtica, se da posición al tubo de angiografía para el implante de una válvula bioprotésica Evolut T 29 mm, se manejan flujos entre 0,5 y  $2 \text{ l}/\text{m}^2/\text{min}$  (durante la apertura de la válvula el flujo es de  $1 \text{ l}/\text{m}^2/\text{min}$ , y mientras se reposiciona la válvula el flujo es de  $0,5 \text{ l}/\text{m}^2/\text{min}$ ), se mantiene en ECMO por 33 min; una vez se termina la liberación de la válvula se disminuye el flujo hasta la verificación del estado de la válvula por aortograma torácico y ecocardiografía transesofágica, luego se continúa la disminución progresiva del flujo, se deja abierto el puente y una hora después de verificar la estabilidad se decide decanular. Se realiza cierre de vasos femorales con sutura de Prolene 7/0, fascia con Vicryl 2/0 y piel con Monoglyd 4/0. Paciente en postoperatorio inmediato sin complicaciones, con requerimiento de soporte vasopresor a dosis bajas, con compensación metabólica adecuada e índices de oxigenación y de perfusión tisular dentro de rangos de normalidad. El paciente tuvo un excelente resultado postoperatorio, con estancia hospitalaria corta, 3 días en unidad de cuidados intensivos y posteriormente, 3 días en salas de hospitalización.

La evolución del paciente a los 2 meses fue satisfactoria, siendo asintomático y con ecocardiograma evidenciando FEVI del 31% y prótesis normofuncionante, sin evidencia de parafugas.

## Discusión

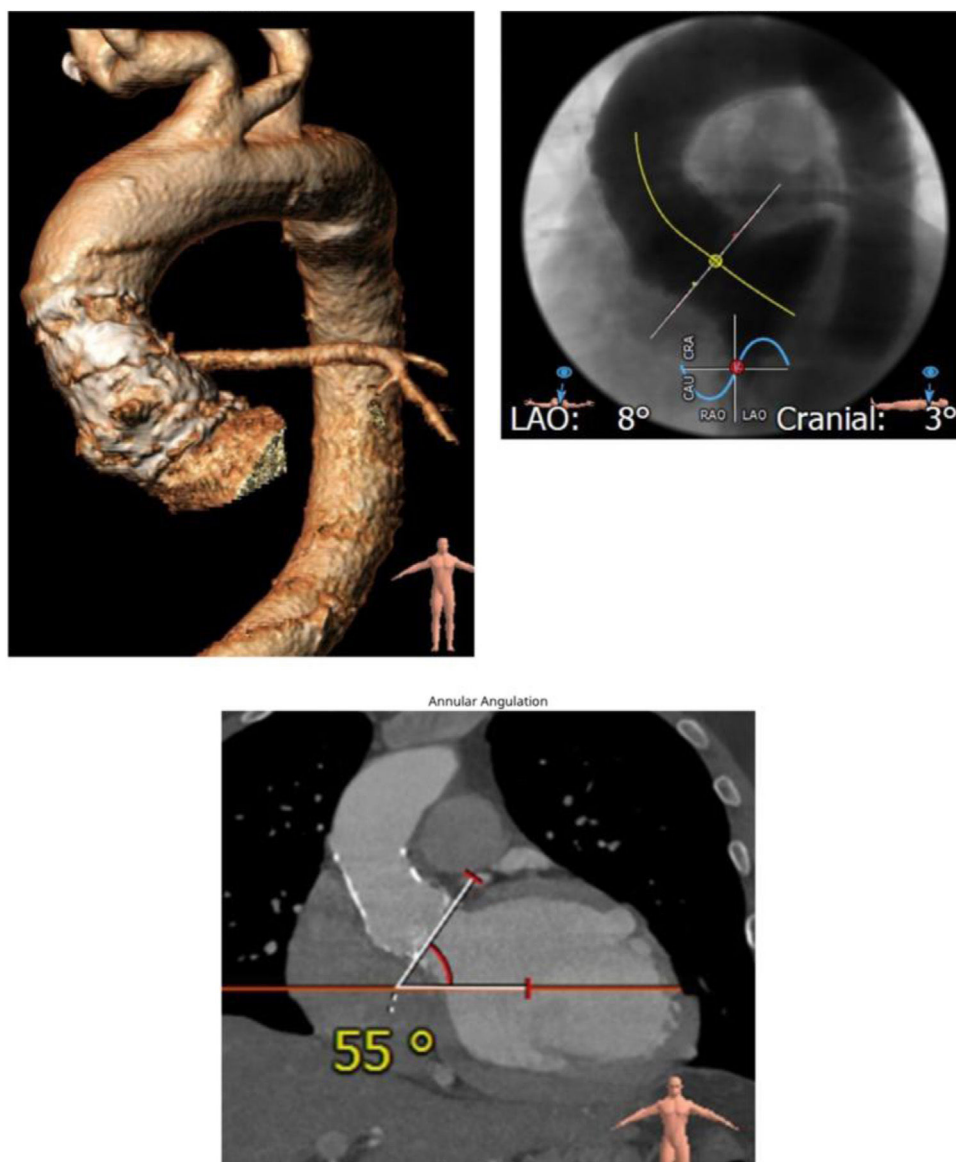
La estenosis aórtica es una de las formas más comunes de enfermedad valvular en los países occidentales, mostrando una asociación constante con la edad, con una prevalencia que varía del 0,2% en el grupo de 50 a 59 años al 9,8% en la cohorte de 80 a 89 años, siendo esta la razón más común para el reemplazo de una válvula cardíaca<sup>7</sup>.

El TAVR es una excelente opción terapéutica en pacientes sintomáticos con estenosis aórtica severa, debido al alto riesgo de muerte y complicaciones perioperatorias que presentan; los cuales aumentarían si se realizara una implantación quirúrgica de prótesis aórtica convencional<sup>2,8</sup>. Teniendo en cuenta lo anterior, el Heart Team debe hacer una valoración detenida del riesgo quirúrgico, para lo cual naturalmente emplea las escalas más ampliamente utilizadas que determinan el riesgo de mortalidad operatoria de la cirugía cardíaca, el EuroSCORE II y el Society of Thoracic Surgeons (STS) score<sup>7</sup>. El alto riesgo quirúrgico se define como  $>15\%$  según el EuroSCORE II o  $>10\%$  según el STS score, siendo así considerado de alto riesgo<sup>9</sup>.

La terapia ECMO se ha instaurado como una estrategia de asistencia profiláctica o de emergencia, no solo en pacientes con choque cardiogénico sino también en intervenciones cardíacas percutáneas de riesgo quirúrgico intermedio, alto o extremo con estenosis aórtica severa<sup>5,8</sup>. Esta terapia es una herramienta descrita por primera vez en 1971 por el doctor Hill<sup>10</sup>, que se emplea cada vez con mayor frecuencia, debido a que posee distintas ventajas tanto para el desenlace del paciente como para el médico, en cuanto a practicidad. Entre sus diferentes beneficios encontramos la vía de acceso percutánea para canulación, su tamaño y portabilidad de dispositivos, mejoría en el intercambio sanguíneo de gases durante el choque cardiogénico o el procedimiento quirúrgico, costo racional y una tasa de supervivencia mucho más alta en comparación con otras herramientas de soporte circulatorio percutáneo<sup>8</sup>. Se decidió implementar la terapia ECMO en el paciente en mención durante su procedimiento TAVR, teniendo en cuenta sus antecedentes, estado actual y scores de riesgo que lo clasificarían dentro del rango de alto riesgo de mortalidad o de complicaciones perioperatorias.

La principal complicación de la utilización de la ECMO como terapia de soporte durante el implante de TAVI es la migración de la válvula hacia el ventrículo izquierdo debido a la presencia del chorro contra-fisiológico propio de la ECMO femoral, descrito aproximadamente en el 28% de los casos<sup>8</sup>. Existen estudios que describen que, con el objetivo de reducir el riesgo de migración ventricular durante el despliegue de la válvula, el flujo de ECMO se debe reducir a  $1 \text{ l}/\text{min}$  hasta que se libere la válvula<sup>11</sup>. En este caso se manejaron flujos de hasta  $2 \text{ l}/\text{min}$ , sin embargo, al momento de la liberación y acomodación de la válvula el flujo se mantuvo entre  $0,5$ – $1 \text{ l}/\text{min}$  obteniendo un adecuado resultado. Ninguna complicación vascular o de sangrado potencialmente mortal ha sido relacionada, debido al corto tiempo de soporte de la ECMO, aunado a la canulación profiláctica del procedimiento<sup>12,13</sup>.

Los pacientes candidatos a TAVR suelen tener una edad avanzada y comorbilidad asociada importante con riesgo considerable de presentar cierto grado de vasculopatía<sup>13,14</sup>. En la experiencia del equipo médico-quirúrgico descrito por Gil Albarova et al., el abordaje con visión directa de los vasos femorales disminuye el número de complicaciones vasculares y permite solucionar de forma más rápida y sencilla estas complicaciones si se presentan<sup>13,14</sup>. Aunque hoy en día la vía de elección sigue siendo la femoral, se han descrito pacientes en quienes la anatomía vascular, como la arteriopatía periférica, las estenosis o la falta de adecuado calibre y la tortuosidad en el eje aorto-iliaco-femoral impiden intervenir con seguridad por dichas arterias<sup>11,14</sup>. En el caso del abordaje percutáneo por vía axilar, la complicación hemorrágica sobre una arteria difícil-



**Figura 1.** Planeación preoperatoria evaluando los diámetros de toda la aorta con la angiotomografía computarizada.

mente compresible por su ubicación anatómica puede producir una complicación vascular grave y se recomienda disponer de medidas de precaución adicionales, por lo cual su uso se ha visto cada vez más reducido, exceptuando las indicaciones anteriormente descritas<sup>13</sup>.

Entre los predictores más significativos de desenlaces inadecuados posquirúrgicos asociados al uso de dispositivos de soporte circulatorio mecánico durante TAVR se describió el género femenino, el infarto agudo de miocardio, la intervención percutánea concomitante, la fibrilación ventricular, el acceso transapical y el choque cardiogénico<sup>8</sup>. De igual manera, la FEVI severamente reducida, como en el caso del paciente descrito, puede aumentar considerablemente el riesgo de inestabilidad hemodinámica durante el procedimiento quirúrgico<sup>5,8</sup>.

En este escenario, el hecho de haber instaurado una estrategia profiláctica de soporte ECMO venoarterial para TAVR fue exitosamente empleada para dar soporte hemodinámico temporal, reflejado en la ausencia de complicaciones tanto peri- como postoperatorias, evolución clínica favorable, corta estancia hospitalaria postoperatoria, y una FEVI del 31% en un paciente con FEVI del 19% antes del procedimiento.

## Conclusión

El TAVR es un procedimiento con soporte científico establecido, indicado en pacientes de riesgo quirúrgico intermedio y alto con estenosis aórtica severa. Por otra parte, la terapia ECMO puede ser una estrategia adecuada para dar soporte hemodinámico al implante de prótesis aórtica transcáteter en aquellos casos de disfunción ventricular severa o grave compromiso hemodinámico.

## Consideraciones éticas

Los autores declaran que se obtuvo el consentimiento informado del paciente, que la investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la Clínica Avidanti Ibagüe y que cumplieron con los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún tipo de conflicto de interés.

## Bibliografía

1. Mosier JM, Kelsey M, Raz Y, Gunnerson KJ, Meyer R, Hypes CD, et al. Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) for critically ill adults in the emergency department: History, current applications, and future directions. *Crit Care*. 2015;19:1–8, <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-015-1155-7>.
2. Indolfi C, Bartorelli A, Berti S, Golino P, Esposito G, Musumeci G, et al. Updated clinical indications for transcatheter aortic valve implantation in patients with severe aortic stenosis: expert opinion of the Italian Society of Cardiology and GISE. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*. 2018;19:197–210.
3. Higuchi R, Tobaru T, Hagiya K, Saji M, Takamisawa I, Shimizu J, et al. Outcomes of patients requiring extracorporeal membrane oxygenation in transcatheter aortic valve implantation: a clinical case series. *Heart Vessels*. 2018;33:1343–9.
4. Kochergin NA, Vakkosov KM, Ganyukov VI, Tarasov RS, Shloydo EA. Implantación de válvula aórtica transcáteter en condiciones de oxigenación por membrana extracorpórea. *Cirugía. Revista ellos. N.I. Pirogov*. 2019;4:66–71.
5. Trenkwalder T, Pellegrini C, Holzamer A, Philipp A, Rheude T, Michel J, et al. Emergency extracorporeal membrane oxygenation in transcatheter aortic valve implantation: A two-center experience of incidence, outcome and temporal trends from 2010 to 2015. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2018;92:149–56.
6. Agha RA, Fowler AJ, Saetta A, Barai I, Rajmohan S, Orgill DP, SCARE Group. The SCARE statement: consensus-based surgical case report guidelines. *Int J Surg*. 2018;34:180–6.
7. Mas-Peiro S, Fichtlscherer S, Walther C, Vasa-Nicotera M. Current issues in transcatheter aortic valve replacement. *J Thorac Dis*. 2020;12:1665–80.
8. Raffa GM, Kowalewski M, Meani P, Follis F, Martucci G, Arcadipane A, et al. In-hospital outcomes after emergency or prophylactic veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation during transcatheter aortic valve implantation: a comprehensive review of the literature. *Perfusion*. 2019;34:354–63.
9. Kappetein AP, Head S, Gèneux P, Piazza N, Mieghem N, Blackstone E, et al. Updated standardized endpoint definitions for transcatheter aortic valve implantation: The Valve Academic Research Consortium-2 consensus document. *EuroIntervention*. 2012;8:782–95.
10. Díaz R, Fajardo C, Rufs J. Historia del ECMO (oxigenación por membrana extracorpórea o soporte vital extracorpóreo). *Rev Méd Clín Las Condes*. 2017;28:796–802.
11. Huang J, Chen P, Hu X, Tang J, Fang Z. Aortic stenosis complicated by cardiogenic shock treated by transcatheter aortic valve replacement with extracorporeal membrane oxygenation. *Medicine*. 2018;97:e11900, <http://dx.doi.org/10.1097/md.00000000000011900>.
12. Gil Albarova O, Juez M, Berenguer A, Sanmiguel D, Sirgo Gonzalez J. Implante de válvula aórtica transcáteter. Una revisión de las vías de abordaje. *Cir Cardiov*. 2016;23:199–204.
13. Trenkwalder T, Pellegrini C, Holzamer A, Rheude T, Riester J, Reinhard W, et al. Prophylactic ECMO during TAVI in patients with depressed left ventricular ejection fraction. *Clin Res Cardiol*. 2018;108:366–74.
14. Macías Rubio D, Vignau Cano JM, Gómez Vidal MÁ, Daroca Martínez T. TAVI transaxilar: la técnica paso a paso. *Cir Cardiov*. 2018;25:186–90.



**BIOMED**



unidix

# Especialistas en cirugía cardiovascular

**desde 1977 al cuidado de tu salud**



**91 803 28 02**



**info@biomed.es**