

## Original

## Repercusión de la enfermedad coronaria en pacientes con estenosis aórtica severa tratados con la prótesis aórtica percutánea CoreValve



Noemí González-Cruces\*, Erika Muñoz-García, Antonio J. Dominguez-Franco, Fernando Carrasco-Chinchilla, María José Molina-Mora, Juan H. Alonso-Briales, José M. Hernández-García y Eduardo de Teresa-Galván

Servicio de Cardiología, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria, Málaga, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

## Historia del artículo:

Recibido el 8 de octubre de 2014

Aceptado el 8 de octubre de 2014

On-line el 18 de noviembre de 2014

## Palabras clave:

Estenosis aórtica

Prótesis

Enfermedad coronaria

Cardiopatía isquémica

## RESUMEN

**Introducción:** Un tercio de los pacientes con estenosis aórtica severa sometidos a recambio valvular quirúrgico asocian enfermedad coronaria, incrementándose el riesgo de la cirugía. El implante valvular aórtico transcatheter (TAVI) ha emergido como tratamiento alternativo para los pacientes con estenosis aórtica severa y alto riesgo quirúrgico. Sin embargo, se conoce poco el efecto de la enfermedad coronaria en estos pacientes. El objetivo fue conocer la prevalencia y el impacto que presenta la enfermedad coronaria en los pacientes sometidos al implante valvular percutáneo.

**Métodos:** Entre abril de 2008 y diciembre de 2011 se trataron 230 pacientes con estenosis aórtica severa y sintomática, con alto riesgo quirúrgico, con la prótesis aórtica CoreValve. A todos los pacientes se les realizó una coronariografía previa.

**Resultados:** El 36,1% presentaron enfermedad coronaria, predominando varones (60%) y con mayor disfunción ventricular que los pacientes sin enfermedad coronaria (24% vs. 12%,  $p=0,02$ ). No hubo diferencias en la mortalidad hospitalaria (4,1% vs. 7,2%,  $p=0,303$ ) al comparar los pacientes con y sin enfermedad coronaria. La supervivencia a los 12 y 24 meses fue ligeramente inferior en los pacientes con enfermedad coronaria (80,9% vs. 91,4% y 72,6% vs. 86,5%,  $p=0,048$ , respectivamente). Los pacientes con enfermedad coronaria revascularizados previamente presentaron una supervivencia ligeramente superior a los pacientes no revascularizados, 82,9% vs. 78,6% a los 12 meses y del 67,2% vs. 61,15% a los 24 meses,  $p=0,63$ .

**Conclusiones:** El tratamiento de la enfermedad coronaria en los pacientes con estenosis aórtica severa previo al implante de la prótesis aórtica percutánea CoreValve mejora el pronóstico de los mismos a corto y a medio plazo.

© 2014 SAC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [ngcruces@hotmail.com](mailto:ngcruces@hotmail.com) (N. González-Cruces).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.carcor.2014.10.001>

1889-898X/© 2014 SAC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Impact of coronary artery disease in patients with severe aortic stenosis treated with percutaneous CoreValve aortic prosthesis

### A B S T R A C T

#### Keywords:

Aortic stenosis  
Prosthesis  
Coronary artery disease  
Ischemic cardiopathy

**Background:** A third of patients with severe aortic stenosis undergoing valve replacement surgery is associated with coronary heart disease, increasing the risk of surgery. Transcatheter aortic valve implantation (TAVI) has emerged as an alternative treatment for patients with severe aortic stenosis and high surgical risk. However, little is known about the effect of coronary artery disease in these patients. The objective was to determine the prevalence and impact having coronary artery disease in patients undergoing percutaneous valve implantation.

**Methods:** Between April 2008 and December 2011, 230 patients with severe symptomatic aortic stenosis were treated with high surgical risk, with the CoreValve aortic prosthesis. All patients underwent a previous coronary angiography.

**Results:** 36.1% had coronary artery disease, predominantly male (60%) and greater ventricular dysfunction than patients without coronary disease (24% vs. 12%,  $P = .02$ ). There was no difference in hospital mortality (4.1% vs. 7.2%,  $P = .303$ ) when comparing patients with and without coronary disease. Survival at 12 and 24 months was slightly lower in patients with coronary artery disease (80.9% vs. 91.4% and 72.6% vs. 86.5%,  $P = .048$ , respectively). The revascularized coronary patients previously had a slightly higher survival non-revascularized patients, 82.9% vs. 78.6% at 12 months and 67.2% vs. 61.15% at 24 months,  $P = .63$ .

**Conclusions:** The treatment of coronary artery disease in patients with severe aortic stenosis prior to percutaneous implantation of CoreValve aortic prosthesis improves the prognosis of these short and medium term.

© 2014 SAC. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

La enfermedad coronaria es prevalente en pacientes con estenosis aórtica severa debido a la mayor edad y a la mayor presencia de factores de riesgo cardiovasculares en esta población<sup>1,2</sup>. En España llega al 20%, y en EE.UU. y en los países escandinavos hasta el 30-50%<sup>3</sup>, siendo la clínica de dolor torácico menos específica en esta población para identificar cardiopatía isquémica<sup>1</sup>. La enfermedad coronaria es importante en el pronóstico de los pacientes con estenosis aórtica severa candidatos a sustitución valvular<sup>3,2</sup>, ocasionando una disminución de la función sistólica global. Además, los pacientes con estenosis aórtica severa y disfunción ventricular izquierda tienen mayor riesgo de complicaciones en la cirugía de sustitución valvular aórtica, y peor pronóstico cuando solo reciben tratamiento farmacológico. No obstante, al analizar el impacto de la sustitución valvular aórtica percutánea con prótesis aórtica CoreValve en pacientes con estenosis aórtica severa y disfunción ventricular izquierda se han obtenido muy buenos resultados en cuanto a la mejoría de la clase funcional de estos pacientes desde NYHA III/IV hasta NYHA I/II, así como en la calidad de vida. Pero esta recuperación de la fracción de eyección no solo se debe a la técnica de sustitución valvular, sino a la revascularización previa de las lesiones coronarias y al tratamiento con betabloqueantes<sup>4</sup>.

El objetivo de nuestro trabajo fue determinar la prevalencia de la enfermedad coronaria en pacientes sometidos a implante de prótesis aórtica percutánea por estenosis aórtica

severa, y analizar el impacto en la supervivencia a corto y a medio plazo.

## Métodos

Entre abril de 2008 y diciembre de 2011 se trataron 230 pacientes con estenosis aórtica severa y sintomática, con alto riesgo quirúrgico, con la prótesis aórtica biológica percutánea CoreValve en el Servicio de Cardiología del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria de Málaga. Se realizó una coronariografía previa al implante. De la muestra total de pacientes, el 36,1% presentaron enfermedad coronaria. Se recogieron todas las características basales de cada paciente que engloban parámetros demográficos, clínicos, ecocardiográficos y hemodinámicos. Ecocardiográficamente se definió estenosis aórtica severa como gradiente aórtico máximo  $> 60$  mmHg y medio  $> 40$  mmHg y área valvular aórtica  $< 1$  cm<sup>2</sup> e indexada  $< 0,6$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>.

Se definió cardiopatía isquémica como infarto de miocardio, intervencionismo coronario percutáneo, cirugía by-pass aortocoronaria o estenosis significativa ( $> 50\%$ ) durante la coronariografía previa al procedimiento. Se indicó intervencionismo coronario percutáneo si las lesiones coronarias eran significativas (reducción del 70% o más del diámetro intraluminal) de los segmentos proximales o medios de los vasos epicárdicos mayores. La fracción de eyección se estudió por ecocardiografía con el método Teichholz, utilizando el método Simpson cuando existieron alteraciones de la contractilidad segmentaria. Se definió como fracción de eyección deprimida

cuando era igual o inferior al 40%. Se consideró *endpoint* combinado a la presencia de mortalidad hospitalaria, accidentes cerebrovasculares (ACV), infarto de miocardio y complicaciones vasculares.

Posteriormente se analizaron las características basales de los 83 pacientes con enfermedad coronaria. El 84,3% fueron revascularizados, el 59% con intervencionismo coronario percutáneo (ICP), el 20,5% habían sido revascularizados quirúrgicamente y el 4,8% con ambas técnicas de revascularización.

### Análisis estadístico

Los datos se expresan como media  $\pm$  desviación estándar en el caso de variables continuas y como número absoluto y porcentaje para las variables categóricas. Se realizó un análisis estadístico descriptivo básico y un estudio de supervivencia mediante un análisis de Kaplan-Meier. Se usó la prueba de la  $\chi^2$  o de Fisher para la comparación de las variables cualitativas y el test t de Student para las variables continuas según su distribución. Se consideró estadísticamente significativo un valor de  $p < 0,05$ . Los datos se analizaron con el programa estadístico SPSS versión 12.0 (Chicago, Illinois).

### Resultados

La edad media fue de  $79,3 \pm 6$  años, con un 60% de mujeres. El riesgo quirúrgico de los pacientes estimado a través del EuroSCORE logístico medio fue de  $19,87 \pm 13\%$  para la población total. Hubo alta prevalencia de factores de riesgo cardiovascular (tabla 1).

En el análisis univariado en función de la presencia o no de cardiopatía isquémica destaca un predominio de varones (53%) en los pacientes con cardiopatía isquémica, con mayor riesgo quirúrgico ( $p < 0,012$ ). Estos pacientes presentaron mayor prevalencia de factores de riesgo, excepto hipertensión arterial, donde no hubo diferencias significativas. Además presentaron más angina (32,5%) que en el grupo sin enfermedad coronaria ( $p < 0,001$ ) y recibieron mayor porcentaje de tratamiento con betabloqueantes, antiagregantes plaquetarios y estatinas, mientras que los no isquémicos recibieron en mayor porcentaje tratamiento con anticoagulantes orales (tabla 2).

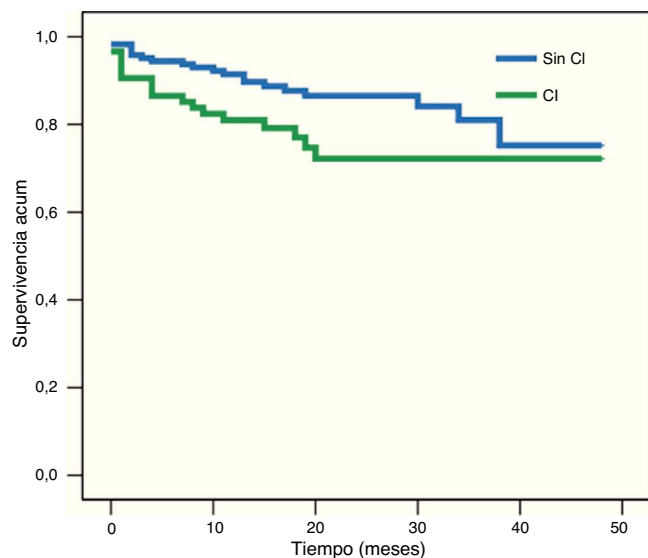
El porcentaje de complicaciones agudas (según los criterios VARC) tras el implante percutáneo fue similar en ambos grupos ( $p = 0,133$ ), analizando el *endpoint* combinado de mortalidad hospitalaria en isquémicos 7,2% y no isquémicos 4,1% ( $p = 0,303$ ), infarto periprocedimiento 1,2% y 0,7% ( $p = 0,68$ ) y complicaciones vasculares 9,6% y 3,4% ( $p = 0,049$ ), respectivamente.

Respecto a los parámetros ecocardiográficos, tras el implante de la prótesis el área valvular se incrementó a  $1,61 \pm 0,4 \text{ cm}^2$  en los pacientes isquémicos, con un aumento de la FE a 63,5% y a  $1,57 \pm 0,3 \text{ cm}^2$  en el grupo de pacientes sin cardiopatía isquémica, aumentando la FE a 66,5%. No hubo diferencias respecto a la mortalidad hospitalaria en ambos grupos y hubo una mayor tendencia de mortalidad tardía para los pacientes con cardiopatía isquémica.

**Tabla 1 – Características clínicas basales de la población total de pacientes con estenosis aórtica severa tratados con la prótesis percutánea CoreValve**

	n = 230
Edad (años)	$79,3 \pm 6,4$
Sexo femenino, n (%)	138 (60)
EuroSCORE logístico (%)	$19,87 \pm 13$
Factores de riesgo cardiovascular, n (%)	
HTA	180 (78,3)
Diabetes mellitus	91 (39,6)
Dislipidemia	123 (53,5)
Tabaco	56 (24,3)
Clínica, n (%)	
Angina	43 (18,7)
Síncope	15 (6,5)
Disnea clase funcional III-IV	203 (88,3)
Tratamiento, n (%)	
Diuréticos	213 (92,6)
Antagonistas del calcio	37 (16,6)
Bloqueadores beta	100 (43,5)
Digoxina	32 (13,9)
IECA o ARA II	126 (54,8)
Anticoagulantes	56 (24,3)
AAS	118 (51,3)
Clopidogrel	70 (30,4)
Estatinas	123 (53,5)
ICP previa, n (%)	53 (23)
Parámetros ecocardiográficos	
Gradiente máximo (mmHg)	$76,9 \pm 21$
Gradiente medio (mmHg)	$49,83 \pm 15$
Área valvular ( $\text{cm}^2$ )	$0,62 \pm 0,39$
Fracción de eyección (%)	$65,5 \pm 11$

Tras un seguimiento medio de  $19,4 \pm 11$  (1-44) meses la supervivencia al año y a los 24 meses en la población no isquémica fue del 91,4 y del 86,5%, respectivamente, siendo ligeramente superior que en la isquémica (fig. 1).



**Figura 1 – Supervivencia global en función de la presencia o no de enfermedad coronaria, a través de Kaplan Meier. Log Rank 3,89.  $p = 0,048$ .**

**Tabla 2 – Análisis univariado en función de la presencia o ausencia de cardiopatía isquémica**

	Cardiopatía isquémica (n=83)	Sin cardiopatía isquémica (n=147)	p
Edad (años)	78,5 ± 7,2	79,7 ± 5,9	0,183
Sexo (femenino)	47	67,3	0,002
EuroSCORE logístico (%)	23,2 ± 15,1	17,9 ± 11,4	0,012
<b>Factores de riesgo cardiovascular</b>			
Hipertensión arterial, n (%)	68 (81,9)	112 (76,2)	0,311
Diabetes mellitus, n (%)	40 (48,2)	51 (34,7)	0,044
Dislipidemia, n (%)	57 (68,7)	66 (44,9)	0,001
Tabaco, n (%)	30 (36,1)	26 (17,7)	0,002
<b>Clínica</b>			
Angina, n (%)	27 (32,5)	16 (10,9)	0,001
Síncope, n (%)	6 (7,2)	9 (6,1)	0,744
<b>Tratamiento médico</b>			
Diuréticos, n (%)	76 (91,6)	137 (93,2)	0,650
Antagonistas del calcio, n (%)	16 (19,3)	21 (14,3)	0,322
Betabloqueantes, n (%)	48 (57,8)	52 (35,4)	0,001
Digoxina, n (%)	10 (12)	22 (15)	0,539
IECA/ARA II, n (%)	45 (54,2)	81 (55,1)	0,897
Anticoagulantes orales, n (%)	14 (16,9)	42 (28,6)	0,047
AAS, n (%)	61 (73,5)	57 (38,8)	0,001
Clopidogrel, n (%)	50 (60,2)	20 (13,6)	0,001
Estatinas, n (%)	60 (72,3)	63 (42,9)	0,001
ICP previa, n (%)	53 (63,9)	0	0,001
<b>Parámetros ecocardiográficos</b>			
Gradiente máximo (mmHg)	67,49 ± 16	82,22 ± 21,9	0,007
Gradiente medio (mmHg)	43,1 ± 12	53,62 ± 16,3	0,012
Área valvular (cm <sup>2</sup> )	0,64 ± 0,19	0,60 ± 0,17	0,439
Fracción de eyección (%)	58,8 ± 16,1	62,4 ± 14,4	0,077
FEVI < 40%, n (%)	20 (24,1)	18 (12,2)	0,02
<b>Complicaciones procedimiento</b>			
IAM, ACV, n (%)	1 (1,2)	1 (0,7)	0,681
Complicaciones vasculares, n (%)	8 (9,6)	5 (3,4)	0,049
Mortalidad hospitalaria, n (%)	6 (7,2)	6 (4,1)	0,303
Mortalidad tardía, n (%)	12 (17,4)	14 (10,3)	0,149

Posteriormente se realizó un análisis del grupo de pacientes con enfermedad coronaria que fueron revascularizados comparando con los no revascularizados. No hubo diferencias en cuanto al sexo, pero sí en los factores de riesgo cardiovascular, donde los pacientes diabéticos y dislipidémicos fueron revascularizados preferentemente de forma percutánea ( $p < 0,014$  y  $p < 0,029$ ), respectivamente (tabla 3).

Analizando la supervivencia global de los pacientes con enfermedad coronaria, esta fue ligeramente mayor para los revascularizados, independientemente de la técnica de revascularización, aunque no hubo diferencias significativas (fig. 2).

La presencia de infarto agudo de miocardio (IAM) durante el implante de prótesis biológica aórtica percutánea CoreValve supone el 0,86%. En un caso se produjo embolización distal de arteria coronaria derecha durante la valvuloplastia previa. En otro caso se produjo un infarto agudo de miocardio por disección de la arteria mamaria interna en un abordaje por vía subclavia izquierda.

Tras un seguimiento medio de  $19 \pm 8$  meses, solamente 2 pacientes presentaron infarto de miocardio, requiriendo realizar revascularización percutánea, siendo posible realizarla a través de la estructura de nitinol de la prótesis aórtica CoreValve.

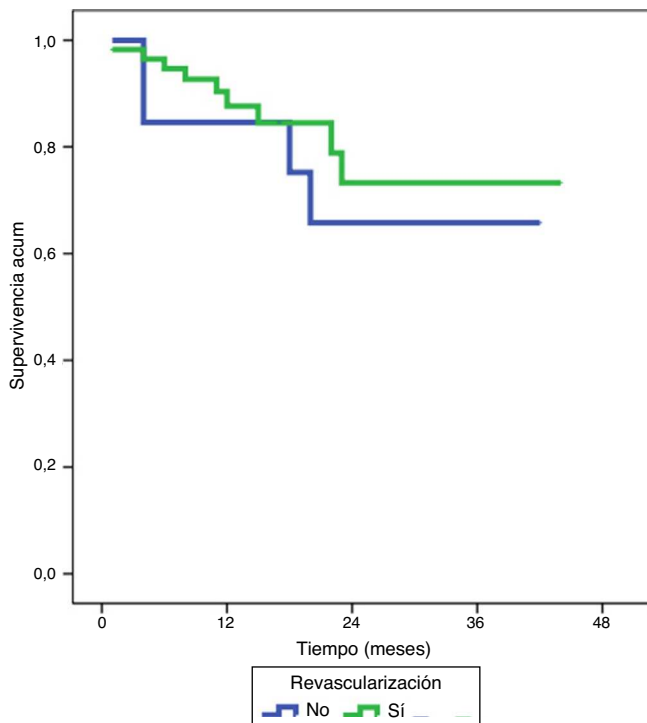
## Discusión

La estenosis aórtica degenerativa es una patología que se da con alta prevalencia en la población anciana y tiene una fuerte asociación con los factores de riesgo cardiovasculares<sup>1,2</sup>; por eso es importante conocer qué porcentaje de pacientes tienen además enfermedad coronaria para poder tratarla precozmente, ya que, como se ha visto, mejora el pronóstico a corto y a medio plazo de los pacientes con estenosis aórtica severa sometidos a sustitución valvular por medio de prótesis aórtica percutánea CoreValve. En nuestra serie observamos que los pacientes con estenosis aórtica severa se caracterizaban por presentar edad avanzada, con alto porcentaje de factores de riesgo cardiovasculares. Todos estos datos aumentan las comorbilidades de los pacientes y hacen que a la hora de decidir el tratamiento de la valvulopatía se opte por el método menos agresivo, la prótesis percutánea, en lugar de la cirugía de sustitución valvular. En estudios previos se habla de la disfunción ventricular y la cardiopatía isquémica como factores de mal pronóstico en estos pacientes<sup>1,4</sup>. En nuestra muestra, el 36,1% de los pacientes presentaron, conjuntamente con la valvulopatía, enfermedad coronaria, lo que supone un alto porcentaje. De estos, el 84,3% se revascularizaron previamente a la sustitución valvular aórtica y el 15,7% no fueron

**Tabla 3 – Análisis univariado en función de las diferentes técnicas de revascularización frente a la no revascularización en el grupo de pacientes con enfermedad coronaria**

	NO	ICP	CABG	ICP+CABG	p
Edad (años)	82,38	78,63	75,64	76,50	0,017
Sexo (femenino), n (%)	4 (10,3)	27 (69,2)	8 (20,5)	0	0,624
EuroScore	28,58	20,14	29,70	16,80	0,098
HTA, n (%)	10 (14,7)	41 (60,3)	14 (20,6)	3 (4,4)	0,948
Diabetes mellitus, n (%)	4 (10)	20 (50)	14 (35)	2 (5)	0,014
Dislipidemia, n (%)	7 (12,3)	31 (54,4)	16 (28,1)	3 (5,3)	0,029
Tabaquismo, n (%)	7 (23,3)	15 (50)	7 (23,3)	1 (3,3)	0,467
Angina, n (%)	2 (7,4)	20 (74,1)	3 (11,1)	2 (7,4)	0,727
Síncope, n (%)	1 (16,7)	3 (50)	1 (16,7)	1 (16,7)	0,514
Diuréticos, n (%)	13 (17,1)	43 (56,6)	16 (21,1)	4 (5,3)	0,995
Antagonistas del calcio, n (%)	2 (12,5)	11 (68,8)	3 (18,8)	0	0,619
Betabloqueantes, n (%)	5 (10,4)	29 (60,4)	11 (22,9)	3 (6,3)	0,126
Digoxina, n (%)	3 (30)	7 (70)	0	0	0,141
IECA, n (%)	9 (20)	26 (57,8)	9 (20)	1 (2,2)	0,177
Anticoagulantes, n (%)	4 (28,6)	8 (57,1)	2 (14,3)	0	0,108
AAS, n (%)	4 (6,6)	42 (68,9)	13 (21,3)	2 (3,3)	0,157
Clopidogrel, n (%)	5 (10)	38 (76)	6 (12)	1 (2)	0,197
Estatinas, n (%)	9 (15)	34 (56,7)	15 (25)	2 (3,3)	0,658
Gradiente máximo	72,38	65,95	66,47	74,75	0,831
Gradiente medio	44,23	42,26	42,47	52,50	0,536
Área valvular Pre (cm <sup>2</sup> )	0,71	0,63	0,64	0,67	0,579
Área valvular Post (cm <sup>2</sup> )	1,88	1,60	1,58	1,56	0,402
Fracción de eyección Pre	56	59,73	56,41	66,75	0,592
Fracción de eyección Post	63,69	63,37	63,17	67	0,829

candidatos a la revascularización. Analizando las características basales de los pacientes con enfermedad coronaria, hubo diferencias estadísticamente significativas en la edad para la no revascularización, presentando los pacientes no revascularizados una media de edad superior al resto (82,38 años). La



**Figura 2 – Supervivencia de pacientes con enfermedad coronaria en función de la revascularización o no revascularización. Log Rank 0,22. p = 0,63.**

edad avanzada es por sí misma una comorbilidad añadida a tener en cuenta que a veces puede hacernos optar por un tratamiento conservador (en este caso farmacológico) de la enfermedad coronaria. Por otro lado, existieron también diferencias estadísticamente significativas en el grupo de diabéticos, que fueron más candidatos a la revascularización de la enfermedad coronaria ( $p < 0,014$ ). En cuanto a la supervivencia global de los pacientes revascularizados frente a los no revascularizados, esta fue mayor para el primer grupo independientemente de la técnica de revascularización, por lo que parece una buena opción realizar coronariografía previa a estos pacientes para poder detectar y tratar la enfermedad coronaria previa al implante de prótesis aórtica percutánea CoreValve. No obstante, es posible completar la revascularización de lesiones coronarias o tratar lesiones nuevas posteriormente a la sustitución valvular, aunque con mayor dificultad técnica. En nuestro centro se han llevado a cabo angioplastias coronarias percutáneas de pacientes portadores de prótesis aórtica CoreValve con muy buenos resultados. En nuestra serie el porcentaje de complicaciones isquémicas durante la técnica de sustitución valvular no llega al 1%, registrándose solamente 2 casos, uno de ellos durante valvuloplastia, con buenos resultados posteriores. En algunos estudios se comparan los resultados de pacientes tratados únicamente con prótesis aórtica CoreValve con pacientes tratados antes del implante de la prótesis, con revascularización coronaria percutánea<sup>5,6</sup>. Se ha determinado que la técnica combinada de revascularización coronaria e implante posterior de prótesis aórtica percutánea CoreValve es una técnica factible y segura que no incrementa las complicaciones de estos pacientes a corto y a medio plazo<sup>3,5,6</sup>.

Este trabajo presenta algunas limitaciones que se deben considerar. En primer lugar, se trata de un estudio

monocéntrico, con un número limitado de pacientes con enfermedad coronaria previa al tratamiento percutáneo. Por otro lado está la falta de herramientas diagnósticas específicas para definir enfermedad coronaria, como la identificación de miocardio en riesgo y la utilización de ultrasonido intravascular en la coronariografía.

---

## Conclusiones

La enfermedad coronaria tiene una alta prevalencia en los pacientes con estenosis aórtica severa. Es importante diagnosticarla correctamente y tratarla previamente a la sustitución valvular, ya que mejora el pronóstico de estos pacientes a corto y a medio plazo. Es por tanto recomendable realizar una coronariografía previa para detectar lesiones coronarias susceptibles de revascularización previa al implante de prótesis aórtica percutánea CoreValve. El tratamiento de la enfermedad coronaria mejora la supervivencia de estos pacientes, pero no siempre es posible la revascularización, sobre todo en pacientes de edad avanzada con muchas comorbilidades, por lo que la decisión terapéutica deberá ser siempre individualizada para cada paciente. No son frecuentes las complicaciones isquémicas durante el proceso de sustitución valvular aórtica. Es posible la revascularización percutánea de lesiones coronarias en pacientes portadores de prótesis aórtica CoreValve, aunque la dificultad técnica es mayor.

---

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

---

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

---

## BIBLIOGRAFÍA

1. Pérez Cabeza AI, Gómez Doblas JJ, Morcillo Hidalgo L, et al. Disfunción ventricular sistólica, un nuevo marcador de enfermedad coronaria en pacientes con estenosis aórtica sin infarto agudo de miocardio previo. *Rev Esp Cardiol.* 2005;58:218-22.
2. Ussia GP, Barbanti M, Colombo A, et al. Impact of coronary artery disease in elderly patients undergoing transcatheter aortic valve implantation: Insight from the Italian CoreValve Registry. *Int J Cardiol.* 2013;167:943-50.
3. Abdel-Wahab M, Mostafa AE, Geist V, et al. Comparison of outcomes in patients having isolated transcatheter aortic valve implantation versus combined with preprocedural percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol.* 2012;109:581-3.
4. Muñoz-García AJ, Jiménez-Navarro MF, Rodríguez-Bailón I, et al. Impact of transcatheter aortic valve implantation with the CoreValve prosthesis in patients with severe aortic stenosis and left ventricular dysfunction. *Int J Cardiol.* 2012;157:124-5.
5. Gasparetto V, Fraccaro C, Tarantini G, et al. Safety and effectiveness of a selective strategy for coronary artery revascularization before transcatheter aortic valve implantation. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2013;81:376-83.
6. Goel SS, Agarwal S, Tuzcu EM, et al. Percutaneous coronary intervention in patients with severe aortic stenosis: Implications for transcatheter aortic valve replacement. *Circulation.* 2012;125:1005-13.