



Artículo de investigación

Mejoría de la supervivencia con la intervención de un equipo multidisciplinario en el programa de implante de válvula aórtica transcatóter (TAVI)

Patricia Martín Hernández,* Hugo Gutiérrez Leonard,[‡]
José Luis Ojeda Delgado,[§] Lázaro Hernández Jiménez,^{||}
María Guadalupe Honorato Rosales,[¶] Jorge Alberto Silva Rendón,^{**}
Pedro Israel Olivares Gracia,^{**} Betsaida Cambero Sánchez^{‡‡}

* Jefa de la Unidad de Cuidados Intensivos Cardiovasculares del Hospital Central Militar.

[‡] Jefe del Área de Cardioneumología del Hospital Central Militar.

[§] Director General de la Dirección General de Sanidad Militar.

^{||} Jefe del Servicio de Arritmias y Electrofisiología del Hospital Central Militar.

[¶] Adscrita al Servicio de Geriatría de la Unidad de Especialidades Médicas.

^{**} Residente de Cardiología.

^{‡‡} Enfermera del Servicio de Cardiología Intervencionista.

RESUMEN

Introducción: El implante de la válvula aórtica transcatóter (TAVI) es un tratamiento de mínima invasión e innovador con buenos resultados, para pacientes con estenosis aórtica de riesgo quirúrgico intermedio o alto; sin embargo, la gran mayoría de los pacientes son de edad avanzada y con múltiples comorbilidades que condicionan un aumento de la mortalidad y en muchos casos de las complicaciones. Un punto crucial y determinante para una buena evolución es el papel del equipo de corazón de una institución, ya que un equipo incompleto o con poca experiencia conlleva a una mala selección de pacientes. En nuestra institución el equipo de corazón pasó a ser un equipo multidisciplinario integrado por varias especialidades para la valoración integral de los pacientes. **Material y Métodos:** Se llevó a cabo una cohorte de 36 pacientes en el Hospital Central Militar desde septiembre del 2013 a octubre del 2017. Se reunieron 36 pacientes con estenosis aórtica y tratados con TAVI; los primeros 17 pacientes fueron evaluados por un cirujano cardiovascular, dos cardiólogos intervencionistas, y dos cardiólogos clínicos. Posteriormente se evaluaron 19 pacientes en donde se incluyó en el equipo multidisciplinario a una geriatra, neumólogo, neurólogo, entre otras especialidades. **Resultados:** De los 36 pacientes en total que fueron llevados a TAVI, los primeros 17 pacientes fueron seleccionados por el equipo de corazón desde el inicio del programa hasta el 2015 (47.2%) y los últimos 19 pacientes (del 2015 a la fecha) valorados por el equipo multidisciplinario (52.7%). En el primer grupo fallecieron

Improved survival with multidisciplinary team intervention in the transcatheter aortic valve implant (TAVI) program

ABSTRACT

Introduction: The implantation of the transcatheter aortic valve (TAVI) is a minimally invasive and innovative treatment with good results for patients with aortic stenosis of intermediate or high surgical risk; However, the vast majority of patients are elderly and have multiple co-morbidities that lead to increased mortality and in many cases to complications. A crucial and determining point for a good evolution is the role of the heart team of an institution, since an incomplete team or with little experience leads to a poor selection of patients. In our institution, the heart team became a multidisciplinary team composed of several specialties for the comprehensive assessment of patients. **Material and Methods:** A cohort of 36 patients was carried out at the Central Military Hospital from September 2013 to October 2017. Thirty-six patients with aortic stenosis and treated with TAVI were met; The first 17 patients were evaluated by a cardiovascular surgeon, two interventional cardiologists, and two clinical cardiologists. Subsequently, a geriatrician, a pulmonologist, and a neurologist were included in the multidisciplinary team, among other specialties. **Results:** Of the 36 patients in total who were taken to TAVI, the first 17 patients selected by the heart team from the beginning of the program until 2015

durante el seguimiento a un año, por muerte de causa no cardíaca, ocho de 17 pacientes (47%) y en el segundo grupo, dos pacientes de 19 (10.5%), una muerte cardíaca y otra no cardíaca. **Conclusiones:** Los resultados de un programa para TAVI están basados en tres puntos fuertes: las instalaciones, la formación del equipo de corazón y la experiencia del equipo implantador de válvulas; sin embargo, nosotros formamos un equipo multidisciplinario integrado por el equipo de corazón y otro personal de salud trascendental en la selección y seguimiento de los pacientes con mejores resultados a corto y largo plazo.

Palabras clave: Aórtica, transcáteter, geriatría, válvula.

(47.2%) and the last 19 patients (from 2015 to date) valued by the multidisciplinary team (52.7%). In the first group, they died during the follow-up at one year, 8 of 17 patients (47%) and in the second group, 2 patients of 19 (10.5%). **Conclusions:** The results of a program for TAVI are based on three strengths, the facilities, the training of the heart team and the experience of the valve implantation team, however, we form a multidisciplinary team composed of the heart team and another transcendental health personnel in the selection and follow-up of patients.

Key words: Aortic, transcatheter, geriatric, valve.

Introducción

La estenosis aórtica (EA) calcificada es una valvulopatía degenerativa que consiste en la obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo; su prevalencia es de 4.5% en la población de 75 años o mayor¹ (Figura 1). El único tratamiento disponible hasta hace unos años era el remplazo valvular quirúrgico; sin embargo, en los últimos 15 años ha surgido una nueva técnica de mínima invasión, que es el remplazo valvular aórtico transcáteter (TAVI, del inglés *transcatheter aortic valve implantation*). Este ha adquirido una importancia creciente en el tratamiento de la EA, especialmente en pacientes considerados de alto riesgo o inoperables, con un impacto significativo en la mortalidad de aquellos inoperables y de no inferioridad en los de alto riesgo quirúrgico.^{2,3}

Desde el inicio de esta técnica se observaron puntos importantes para un buen resultado del programa de TAVI. Estos son la instalación e infraestructura hospitalaria adecuada y la formación del equipo de corazón (en inglés: *heart team*); el tercer punto que repercute en los resultados a corto y largo plazo de los programas de TAVI es la selección adecuada de los pacientes. Nos enfocaremos en el segundo y tercero de los problemas: la formación del equipo de corazón y la adecuada selección de los pacientes.

La atención multidisciplinaria ha sido la piedra angular de la medicina de trasplantes y la oncología durante años, pero fue el diseño de los ensayos BARI y SYNTAX lo que introdujo formalmente el *heart team* en la terapéutica cardiovascular moderna.^{4,5} Este equipo de corazón se convirtió en una parte necesaria de cualquier programa de TAVI para la evaluación, selección, procedimiento y seguimiento del paciente.⁶

El objetivo del *heart team* en el TAVI es utilizar un enfoque centrado en el paciente para determinar el

tratamiento óptimo de aquellos con EA grave como posibles candidatos para TAVI.⁶ El éxito del TAVI, como se ilustra en los ensayos clínicos iniciales (PARTNER), se basó en una revisión rigurosa multidisciplinaria de imágenes, historial médico y criterios de elegibilidad del paciente en el servicio de cardiología y cirugía cardiovascular.^{2,3,7}

Los componentes sugeridos del *heart team* se resaltan en una reciente declaración del consenso de expertos del Colegio Americano de Cardiología y la Sociedad de Cirujanos Torácicos (STS),⁸ y son un requisito para cualquier programa de TAVI.^{9,10} Los componentes de este equipo de corazón incluyen cardiólogos clínicos, cirujanos de corazón, cardiólogos intervencionistas y especialistas de imagen cardiovascular. Sin embargo, la mayoría de las instituciones no contemplan la participación de otras especialidades médicas fuera de lo que se considera el *heart team*. Dado que la mayoría de los pacientes son de edad avanzada y con múltiples comorbilidades, consideramos esencial un equipo multidisciplinario de personal de salud para evaluar al paciente en sus diferentes patologías médicas antes, durante y después de la implantación. La diferencia entre *heart team* y equipo multidisciplinario son los aportes científicos y recomendaciones en su especialidad para una evaluación y tratamiento previos de los pacientes, lo que mejora sus condiciones (Figura 2).

La evaluación previa del paciente consiste en valorar la gravedad de la EA y las múltiples comorbilidades para tomar la decisión conjunta de llevarlo a una cirugía abierta o TAVI y prever el beneficio o posibles complicaciones que se pudieran presentar en el seguimiento. La valoración del riesgo quirúrgico se lleva a cabo primero con dos escalas ampliamente utilizadas: el EuroSCORE II¹¹ o el índice de STS¹² (*Society of Thoracic Surgeons*); los pacientes con alto riesgo quirúrgico son clasificados con un EuroSCORE II \geq

6% y/o riesgo calculado por el STS > 8%; aquellos con riesgo intermedio son los que tienen un EuroSCORE II 4-5% o STS de 4-8%; sin embargo, estas escalas no hacen una valoración integral del paciente y no toman en cuenta múltiples patologías que influyen en la recuperación y supervivencia; es por esto que en los últimos años se recomienda que la decisión de TAVI sea tomada en consenso por un *heart team*.^{13,14} Por lo tanto, la primera situación es estratificar el riesgo quirúrgico en pacientes inoperables, alto, intermedio y bajo. El TAVI se puede ofrecer para pacientes con riesgo quirúrgico alto o inoperables.³⁻⁸ Con base en toda la información científica, las indicaciones actuales para TAVI incluyen al riesgo intermedio, según la valoración del equipo de corazón.

En el momento presente, todas las recomendaciones por expertos y guías de práctica clínica hacen mención de la necesidad de un grupo especializado médico-quirúrgico (*heart team*) para la evaluación clínica y estudios diagnósticos de imagen (recomendación IC de las guías americanas)^{8,9} antes de ser seleccionados para TAVI. En la mayoría de los centros, el TAVI se lleva a cabo en pacientes ≥ 70 años de edad que además de la EA tienen otras comorbilidades y funciones fisiológicas disminuidas. Por ello, en varios centros se complementa la valoración por un geriatra para descartar fragilidad u otras patologías que pudieran desencadenar complicaciones durante el TAVI o en el seguimiento, así como la valoración por múltiples especialidades (como neumología, endocrinología, nutrición, neurología, psiquiatría, entre otras) para un resultado integral.^{2,9,10}

Material y métodos

Estudio retrospectivo con la revisión de los expedientes clínicos de 36 pacientes que fueron llevados

a TAVI de septiembre de 2013 hasta abril de 2018. Se dividieron en dos grupos: los primeros 17 pacientes fueron valorados solo por el equipo de corazón y los últimos 19 por un equipo multidisciplinario. El *heart team* consistió en un cirujano de corazón, un cardiólogo ecocardiografista, un cardiólogo clínico y dos cardiólogos intervencionistas. Con el crecimiento de la experiencia en TAVI y del equipo de corazón del Hospital Central Militar (HCM), se integró en el 2015 un equipo multidisciplinario conformado por el mismo *heart team* más personal de salud específico y experto en su rama, que incluyó geriatría, neumología, endocrinología, nutrición, psiquiatría, neurología, nefrología y rehabilitación cardíaca, entre otras especialidades (Figura 2). El geriatra fue el primer filtro para decidir los candidatos a TAVI una vez hecho el diagnóstico adecuado y el plan a seguir; si el paciente tenía otras comorbilidades, fue valorado por el resto de los especialistas. A estos pacientes se les dio seguimiento por un periodo de tres meses (último paciente) a cuatro años (primer paciente). El seguimiento clínico se realizó por parte de cardiología, geriatría u otra especialidad que hubiera participado en la valoración del paciente, al mes, a los seis meses y a un año. Si el paciente falleció, se buscó la causa de muerte en los expedientes clínicos o vía telefónica directamente con los familiares.

Análisis estadístico: Se llevó a cabo estadística descriptiva para conocer las frecuencias de cada una de las variables en toda la muestra y por grupo de estudio (grupo *heart team* y grupo multidisciplinario). Las frecuencias se expresaron en porcentajes para las variables cuantitativas y en medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar) para las variables cuantitativas.

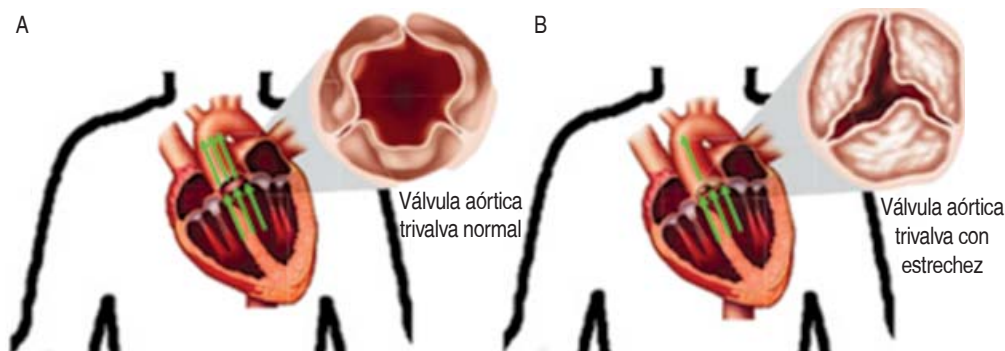


Figura 1.

A. Válvula aórtica trivalva normal. B. Muestra la válvula aórtica trivalva calcificada con estenosis de la misma y disminución importante del flujo sanguíneo de ventrículo izquierdo a la aorta.

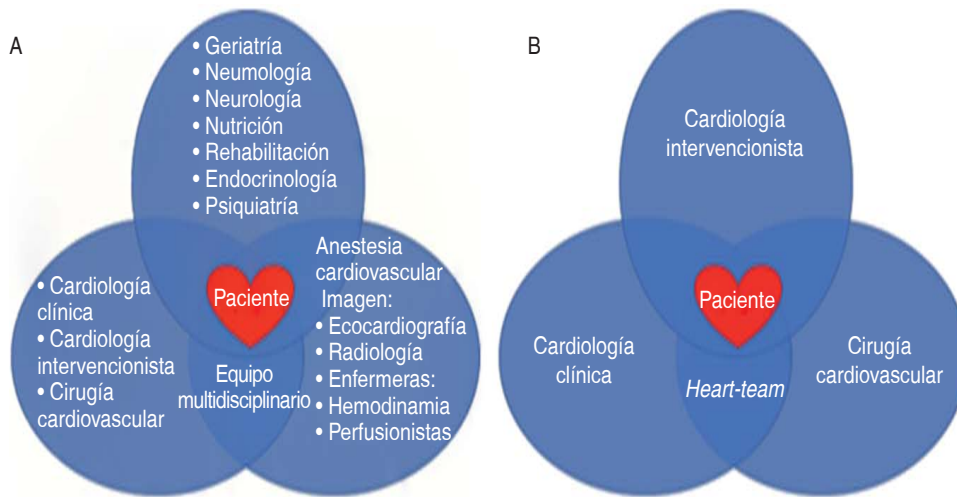


Figura 2.

Alcances del equipo multidisciplinario y el *heart-team* en la evaluación de los pacientes con EA para TAVI.

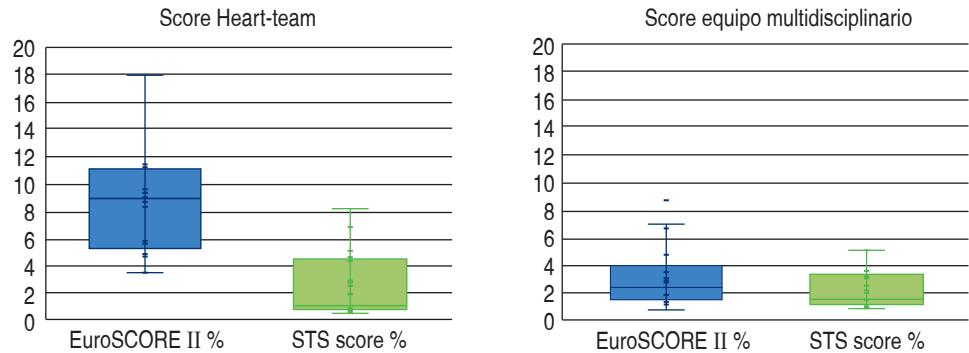
Cuadro 1. Características clínicas de los pacientes.

Características	n = 36 (%)	n = 17 (%)	n = 19 (%)
Edad promedio total	76 (± 5)	76 (± 8)	76 (± 2)
60-70	9 (25)	3 (17.6)	6 (31.5)
70-80	14 (38.8)	10 (41.1)	7 (36.8)
80-90	12 (33.3)	3 (17.6)	6 (31.5)
> 90	1 (2.7)	1 (5.8)	0
Femenino	17 (47.2)	7 (41.1)	10 (52.6)
Presentación clínica			
Síncope	6 (16.6)	1 (5.8)	2 (10.5)
Angina	9 (25)	4 (23.5)	4 (21)
NYHA I-II	12 (33.3)	5 (29.4)	8 (42.1)
NYHA III-IV	9 (25)	7 (41.1)	2 (10.5)
Diabetes mellitus	12 (33.3)	6 (35.2)	6 (31.5)
Hipertensión arterial	22 (61.1)	11 (64.7)	11 (57.8)
Enfermedad arterial coronaria			
Stent	4 (11.1)	1 (5.8)	3 (15.7)
Tratamiento médico	5 (8.3)	4 (23.5)	1 (5.2)
FEVI promedio		49.7 ± 12	
≥ 50%	22 (61.1)	12 (70.5)	10 (52.6)
31-49%	9 (25)	3 (17.6)	6 (31.5)
≤ 30%	5 (13.8)	2 (11.7)	3 (15.7)
Hipertensión arterial pulmonar			
PSAP ≥ 60 mmHg	2 (5.5)	2 (11.7)	10 (52.6)
PSAP 31-59 mmHg	18 (50)	13 (76.4)	5 (26.3)
PSAP ≤ 30 mmHg	16 (44.4)	2 (11.7)	14 (73.6)
Infarto agudo al miocardio		0	
CABG	0	0	0
PCI (%)	1 (2.7)	1 (5.8)	0
Fibrilación auricular (%)	2 (5.5)	1 (5.8)	1 (5.8)
Marcapasos definitivo previo (%)	4 (8.3)	3 (17.6)	1 (5.8)

CABG = Coronary Artery Bypass Graft; FEVI = Fracción de eyección del ventrículo izquierdo; NYHA = New York Heart Association; PCI = Percutaneous coronary intervention; PSAP = Presión sistólica de la arteria pulmonar.

Figura 3.

Se observa en la gráfica de la izquierda el EuroScore y STS de los pacientes valorados en el *Heart-team* y en la gráfica de la derecha con el equipo multidisciplinario.



Resultados

De los 36 pacientes con TAVI, los primeros 17 (en 2013 y 2014) fueron valorados por el *heart team*. En 2015, con base en la experiencia obtenida y los resultados clínicos de los pacientes, se reorganizó el equipo según las necesidades para conformar un equipo multidisciplinario (Figura 1 A). Con el equipo multidisciplinario, hasta la fecha actual se han implantado 19 válvulas, con excelentes resultados clínicos. En el análisis de los datos, los pacientes se dividieron en dos grupos dependiendo del grupo de evaluación que intervino: el primero (equipo de corazón) o el segundo (equipo multidisciplinario). Se intervino un total de nueve pacientes en 2013, ocho en 2014; en el año en que se conformó el equipo multidisciplinario (2015) ingresaron al programa siete pacientes, tres en 2016, seis en 2017 y uno en 2018.

Las características clínicas de todos los pacientes de ambos grupos se muestran en el cuadro 1. Podemos observar que la edad fue muy similar en el *heart team* y el equipo multidisciplinario (75 ± 8 y 76 ± 2 respectivamente). En el primer grupo, uno de los pacientes que falleció antes del alta por falla renal aguda tenía 91 años y daño renal crónico; otro paciente que falleció tenía el diagnóstico de EPOC Gold IV, con muy poca capacidad pulmonar, y presentó una mala evolución secundaria a una neumonía asociada al ventilador. Este grupo tuvo dos muertes de causa desconocida en su casa (uno de ellos, revisado en retrospectiva, con una fragilidad irreversible, y la otra paciente con hipertensión pulmonar grave). Con esto queremos dar a conocer que los primeros pacientes evaluados por el *heart team* eran inoperables, con muchos riesgos de complicaciones. En la figura 3 podemos

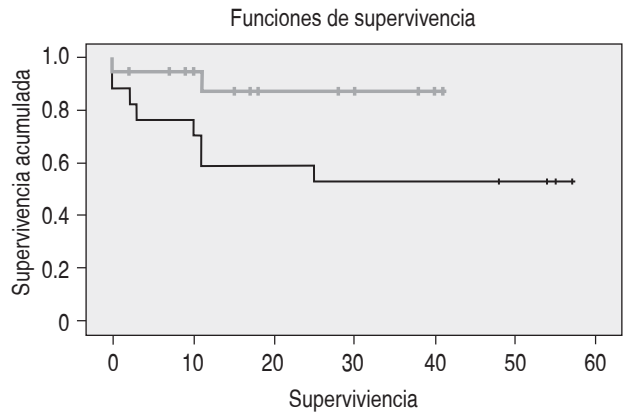


Figura 4. Observamos la línea gris que corresponde al mayor tiempo de supervivencia de los pacientes evaluados con el equipo multidisciplinario y la línea negra menor tiempo de supervivencia en los pacientes evaluados con el *Heart-team*.

ver la diferencia de las escalas de evaluación STS y EuroSCORE, en donde los puntajes más altos son para el primer grupo, lo que quiere decir que los pacientes más graves estaban en él.

Los pacientes valorados por el equipo multidisciplinario en el seguimiento a tres años solo han presentado dos muertes, una de ellas al año del TAVI por descompensación metabólica y otra durante el procedimiento por una laceración ventricular (única muerte durante el procedimiento del total de pacientes).

A la fecha se han implantado 36 válvulas, con un seguimiento desde tres meses a cinco años, con una supervivencia global de 72.2%: 53% de los pacientes del equipo de corazón y 89.5% del equipo multidisciplinario, con diferencia estadística y una $p = 0.4$ (Figura 4), en clase funcional I ambos grupos de pacientes, sin rehospitalización por causa cardíaca y sin degeneración de la válvula biológica (TAVI).

Discusión

El TAVI está aprobado para el tratamiento de la EA sintomática grave para pacientes con riesgo intermedio, alto e inoperables.^{2,3,7} El uso de un enfoque de equipo ha demostrado mejorar los resultados en este tipo de procedimientos complejos.¹⁵ En nuestra cohorte de 36 pacientes, los primeros 17 se eligieron de un grupo de inoperables en malas condiciones, con el inicio de una curva de aprendizaje para la selección de los pacientes y en el procedimiento; dentro de este grupo se encontraron los pacientes más graves de los 36 y todas las muertes ocurrieron por causa no cardíaca secundaria a sus comorbilidades. Uno de ellos, EPOC Gold IV complicado con neumonía asociada al ventilador, y dos pacientes muy frágiles de 88 y 91 años. Del total de pacientes en ambos grupos, una tenía disfunción ventricular grave y otra hipertensión pulmonar grave; ambas fallecieron en el seguimiento. Los pacientes seleccionados por el equipo multidisciplinario fueron elegidos previa valoración por geriatría para descartar pacientes frágiles no reversibles, que estaban incluidos entre los primeros pacientes y todos fallecieron. Estos últimos pacientes tenían menos comorbilidades y fueron valorados por el equipo multidisciplinario, así como preparados para el procedimiento. En el segundo grupo solo ocurrió una muerte durante el procedimiento; el resto de los pacientes se hallan en clase funcional I.

Conclusiones

Este equipo, necesario para un programa TAVI, se destaca por la colaboración entre el cardiólogo intervencionista y el cirujano cardíaco. Sin embargo, con el avance de la tecnología y la acumulación de la experiencia, el equipo inicialmente llamado *heart team* va más allá de esta colaboración y debe incluir proveedores clave de otros grupos de médicos (por ejemplo, anestesiología, radiología, cuidados intensivos, geriatría, neumología, neurología, entre otras). El enfoque multidisciplinario ha demostrado en nuestra experiencia mejores resultados en este tipo de procedimientos innovadores, costosos y de manejo complejo.¹⁶ Ya está descrito en la literatura que el TAVI no es un procedimiento, sino un programa en donde los mejores resultados se obtienen con un trabajo en equipo, necesario para un programa exitoso de terapia valvular.¹⁷ La interacción entre los especialistas del equipo multidisciplinario es funda-

mental, en particular para la evaluación y selección de pacientes antes del procedimiento. Es también básico que el paciente sea el centro de todas las discusiones y toma de decisiones con respecto a la mejor terapia en su circunstancia particular.¹⁸ Una clara definición de roles para las diferentes especialidades, así como una comunicación efectiva, son cruciales para un resultado exitoso.

El equipo multidisciplinario disminuye las complicaciones y mejora la supervivencia de los pacientes que van a TAVI, ya que son adecuadamente seleccionados y se optimizan sus condiciones médicas para el TAVI.

Fuente de financiamiento

Sin fuente.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Freeman RV, Otto CM. Spectrum of calcific aortic valve disease: pathogenesis, disease progression, and treatment strategies. *Circulation*. 2005; 111 (24): 3316-3326.
2. Leon MB, Smith CR, Mack M, Miller DC, Svensson LG et al. Transcatheter aortic-valve implantation for aortic stenosis in patients who cannot undergo surgery. *N Engl J Med*. 2010; 363 (17): 1597-1607.
3. Smith CR, Leon MB, Mack MJ, Miller DC, Moses JW, Svensson LG et al. Transcatheter versus surgical aortic-valve replacement in high-risk patients. *N Engl J Med*. 2011; 364 (23): 2187-2198.
4. Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI) Investigators. Comparison of coronary bypass surgery with angioplasty in patients with multivessel disease. *N Engl J Med*. 1996; 335 (4): 217-225.
5. Serruys PW, Morice MC, Kappetein AP, Colombo A, Holmes DR, Mack MJ et al. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2009; 360 (10): 961-972.
6. Holmes DR Jr, Mack MJ, Kaul S, Agnihotri A, Alexander KP, Bailey SR et al. 2012 ACCF/AATS/SCAI/STS expert consensus document on transcatheter aortic valve replacement. *J Am Coll Cardiol*. 2012; 59 (13): 1200-1254.
7. Leon MB, Smith CR, Mack MJ, Makkar RR, Svensson LG, Kodali SK et al. Transcatheter or surgical aortic-valve replacement in intermediate-risk patients. *N Engl J Med*. 2016; 374 (17): 1609-1620.
8. Otto CM, Kumbhani DJ, Alexander KP, Calhoun JH, Desai MY, Kaul S et al. A Report of the American College of Cardiology Task Force on Clinical Expert Consensus Documents: 2017 ACC Expert Consensus decision pathway for transcatheter aortic valve replacement in the management of adults with aortic stenosis: a report of the American College of Cardiology Task Force on Clinical Expert Consensus Documents. *J Am Coll Cardiol*. 2017; 69 (10): 1313-1346.

9. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP 3rd, Fleisher LA et al. 2017 AHA/ACC Focused Update of the 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 Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2017; 70 (2): 252-289.
10. Antonides CF, Mack MJ, Kappetein AP. Approaches to the role of the heart team in therapeutic decision making for heart valve disease. *Structural Heart*. 2017; 1 (5-6): 249-255.
11. Chalmers J, Pullan M, Fabri B, McShane J, Shaw M, Mediratta et al. Validation of EuroSCORE II in a modern cohort of patients undergoing cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2012; 43 (4): 688-694.
12. Rankin JS, He X, O'Brien SM, Jacobs JP, Welke KF, Filardo et al. The Society of Thoracic Surgeons risk model for operative mortality after multiple valve surgery. *Ann Thorac Surg*. 2013; 95 (4): 1484-1490.
13. Rosenhek R, Binder T, Porenta G, Lang I, Christ G, Schemper M et al. Predictors of outcome in severe, asymptomatic aortic stenosis. *N Engl J Med*. 2000; 343 (9): 611-617.
14. Walther T, Hamm CW, Schuler G, Berkowitsch A, Kötting J, Mangner et al. Perioperative results and complications in 15,964 transcatheter aortic valve replacements: prospective data from the GARY registry. *J Am Coll Cardiol*. 2015; 65 (20): 2173-2180.
15. Neily J, Mills PD, Young-Xu Y, Carney BT, West P, Berger DH et al. Association between implementation of a medical team training program and surgical mortality. *JAMA*. 2010; 304 (15): 1693-1700.
16. Holmes DR Jr, Nishimura RA, Grover FL, Brindis RG, Carroll JD, Edwards FH et al. Annual outcomes with transcatheter valve therapy: from the STS/ACC TVT Registry. *The Ann Thorac Surg*. 2016; 101 (2): 789-800.
17. Sintek M, Zajarías A. Patient evaluation and selection for transcatheter aortic valve replacement: the heart team approach. *Prog Cardiovasc Dis*. 2014; 56 (6): 572-582.
18. Okoh AK, Chauhan D, Kang N, Haik N, Merlo A, Cohen M et al. The impact of frailty status on clinical and functional outcomes after transcatheter aortic valve replacement in nonagenarians with severe aortic stenosis. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2017; 90 (6): 1000-1006.

Dirección para correspondencia:

Tte. Col. M. C. Patricia Martín Hernández

Ejército Nacional S/N esq. Periférico,

Col. Lomas de Sotelo,

Deleg. Miguel Hidalgo, 11200, Ciudad de México,

E-mail: paty_martin75@hotmail.com.