ARTÍCULO ORIGINAL

EMC

Implante percutáneo de la válvula aórtica con estrategia minimalista

Minimalist Approach for Percutaneous Aortic Valve Implantation

CARLOS FAVA [1], PAUL GAMBOA, GASPAR CAPONI[1], CARMEN GOMEZ[2], SALMO FABIÁN[3], EDUARDO GUEVARA[3], HUGO FRAGUAS[4], LEÓN VALDIVIESO[1], GUSTAVO LEV[1], OSCAR MÉNDIZ[1]

RESUMEN

Introducción: El reemplazo de válvula aórtica transcatéter (TAVR) se está convirtiendo en un procedimiento estándar para pacientes con alto riesgo quirúrgico que necesitan el reemplazo de la válvula aórtica. Esta técnica ha evolucionado rápidamente y la llamada estrategia minimalista está ganando adeptos en todo el mundo, mientras la evidencia en su favor todavía se está acumulando.
Objetivo: Analizar los resultados a 30 días de la estrategia minimalista (MIN-A) en comparación con la técnica convencional (CON-A) en la experiencia de un solo centro.
Material y métodos: Entre septiembre de 2009 y febrero de 2018, se realizaron 303 procedimientos consecutivos de TAVR por acceso femoral, 229 (75,6%) de ellos con MIN-A y 74 (24,4%) con CON-A.
Resultados: La edad promedio de los pacientes fue de 79,5 años y ambos grupos tenían características similares. No hubo diferencias entre estos en lo referido a hipertensión, diabetes, tabaquismo, ICP o CRM previa, IAM, EPOC, fibrilación auricular y diálisis. La ATC por etapas antes del TAVR (procedimiento combinado) y la insuficiencia renal (eGFR < 60 ml / min / 1,73 m^2) fueron más frecuentes en los sometidos a CON-A. El score del STS fue similar en ambos grupos.
El tiempo del procedimiento fue menor en el grupo MIN-A (125 ± 26 vs. 211 ± 48 minutos; p < 0,001), al igual que el tiempo de hospitalización (4,1 vs. 6,3 días; p = 0,01).
A los 30 días, no hubo diferencias en la mortalidad (3,9% frente a 1,4%; p = 0,29), IAM, accidente cerebrovascular, hemorragia, transfusión y complicaciones vasculares. Cuatro pacientes tuvieron falla del dispositivo de cierre (1 requirió reparación quirúrgica, 3 requirieron stent cubierto). Las fugas paravalvulares (PVL) moderadas fueron más frecuentes en el grupo CON-A (11,8% vs. 23%; p = 0,01), pero las PVL graves tuvieron similar incidencia (1,3% vs. 2,7%).
Conclusión: La estrategia minimalista en el implante percutáneo de la válvula aórtica demostró ser factible y segura; dicha estrategia disminuyó el tiempo del procedimiento y la estadía en el hospital, con similares resultados clínicos que la estrategia convencional a 30 días, pero con mejor confort para el paciente.

Palabras clave: Reemplazo de la válvula aórtica transcatéter - Cateterismo cardíaco - Implantación de prótesis de válvulas cardíacas - Dispositivos de cierre vascular

ABSTRACT

Background: Transcatheter aortic valve implantation (TAVI) is becoming the standard procedure for high-risk patients requiring aortic valve replacement. This technique has evolved rapidly and the so-called minimalist strategy is gaining worldwide attention, while supporting evidence is still being assembled.
Objective: The aim of this study was to compare 30-day outcomes of the minimalist approach (MA) versus the standard approach (SA) for TAVI performed in a single center.
Methods: Between September 2009 and February 2018, 303 consecutive TAVI procedures were performed, 229 (75.6%) using the MA and 74 (24.4%) with the SA.
Results: Mean age was 79.5 years and both groups had similar characteristics. There were no differences in hypertension, diabetes, smoking habits, previous percutaneous coronary intervention (PCI) or coronary artery bypass graft surgery, acute myocardial infarction (AMI), chronic obstructive pulmonary disease, atrial fibrillation and dialysis. PCI before TAVI (combined procedure) and kidney failure (eGFR <60 ml / min / 1.73 m^2) were more common in the SA group. The STS score was similar in both groups.
The total duration of the procedure and in-hospital stay were lower in the MA group (125±26 vs. 211±48 minutes; p <0.001, and 4.1 vs. 6.3 days; p=0.01, respectively).
There were no differences in mortality (3.9% vs. 1.4%; p=ns), incidence of AMI, stroke, major bleeding requiring transfusion or vascular complications at 30 days. The closure device failed in four patients (one underwent surgical repair and three required a covered stent). Moderate paravalvular leaks (PVL) were more frequent in the SA group (11.8% vs. 23%; p=0.01) but the incidence of severe PVL was similar (1.3% vs. 2.7%).
Conclusion: The MA for TAVI proved to be feasible and safe, reducing the procedure duration and in-hospital stay, with 30-day outcomes similar to those of the SA but providing better comfort for the patient.

Key words: Transcatheter Aortic Valve Replacement - Cardiac Catheterization - Heart Valve Prosthesis Implantation - Vascular Closure Devices

Rev Argent Cardiol 2019;87:273-279. http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v87.i4.12015
VER ARTÍCULO RELACIONADO: Rev Argent Cardiol 2019;87:259-260. http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v87.i4.15984

Recibido: 03-01-2019 - *Aceptado*:18-03-2019

Dirección para separatas: Oscar A. Méndiz - E-mail:omendiz@ffavaloro.org - ICyCC- Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, Fundación Favaloro - Avda. Belgrano 1746. 4° Piso (1093) - Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

[1] Departamento de Cardiología Intervencionista, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, Hospital Universitario Fundación Favaloro
[2] Servicio de Anestesia, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, Hospital Universitario Fundación Favaloro
[3] Laboratorio de Ecocardiografía y Doppler Vascular, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, Hospital Universitario Fundación Favaloro
[4] Departamento de Cirugía Cardiovascular, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, Hospital Universitario Fundación Favaloro

Abreviaturas

ACV	accidente cerebrovascular.	**IAM**	infarto agudo de miocardio
ATC	angioplastia transluminal coronaria	**ICP**	intervención coronaria percutánea
CON-A	estrategia convencional	**i.v.**	intravenoso
CRM	cirugía de revascularización miocárdica	**MIN-A**	estrategia minimalista
ETE	ecocardiograma transesofágico	**TAVR**	reemplazo de la válvula aórtica transcatéter
ETT	ecocardiograma transtorácico	**Ptes.**	pacientes
Fr	French	**PVL**	fuga o leak paravalvular

INTRODUCCIÓN

El implante percutáneo de la válvula aórtica transcatéter (TVAR) es, actualmente, la estrategia de elección en los pacientes (Ptes.) con alto riesgo quirúrgico o inoperables. (1,2) Además, es una alternativa válida en aquellos individuos de riesgo intermedio (3,4), especialmente cuando se puede hacer por acceso transfemoral, y hoy en día se encuentra en evaluación incluso para enfermos de bajo riesgo. (5)

La técnica surgió como un procedimiento complejo bajo anestesia general con intubación, con acceso vascular quirúrgico, monitoreo invasivo de la presión arterial y pulmonar, ecografía transesofágica rutinaria, catéter vesical y marcapasos transitorio por al menos 24 horas. Sin embargo, la técnica se ha ido simplificando con el objeto de lograr una menor agresión en una población habitualmente añosa, frágil, con muchas comorbilidades, donde toda práctica invasiva, incluyendo una internación prolongada, puede ser riesgosa o perjudicial.

Con esta mirada es que el procedimiento se ha ido simplificando y así nació una técnica llamada minimalista (MIN-A), que aún continúa evolucionando. Para este análisis, vamos a definirla como la utilización de anestesia local y sedación consciente (sedoanalgesia), uso de ecocardiograma-Doppler transtorácico y cierre percutáneo del acceso vascular. En este estudio se comparó dicha estrategia con la estrategia convencional (CON-A) antes descripta.

MATERIAL Y MÉTODOS

Entre septiembre de 2009 y febrero de 2018 se realizaron 311 procedimientos consecutivos de TAVR; 8 (2,6%) no se incluyeron en este análisis por haberse realizado por un acceso no transfemoral, lo que suele demandar el uso de anestesia general (3 fueron por vía subclavia, 3 vía apical y 2 transaórticos). De los restantes 303 realizados por vía transfemoral, en 229 (75,6%) se utilizó una estrategia MIN-A y en el resto una CON-A.

Se consideró que existía estenosis aórtica grave frente a la presencia de al menos una de las siguientes condiciones: gradiente medio > 40 mmHg, velocidad pico sistólica > 4 m/s, área valvular < 1 cm^2, área indexada < 0,6 cm^2/m^2 (definida por ecocardiograma Doppler cardíaco).

La evaluación previa de todos los casos incluyó la realización de una coronariografía y una angiotomografía helicoidal con reconstrucción 3-D y contraste i.v., utilizando un tomógrafo multicorte (64 pistas o más), con el cual se evaluó la válvula aórtica y la aorta torácica y abdominal. Todos los Ptes. fueron evaluados por el equipo de valvulopatías (es decir, el "*heart team*"), el cual decidió la realización de un procedimiento percutáneo (TAVR) teniendo en cuenta las características de riesgo de cada uno de ellos.

Los procedimientos fueron realizados en la sala de cateterismo ambientada para un procedimiento quirúrgico; cuando a criterio del operador se optó por una técnica MIN-A, se utilizó sedoanalgesia con dexmedetomidina (0,2 μg/kg/hora), con o sin propofol (2 μg/ml), y anestesia local con lidocaína al 2% en los sitios de acceso vascular.

Si bien en algunos centros no se lo utiliza en forma rutinaria, en nuestro caso, el ecocardiograma-Doppler transtorácico (ETT) se utilizó para controlar la posición de la válvula, evaluar la presencia de fuga o *leak* paravalvular (PVL) y descartar complicaciones en algunos enfermos, dejando el uso del transesofágico (ETE) para aquellos pocos casos en los que el ETT no hubiera permitido resolver alguna cuestión (en general, debido a una mala ventana acústica).

El sitio de acceso femoral fue elegido de acuerdo con la presencia de calcificación, tortuosidad, nivel de la bifurcación de la arteria femoral común y diámetro adecuado, a fin de poder predecir la correcta inserción del dispositivo de sutura percutánea que se coloca antes que el introductor (técnica "Preclose") y luego la del introductor requerido para poder avanzar cada dispositivo específico. Una vez identificado el sitio de acceso, se realizaba la punción arterial contralateral y se colocaba un introductor arterial 7 Fr, a través del cual se avanzaba un catéter PigTail 5 Fr para realizar el *crossover* y avanzar dicho catéter hasta la arteria femoral común del sitio elegido para el acceso. Bajo control angiográfico para ubicar la arteria femoral común y evitar una punción baja o en la bifurcación de esta, se realizaba la punción del sitio de acceso, tratando de que fuera exactamente en la pared anterior del vaso, luego de lo cual se colocaba un introductor 6 Fr. A continuación, se avanzaba un alambre guía de 0.018" × 300 cm a través del catéter PigTail contralateral, para dejar dicha guía posicionada distal en la arteria femoral superficial del lado del sitio de acceso de la válvula, y luego se retiraba dicho catéter. Esta guía era utilizada una vez finalizado el procedimiento para avanzar un balón por el acceso contralateral e insuflarlo, para colaborar con la hemostasia del sitio de acceso, al igual que la compresión manual, si fuera necesaria.

Luego, se realizaba la técnica conocida como "Preclose", que consiste en colocar un dispositivo de sutura percutánea Perclose 10 Fr (Abbott Vascular, Abbott Park IL, EE. UU.). Al ser retirado, este dispositivo deja una guía en posición y permite colocar un introductor de mayor diámetro y cerrar sitios de entrada de hasta 24 Fr. En el caso del TAVR, los introductores oscilan entre los 14 Fr y los 18 Fr, según el dispositivo.

Además, en los casos con MIN-A no se utilizó sonda vesical y para el catéter marcapasos transitorio se utilizó un acceso femoral diferente al del acceso de la válvula.

Se incluyeron Ptes. de riesgo intermedio o alto en los cuales, a juzgar por el *heart team*, la TAVR era la mejor opción. En aquellos que presentaban lesiones coronarias obstructivas graves en los vasos epicárdicos mayores o en puentes coronarios (*by-pass*) y que clínicamente lo justificara, se realizaron

ATC previas al TAVR, en procedimientos separados por un tiempo variable entre 1 y 120 días.

Los procedimientos fueron realizados bajo anticoagulación completa con heparina no fraccionada, para mantener un ACT ≥ 250".

Luego del procedimiento, todos los Ptes. recibieron doble terapia antiagregante plaquetaria con aspirina y clopidogrel o ticagrelor por al menos 3 meses, salvo en los que tenían indicación de anticoagulación, en los cuales se indicó una terapia dual con AAS y anticoagulación oral, o bien clopidogrel y anticoagulación oral en aquellos con ATC de menos de 6 meses e indicación de anticoagulación oral por diferentes razones (habitualmente, fibrilación auricular).

Una vez finalizado el implante de la válvula y retirado el sistema de entrega, se avanzó por acceso contralateral un balón hasta la ilíaca externa del sitio de acceso, mientras se retiraba el introductor y se procedía al cierre del orificio de entrada vascular con el dispositivo de cierre percutáneo. Luego de realizada la sutura, se avanzaba el balón hasta la femoral común y se realizaba una insuflación cuidadosa a baja presión por 3-5 minutos, y se realizaba una compresión manual adyuvante, en caso de ser necesaria, luego de desinflado el balón, durante 5-10 minutos, y, finalmente, una angiografía para confirmar el perfecto cierre vascular del sitio de acceso. No, ya que es el orden del procedimiento. Luego de la punción se coloca el dispositivo de cierre. Al finalizar el procedimiento se realiza la sutura percutánea de la arteria.

El deterioro de la función renal pre-TVAR se definió en presencia de un eGFR < 60 ml/min/1,73 m^2, y para el resto se siguieron las definiciones del Valvular Academic Research Consortium, VARC. (6)

Se definió como "éxito del procedimiento" el correcto posicionamiento de una válvula protésica dentro de su propia localización anatómica en ausencia de mortalidad, mismatch protésico y regurgitación moderada o grave, con un gradiente medio < 20 mmHg o una velocidad pico < 3 m/s.

Los *leaks* paravalvulares (PVL) fueron evaluados mediante eco-Doppler utilizando los criterios de ancho del jet (vena contracta), densidad del jet y desaceleración del jet, y el flujo reverso en la aorta descendente y su gravedad fueron evaluados mediante la proporción del área regurgitante con respecto a la circunferencia de la válvula protésica, que se consideró leve cuando ocupaba < 10%, moderada si era de entre 10% y 20%, y grave si era > 20%. (7)

Se analizó, además, el tiempo total del procedimiento desde el ingreso de los Ptes. al laboratorio de cateterismo hasta su egreso.

Si bien todos los pacientes se encuentran bajo seguimiento clínico continuo, a los fines de esta publicación se reportan solo los resultados a 30 días.

Análisis estadístico

Las variables continuas fueron expresadas como medianas y porcentajes, con la desviación estándar. Las características de los pacientes fueron comparadas utilizando el test de chi-cuadrado para variables categóricas.

Consideraciones éticas

En todos los casos se les explicó a los pacientes la naturaleza del procedimiento, sus riesgos y beneficios esperados, así como las complicaciones potenciales, y todos firmaron un consentimiento informado específico aprobado por el Comité de Ética del Hospital.

RESULTADOS

El promedio de edad fue de 79,7±7,6 años en los que recibieron MIN-A vs. 79,5±7,4 años en los que recibieron CON-A. No hubo diferencias entre los grupos en cuanto a los factores de riesgo analizados, incluyendo la presencia de hipertensión, diabetes, tabaquismo, ATC (procedimiento combinado en etapas), IAM previo, CRM previa, EPOC, fibrilación auricular y necesidad de diálisis. Sin embargo, en los intervenidos mediante CON-A, hubo mayor proporción de hombres y fue más frecuente la ATC previa al TAVR y el deterioro de la función renal. El área valvular aórtica, el gradiente y la función sistólica ventricular izquierda en el ecocardiograma-Doppler fue similar en ambos grupos, al igual que el riesgo evaluado mediante el STS *score*. (Tabla 1)

En un paciente del grupo MIN-A debió utilizarse ETE debido a la mala ventana acústica para ETT. La utilización de MIN-A se fue incrementando con el paso del tiempo y la experiencia del grupo profesional (Figura 1).

La válvula más utilizada fue CoreValve, además se implantaron CoreValve Evolute R, Lotus, Sapiens XT, Accurate Neo y Portico.

El tiempo total del procedimiento fue menor en la MIN-A (125 ± 26 vs. 211 ± 48 minutos p < 0,001), y también lo fue el tiempo de internación (4,1 vs. 6,3 días; p = 0,01) días (Tabla 2). La duración del procedimiento en sala se fue acortando de manera significativa con el curso del tiempo y la curva de aprendizaje del grupo.

En la evolución a 30 días (Tabla 2), no hubo diferencias en mortalidad (3,9% vs. 1,4%; p = ns), ni en incidencia de IAM, de ACV (de cualquier tipo), de sangrado mayor que requiriese transfusión y de complicaciones vasculares. Luego del cierre percutáneo del acceso vascular, 3 Ptes. del grupo MIN-A presentaron sangrado, que no respondió a la compresión externa ni a la insuflación con el balón contralateral, y este fue resuelto con el implante de un *stent* forrado. Hubo 3 sangrados, uno de ellos ocurrió en el grupo MIN-A (en el mismo sujeto que por mala ventana para ETT requirió conversión) y fue causado por el dispositivo ecotransesofágico en el tubo digestivo; esta complicación fue grave y llevó a la necesidad de transfusiones. La incidencia de PVL moderados fue mayor en el grupo CON-A, sin diferencia en la incidencia de PVL graves (Tabla 2).

DISCUSIÓN

Este análisis demuestra que la realización del TAVR con MIN-A es una estrategia factible y segura, que arroja resultados clínicos similares a los del procedimiento convencional, con la ventaja de invadir menos al paciente y disminuir el tiempo de estadía en el hospital.

Uno de los principales desafíos del TAVR es reducir las complicaciones vasculares, que han sido una de las causas más importantes de muerte en los comienzos de la experiencia en todas las series. (8-12)

En la literatura, la tasa de complicaciones vasculares de acuerdo a las definiciones del VARC-2 varía según diferentes series, con valores entre el 9% y el 50%, dependiendo del subgrupo y la experiencia de

Tabla 1. Características de la población intervenida

	MIN-A n(%)	CON-A n(%)	p
n	229	74	
Edad	79,7±7,6	79,5±7,4	
≥ 90 años	13 (4,7)	5 (6,7)	
Hombres	112 (48,9)	43 (58,1)	0,01
Hipertensión	204 (89,1)	68 (91,9)	0,5
Diabetes	56 (24,5)	15 (20,3)	0,7
Tabaquismo	78 (34,5)	33 (44,6)	0,16
IAM previo	58 (25,3)	18 (24,3)	0,83
CRM	50 (21,8)	18 (24,3)	0,53
ATC	71 (31)	30 (40,5)	0,19
ATC previa TAVI	34 (14,9)	22 (29,7)	0,004
Fibrilación auricular	46 (20,1)	12 (16,2)	0,8
ACV mayor previo	10 (4,3)	6 (8,1)	0,45
ACV menor previo	2 (0,9)	–	1
EPOC	42 (19,2)	14 (19,7)	0,51
Insuficiencia renal	24 (13,3)	23 (31,1)	0,001
Diálisis	6 (2,6)	2 (2,7)	0,59
Fracción eyección VI	52,3±10,4	53,7±11,9	0,9
Área valvular aórtica	0,64±0,18	0,65±0,19	0,8
Gradiente (mmHg)	60,8±25,3	63,5±0,19	0,9
STS *score*	6,8±1,9	6,9±1,6	0,7

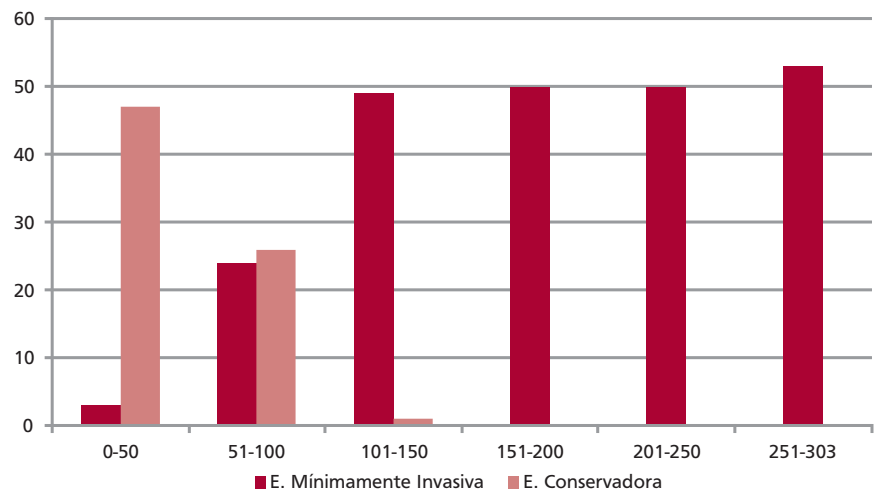

Fig. 1. Número de casos y estrategia utilizada en el curso de la experiencia del grupo

centro. La presencia de complicaciones vasculares se ha asociado a un incremento de 2 a 3 veces la mortalidad a 30 días (13), especialmente con el uso de las válvulas de primera generación, que tenían un perfil mucho mayor. La experiencia profesional, la disminución del tamaño de los sistemas de entrega y los dispositivos de cierre percutáneo han ayudado a la reducción de esta temible complicación, la que ha disminuido en centros con experiencia a valores del 7-15%, o aun menos, con cifras cercanas al 4% cuando se emplean válvulas de última generación (14), que son de menor calibre (14 Fr). La tasa de fracaso con estas válvulas es del 0,8-2%, dependiendo del dispositivo.

Aunque son pocos los estudios comparativos, en uno de ellos se observó una mejor *performance* del sistema ProGlide (usualmente se usan dos dispositivos implantados en forma de X) comparado con el Prostar. (15) Nuestras tasas de complicaciones vasculares fueron

Tabla 2. Evolución a 30 días

	MIN-A n (%)	COM-A n (%)	p
Muerte	9 (3,9)	1 (1,4)	0,29
IAM	2 (0,9)	–	1
ACV mayor	2 (0,9)	–	1
ACV menor	2 (0,9)	–	1
Leaks graves	3 (1,3)	2 (2,7)	0,6
Leaks moderados	21 (11,8)	17 (23)	0,01
Marcapasos definitivo	72 (35,8)	25 (33,8)	0,58
Sangrado mayor	14 (6,1)	3 (4)	0,41
Sangrado ETE	1 (0,4)	2 (2,8)	0,48
Pseudoaneurisma	1 (0,4)	–	1
Psuedoaneurisma con reparación quirúrgica	2 (0,9)	–	1
Sangrado acceso (necesidad de *stent* forrado)	3 (1,3)	–	1
Trombosis que requirió Fogarty	1 (0,4)	–	1
Tiempo de Procedimiento	125 ± 26	211 ± 48	< 0,001
Días de internación	4,1 ± 1,8	6,1 ± 5,2	0,01

menores que las del estudio antes referido, posiblemente porque contábamos con una amplia experiencia en la utilización de estos sistemas para el implante de endoprótesis de aorta con esta técnica, y también, quizás, por la utilización rutinaria de un balón por acceso contralateral y compresión adyuvante (lo que permitió resolver algunos defectos menores iniciales en el cierre), además del control angiográfico final, que permitió asegurar el resultado o tomar medidas correctivas sin que la falla del cierre llevara a complicaciones.

El empleo de ETE no solo hace más complejo el procedimiento, sino que agrega potenciales complicaciones en una población muy frágil, en especial, en aquellas mujeres muy añosas, con superficie corporal muy pequeña. (16) En nuestra serie, 3 Ptes. presentaron sangrados que no comprometieron la vida; posiblemente, la condición de fragilidad (común a los 3 individuos) jugó un rol importante en esta complicación y el sangrado podría haberse evitado con la utilización del ETT, en presencia de ventanas adecuadas.

Según los reportes, la conversión a la CON-A es de alrededor del 3% (17,18); los factores que se asocian a necesidad de conversión son la obesidad, la enfermedad pulmonar grave, los accesos vasculares complejos, el dolor dorsal crónico y los trastornos mentales, entre otros.

En un subanálisis del estudio OBSERVANT (19), en el cual se realizó un puntaje de propensión que derivó en la conformación de 310 pares de casos (CON-A/MIN-A), no se observó diferencia en eventos mayores a 30 días y a 3 años, con una tasa similar de PVL de grado igual o mayor que leve. No hubo diferencia en la necesidad de marcapasos definitivo, con una tendencia a menos días de internación en unidad de cuidados intensivos con la MIN-A. En la actualidad, con el mayor desarrollo de la estrategia MIN-A, la necesidad de conversión ha disminuido.

La presencia de PVL graves fue baja y similar en ambos grupos, pero los moderados fueron más frecuentes en el grupo CON-A, lo que posiblemente estuvo ligado a nuestra curva de aprendizaje.

Para simplificar más aún el procedimiento, se dejó de utilizar el catéter de Swan Ganz, que utilizábamos en los primeros casos para un monitoreo hemodinámico. Para el marcapasos transitorio inicialmente se utilizaron los accesos superiores; luego se cambió a la vía femoral. Si bien la sobreestimulación a alta frecuencia se puede realizar con la guía con la cual se implanta la válvula, nosotros aún usamos catéteres de marcapaso con balón en forma rutinaria y no la guía para la sobreestimulación. Esta conducta se debe a que en nuestros casos usamos muchas válvulas autoexapandibles, que tienen un requerimiento un poco mayor de marcapasos definitivo (según algunas series y nuestra propia experiencia); El uso de estos catéteres de marcapaso con balón en la punta ha eliminado las perforaciones del ventrículo derecho

La no utilización de la sonda vesical les otorgó mayor confort a los Ptes., como así también favoreció una deambulación precoz y redujo la posibilidad de infecciones. En este sentido, en el estudio publicado por Lauck et al. (20), que abarcó 408 Ptes. que recibieron TAVR, se demostró que hubo una disminución significativa en la incidencia de infección urinaria con necesidad de antibióticos (1,4% vs. 6,1%; p=0,001) y de hematuria documentada (3,7% vs. 17,6%; p=0,001), sumada a la peor evolución de los Ptes. frágiles que recibieron sonda urinaria.

En diferentes análisis quedó demostrado que la estrategia MIN-A ha logrado disminuir los costos de

internación, dada la menor necesidad de estadía en unidad de cuidados intensivos o, directamente, en la sala de internación, lo que se adiciona a la posibilidad de realizar el procedimiento en una sala de cateterismo adaptada o sala híbrida y no en la sala de cirugía. A ello se le agrega la no utilización de catéteres de Swan Ganz y de sonda Foley, así como una anestesia más simple, que permite una rápida recuperación y favorece la deambulación precoz, disminuyendo las complicaciones relacionadas con la falta de movilización y el mayor número de días de internación. (21,22)

Limitaciones

Entre las limitaciones de este análisis merecen destacarse que se trata de un registro retrospectivo de un solo centro, no aleatorizado, en el cual las estrategias se han ido modificando con el paso del tiempo, la experiencia de los operadores y del *heart team*, y la evolución de los dispositivos.

Además, por no tratarse de un estudio aleatorizado, podría existir un sesgo en la selección de pacientes en la primera etapa, donde se seleccionaron aquellos con mejor anatomía, lo cual no se refleja en los *scores*. La diferencia en mortalidad de 3,9% vs. 1,4% implica un incremento del riesgo en 1,8 veces, lo cual podría señalar la existencia de un error tipo 2 causado por el reducido tamaño de la muestra.

CONCLUSIONES

La estrategia MIN-A en el implante percutáneo de la válvula aórtica, en los pacientes que se consideró que podían recibirla, demostró ser factible y segura. Comparado con la estrategia CON-A, la estrategia MIN-A disminuyó los tiempos de permanencia en la sala del procedimiento y los días de internación, con resultados similares a los de aquella a 30 días.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no poseen conflicto de intereses.

(Véanse formularios de conflicto de los autores en la web/ Material suplementario).

BIBLIOGRAFÍA

1. Smith CR, Leon MB, Mack MJ, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, et al; PARTNER Trial Investigators. Transcatheter versus surgical aortic-valve replacement in high-risk patients. N Engl J Med 2011;364:2187-98. http://doi.org/c54zng

2. Popma JJ, Adams DH, Reardon MJ, Yakubov SJ, Kleiman NS, Heimansohn D, et al; CoreValve United States Clinical Investigators. Transcatheter aortic valve replacement using a self-expanding bioprosthesis in patients with severe aortic stenosis at extreme risk for surgery. J Am Coll Cardiol 2014;63:1972-81. http://doi.org/f2rsvd

3. Leon M, Smith C, Mack MJ, Makkar RR, Svensson LG, Kodali SK, et al. Transcatheter or Surgical Aortic-Valve Replacement in Intermediant Risk Patients. N Engl J Med 2016;347:1609-20. http://doi.org/bff4

4. Reardon MJ, Van Mieghem NM, Popma JJ, Kleiman NS, Søndergaard L, Mumtaz M, et al. Surgical or Transcatheter Aortic-Valve Replacement in Intermediate-Risk Patients. N Engl J Med 2017;376:1321-31. http://doi.org/cnr2

5. Rosato S, Santini F, Barbanti M, Biancari F, D'Errigo P, Onorati F, et al. Transcatheter Aortic Valve Implantation Compared With Surgical Aortic Valve Replacement in Low Risk Patients. Circ Cardiovasc Interv 2016;9:e003326. http://doi.org/cqdq

6. Leon MB, Piazza N, Nikolsky E, Blackstone EH, Cutlip DE, Kappetein AP, et al. Standardized endpoint definitions for Transcatheter Aortic Valve Implantation clinical trials: a consensus report from the Valve Academic Research Consortium. J Am Coll Cardiol 2011;57:253-69. http://doi.org/ffjxbr

7. Zoghbi WA, Chambers JB, Dumesnil JG, Foster E, Gottdiener JS, Grayburn PA, et al. Recommendations for evaluation of prosthetic valves with echocardiography and doppler ultrasound: a report from the American society of echocardiography's guidelines and standards committee and the task force on prosthetic valves. J Am Soc Echocardiogr 2009;22:975-1014. http://doi.org/dzfv8k

8. Toggweiler S, Leipsic J, Binder RK, Freeman M, Barbanti M, Heijmen RH, et al. Management of vascular access in transcatheter aortic valve replacement: part 2: Vascular complications. JACC Cardiovasc Interv 2013;6:767-76. http://doi.org/f49s77

9. Perrin N, Ellenberger C, Licker M, Hachulla AL, Cikirikcioglu M, Frei A, et al. Management of vascular complications following transcatheter aortic valve implantation. Arch Cardiovasc Dis. 2015;108:491-501. http://doi.org/f7z9kc

10. Sun Y, Liu X, Chen Z, Fan J, Jiang J, He Y, et al. Meta-analysis of Predictors of Early Severe Bleeding in Patients Who Underwent Transcatheter Aortic Valve Implantation. Am J Cardiol 2017;120:655-61. http://doi.org/gbw2p5

11. Uguz E, Gokcimen M, Ali S, Alsancak Y, Bastug S, Ahmet Kasapkara H, et al. Predictability and Outcome of Vascular Complications after Transfemoral Transcatheter Aortic Valve Implantation. J Heart Valve Dis 2016;25:173-81.

12. Mangla A, Gupta S. Vascular complications post-transcatheter aortic valve procedures. Indian Heart J. 2016;68:724-31. http://doi.org/c6kw

13. Généroux P, Head SJ, Van Mieghem N, Kodali S, Kirtane AJ, Xu K, et al. Clinical outcomes after transcatheter aortic valve replacement using valve academic research consortium: a weight ed meta-analysis of 3.519 patients from 16 studies. J Am Coll Cardiol 2012;59:2317-26. http://doi.org/f2ncmv

14. Ott I, Shivaraju A, Schäffer NR, Frangieh AH, Michel J, Husser O, et al. Parallel suture technique with ProGlide: a novel method for management of vascular access during transcatheter aortic valve implantation (TAVI). Euro Intervention 2017;13:928-34. http://doi.org/c6kx

15. Mehilli J, Jochhemein D, Abdel Wahab M, Rizas KD, Theiss H, Spenkuch N, et al. One-year outcome with two suture-closure devices to achieve access haemostasis following transfemoral transcatheter aortic valve implantation. Euro intervention 2016;12:1298-304. http://doi.org/f9pfcq

16. Hahn RT, Abraham T, Adams MS, Bruce CJ, Glas KE, Lang RM, et al. Guidelines for performing a comprehensive transesophageal echocardiographic examination: recommendations from the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists. J Am Soc Echocardiogr 2013;26:921-64. http://doi.org/gdwpdq

17. Gilard M, Eltchaninoff H, Iung B, Donzeau-Gouge P, Chevreul K, Fajadet J, et al. Registry of transcatheter aortic valve implantation in high risk patients. N Engl J Med 2012;366:1705-15. http://doi.org/j4z

18. Di Mario C, Eltchaninoff H, Moat N, Goicolea J, Ussia GP, Kala P, et al. The 2011-12 pilot European Sentinel Registry of Transcatheter Aortic Valve Implantation: in hospital results in 4571 patients. EuroIntervention 2013;8:1362-71. http://doi.org/f4wr5w

19. D´Errigo P, Ranucci M, Covello R, Biancari F, Rosato S, Barbanti M, et al. Outcomes After General Anesthesia Versus Monitored Anesthesia Care in Transfemoral trancatheter Aortic Valve replacement, on behalf of the OBSRVANT research group. J of Cardiothorac Vasc Anesth 2016;30:1238-43. http://doi.org/cnnk

20. Lauck SB, Kwon JY, Wood DA, Baumbusch J, Norekvål TM, Htun N, et al. Avoidance of urinary catheterization to minimize in-hospital complications after transcatheter aortic valve implantation: An observational study. Eur J Cardiovasc Nurs 2018;17:66-74. http://doi.org/gbjvqq

21. Babaliaros V, Devireddy C, Lerakis S, Leonardi R, Iturra SA, Mavromatis K, et al. Comparison of transfemoral transcatheter aortic valve replacement performed in the catheterization laboratory (minimalist approach) versus hybrid operating room (standard approach): outcomes and cost analysis. JACC Cardiovasc Interv 2014;7:898-904. http://doi.org/f6d6tw

22. Chevreul K, Brunn M, Cadier B, Haour G, Eltchaninoff H, Prat A, et al. Cost of transcatheter aortic valve implantation and factors associated with higher hospital stay cost in patients of the FRANCE (French Aortic National Core Valve and Edwards) registry. Arch Cardiovasc Dis 2013;106:209-19. http://doi.org/f442mz