

Implante alto de las válvulas autoexpandibles con la técnica de "Cusp-Overlap", una estrategia para disminuir la necesidad de marcapasos en el implante percutáneo de válvula aórtica. Evolución a 30 días

High Self-expandable Valve Implantation with the Cusp-Overlap Technique, a Strategy to Reduce the Need for Pacemaker in Transcatheter Aortic Valve Implantation. 30-day Outcome

CARLOS FAVA^{1,✉}, GASPAR CAPONI^{1,✉†}, LEÓN VALDIVIESO¹, GUSTAVO LEV^{1,✉}, PAUL GAMBOA^{1,✉}, HUGO FRAGUAS, OSCAR MENDIZ^{1, MTSAC}✉

RESUMEN

Objetivo: Analizar si el implante más alto en el implante percutáneo de válvula aórtica (TAVI) con válvulas auto-expandibles utilizando la superposición de las cúspides derecha e izquierda disminuye la necesidad de marcapasos definitivo.

Material y Métodos: Se analizaron 164 pacientes consecutivos que recibieron TAVI con válvulas auto-expandibles; en 101 (61,6%) de ellos se implantaron utilizando la vista coplanar de las tres cúspides, a la cual llamamos técnica convencional (CON) y en 63 (38,4%) utilizamos la técnica COVL, con superposición de las cúspides derecha e izquierda. El punto final primario (PFP) fue la necesidad de marcapasos definitivo (MCPD) a 30 días.

Resultado: No hubo diferencias entre los grupos en la edad media, prevalencia de sexo masculino, hipertensión, cirugía de revascularización previa, antecedente de accidente cerebrovascular (ACV), función renal, o hemodiálisis. Los pacientes en el grupo COVL tuvieron más diabetes, angioplastia coronaria (ATC) e infarto previos. La ATC pre-TAVI fue similar, con mayor score STS ($6,3 \pm 2,1$ vs. $5,8 \pm 2,4$; $p = 0,05$). La presencia de fibrilación auricular fue mayor en el grupo COVL sin diferencia en bloqueo auriculoventricular, de rama derecha o izquierda.

No hubo diferencia en el área valvular aórtica, gradiente medio y fracción de eyección ventricular izquierda.

A 30 días se observó una reducción significativa del PFP en la estrategia COVL, (6,3% vs 17,8%, $p = 0,03$). No hubo diferencia en mortalidad, ACV, sangrado mayor, infarto agudo de miocardio o regurgitación aórtica. Hubo tendencia a menor presencia de nuevo bloqueo completo de rama izquierda en el grupo COVL (4,8% vs. 12,9%, $p = 0,08$).

Conclusiones: El uso de la técnica de COVL, que permite un implante más alto en el TAVI con válvulas autoexpandibles, demostró en esta serie ser factible y seguro, con disminución de la necesidad de MCPD sin aumento de las complicaciones.

Palabras clave: Insuficiencia de la Válvula Aórtica - Stents Metálicos Autoexpandibles - Reemplazo de la Válvula Aórtica Transcatéter - Estudios de Seguimiento

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to analyze whether higher transcatheter aortic valve implantation with self-expandable valves using the right and left cusp overlap strategy decreases the need for permanent pacemaker.

Methods: A total of 164 consecutive patients undergoing TAVI with self-expandable valves were analyzed: 101 (61.6%) implanted with the conventional technique (CON) using the three-cusp coplanar view, and 63 (38.4%) using the right and left cusp overlap (COVL) technique. The primary endpoint (PEP) was the need for permanent pacemaker (PPM) at 30 days.

Results: Mean age, prevalence of male gender, hypertension, prior coronary artery bypass graft surgery (CABG), and history of stroke, kidney function or hemodialysis was not different between groups. Patients in the COVL group had more diabetes, coronary percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) and prior infarct, and pre-TAVI PTCA was similar, with higher STS score (6.3 ± 2.2 vs. 5.8 ± 2.4 ; $p=0.05$). The presence of atrial fibrillation was greater in the COVL group, without differences in right or left bundle branch or atrioventricular block.

There was no difference in aortic valve area, mean gradient and left ventricular ejection fraction.

At 30 days, the need of PPM was significantly reduced with the COVL technique (6.3% vs. 17.8%; $p=0.03$). No difference was observed in mortality, stroke, major bleeding, acute myocardial infarction or aortic regurgitation, and the presence of new-onset complete left bundle branch block was lower in the COVL group (4.8% vs. 12.9%; $p=0.08$).

Conclusions: Use of the COVL technique, which allows higher self-expandable valve implantation during TAVI, was feasible and safe, decreasing the need for PPM without increasing complications.

Key word: Aortic Valve Insufficiency -Self Expandable Metallic Stents - Transcatheter Aortic Valve Replacement - Follow-Up Studies

REV ARGENT CARDIOL 2022;90:112-119. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v90.i2.20481>

Recibido: 23/10/2021 - Aceptado: 09/01/2022

Dirección para separatas: Oscar A Mendiz. Avda. Belgrano 1746, CABA. (1093) Argentina. - E-Mail: omendiz@ffavaloro.org

Este trabajo obtuvo el Premio Berconsky 2021

¹Departamento de Cardiología Intervencionista, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, Hospital Universitario Fundación Favaloro

Abreviaturas

ACV	Accidente Cerebrovascular ATC: Angioplastia Coronaria	ECG	Electrocardiograma
BCRD	Bloqueo completo de rama derecha	EI	Éxito del implante
BCRI	Bloqueo completo de rama izquierda	FA	Fibrilación auricular
CON	Estrategia convencional; visión coplanar de 3 cúspides	IAM	Infarto agudo de Miocardio
COVL	superposición de las cúspides derecha e izquierda	MCPD	Marcapasos definitivo
CRM	cirugía de revascularización miocárdica	PFP	Punto final primario
EC	Éxito clínico	TAVI	implante percutáneo de la válvula aórtica

INTRODUCCIÓN

El implante percutáneo de válvula aórtica (TAVI) ha demostrado su beneficio en los pacientes de alto riesgo o inoperables (1-2), los de riesgo intermedio (3-4) y también en los de bajo riesgo. (5-6) Si bien con la mayor experiencia y el desarrollo de la tecnología las complicaciones fueron disminuyendo, los trastornos de conducción y la necesidad de implante de marcapaso definitivo (MCPD) continúan siendo una limitación importante para las válvulas autoexpandibles, relacionada con mayor tasa de mortalidad, (7) además de la necesidad de recambio del generador y el riesgo, aunque bajo, de endocarditis infecciosa o de insuficiencia tricuspídea grave. (8)

La aparición de un nuevo bloqueo completo de rama izquierda (BCRI) luego del TAVI también se ha relacionado con peores resultados clínicos a largo plazo. (9)

Los trastornos de conducción, las faltas de datos acerca de durabilidad más allá de los 10 años y el costo son quizás las últimas limitaciones para un uso masivo de esta técnica.

Objetivos

En este análisis comparamos la necesidad de implante de MCPD o de nuevo BCRI luego del implante de válvulas autoexpandibles con el empleo de la técnica convencional de implante coplanar con vista de las 3 cúspides (CON), versus la técnica recientemente descrita de un implante más alto en el tracto de salida del ventrículo izquierdo con el uso de una vista radiológica al momento del implante en el cual se superponen las cúspides derecha e izquierda, (COVL), “*Cusp-overlap*” por su denominación en inglés. Ello permite una mejor visualización del tracto de salida del ventrículo y por ende mayor precisión al momento de la liberación del dispositivo, lo cual reduciría la necesidad de MCPD a 30 días y la aparición de un nuevo BCRI, al causar menor interacción con el sistema de conducción.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron 164 pacientes consecutivos que recibieron TAVI con válvulas autoexpandibles, desde agosto de 2019 hasta mayo de 2021, los cuales se dividieron para el análisis en dos grupos. Los primeros 101 pacientes (61,6%) que recibieron implantes utilizando la técnica convencional (CON), y los siguientes 63 (38,4%) en que se utilizó la técnica de COVL. Fueron excluidos para este análisis aquellos que presentaban

una bioprótesis quirúrgica, implante de MCPD previo, válvula aórtica bicúspide o TAVI con válvula expandible por balón.

Se definió éxito del implante (EI) a un gradiente menor a 10 mmHg al finalizar el procedimiento en ausencia de regurgitación severa y éxito clínico (EC) al EI en ausencia de muerte, infarto agudo de miocardio (IAM), accidente cerebrovascular (ACV) o cirugía valvular de urgencia.

Se definió como punto final primario (PFP) a la necesidad de implante de MCPD a 30 días y además se analizó mortalidad, e incidencia de IAM, ACV, complicación vascular mayor, sangrado mayor, y regurgitación aórtica moderada o grave, nuevo BCRI y estadía hospitalaria. Los eventos fueron definidos de acuerdo a los criterios del *Valve Academic Research Consortium*. (10,11)

Todos los ptes fueron evaluados por el “Heart Team Valvular” del Hospital, realizándose un eco-Doppler, una coronariografía con aortograma y una angiotomografía multicorte con reconstrucción 3-D con contraste intravenoso de la válvula aórtica, aorta torácica, aorta abdominal, arterias subclavias, ilíacas y femorales.

A todos se les realizó un electrocardiograma (ECG) previo al TAVI, uno a las 24 horas y otro a los 30 días.

La anestesia utilizada fue sedación consciente, a excepción de aquellos en los que no se utilizó el acceso femoral percutáneo en los cuales se utilizó anestesia general. Todos recibieron doble antiagregación con aspirina y clopidogrel, excepto aquellos que recibían anticoagulantes, a los que solo se les indicó clopidogrel. Se realizó anticoagulación con heparina 100U/Kg para el procedimiento, con los valores controlados durante el mismo.

En los que recibieron el implante con la estrategia CON, la válvula fue posicionada e implantada usando la proyección coplanar de 3 cúspides de acuerdo a la angiotomografía y corregida por proyección angiográfica, usualmente en oblicua anterior izquierda levemente craneal. El implante fue realizado teniendo como objetivo una profundidad de implante de alrededor de 4 mm por debajo del anillo aórtico bajo estimulación a alta frecuencia (180 lpm) con marcapaso transitorio a discreción del operador.

En los que recibieron el implante con la estrategia de COVL se realizó un análisis previo detallado de la angiotomografía y allí se identificó la proyección en donde había una superposición de las cúspides derecha e izquierda quedando en contraposición con la no coronariana, y se la eligió como la proyección para el implante. En caso de dificultades o diferencias se realizaron correcciones de acuerdo con la angiografía previa. Cuando esto no fue posible se realizó el posicionamiento utilizando dos catéteres con curvas *Pig-Tail* o Amplatz AL2 ubicados en los senos derecho e izquierdo, y luego se buscó la proyección angiográfica que demostraba la superposición de las cúspides.

El objetivo era el implante alrededor de 2-3 mm por debajo del anillo aórtico con respecto al seno no coronariano. Al momento de la liberación, para lograr cierta estabilidad del sistema, se utilizó sobreestimulación con marcapaso transitorio a 120 latidos por minuto.

Tanto la pre-dilatación, realizada con balón de menor diámetro que el anillo aórtico, como la post-dilatación, fueron realizadas según el criterio del operador.

El MCPD fue implantado en aquellos que presentaron bloqueo aurículo ventricular (BAV) completo luego a las 24 hs del implante o en aquellos que presentaron alteraciones de la conducción, que incluía bloqueo completo de rama derecha y BAV de primer grado y que luego del implante presentaron BAV de alto grado que no revirtió luego de las 24 horas.

El seguimiento clínico fue realizado por consultorios externos solicitándose un ECG y un ecocardiograma Doppler color.

Consideraciones éticas

El estudio fue conducido de acuerdo a las normas de la Declaración de Helsinki y de acuerdo de las normas de la Conferencia Internacional de Buenas Prácticas Médicas; además todos los pacientes firmaron un consentimiento del Hospital para realizar el procedimiento.

Análisis estadístico

Las variables continuas son presentadas como promedio y desviación estándar, las variables categóricas son presentadas como valor absoluto y porcentaje. Se utilizó el test de Student para las variables continuas, Chi-cuadrado o Fisher para las categóricas. Se consideró significación estadística con $p < 0,05$.

RESULTADOS

Los grupos fueron similares en edad ($79,8 \pm 7,9$ años el grupo CON vs. $80,4 \pm 6,7$ años el grupo COVL) y prevalencia de sexo masculino (48,5% vs. 53,9%); la presencia de diabetes, angioplastia coronaria previa y fibrilación auricular (FA) fue mayor en los que recibieron COVL mientras que la presencia de infarto previo fue mayor en los que recibieron estrategia CON.

El STS score fue de $5,8 \pm 2,4$ en CON vs. $6,3 \pm 2,1$ en COVL ($p = 0,05$) y no hubo diferencias en la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI), área valvular aórtica, gradientes transvalvulares, calcificación en el tracto de salida del VI; ni en la calcificación de la válvula.

Se utilizó acceso femoral en todos los pacientes del grupo CON y en 61 del grupo COVL; en dos pacientes de este grupo el acceso fue por vía subclavia. La pre-dilatación fue más frecuentemente utilizada en la estrategia COVL (79,3% vs 57,4%, $p = 0,0003$) sin haber diferencias en cuanto al uso de post-dilatación.

Todas las válvulas implantadas fueron autoexpandibles (Tabla 2). Para el acceso vascular se utilizó cierre percutáneo en el 99% vs. 95% (PROSTAR XL® ABBOTT Vascular, Santa Clara, California y Proglide®, ABBOTT Vascular, Santa Clara, California). No ocurrió ningún caso de desplazamiento de la válvula hacia la aorta luego de la liberación definitiva ("Pop Out"). (Tabla 1). La Tabla 2 describe el tipo y número de válvula implantada en cada estrategia.

En la comparación CON vs. COVL se logró el EI en todos los casos y el EC en el 95,1% vs. 92,1% ($p = 0,43$). En la evolución a 30 días el PFP ocurrió con menor frecuencia en la estrategia COVL (6,3%

vs 17,8%; $p=0,03$) (Figura 1). Al comparar CON vs. COVL, la mortalidad fue del 4,9% vs. 4,8% ($p=0,95$), ACV 0% vs. 1,6% ($p=0,2$), sangrado mayor 2% vs. 1,6% ($p=0,85$), complicaciones vasculares 2% vs. 4,8% ($p=0,31$), regurgitación aórtica moderada 2% vs. 1,6% ($p=0,85$), nuevo BCRI 12,9% vs. 4,8% ($p=0,08$) (Figura 2). Ningún paciente presentó IAM o regurgitación aórtica grave. (Tabla 3)

De los cuatro pacientes que requirieron MCPD, uno de ellos presentaba bloqueo trifascicular previo, uno FA más bloqueo completo de rama derecha (BCRD), uno FA más BCRI y sólo uno ritmo sinusal sin alteraciones de la conducción.

DISCUSIÓN

Según diferentes publicaciones, la necesidad de MCPD luego del TAVI con implante de válvulas autoexpandibles ha sido reportado entre el 10% y el 34%, y depende del tipo y generación del dispositivo, la experiencia del operador y del centro, de las alteraciones del sistema de conducción previas, en especial el BCRD, características anatómicas, como la severidad de la calcificación y características del procedimiento entre las que se destacan la profundidad del implante (>6 mm), uso de post dilatación, y uso de válvulas de mayor diámetro (34 mm). Todo ello motiva que hasta ahora no se recomiende en pacientes jóvenes o en los de bajo riesgo para cirugía. (12-14)

En nuestra serie, el implante alto utilizando la técnica de COVL para el implante de las válvulas autoexpandibles, se relacionó con una menor necesidad de MCPD y menos presencia de BCRI sin un incremento de las complicaciones mayores ni aumento de la presencia de regurgitación aórtica, oclusión coronaria o embolización de la válvula.

En los pacientes que requirieron MCPD luego del implante se observó que tres de ellos presentaban alteraciones del ritmo y bloqueos de rama previos al implante; solamente uno se encontraba en ritmo sinusal sin alteraciones electrocardiográficas basales.

Es importante evitar el implante de MCPD, ya que además de aumentar la mortalidad a largo plazo según algunos reportes,(15) genera un aumento de los costos y un procedimiento adicional al TAVI; además, en el seguimiento no solo disminuye la necesidad de realizar nuevos procedimientos para el recambio del generador, y por ende los costos, sino también el riesgo de una endocarditis infecciosa y eventualmente la presencia de insuficiencia tricuspídea causada por los cables (8) que puede en algunos casos llegar a ser grave o masiva. Esta situación, como sabemos, es compleja y suele requerir internaciones por insuficiencia cardíaca derecha y producir limitaciones al tratamiento farmacológico, con el requerimiento en algunos casos de reparación quirúrgica o eventualmente tratamiento percutáneo, que en la actualidad se encuentra en desarrollo sin evidencia robusta que lo avale.

La disminución de la necesidad de marcapasos es fundamental, ya que las indicaciones de TAVI están

Tabla 1. Características de la Población

	CON 101 pacientes	COVL 63 pacientes	
Edad (n,%)	79,8 ± 7,9	80,4 ± 6,7	0,41
Hombres (n,%)	49 (48,5)	34 (53,9)	0,37
Hipertensión (n,%)	90 (89,1)	58 (92,1)	0,53
Diabetes (n,%)	21 (20,8)	22 (34,9)	0,04
Dislipidemia (n,%)	69 (68,3)	52 (82,5)	0,04
Infarto previo (n,%)	23 (22,7)	9 (14,3)	0,0007
CRM previa (n,%)	19 (18,8)	11 (17,5)	0,82
ATC previa (n,%)	32 (31,7)	31 (49,2)	0,001
ATC pre TAVI (n,%)	22 (21,8)	20 (31,7)	0,99
EPOC (n,%)	19 (18,8)	13 (20,6)	0,77
ACV (n,%)	5 (4,9)	3 (4,8)	0,61
eGFR (ml/min), media ± DE	60,1 ± 19,3	61,3 ± 17,9	0,4
Diálisis (n,%)	3 (3)	1 (1,6)	0,57
STS score, media ± DE	5,8 ± 2,4	6,3 ± 2,1	0,05
Fibrilación auricular (n,%)	16 (15,8)	22 (34,9)	0,004
BAV 1er grado (n,%)	17 (0,9)	1 (1,6)	0,73
BCRD (n,%)	10 (9,9)	6 (9,5)	0,93
BCRI (n,%)	10 (9,9)	6 (9,5)	0,93
Área valvular aórtica cm ² , media ± DE	0,71 ± 0,15	0,69 ± 0,14	0,4
Gradiente medio mm Hg, media ± DE	40,8 ± 10,7	41,5 ± 10,1	0,35
Calcificación severa TSVI (n,%)	6 (5,9)	3(4,8)	0,78
CVA (U. Agatston) media ± DE	3231,2 ± 1040	3289,7 ± 925,6	0,71
Acceso femoral (n,%)	101 (100)	61 (95,2)	0,07
Acceso subclavio (n,%)	-	2 (3,17)	0,07
Pre-dilatación (n,%)	58 (57,4)	50 (79,3)	0,0003
Válvula implantada (n,%)			
Evolut®-Evolut. pro®	101 (100)	51 (80,9)	0,000005
Pórtico®	-	8	0,0002
Accurate neo®	-	4	0,01
Post-Dilatación (n,%)	25 (24,5)	16 (25,3)	0,92
Pop-out (n,%)	-	-	-
Cierre percutáneo (n,%)	100 (99)	60 (95,2)	0,12

CON: técnica convencional

COVL: superposición de las cúspides derecha e izquierda

CRM: Cirugía de revascularización miocárdica

ATC: angioplastia coronaria

TAVI: implante percutáneo de válvula aórtica

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica

ACV: accidente cerebrovascular

eGFR: tasa de filtrado glomerular

BAV: Bloqueo aurículo ventricular

BCRD: Bloqueo completo de rama derecha

BCRI: Bloqueo completo de rama izquierda

CVA: calcificación valvular aórtica

DE: desviación estándar

	CON n = 101	COVL n = 63	
Evolute®/Evolute pro®			
23 (n%)	3 (3)	-	0,16
26 (n%)	18 (17,8)	7 (11,1)	0,24
29 (n%)	58 (57,4)	26 (41,3)	0,005
34 (n%)	22 (21,4)	18 (28,6)	0,3
Pórtico®			
25 (n%)	-	2 (3,2)	0,07
27 (n%)	-	3 (4,8)	0,02
29 (n%)	-	3 (4,8)	0,02
Accurate®			
Medium	-	4 (6,3)	0,01

Tabla 2. Marca y tamaño de válvula implantada

CON: técnica convencional, COVL: superposición de las cúspides derecha e izquierda

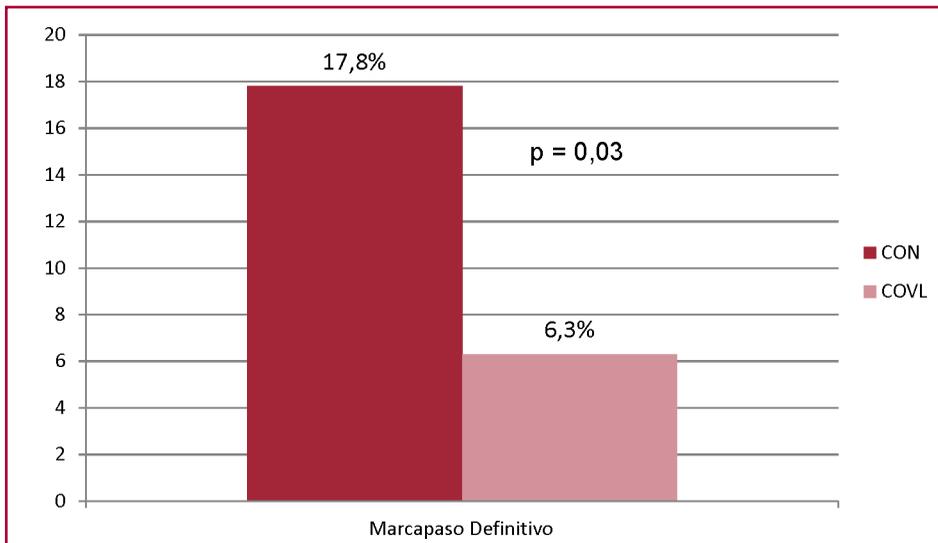


Fig. 1. Punto final primario

CON: técnica convencional
COVL: superposición de las cúspides derecha e izquierda

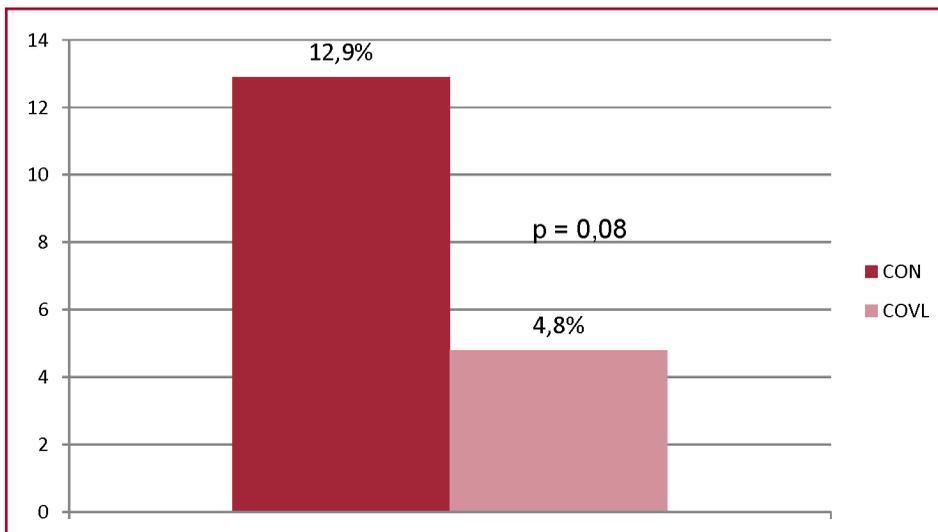


Fig. 2. Nuevo bloqueo completo de rama izquierda

CON: técnica convencional
COVL: superposición de las cúspides derecha e izquierda

Tabla 3. Resultados a 30 días

	CON n = 101	COVL n = 63	
Éxito técnico (n,%)	101 (100)	63 (100)	-
Éxito clínico (n,%)	96 (95,1)	60 (92,1)	0,43
MCPD (n,%)	18 (17,8)	4 (6,3)	0,03
Muerte (n,%)	5 (4,9)	3 (4,8)	0,95
IAM (n,%)	-	1 (1,6)	0,2
Oclusión coronaria (n,%)	-	1 (1,6)	0,2
ACV (n,%)	-	1 (1,6)	0,2
Sangrado mayor (n,%)	2 (2)	1 (1,6)	0,85
Complicación vascular (n,%)	2 (2)	3 (4,8)	0,31
Regurgitación moderada (n,%)	2 (2)	1 (1,6)	0,85
Regurgitación severa (n,%)	-	-	-
BCRI (n,%)	13 (12,9)	3 (4,8)	0,08
Estadía hospital días, media \pm DE	2,9 \pm 1,1	2,7 \pm 1,3	0,3

CON: técnica convencional

COVL: superposición de las cúspides derecha e izquierda

MCPD: marcapasos definitivo

IAM: infarto agudo de miocardio

ACV: accidente cerebrovascular

BCRI: bloqueo completo de rama izquierda

DE desviación estándar

avanzando cada vez más sobre grupos de bajo riesgo y en jóvenes. (16-18)

Se ha demostrado en diferentes análisis que la profundidad del implante y la presencia de calcificación en el tracto de salida del ventrículo izquierdo se relacionan con mayor necesidad de MCPD, y es por ello por lo que una mejor visualización del tracto de salida del VI en la COVL permite un implante más preciso y reduce la situación de implante profundo. (19,20)

En nuestro análisis también se observó mayor pre-dilatación en los que recibieron la estrategia COVL. Esto es algo que se viene realizando en muchos centros del mundo, ya que demostró no relacionarse con un aumento del riesgo de ACV y facilita el implante con menor necesidad de pos-dilatación. Esta maniobra adicional podría haber aumentado las alteraciones en el sistema de conducción, pero no fue observado.

El desarrollo de un nuevo BCRI y su persistencia sumada la necesidad de implante de MCPD se ha asociado a mayor mortalidad y reinternaciones por insuficiencia cardíaca. Por ello, utilizar estrategias que minimicen los riesgos de alteraciones de conducción es favorable para la reducción de estos eventos y de los costos. (21,22)

La presencia de BCRD y la pre-dilatación en las válvulas autoexpandibles fueron identificados como fuertes predictores de MCPD post implante. (23) Es por este motivo que algunos investigadores sugieren no utilizar estas válvulas cuando existen estas condiciones, (24,25) pero existen algunos reportes preliminares que muestran que utilizando esta nueva estrategia se podría superar esta limitación. (26)

En nuestra serie, la pre-dilatación fue mayor en los que recibieron COVL, sin haber diferencia en la post-dilatación. Se observó con COVL una menor necesidad de MCPD y una tendencia a menor incidencia de nuevo BCRI.

La oclusión coronaria podría llegar a ser una limitante en el caso de implantes más altos; en nuestra serie solo hubo una, probablemente no vinculada con el posicionamiento y liberación de la válvula, ya que se trató de una oclusión aguda del stent en la arteria coronaria derecha en un paciente que había recibido angioplastia a dicha arteria con dos stents largos antes del TAVI, y probablemente se relacionó con un episodio de hipotensión durante el procedimiento. El acceso a la coronaria fue sencillo y el evento fue resuelto con el implante de dos stents adicionales.

Nosotros creemos que esta estrategia ofrece beneficios, ya que disminuye los costos hospitalarios por menor necesidad del implante de un MCPD y sus eventuales complicaciones, y en el seguimiento evita la necesidad de recambio del generador, de endocarditis infecciosa y de insuficiencia tricuspídea relacionada a MCPD que eventualmente podría llegar a ser grave o masiva.

Limitaciones

Entre las limitaciones de nuestro estudio merecen destacarse el que no se trata de un estudio randomizado, es una serie consecutiva de pacientes de un solo hospital. Además, si bien contamos con algunos datos que muestran una altura mayor del implante al utilizar el COVL, no contamos con una inyección de contraste

en ambas proyecciones (CON y COVL) en todos los pacientes, motivo por el cual no reportamos esos números, ya que esa proyección no fue usada en la mayoría de la serie CON y la proyección en oblicua izquierda del CON no fue realizada en muchos pacientes de la serie COVL por restricciones en el uso de material de contraste en pacientes añosos y muchos de ellos con patología renal previa.

Al ser una serie consecutiva de casos, la curva de aprendizaje podría haber tenido algún efecto sobre los resultados; sin embargo, todos los casos fueron realizados por los mismos operadores que contaban con una experiencia de más de 400 casos al inicio de la serie.

Si bien la técnica fue inicialmente descripta para la válvula Evolute® (Medtronic Inc. Minneapolis, MN) en nuestra serie la hemos extendido a otros sistemas autoexpandibles.

CONCLUSIÓN

En nuestro estudio, el implante alto de la válvula aórtica percutánea usando la técnica de COVL, demostró ser factible y seguro, con menor necesidad de MCPD a 30 días y una tendencia a menor incidencia de nuevo BCRI. Son necesarias más investigaciones para poder avalar esta estrategia de implante en forma rutinaria.

Declaración de conflicto de intereses

Oscar Mendiz (proctor para Medtronic, BSCI). El resto de los autores no presentan conflictos de intereses.

(Véase formulario de conflicto de intereses de los autores en la web / Material suplementario).

BIBLIOGRAFÍA

- Gleason TG, Reardon MJ, Popma JJ, Deeb GM, Yakubov SJ, Lee JS, et al. 5-Year Outcomes of Self-Expanding Transcatheter Versus Surgical Aortic Valve Replacement in High-Risk Patients. *J Am Coll Cardiol* 2018;72:2687-96. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.08.2146>
- 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;364:2187-98. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1103510>
- M.J. Reardon, N.M. Van Mieghem, J.J. Popma, et al. Surgical or Transcatheter Aortic-Valve Replacement in Intermediate-Risk Patients. *N Engl J Med* 2017;376:1321-31. <https://doi.org/10.1056/NEJMc1706234>.
- Makkar RR, Thourani VH, Mack MJ, Kodali SK, Kapadia S, Webb JG, et al. Five-Year Outcomes of Transcatheter or Surgical Aortic-Valve Replacement. *N Engl J Med* 2020;382:799-809. [10.1056/NEJMoa1910555](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1910555)
- Mack MJ, Leon MB, Thourani VH, Makkar R, Kodali SK, Russo M, et al. Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Balloon-Expandable Valve in Low-Risk Patients. *N Engl J Med* 2019;380:1695-705. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1814052>
- Jørgensen TH, Thyregod HGH, Ihlemann N, Nissen H, Petursson P, Kjeldsen BJ. Eight-year outcomes for patients with aortic valve stenosis at low surgical risk randomized to transcatheter vs. surgical aortic valve replacement. *Eur Heart J* 2021;42:2912-9. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab375>.
- Faroux L, Chen S, Muntané-Carol G, Regueiro A, Philippon F, Sondergaard L, et al. Clinical impact of conduction disturbances in transcatheter aortic valve replacement recipients: a systematic

review and meta-analysis. *Eur Heart J* 2020;41:2771-81 <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz924>

- Diab Mutlak, Jawad Khalil, Jonathan Lessick, et al. Risk Factors for the Development of Functional Tricuspid Regurgitation and Their Population-Attributable Fractions. *JACC Cardiovasc Imaging* 2020;1313:1643-51. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2020.01.015>
- Jørgensen TH, De Backer O, Gerds TA, Bieliauskas G, Svendsen JH, Søndergaard L, et al. Mortality and Heart Failure Hospitalization in Patients With Conduction Abnormalities After Transcatheter Aortic Valve Replacement. *J Am Coll Cardiol Interv* 2019;12:52-61. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2018.10.053>
- Kappetein AP, Head SJ, Généreux P, Piazza N, van Mieghem NM, Blackstone EH, et al. Updated standardized endpoint definitions for transcatheter aortic valve implantation: the valve academic research consortium-2 consensus document (VARC-2). *Eur J Cardio Thoracic Surg* 2012;42:S45-S60. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezs533>
- Mehran R, Rao SV, Bhatt DL, Gibson CM, Caixeta A, Eikelboom J, et al., Standardized bleeding definitions for cardiovascular clinical trials. *Circulation* 2011;123:2736-47 <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.009449>.
- Fadahuni OO, Olowoyeye A, Ukaigwe A, Li Z, Vora AN, Vemulapalli S, Elgin E., et al. Incidence, Predictors, and Outcomes of Permanent Pacemaker Implantation Following Transcatheter Aortic Valve Replacement Analysis From the U.S. Society of Thoracic Surgeons/ American College of Cardiology TVT Registry. *JACC Cardiovasc Interv* 2016;9:2189-99. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2016.07.026>
- Jilalawi H, Zhao Z, Du R, Staniloae C, Saric M, Neuburger PJ, et al. Minimizing Permanent Pacemaker Following Repositionable Self-Expanding Transcatheter Aortic Valve Replacement. *J Am Coll Cardiol Intv* 2019;12:1796-807. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2019.05.056>
- Thyregod HG, Steinbrüchel DA, Ihlemann N, Nissen H, Kjeldsen BJ, Petursson P, et al. Transcatheter Versus Surgical Aortic Valve Replacement in Patients With Severe Aortic Valve Stenosis: 1-Year Results From the All-Comers NOTION Randomized Clinical Trial. *J Am Coll Cardiol*. 2015 May 26;65(20):2184-94. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.03.014>
- Jørgensen TH, De Backer O, Gerds TA, Bieliauskas G, Svendsen JH, Søndergaard L. Mortality and heart failure hospitalization in patients with conduction abnormalities after transcatheter aortic valve replacement. *JACC Cardiovasc Interv* 2019;12:52-61. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2018.10.053>.
- Auffret V, Lefevre T, Van Belle E, Eltchaninoff H, Iung B, Koning R, et al. Temporal trends in transcatheter aortic valve replacement in France *J Am Coll Cardiol* 2017;70:42-55. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.04.053>.
- Popma JJ, Deeb GM, Yakubov SJ, Mumtaz M, Gada H, O'Hair D, et al. Transcatheter aortic-valve replacement with a self-expanding valve in low risk patients. *N Engl J Med* 2019;380:1706-15. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1816885>.
- Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, Milojevic M, Baldus S, Bauersachs J, et al. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J* 2022;43:561-632. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab395>.
- Tchetche D, Modine T, Farah B, Vahdat O, Sudre A, Koussa M, et al. Update on the need for a permanent pacemaker after transcatheter aortic valve implantation using the CoreValve Accutrak system. *Euro- Intervention* 2012;8:556-62.
- Lenders GD, Collas V, Hernandez JM, Legrand V, Danenberg HD, den Heijer P, et al. Depth of valve implantation, conduction disturbances and pacemaker implantation with CoreValve and CoreValve Accutrak system for transcatheter aortic valve implantation, a multi-center study. *Int J Cardiol* 2014;176:771-5. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.07.092>.
- Chamandi C, Barbanti M, Munoz-Garcia A, Latib A, Nombela-Franco L, Gutiérrez-Ibanez E et al. Long-Term Outcomes in Patients With New-Onset Persistent Left Bundle Branch Block Following TAVR. *JACC Cardiovasc Interv* 2019;12:1175-84. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2019.03.025>

22. Faroux L, Chen S, Muntané-Carol G, Regueiro A, Philippon F, Sondergaard L, et al. Clinical impact of conduction disturbances in transcatheter aortic valve replacement recipients: a systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J* 2020;41:2771-81. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz924>
23. Watanabe Y, Kozuma K, Hioki H, Kawashima H, Nara Y, Kataoka A, et al. Pre-existing right bundle branch block increases risk for death after transcatheter aortic valve replacement with a balloon-expandable valve. *JACC Cardiovasc Interv* 2016;9:2210-6. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2016.08.035>
24. Gensas CS, Caixeta A, Siqueira D, Carvalho LA, Sarmento-Leite R, Mangione JA, et al. Predictors of permanent pacemaker requirement after transcatheter aortic valve implantation: insights from a Brazilian Registry. *Int J Cardiol* 2014;175:248-52. [10.1016/j.ijcard.2014.05.020](https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.05.020)
25. Scarsini R, De Maria GL, Joseph J, Fan L, Cahill TJ, Kotronias RA, et al. Impact of complications during transfemoral transcatheter aortic valve replacement: how can they be avoided and managed? *J Am Heart Assoc* 2019;8:e013801. <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.013801>
26. Mendiz OA, Noč M, Fava CM, Gutiérrez Jaikel LA, Szejfman M, Pleskovič A, et al. Impact of Cusp-Overlap View for TAVR with Self-Expandable Valves on 30-Day Conduction Disturbances. *J Interv Cardiol* 2021;9991528. <https://doi.org/10.1155/2021/9991528>