

## Editorial

# Trastornos de la conducción y válvula aórtica transcatheter. ¿Tienen relevancia clínica o son solo una leve complicación?

## Conduction Disorders and Transcatheter Aortic Valve. Clinically Relevant or Just a Mild Complication?

César Morís<sup>a,\*</sup> y José M. Rubín<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Unidad de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista, Área del Corazón, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, Asturias, España

<sup>b</sup>Unidad de Electrofisiología y Marcapasos, Área del Corazón, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, Asturias, España

Historia del artículo:

On-line el 5 de julio de 2013

### INTRODUCCIÓN

Cuando se cumple el décimo aniversario del inicio del implante valvular aórtico transcatheter (TAVI, por sus siglas en inglés), se estima que se han realizado más de 90.000 procedimientos en el mundo. Este crecimiento explosivo de un nuevo tratamiento puede explicarse por varias razones: *a*) un elevado número de pacientes susceptibles de ser tratados, ya que la estenosis aórtica es la afección valvular más frecuente en el adulto y con una incidencia creciente; *b*) la ventaja de resolver la estenosis de la válvula aórtica sin necesidad de cirugía, y por último, *c*) un balance riesgo/beneficio favorable.

Las expectativas son, además, que en el futuro se trate a pacientes más jóvenes y con menos comorbilidades. Para ello es necesario disminuir las actuales complicaciones asociadas al procedimiento, entre las que se encuentran los trastornos de la conducción auriculoventricular (TCAV).

En este editorial se presenta la evidencia disponible sobre la frecuencia de nuevos TCAV asociados al TAVI, su etiopatogenia, los factores predictivos tanto de los TCAV como del implante de marcapasos (MP) permanente y sus consecuencias clínicas y, finalmente, posibles áreas de mejora.

### TIPOS DE VÁLVULAS

Aunque están apareciendo nuevas válvulas<sup>1</sup>, la práctica totalidad de los implantes realizados hasta la fecha, y por ello la mayor información disponible, procede de 2: la autoexpandible CoreValve<sup>®</sup> (Medtronic; Minneapolis, Minnesota, Estados Unidos) y la expandible con balón SAPIEN<sup>®</sup> (Edwards Life; Irvine, California, Estados Unidos). La autoexpandible tiene un soporte de nitinol, forma de reloj de arena y una altura entre 52 y 55 mm y su porción proximal se implanta en el tracto de salida del ventrículo izquierdo (VI) lo que permite anclar la prótesis. Por el contrario, la última versión de la SAPIEN<sup>®</sup> está hecha de cromo-cobalto, es cilíndrica, su altura oscila entre 14 y 19 mm y se implanta, mediante el inflado de un balón, a nivel anular aórtico.

\* Autor para correspondencia: Unidad de Hemodinámica, Hospital Universitario Central de Asturias, Julián Clavería s/n, 33006 Oviedo, Asturias, España.

Correo electrónico: cmoris@uniovi.es (C. Morís).

### INCIDENCIA DEL TRASTORNO DE LA CONDUCCIÓN

Tras un TAVI, el trastorno de conducción más frecuente es el bloqueo de la rama izquierda del haz de His (BRIHH), con una frecuencia que oscila entre el 7 y el 18% con la SAPIEN<sup>®</sup> y del 29 al 65% con CoreValve<sup>®2</sup>. Rubín et al<sup>3</sup> encontraron en una serie de implantes de la válvula CoreValve<sup>®</sup> que el 94% de los pacientes sufrieron algún tipo de TCAV. Esta variabilidad obedece, entre otros, a los distintos métodos de evaluación del trastorno, que oscilan desde un único electrocardiograma al alta hasta la monitorización continua electrocardiográfica y electrofisiológica durante el implante de la prótesis.

No es de extrañar que la tasa de implante de MP permanentes sea también diferente dependiendo de la válvula implantada: del 18 al 49% tras CoreValve<sup>®</sup> y de 0 al 27% tras SAPIEN<sup>®</sup>. Un aspecto destacable es la significativa variabilidad en la tasa de implante de MP aun utilizando la misma válvula. Por ejemplo, la frecuencia media de implante de MP en el Registro Italiano de CoreValve<sup>®</sup> fue del 19%, pero osciló entre el 4 y 36% entre los distintos centros. Esta diferencia podría deberse a diferentes características clínicas de los pacientes, aunque no se puede descartar diferentes criterios de indicación entre los centros. De hecho, en un análisis de las indicaciones del implante, en el 66% de los implantes de MP había indicación absoluta, mientras que en el 34% de los implantes la indicación era «profiláctica»<sup>4</sup>. Se ha apuntado al bloqueo AV completo súbito tras el procedimiento de TAVI como causa de muertes súbitas de origen no aclarado ocurridas durante el seguimiento. Este riesgo justificaría el implante del MP aun sin indicación absoluta, de acuerdo con las guías de práctica clínica.

### ETIOPATOGENIA

El nodo auriculoventricular está situado en el triángulo de Koch en el septo interauricular; su porción inferior penetra en el septo fibroso, pasa a ser el fascículo de His y emerge a nivel del anillo aórtico entre los velos no coronario y coronario derecho. Desde ahí atraviesa el triángulo fibroso anterior y se divide en las ramas izquierda y derecha en su aproximación al septo muscular. Esta disposición le hace vulnerable a cualquier traumatismo mecánico ejercido desde el interior del anillo aórtico, quirúrgico o endovascular.

Se acepta que los TCAV tras la cirugía de recambio valvular aórtico pueden ser secundarios al traumatismo quirúrgico durante la escisión de la válvula nativa, suturas realizadas en la región del septo perimembranoso, el edema secundario a la manipulación quirúrgica o isquemia miocárdica. En el caso de la implantación de una TAVI, se ha demostrado que la prolongación de los tiempos de conducción por el sistema His-Purkinje se debe fundamentalmente a un trastorno de la conducción intrahisiana o infrahisiana<sup>5</sup>. Esta circunstancia resulta congruente con un origen traumático por lesión directa del haz de His en su trayecto a través del anillo aórtico. Es decir, que la aposición sobre el haz de His de la estructura metálica que soporta la válvula protésica es el mecanismo de lesión más probable. La alta incidencia de BRIHH observado tras el implante corrobora esta teoría. Dada la predeterminación que las fibras pueden tener dentro del propio haz de His a configurar la rama izquierda o la derecha, no es de extrañar que la presión directa desde el anillo aórtico lesione aquellas que forman la rama izquierda. Las distintas características de diseño de las dos prótesis, así como el diferente nivel de implantación de cada una de ellas (penetra más la válvula CoreValve® en el tracto de salida del VI, y la SAPIEN® se limita al anillo valvular aórtico), explicarían la diferente incidencia de los TCAV.

## FACTORES PREDICTIVOS

Múltiples trabajos se han ocupado de este tema y han descrito un elevado número de factores predictivos, algunos notablemente contradictorios, como ocurre con el grosor del septo. Saia et al<sup>6</sup> describieron una tasa muy baja de implante de MP (4%) con grosor del septo > 13 mm, mientras que con septos < 13 mm, la tasa fue del 44%. Por el contrario, en el UK CoreValve® Registry se demostró que el riesgo de implante de MP está en relación con el engrosamiento septal<sup>7</sup>.

Otros factores citados son el engrosamiento de la valva no coronaria, el tracto de salida del VI de pequeño tamaño, un índice bajo del orificio valvular efectivo tras el implante, un anillo aórtico grande, la calcificación del anillo mitral, calcificación a nivel valvular o en el tracto de salida del VI, el sexo femenino, la fracción de eyección disminuida y la presencia de aorta de porcelana<sup>8</sup>.

Sin embargo, los factores que parecen más concordantes entre las distintas series publicadas son 3: la existencia previa de bloqueo de rama derecha del haz de His (BRDHH), el tipo de válvula utilizada y la profundidad del implante.

La existencia de BRDHH es uno de los predictores más potentes de nuevos TCAV tras el implante, y en estos casos la necesidad de MP es superior al 60%. No es extraño si pensamos que el daño que produce la válvula es a nivel del haz de His, y sobre todo en su rama izquierda, y que esta es la única vía de conducción AV en caso de bloqueo completo del haz.

Respecto al tipo de válvula implantada, ya hemos visto que, aunque no hay estudios aleatorizados que comparen SAPIEN® y CoreValve®, los datos procedentes de estudios observacionales demuestran claramente que el uso de CoreValve® confiere un riesgo aumentado de aparición de nuevos TCAV y de implante de MP. Las características de diseño y las diferencias en la técnica de implante explicarían, como hemos visto, este riesgo aumentado.

Finalmente, aunque no hay evidencia definitiva de una relación causal entre la profundidad del implante y la aparición de nuevos TCAV, hay numerosos estudios que lo indican. Piazza et al<sup>9</sup> encontraron que la distancia media entre el borde proximal de la CoreValve® y el borde inferior del seno no coronario es significativamente menor en los pacientes a los que no se implantó MP. Otros estudios<sup>2</sup> corroboran estos hallazgos, tanto con CoreValve® como con SAPIEN®. Así, un 35% de los pacientes en

los que el borde inferior de la prótesis está por debajo de la inserción de la válvula mitral sufrieron un nuevo BRIHH, frente a ninguno con la válvula implantada por encima de ese punto. Almería et al<sup>10</sup> observaron en un estudio con ecocardiografía transesofágica que una penetración protésica en el tracto de salida del VI > 12 mm y el contacto de la prótesis con el septo en más del 90% de la diástole se asocian con la aparición de nuevos TCAV. En este sentido, la aparición de modificaciones técnicas en el dispositivo de liberación de la válvula CoreValve® que permiten realizar implantes menos profundos en el tracto de salida del VI disminuyen la incidencia de nuevos TCAV<sup>11</sup>.

## MOMENTO DE PRESENTACIÓN

La mayoría de los TCAV ocurren durante el procedimiento o en las horas o días posteriores. En un trabajo efectuado en nuestro centro<sup>3</sup>, se realizó un estudio electrofisiológico previo y otro inmediatamente posterior al implante de una válvula CoreValve® a 18 pacientes monitorizando continuamente la conducción AV nodal (intervalo AH) e infrahisiana (intervalo HV) durante todo el procedimiento. El análisis demostró un aumento de los intervalos AH y HV, lo que indica un efecto del implante tanto sobre el nodo auriculoventricular como sobre el haz de His. Dos son los momentos en que se produce la mayoría de los TCAV: durante la valvuloplastia previa al implante y durante la expansión de la prótesis.

Tanto o más importante es conocer hasta cuándo se puede producir un TCAV que precise implante de MP, ya que la ausencia de TCAV inmediatamente tras el TAVI no excluye la posibilidad de aparición de trastornos tardíos. Por el contrario, algunos TCAV aparecidos tras el TAVI son transitorios y desaparecen antes del alta hospitalaria hasta en la mitad de los pacientes tratados con SAPIEN® y en un tercio de los tratados con CoreValve®. Esto apunta a que el daño producido en el nodo auriculoventricular y el haz de His puede ser transitorio.

La mayoría de los TCAV ocurren en los primeros 6 días tras el implante, pero se han descrito bloqueos AV completos hasta el décimo día<sup>3</sup>. Por ello sería muy importante poder reconocer a los pacientes con alta probabilidad de sufrir TCAV y requerir un MP. En este sentido, es destacable el trabajo de Mouillet<sup>12</sup> en el que se analiza la necesidad «tardía» de MP (más de 24 h tras el TAVI) en pacientes sin TCAV previo. El único predictor independiente de necesidad de un MP fue la duración aumentada del QRS, y concluyen que los pacientes con una duración del QRS < 128 ms tras el TAVI no tienen riesgo de necesitar un MP.

De Carlo et al<sup>13</sup> han evaluado una estrategia conservadora en la implantación de MP. En una serie de 275 pacientes que recibieron una CoreValve®, se implantó un MP únicamente ante la presencia de bloqueo AV de tercer grado persistente u otras alteraciones del ritmo graves; en 14 pacientes con bloqueo AV completo inmediatamente tras el TAVI que se resolvió espontáneamente, no se implantó MP. Los autores concluyen que, al cabo de 1 año de seguimiento, esta estrategia no afectó negativamente a la supervivencia y, además, que en pacientes con nuevo BRIHH no acompañado de bradicardia grave, el implante profiláctico no es necesario para prevenir la muerte súbita.

## CONSECUENCIAS CLÍNICAS E IMPLICACIONES PRONÓSTICAS

La información disponible sobre las consecuencias clínicas de nuevos TCAV aparecidos tras el TAVI y del implante de MP es escasa y en ocasiones contradictoria. El BRIHH plantea en la clínica diaria la duda tanto sobre si va a progresar hacia un bloqueo AV completo que precise un MP como si va a afectar negativamente a la función

ventricular y al pronóstico. Houthuizen et al<sup>14</sup> estudiaron el impacto del BRIHH inducido por el TAVI en la mortalidad por cualquier causa durante el seguimiento en una cohorte de 679 pacientes, y encontraron una mortalidad de cualquier causa mayor entre los pacientes que sufrían un BRIHH que en el resto. Sin embargo, Urena et al<sup>15</sup>, en una serie de 202 pacientes a los que se implantó una válvula SAPIEN®, mostraron que, aunque el BRIHH determina un riesgo significativamente mayor de bloqueo AV e implante de MP, no condiciona mayor mortalidad al año de seguimiento. Es importante destacar que no se produjo ninguna muerte súbita durante el seguimiento.

El implante de un MP es una técnica no exenta de complicaciones, y estas aumentan con la edad: el 3,4% de los pacientes menores de 75 años y el 5,1% de los mayores. Las complicaciones más frecuentes son las hemorragias y los hematomas, y ambas se ven favorecidas por la doble antiagregación que habitualmente reciben estos pacientes. Por eso es tan relevante el momento en que se implanta el MP y su relación con las complicaciones. Schwerg et al<sup>16</sup> analizaron este aspecto y concluyeron que implantar el MP el mismo día que la válvula es seguro y no se acompaña de un aumento en la tasa de complicaciones respecto a hacerlo de forma diferida.

Por último, Buellesfeld et al<sup>17</sup> analizan el posible impacto del implante de un MP en la evolución clínica. En una serie de 353 pacientes a los que se realizó un TAVI, compararon la evolución de 3 grupos: los que requirieron un MP tras el implante, aquellos sin MP y los que tenían MP antes del TAVI. Al cabo de 12 meses, la mortalidad era igual en los 3 grupos.

## CONCLUSIONES

La aparición de nuevos TCAV y la necesidad de implantar un MP tras el TAVI son frecuentes, y la causa más probable es el daño directo de la válvula en el sistema de conducción. La existencia previa al implante de BRDHH, implantar una válvula CoreValve® y la profundidad del implante en el tracto de salida del VI son los factores predictores más robustos de aparición de los trastornos de conducción.

Aunque se pensó que había riesgo de muerte súbita secundaria a un bloqueo AV durante el seguimiento, lo que propició que se implantaran MP de forma «profiláctica», este riesgo no parece confirmarse y una actitud conservadora en el implante del MP no tiene impacto negativo en la evolución clínica. A falta de más estudios, parece lógico aplicar las indicaciones de MP recogidas en las guías.

Hay información contradictoria sobre las consecuencias clínicas de los trastornos de conducción aparecidos tras el implante, por lo que son precisos estudios que aclaren esta trascendental incógnita.

Las nuevas válvulas deberán estar diseñadas para minimizar las actuales limitaciones y evitar implantes profundos ya sea por el propio diseño de la prótesis o por disponer de sistemas de liberación que permitan un implante muy controlado y, sobre todo, que permitan recapturar la válvula una vez completamente liberada y reposicionarla en caso de que sea necesario. De todas formas, los aspectos técnicos de la prótesis son solo una de las posibles áreas de mejora: una mejor selección clínica de los pacientes, una mejora en las técnicas de imagen que permita seleccionar el tipo y el tamaño de prótesis más adecuados en cada

caso, desarrollos técnicos que disminuyan las complicaciones vasculares y técnicas coadyuvantes, como los sistemas de protección cerebral, permitirán expandir esta técnica a un mayor número de pacientes.

## CONFLICTO DE INTERESES

El Dr. Morís es Proctor para el implante de la válvula CoreValve®. Miembro de Medtronic Advisory Board.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bourantas CV, Van Mieghem NM, Farooq V, Soliman OI, Windecker S, Piazza N, et al. Future perspectives in transcatheter aortic valve implantation. *Int J Cardiol.* 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2013.03.065>.
- Van der Boon RM, Nuis RJ, Van Mieghem NM, Jordaens L, Rodés-Cabau J, Van Domburg RT, et al. New conduction abnormalities-frequency and causes. *Nat Rev Cardiol.* 2012;9:454-63.
- Rubín JM, Avanzas P, Del Valle R, Renilla A, Ríos E, Calvo D, et al. Atrioventricular conduction disturbance characterization in transcatheter aortic valve implantation with the CoreValve® prosthesis. *Circ Cardiovasc Interv.* 2011;4:280-6.
- Latsios G, Gerckens U, Buellesfeld L, Mueller R, John D, Yucel S, et al. «Device landing zone» calcification, assessed by MSCT, as a predictive factor for pacemaker implantation after TAVI. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2010;76:431-9.
- Rubín J, Avanzas P, Calvo D, Morís C. Bloqueo intrahisiano durante el implante de la prótesis aórtica percutánea CoreValve. *Rev Esp Cardiol.* 2011;64:168-9.
- Saia F, Lemos PA, Bordoni B, Cervi E, Boriani G, Ciuca C, et al. Transcatheter aortic valve implantation with a self-expanding nitinol bioprosthesis: Prediction of the need for permanent pacemaker using simple baseline and procedural characteristics. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2012;79:712-9.
- Khawaja MZ, Rajani R, Cook A, Khavandi A, Moynagh A, Chowdhary S, et al. Permanent pacemaker insertion after CoreValve® transcatheter aortic valve implantation: incidence and contributing factors (the UK CoreValve® Collaborative). *Circulation.* 2011;123:951-60.
- Fraccaro C, Napodano M, Tarantini G. Conduction disorders in the setting of transcatheter aortic valve implantation: A clinical perspective. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2013;81:1217-23.
- Piazza N, Onuma Y, Jessurun E, Kint PP, Maugenes AM, Anderson RH, et al. Early and persistent intraventricular conduction abnormalities and requirements for pacemaking after percutaneous replacement of the aortic valve. *JACC Cardiovasc Interv.* 2008;1:310-6.
- Almería C, De Agustín A, Hernández-Antolín R, García E, Pérez de Isla L, Fernández C, et al. Trastornos de conducción auriculoventricular tras implantación de prótesis aórtica CoreValve®. Papel predictivo de la ecocardiografía transesofágica. *Rev Esp Cardiol.* 2011;64:1202-6.
- 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. *EuroIntervention.* 2012;8:556-62.
- Mouillet G, Lellouche N, Lim P, Meguro K, Yamamoto M, Deux JF, et al. Patients without prolonged QRS after TAVI with CoreValve® device do not experience high-degree atrio-ventricular block. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2013;81:882-7.
- De Carlo M, Giannini C, Bedogni F, Klugmann S, Brambilla N, De Marco F, et al. Safety of a conservative strategy of permanent pacemaker implantation after transcatheter aortic CoreValve® implantation. *Am Heart J.* 2012;163:492-9.
- Houthuizen P, Van Garsse LA, Poels TT, De Jaegere P, Van der Boon RM, Swinkels BM, et al. Left bundle-branch block induced by transcatheter aortic valve implantation increases risk of death. *Circulation.* 2012;126:720-8.
- Urena M, Mok M, Serra V, Dumont E, Nombela Franco L, De Larochelière R, et al. Predictive factors and long-term clinical consequences of persistent left bundle branch block following transcatheter aortic valve implantation with a balloon-expandable valve. *J Am Coll Cardiol.* 2012;60:1743-52.
- Schwerg M, Baldenhofer G, Dreger H, Bondke H, Stangl K, Laule M, et al. Complete atrioventricular block after TAVI: when is pacemaker implantation safe? *Pacing Clin Electrophysiol.* 2013. <http://dx.doi.org/10.1111/pace.12150>.
- Buellesfeld L, Stortecky S, Heg D, Hausen S, Mueller R, Wernaweser P, et al. Impact of permanent pacemaker implantation on clinical outcome among patients undergoing transcatheter aortic valve implantation. *J Am Coll Cardiol.* 2012;60:493-501.