

Reemplazo valvular aórtico por vía percutánea: una mirada al futuro

RICARDO A. SARMIENTO

En 1950, Hufnagel y colaboradores (1) comunicaron el primer caso exitoso de implante quirúrgico de una válvula aórtica. Colocaron la válvula en la aorta descendente en un paciente con insuficiencia aórtica. Esta inserción no requirió paro cardíaco ni circulación extracorpórea, métodos que no existían en esa época. Los autores consideraron que con esta cirugía los pacientes disminuían un 75% el flujo regurgitado y mejoraban considerablemente su estado clínico. Con el desarrollo de la circulación extracorpórea, el reemplazo valvular ortotópico pasó a ser la técnica de elección y aquella técnica quedó como un hecho histórico.

En la actualidad, la cirugía es la única opción disponible para el reemplazo valvular, que tiene ya una experiencia de más de 40 años. A pesar de la ya probada eficacia del reemplazo valvular quirúrgico, aún conlleva en los pacientes de alto riesgo una alta mortalidad y morbilidad operatoria. Esto ha motivado la búsqueda de una técnica menos invasiva para reemplazar las válvulas cardíacas.

Las primeras experiencias en animales de colocación de una válvula montada sobre un catéter las realizaron Davies y colaboradores en 1965. (2) Bonhoeffer y colaboradores (3) publicaron en el año 2000 su experiencia de colocación de válvula pulmonar por vía percutánea en corderos y en el mismo año realizaron un reemplazo valvular pulmonar por vía percutánea en un ser humano. (4)

Los estudios *in vitro* simulando hipertensión pulmonar mostraron que estas válvulas eran competentes a alta presión; estos resultados fueron estimulantes para comenzar a intentar el reemplazo por vía percutánea de la válvula aórtica.

Boudjemline y colaboradores (5) publicaron en 2002 su experiencia en corderos con insuficiencia aórtica, con el implante percutáneo de una válvula aórtica en la aorta descendente. Utilizaron como válvula una vena yugular de bovino que tuviese una válvula, que se disecó y se suturó dentro de un *stent*, el cual luego se expandió con un balón en la aorta descendente, semejando al primer reemplazo valvular aórtico publicado por Hufnagel en 1954.

En esta posición, la válvula implantada no obstruye los orificios coronarios y la diferencia de presión sobre la válvula cerrada es considerablemente menor. Esto disminuye la fuerza de dislocamiento de la válvula después del implante y reduce el estrés sobre el funcionamiento de las válvulas.

A pesar de la excelente factibilidad y el perfecto funcionamiento de las válvulas implantadas, no se

lograron los resultados descriptos por Hufnagel y los animales murieron rápidamente luego del implante, probablemente por alteración del flujo coronario.

Lutter y colaboradores (6) realizaron experimentos similares en cerdos, con una válvula aórtica de porcino montada en un *stent* autoexpandible de nitinol, colocada en posición supracoronaria, en la aorta descendente en seis animales y en posición subcoronaria en ocho animales. Un animal murió en fibrilación ventricular y en dos la válvula se desplazó; en los once restantes la colocación fue exitosa con un gradiente transvalvular promedio de 5,4 mm Hg, con regurgitación leve en tres animales.

Las primeras experiencias mostraron que el implante en posición aórtica subcoronaria fue técnicamente dificultoso en los modelos en animales por problemas en el posicionamiento, migración precoz y riesgo de daño de la circulación coronaria o de la válvula mitral por la corta distancia entre los ostium coronarios y la válvula mitral. Posteriormente, Boudjemline y colaboradores (7) describieron mecanismos de orientación para evitar la oclusión coronaria; finalmente las pruebas *in vitro* mostraron una durabilidad satisfactoria de los dispositivos por un período de dos años.

Cribier y colaboradores iniciaron un proyecto de investigación de desarrollo de una válvula biológica para ser colocada por vía percutánea, en posición ortotópica. En el año 2002 publicaron (8) el primer caso de colocación, en un hombre con estenosis aórtica severa, por vía percutánea de una válvula biológica de pericardio de bovino, montada en un *stent* con balón expandible. Para colocar esta prótesis se utilizó la vía anterógrada y se implantó con éxito dentro de la válvula nativa, manteniendo una posición estable y sin obstruir el flujo coronario. El área valvular aórtica poscolocación obtenida fue de 1,6 cm² con una insuficiencia aórtica leve.

Agatiello y colaboradores (9) publican aquí la serie mayor de pacientes a quienes se les ha colocado una prótesis aórtica percutánea, 9 por vía anterógrada y 6 por vía retrógrada, con éxito en la colocación en 13 de 15 pacientes, aumentando el área valvular aórtica de $0,58 \pm 0,12$ cm² a $1,70 \pm 0,08$ cm² con una disminución del gradiente transvalvular de 45 ± 12 a 9 ± 3 mm Hg ($p < 0,0001$). Los pacientes con implante exitoso de la prótesis tuvieron una evidente mejoría clínica inmediata y en el seguimiento a 9 meses de disnea de clase IV a clase II (NYHA) en 4 pacientes y a clase funcional I en 11 pacientes. Los autores obser-

varon insuficiencia aórtica residual moderada a severa en 2 pacientes.

Aunque el seguimiento de estos pacientes es de muy pocos meses y aún habrá que evaluar la duración y las complicaciones de estas prótesis, es evidente que con estas experiencias se abren grandes expectativas.

Aún quedan algunos interrogantes por resolver. ¿Cómo prevenir la obstrucción de los ostium coronarios y la insuficiencia paravalvular en orificios asimétricos y anillos muy calcificados? ¿Cuál será en el futuro el material ideal para utilizar y la evolución en el largo plazo? Las venas yugulares de bovino son de un diámetro limitado; las válvulas biológicas o las de polímeros son más compresibles y se han diseñado para aumentar su biocompatibilidad y disminuir el perfil. ¿Serán mejores las prótesis montadas en *stents* con balón expandibles o expandibles a presión? Estas últimas podrían disminuir el riesgo de fuga peri-prótesis en los anillos muy calcificados, pero tendrían el inconveniente de menor fuerza radial en los casos de válvulas estenóticas muy calcificadas.

En la actualidad, la prótesis valvular percutánea aún se encuentra en desarrollo experimental y su colocación queda reservada para pacientes en estado terminal con estenosis aórtica severa, no quirúrgicos.

La estenosis aórtica es frecuente y en su mayoría son pacientes ancianos con alto riesgo quirúrgico; por consiguiente, en el futuro, con el desarrollo de prótesis de menor perfil, y estudios clínicos que corroboren

buenos resultados, esta técnica probablemente podrá ser una terapéutica alternativa importante.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hufnagel CA, Harvey WP, Rabil PJ, McDermott TF. Surgical correction of aortic insufficiency. *Surgery* 1954;35:673-83.
2. Davies H. Catheter mounted valve for temporary relief of aortic insufficiency. *Lancet* 1965;1:250.
3. Bonhoeffer P, Boudjemline Y, Saliba Z, Hausse AO, Aggoun Y, Bonnet D, et al. Transcatheter implantation of a bovine valve in pulmonary position: a lamb study. *Circulation* 2000;102:813-6.
4. Bonhoeffer P, Boudjemline Y, Saliba Z, Merckx J, Aggoun Y, Bonnet D, et al. Percutaneous replacement of pulmonary valve in a right-ventricle to pulmonary-artery prosthetic conduit with valve dysfunction. *Lancet* 2000;356:1403-5.
5. Boudjemline Y, Bonhoeffer P. Percutaneous implantation of a valve in the descending aorta in lambs. *Eur Heart J* 2002;23:1045-9.
6. Lutter G, Kuklinski D, Berg G, Von Samson P, Martin J, Handke M, et al. Percutaneous aortic valve replacement: an experimental study. I. Studies on implantation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;123:768-76.
7. Boudjemline Y, Bonhoeffer P. Steps toward percutaneous aortic valve replacement. *Circulation* 2002;105:775-8.
8. Cribier A, Eltchaninoff H, Bash A, Borenstein N, Tron C, Bauer F, et al. Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: first human case description. *Circulation* 2002;106:3006-8.
9. Agatiello CR, Eltchaninoff H, Tron C, Bauer F, Nercolini D, Sebah L, et al. Implante percutáneo de una bioprótesis aórtica en pacientes portadores de estenosis aórtica severa descartados de cirugía. Experiencia en Francia. *Rev Argent Cardiol* 2004;72:341-347.