

## Procedimiento de David I. Técnica operatoria

Ovidio A. García-Villarreal

Departamento de Cirugía Cardiovascular. Hospital Zambrano-Hellion. Monterrey, Nuevo León, México.

El procedimiento de David es una de las técnicas llamadas “aortic valve-sparing operations”, las cuales están dirigidas hacia la corrección de enfermedades aneurismáticas de la raíz aórtica ó aorta ascendente, con o sin insuficiencia aórtica. Existen varias técnicas localizadas dentro de este rubro. En este artículo se describe la técnica quirúrgica paso a paso para realizar el procedimiento de David I.

**Palabras clave:** Aneurisma; Aorta; Válvula aórtica; Insuficiencia aórtica; Procedimiento de David; Válvula cardíaca.

The David procedure is one of the surgical techniques called “aortic valve-sparing operations”. These techniques are designed to treat the aneurismatic diseases from the root or ascending aorta, with or without aortic valve regurgitation. Several surgical techniques are included in this pool. In this article, the surgical technique is described step-by-step in order to perform the David I procedure.

**Keys words:** Aneurism, Aorta; Aortic valve; Aortic regurgitation; David procedure, Heart valve.

(*Cir Card Mex* 2017; 2(1): 38-42)

© 2017 por la Sociedad Mexicana de Cirugía Cardíaca, A.C.



El procedimiento de David es una de las técnicas llamadas “aortic valve-sparing operations”, las cuales están destinadas a la corrección de enfermedades aneurismáticas de la raíz aórtica ó aorta ascendente, con o sin insuficiencia aórtica. Existen básicamente dos tipos de aortic valve sparing operations: reimplante de la válvula aórtica (llamado comunmente procedimiento de David), y la remodelación de la raíz aórtica (llamado procedimiento de Yacoub). El comun denominador de estos procedimientos es la preservación de la válvula aórtica nativa. La técnica de David fue reportada por primera vez por David en 1992 [1]. Desde entonces, este procedimiento ha sufrido diversas modificaciones [2-4]. La técnica de Yacoub (también llamada David II), fundamentalmente remodela la raíz aórtica utilizando un tubo de dacrón sobre el mismo anillo y válvula nativos [5].

En este artículo se describe la técnica quirúrgica paso a paso para realizar el procedimiento de David I.

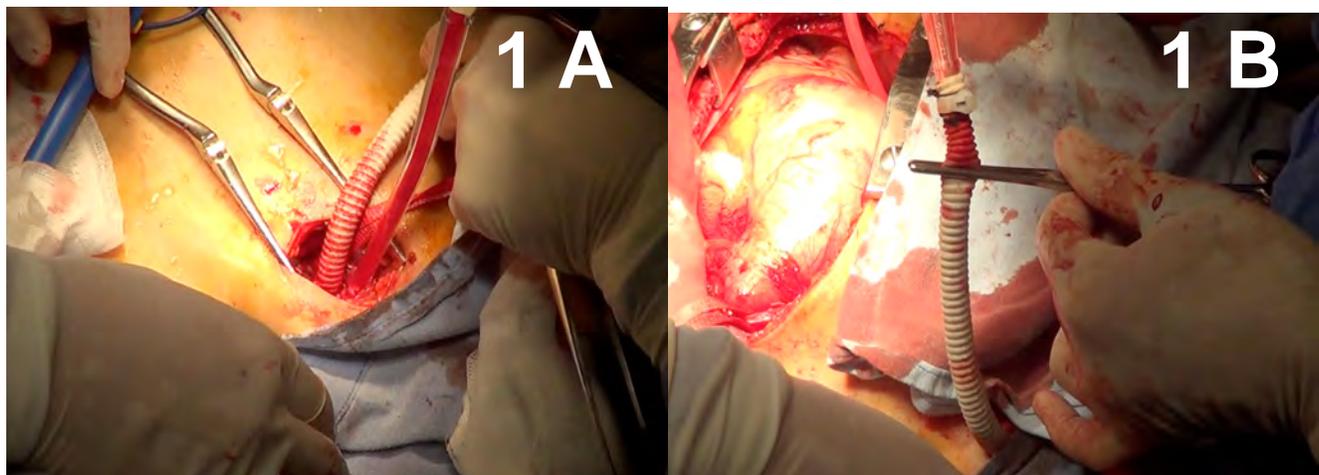
### TECNICA QUIRÚRGICA

La operación se realiza a través de un abordaje convencional vía esternotomía media y en derivación cardiopulmonar. Estudios previos de ecocardiografía transesofágica, tomografía y resonancia magnética ayudan al cirujano en la toma de decisión del mejor sitio de canulación aórtica. En una buena proporción de pacientes el aneurisma está localizado en la

raíz aórtica, preservando un sitio de extensión adecuada para la canulación en aorta ascendente dejando espacio suficiente para colocar la pinza de la aorta. Cuando está afectada toda la aorta ascendente y el arco aórtico con aneurisma y/o disección, se pueden utilizar vías alternas como la arteria axilar derecha ó la arteria femoral comun (Fig. 1).

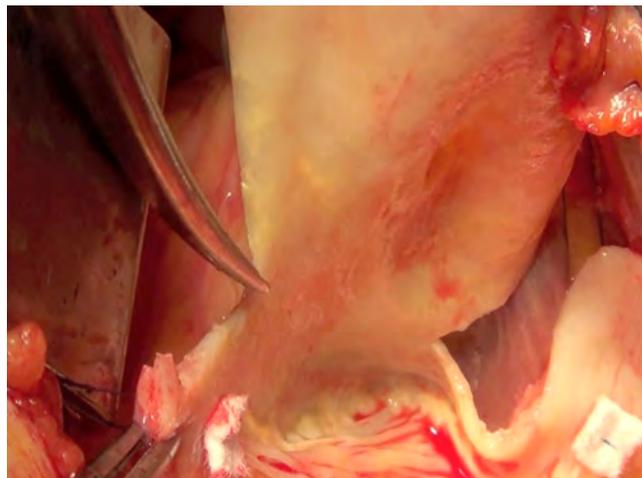
Una vez abierto el pericardio en forma longitudinal, se identifica la región aneurismática. Se colocan las cánulas en aorta ascendente y en la aurícula derecha de manera convencional, una cánula ventricular izquierda para descompresión a través de la vena pulmonar superior derecha, y cánulas para cardioplegia anterógrada y retrógrada. Una vez en derivación cardiopulmonar en hipotermia sistémica a 28 °C, se pinza la aorta y se realiza la administración de cardioplegia en forma retrógrada. Esto ayuda a la plena identificación de orificios coronarios accesorios, a la vez que permite seguir trabajando sin interrumpir el procedimiento. Alternativamente, la cardioplegia se puede administrar directamente a través de ambos ostia coronarios después de seccionar la aorta. La aorta se transecciona en forma transversal dejando suficiente margen para elaborar la anastomosis proximal con el injerto de dacrón. Se elimina todo el tejido aneurismático remanente hasta un nivel cercano a las comisuras de la válvula aórtica. Inmediatamente después, se procede al examen de la válvula aórtica, corroborando la funcionalidad y estado de las valvas. Se colocan tres suturas de prolene 3-0 con pledgets de teflón inmediatamente por encima de cada comisura, de dentro a afuera de la raíz aórtica (Fig. 2). Una cuidadosa disección es realizada para liberar la raíz aórtica bien abajo hasta un nivel similar al de los triángulos subcomisurales. Esta disección fre-

Autor Responsable: Dr. Ovidio A. García-Villarreal  
email: ovidiocardiotor@gmail.com

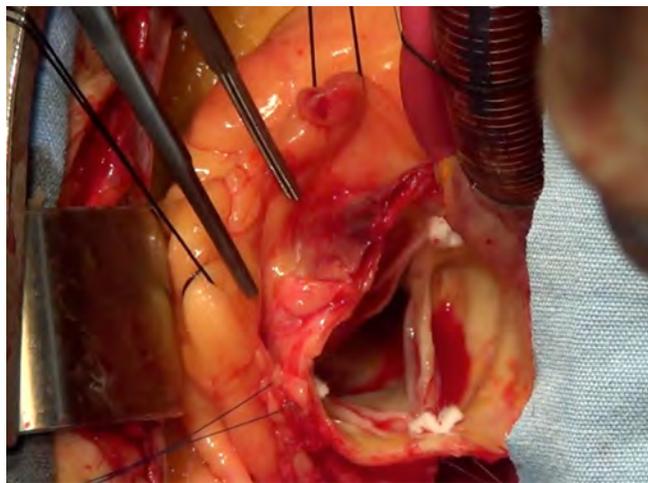


**Figura 1.** Diversas vista de la canulación a través de la arteria axilar. 1A, muestra el abordaje para la arteria axilar derecha; 1B, canulación de la arteria axilar derecha, mostrando al fondo el aneurisma de la aorta ascendente.

cuentemente es casi imposible a nivel de la región subcomisural de los senos coronarios izquierdo y derecho, dado que el tronco de la arteria pulmonar se imbrica varios milímetros arriba del plano transversal imaginario. Particular atención debe ponerse en la región subyacente al seno coronario derecho para no lesionar la parte más superior del ventrículo derecho en estrecha relación con la raíz aórtica. Traccionando las tres suturas comisurales se logra una excelente ayuda para realizar esta disección. Se realiza la disección de los botones coronarios, primero el izquierdo, luego el derecho, preservando suficiente tejido para realizar la anastomosis con seguridad en el tubo de dacrón. La cantidad de tejido que debe dejarse por debajo de cada botón coronario incorporado al anillo aórtico nativo debe ser entre 3 a 5 mm (Fig. 3). Cada botón coronario debe de movilizarse aproximadamente a lo largo de 1 cm para garantizar con correcta reincorporación al tubo de dacrón sin torceduras ni estenosis. Una vez liberados ambos botones coronarios, se coloca una sutura de tracción gentil



**Figura 3.** La cantidad de tejido que debe dejarse por debajo de cada botón coronario incorporado al anillo aórtico nativo debe ser entre 3 a 5 mm.



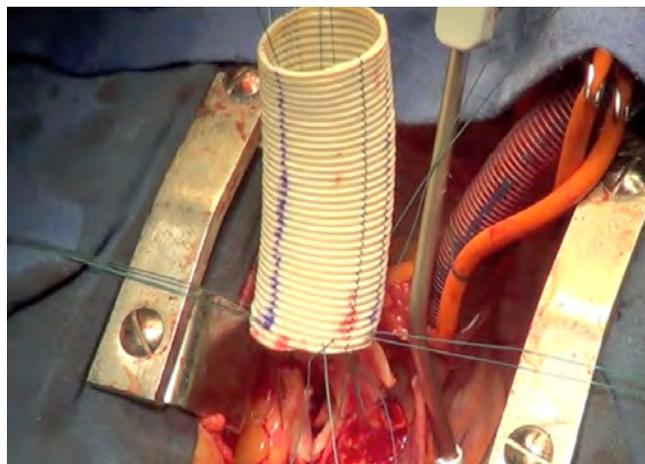
**Figura 2.** Tres suturas de prolene 3-0 con pledgets de teflón colocadas inmediatamente por encima de cada comisura, de dentro a afuera de la raíz aórtica.

con prolene 4-0 para alejarlas del campo operatorio. Se procede a eliminar todo el tejido aneurismático del seno no coronario, dejando al menos 5 mm para la futura anastomosis con el tubo de dacrón (Fig. 4). Un paso muy importante es la selección del tamaño del injerto de dacrón para la raíz aórtica, ya que esto determinará el grado de coaptación de las valvas aórticas. Existen dos formas de realizar esta medición: se traccionan gentilmente las tres suturas comisurales hacia arriba y se aproximan hacia la parte media hasta un punto en el cual las valvas coaptan midiendo a nivel de la unión sinotubular, y la otra es medir directamente en el anillo valvula aórtico nativo y agregar 3 a 6 mm [6]. (Por ejemplo, si medimos 29 mm, le agregamos 3 mm, y colocamos un tubo recto de dacrón de 32 mm). La gran mayoría de los pacientes requieren un injerto 30 mm (rango 26 a 34mm) [6]. Existen otras técnicas basadas en medir la altura de las comisuras, especialmente de aquella entre los senos coronario izquierdo y no coronario [7]. Sin embargo, se ha identificado que los pacientes con



**Figura 4.** Tejido remanente al menos de 5 mm para la futura anastomosis con el tubo de dacrón.

aneurisma de raíz aórtica pueden tener cúspides más largas que lo normal, y anillos muy dilatados, por lo que esta técnica aislada no es totalmente recomendable en este tipo de pacientes. Una vez seleccionado el injerto, éste es marcado con tres líneas longitudinales colocadas equitativamente en cada triángulo ó tercio en la circunferencia del mismo (Fig. 5). Esto servirá para alinear correctamente las comisuras en el injerto. A continuación, se colocan seis puntos en “U” de poliéster tranzado del 3-0 con aguja grande con pledgets de teflón (3 de los cuales se colocan en cada de las regiones subcomisurales, y otros tres inmediatamente por debajo del nadir de cada seno coronario, de dentro de la aorta hacia fuera. Los seis puntos forman un círculo en un plano transversal imaginario) (Fig. 6). Ahora, se introducen los tres puntos de prolene 3-0 de cada comisura en el interior del injerto y se traccionan gentilmente hacia arriba. Cada uno de los puntos en “U” es pasado en el injerto de dacrón en el lugar respectivo, de dentro a fuera. El injerto de dacrón es colocado en posición, y los puntos en “U” se anudan gentilmente sin tracción para mantener el

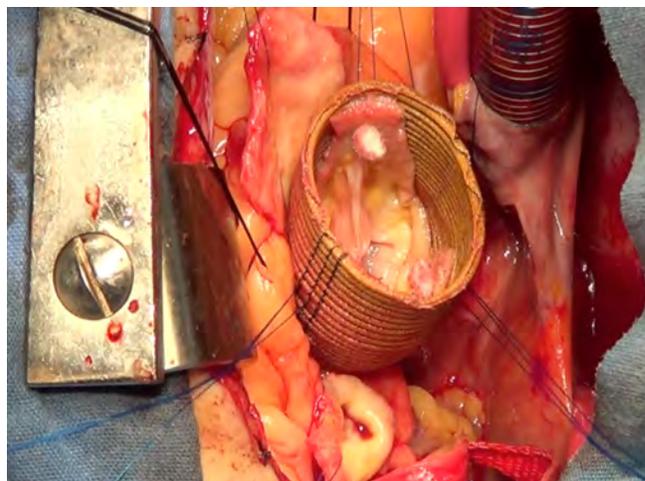


**Figura 6.** Seis puntos formando círculo en un plano transversal imaginario colocados de dentro de la aorta hacia fuera.

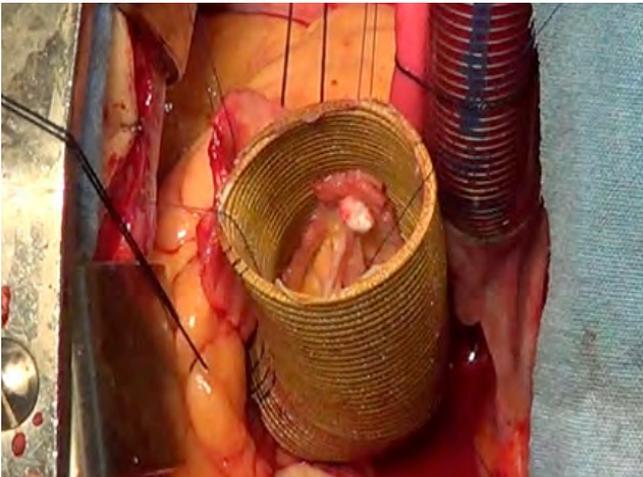
injerto en posición. Es importante mencionar que la tracción ejercida al anudar estas suturas debe ser extremadamente delicada, ya que se puede desgarrar la porción subanular de la aorta. Estas suturas no son hemostáticas. Sólo sirven para alinear el injerto (Fig. 7). El paso siguiente es de suma importancia para conseguir una correcta coaptación de las valvas aórticas dentro del tubo de dacrón. Se traccionan ligeramente hacia arriba las tres suturas comisurales de prolene 3-0 en el interior del injerto, a la vez que éste se tracciona hasta la mitad de su máxima capacidad longitudinal. En este punto, se colocan las suturas de las comisuras a través del injerto de dentro a fuera, coincidiendo con las líneas de orientación del mismo (Fig. 8). Se anudan, y se prueba la continencia de la válvula aórtica. Una buena coaptación se anticipa si todas las valvas se juntan por encima del nadir del anillo aórtico, y la longitud de la coaptación debe ser de por lo menos 4 mm en la parte central. Ahora, se coloca una sutura hemostática que fijará el anillo aórtico nativo al injerto de dacrón. Se coloca



**Figura 5.** Tubo de dacrón marcado con tres líneas longitudinales equidistantes.

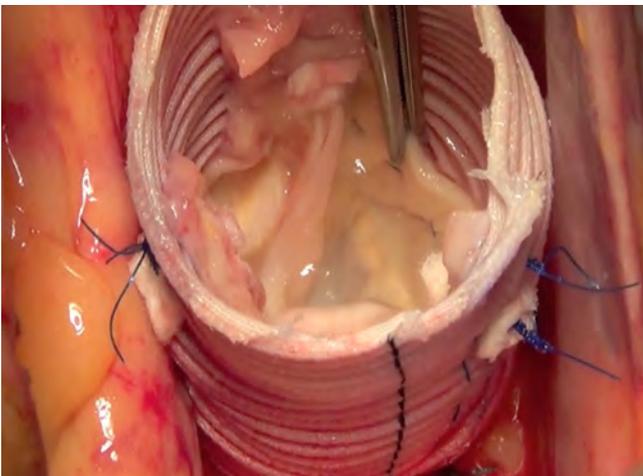


**Figura 7.** Tubo alineado con las comisuras de la válvula aórtica.



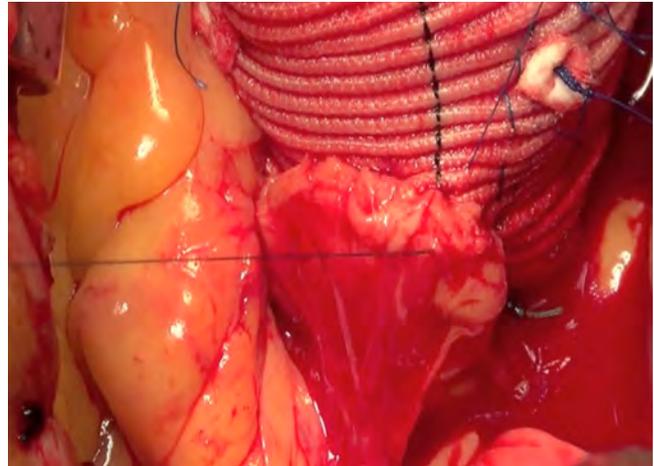
**Figura 8.** Comisuras anudadas en el tubo de dacrón.

una sutura de prolene 4-0 en “U” de dentro a fuera en el nadir de cada seno coronario incluyendo el borde de remanente de la raíz aórtica y anudándolo por fuera, sobre el tubo de dacrón. Se recomienda iniciar en el seno coronario izquierdo y avanzar con cada brazo de la sutura hasta la comisura correspondiente. Esta sutura se realiza “entrando y saliendo”, con avances pequeños, ya que esta sutura es la verdaderamente hemostática! (Fig. 9). Finalmente, se anuda cada brazo de la sutura con la sutura comisural correspondiente. Luego se aplica el mismo concepto con el seno coronario derecho, y finalmente con el seno no coronario. Aquí, se recomienda realizar una prueba hidrostática que servirá para probar tanto la continencia de la válvula aórtica como la hemostasia de la línea de sutura ente el anillo aórtico y el injerto de dacrón. Esto se logra pinzando transversalmente el injerto de dacrón en su parte más superior e insertando por uno de los extremos la línea de cardioplegia anterógrada. A continuación, se incorpora el botón coronario izquierdo y luego el derecho, con una anastomosis de prolene 5-0 ó 6-0 (Fig. 10). Una vez más, se recomienda realizar pruebas hemostáticas en la msi-



**Figura 9.** Sutura hemostática que incorpora el anillo aórtico al tubo de dacrón.

ma manera para cada una de las anastomosis coronarias. Finalmente, se realiza la anastomosis con una sutura continua de prolene 3-0 entre el tubo de dacrón y el remanente de aorta ascendente localizado inmediatamente por debajo de la pinza aórtica. Esta puede ser de manera directa ó con apoyo de una ó dos bandas circunferenciales de teflón (Fig. 11). Esto último es aconsejable en los casos de disección aórtica, paredes aórticas no disecadas pero muy delgadas, o de características demasiado ateroscleróticas. El resto de la cirugía se realiza de manera habitual.

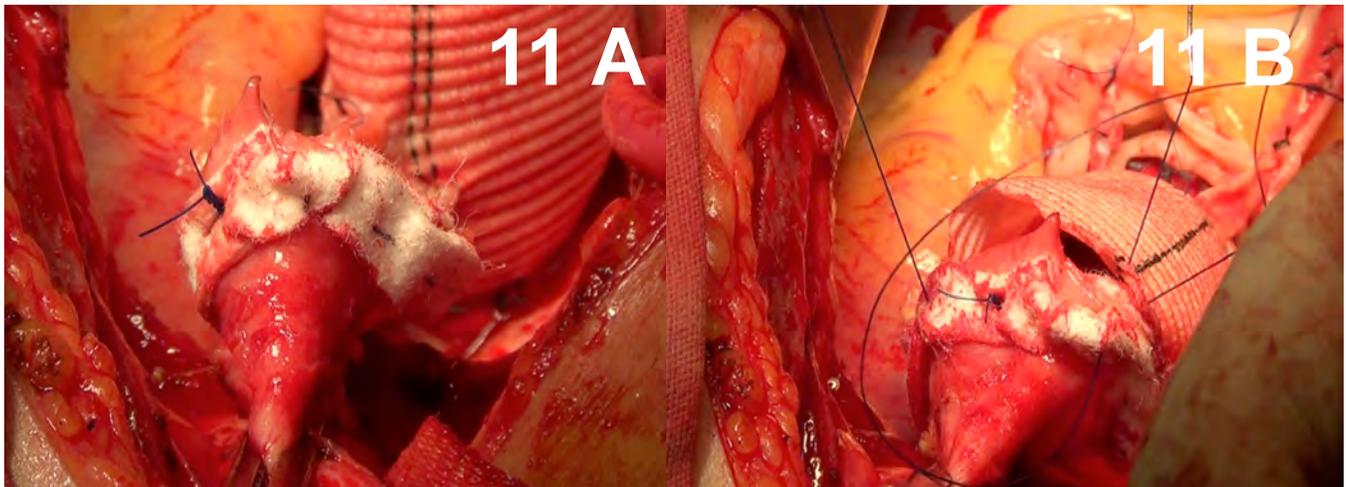


**Figura 10.** Botón coronario incorporado al tubo de dacrón.

#### COMENTARIO

Si las valvas aórticas son normales, pero la raíz aórtica es aneurismática ó está disecada (con ó sin insuficiencia aórtica secundariamente resultante, la válvula aórtica puede ser preservada resecaando el tejido de la raíz aórtica y reemplazándolo por un injerto vascular.

Las “aortic valve sparing operations” puede ser utilizadas para tratar: i) pacientes con aneurisma de la raíz aórtica con ó sin insuficiencia aórtica, ii) pacientes con aneurisma de la aorta ascendente e insuficiencia aórtica. El reimplante de la válvula aórtica (David) debe ser empleado en pacientes con desórdenes de tejido conectivo hereditarios asociados con dilatación anular, ó raíz aórtica anular demasiado ancha. pacientes jóvenes (< 50 años) con aneurismas de raíz aórtica hereditarios tales como síndrome de Marfán, Loyes-Dietz, aneurismas familiares, y válvulas aórticas bicúspides insuficientes frecuentemente están asociadas a ectasia anulooártica. Además este rubro de pacientes están especialmente propensos a desarrollar redilatación del anillo aórtico años después de la cirugía cuando han sido sometidos a remodelación de la raíz aórtica [8]. La remodelación de la raíz aórtica (Yacoub) es ideal para pacientes más añosos (> 65 años) con anillo aórtico normal (< 25 mm para mujeres and < 27 mm para hombres) y aneurismas de la aorta ascendente [6]. Es importante mencionar que un número importante de estos pacientes añosos tienen inicialmente un aneurisma de la aorta ascendente, y subsecuentemente los senos coronarios llegan a estar involucrados por un proceso degenerativo de la pared aórtica.



**Figura 11 A:** collarín de teflón como soporte en el remanente aórtico. **11 B:** Anastomosis con una sutura continua de prolene 3-0 entre el tubo de dacrón y el remanente de aorta ascendente y el collarín de teflón.

El procedimiento que hemos descrito en este artículo es denominado David I y ha probado tener excelentes resultados a largo plazo. En un seguimiento hasta 20 años, la tasa libre de insuficiencia aórtica moderada ó severa es de casi 90% [9]. Una de las ventajas de la reimplantación de la válvula aórtica (David) sobre la remodelación de la raíz aórtica (Yacoub) es la estabilización del anillo aórtico nativo. Esto evita ulteriores dilataciones anulares después de la cirugía [6]. La indicación quirúrgica para el procedimiento de David.

En nuestra experiencia, hemos operado dos casos con esta técnica de David I, con excelentes resultados, con insuficiencia aórtica grado I en un seguimiento a 2 años.

**FINANCIAMIENTO:** Ninguno.

**DECLARACIONES:** El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

#### REFERENCIAS

1. David TE, Feindel CM. An aortic valve-sparing operation for patients with aortic incompetence and aneurysm of the ascending aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 103: 617-21.
2. Karch M, Haverich A. Aortic valve reimplantation according to the David type I technique. *Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery* 2005. doi: 10.1053/j.optechstcvs.2005.08.004
3. Ikonomidis JS. Valve sparing aortic root replacement- "T. David V" method. *Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery* 2009. doi: 10.1053/j.optechstcvs.2009.10.002
4. Cameron D, Vricella L. Valve-sparing aortic root replacement with the Valsalva graft. *Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery* 2005. doi: 10.1053/j.optechstcvs.2005.11.001
5. Sarsan MA, Yacoub M. Remodeling of the aortic valve annulus. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993; 105: 435-8.
6. David TE, Maganti M, Armstrong S. Aortic root aneurysm: Principles of repair and long-term follow-up. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010; 140: S14-9.
7. de Kerchove L, Boodhwani M, Glineur D, et al. A new simple and objective method for graft sizing in valve-sparing root replacement using the reimplantation technique. *Ann Thorac Surg* 2011; 92: 749-51.
8. Hanke T, Charitos EI, Stierle U, et al. Factors associated with the development of aortic valve regurgitation over time after two different techniques of valve-sparing aortic root surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009;137:314-9.
9. David TE. Aortic valve sparing operations: outcomes at 20 years. *Ann Cardiothorac Surg* 2013; 2: 24-9.