



## Primera cirugía de reemplazo valvular aórtico mínimamente invasiva en el Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular

### First surgery of minimally invasive aortic valve replacement in the Cardiology and Cardiovascular Surgery Institute

Vladimir Rodríguez Rodríguez, Yurisán Tarrago León, Antonio de Arasoza Hernández, Victor Hugo Salvatierra Tabuada, Manuel García García, Oscar Bueno Bolaño.

Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, La Habana

Correspondencia: Dr. Vladimir Rodríguez Rodríguez, E Mail: [vladirdguez@infomed.sld.cu](mailto:vladirdguez@infomed.sld.cu)

### RESUMEN

Actualmente la cirugía convencional constituye el patrón para implantar prótesis biológicas o mecánicas en el tratamiento de la estenosis aórtica sintomática. A pesar de esto, el reemplazo valvular aórtico mínimamente invasivo muestra excelentes resultados, lo cual ha permitido que centros internacionales de referencia y prestigio como la Cleveland Clinic y el Johns Hopkins, se practique como tratamiento estandarizado en la sustitución valvular aórtica. Se presenta un paciente masculino de 45 años que ingresó en insuficiencia cardiaca congestiva, en una clase funcional III de la NYHA, con diagnóstico de doble lesión aórtica a predominio de estenosis severa, con un área valvular de  $0.7 \text{ cm}^2$ , un gradiente medio de 60mmHg, disfunción sistólica del ventrículo izquierdo moderada e insuficiencia renal crónica. Se accedió por una incisión de 8 cm a través de una miniesternotomía superior en J, con canulación central para derivación cardiopulmonar. Se realizó sustitución valvular por una prótesis mecánica de 21 mm de diámetro. El paciente evolucionó satisfactoriamente y se egresó al 7<sup>mo</sup> día del posoperatorio. El reemplazo valvular aórtico mínimamente invasivo es una técnica reproducible en nuestro medio como muestra la literatura. De esta forma, se abre el camino para la implementación de esta vía de abordaje en el país, con el propósito final de extender los beneficios de este método a nuestros pacientes.

**Palabras clave:** Reemplazo valvular aórtico, estenosis aórtica, cirugía mínimamente invasiva

## SUMMARY

Currently, conventional surgery is the standard for implanting biological or mechanical prostheses in the treatment of symptomatic aortic stenosis. Despite this, minimally invasive aortic valve replacement shows excellent results, which has allowed international centers of reference and prestige such as the Cleveland Clinic and Johns Hopkins, to be practiced as a standardized treatment in aortic valve replacement. We present a 45-year-old male patient who was admitted to congestive heart failure in a NYHA functional class III, with a diagnosis of double aortic lesion with predominance of severe stenosis, with a valvular area of 0.7 cm<sup>2</sup>, a mean gradient of 60mmHg, moderate left ventricle systolic dysfunction and chronic renal failure. It was accessed by an 8 cm incision through a superior mini-sternotomy in J, with central cannulation for cardiopulmonary bypass. Valvular replacement was performed by a 21 mm diameter mechanical prosthesis. The patient progressed satisfactorily and was discharged on the 7th postoperative day. Minimally invasive aortic valve replacement is a reproducible technique in our environment as the literature shows. In this way, the way is opened for the implementation of this approach in the country, with the final purpose of extending the benefits of this method to our patients.

**Keywords:** Aortic valve replacement, aortic stenosis, minimally invasive surgery

---

## Introducción

Debido al envejecimiento progresivo de la población, en las últimas décadas, ha tenido lugar un aumento del número de cirugías sobre la válvula aórtica, fundamentalmente por el incremento de la enfermedad aórtica degenerativa. De igual forma ha disminuido la mortalidad como consecuencia de las

mejoras y evolución de las técnicas quirúrgicas<sup>1,2</sup>.

La esternotomía media longitudinal fue empleada en cirugía por primera vez en el año 1897 por Milton<sup>3</sup>, pero no es hasta el año 1957 que Julian y cols.<sup>4</sup> la introducen en cirugía cardíaca para sustituir la toracotomía anterior bilateral, alcanzando para la época un beneficio para los pacientes al reducir los



tiempos de cirugía, favorecer una mejor exposición del corazón y disminuir el traumatismo a los pulmones<sup>5</sup>.

Desde entonces, la cirugía convencional (CC) a través de la esternotomía media longitudinal ha sido el acceso más empleado en cirugía cardíaca. Actualmente constituye el estándar para implantar prótesis biológicas o mecánicas en el tratamiento de la estenosis aórtica sintomática. A pesar de esto, en los últimos 20 años se ha producido una tendencia hacia la utilización de incisiones más pequeñas, para minimizar la agresión quirúrgica y mejorar los resultados en pacientes de alto riesgo, lo cual reduce los costos de salud relacionados con el procedimiento<sup>2</sup>.

En el año 2008, una declaración científica de la Asociación Americana del Corazón<sup>6</sup> definió la cirugía mínimamente invasiva (CMI) cardíaca como «una pequeña incisión en el tórax que no incluya una esternotomía media completa convencional». Así, la CMI no debe asociarse a un único procedimiento, sino que se trata de un «concepto o nueva filosofía» que requiere un entrenamiento y estrategia específica para disminuir la agresión del acto quirúrgico<sup>7</sup> pero manteniendo como mínimo la eficacia, calidad y seguridad similares a la CC. A partir de ese momento, la CMI ha ganado espacio en el campo de la cirugía cardíaca, por ser una técnica eficaz, fiable y tan

segura como la CC, con una recuperación más rápida y menor morbilidad<sup>2</sup>.

### Caso clínico

Se presenta un paciente masculino de 62 años, fumador, con antecedentes patológicos personales de hipertensión arterial y estenosis aórtica diagnosticada cinco años atrás, ahora en espera de cirugía de reemplazo valvular aórtico, sin otras comorbilidades asociadas. Acude al servicio de urgencias del ICCCV con un cuadro clínico de insuficiencia cardíaca descompensada, caracterizado por falta de aire a los pequeños esfuerzos, asociado a dolor precordial atípico, edema en los miembros inferiores y varios episodios sincopales. Se ingresa y traslada a la sala de hospitalización del departamento de Cirugía Cardiovascular para estudio y tratamiento quirúrgico.

Al examen físico se constató un soplo mesotelesistólico en foco aórtico, IV/VI de acuerdo con la escala de Levine, de tono alto, timbre rudo, con irradiación al borde paraesternal izquierdo, ambas carótidas y al resto del precordio; pulsos pequeños y tardíos. Se calculó un índice de masa corporal de 22.23 Kg/m<sup>2</sup>, con un área de superficie corporal de 1.64 m<sup>2</sup>. El mismo se encontraba en una clase funcional III de la escala de la New York Heart Association (NYHA).

La analítica y química sanguínea no mostraron alteraciones. A pesar de tener un valor de creatinina normal ( $117 \mu\text{mol/L}$ ), se estimó un filtrado glomerular teórico por el método de Cockcroft-Gault de  $51 \text{ ml/min/1.73m}^2$  de superficie corporal.

El electrocardiograma mostró ritmo sinusal, extrasístoles auriculares aislados, frecuencia cardíaca de 75lpm, eje eléctrico desviado a la izquierda ( $+30^\circ$ ), PR 160 ms, signos de crecimiento de la aurícula izquierda (onda P con negatividad tardía en  $V_1$ ), signos de crecimiento del ventrículo izquierdo (VI, índice de Sokolow-Lyon positivo), signos de sobrecarga del VI (depresión del segmento ST  $> 0,2 \text{ mV}$ ).

El ecocardiograma transtorácico informó una aurícula izquierda de 40 mm, engrosamiento y calcificación de la raíz aórtica, anillo aórtico de 20 mm, aorta de 35 mm, válvula aórtica moderadamente calcificada con apertura limitada, área valvular  $0.7 \text{ cm}^2$ , gradiente medio de 60 mm Hg, velocidad máxima de 4.9 m/s, tabique interventricular de 14 mm, pared posterior de 14 mm, flujo pulmonar tipo II, fracción de eyección del VI (FEVI) de 39% según el método de Teichholz y 47% por Simpson, regurgitación aórtica que llega a la porción media del VI, válvula mitral y tricúspide con regurgitación ligera, doble lesión aórtica a predominio de estenosis

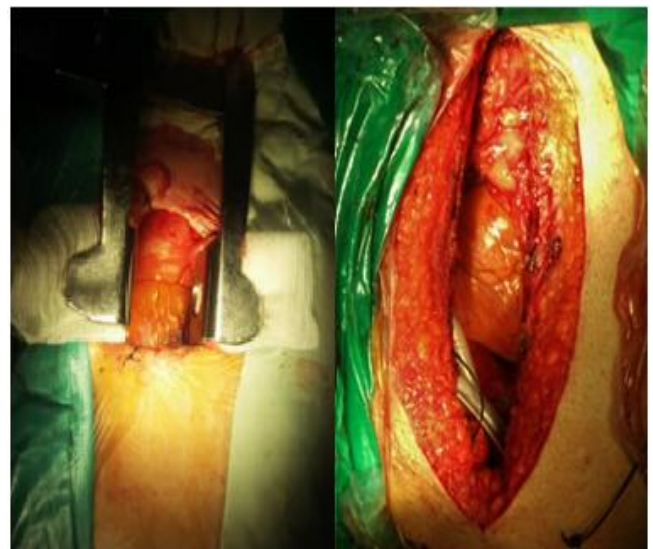
severa, disfunción sistólica global del VI ligera, con reserva de flujo, ateromatosis aórtica, signos de aumento de presión en la aurícula izquierda y de la presión capilar pulmonar en reposo, probabilidad baja de hipertensión pulmonar.

La angiografía coronaria no mostró lesiones significativas. Se determinó un riesgo de mortalidad hospitalaria de 1.58 % mediante el empleo de la escala EuroSCORE II.

Se programó para una cirugía de reemplazo valvular aórtico. Se colocó en decúbito supino, se abordó a través de una incisión de 8 cm por una miniesternotomía superior en J, conservando ambas arterias torácicas internas.

### Figura 1.

- A) Incisión en piel de 8 cm con miniesternotomía en J.
- B) Abordaje con incisión en piel y esternotomía convencional.



Se realizaron bolsas vasculares, heparinización sistémica y canulación convencional para cirugía aórtica; se comenzó la derivación cardiopulmonar con drenaje venoso asistido con presiones negativas entre -45 y -40 mmHg. Se indicó bajar la temperatura corporal hasta 32°C. Posteriormente se colocó una cánula de vent en ventrículo izquierdo a través de vena pulmonar derecha y una sonda de drenaje subxifoidea por contrabertura en el mediastino anterior. A continuación se realizó pinzamiento aórtico, arteriotomía oblicua y se administró cardioplegia hemática anterógrada a normotermia directamente por los ostium coronarios hasta lograr una parada cardíaca en diástole. Se evidenció una válvula aórtica calcificada de aspecto degenerativo, se hizo exéresis de las tres valvas, se decalcificó el anillo y se sustituyó por una válvula mecánica de 21 mm de diámetro St. Jude Medical, con puntos acolchados en posición ventricular, Figura 2.

**Figura 2.** Imagen que muestra el campo operatorio, la canulación estándar y la válvula mecánica St Jude Medical #21, colocada en posición aórtica.



Se empleó el instrumental convencional. Luego, se comprobó el funcionamiento correcto de la válvula, se realizó la aortorrafia con polipropileno 4-0, se colocaron dos electrodos epicárdicos en la cara anterior del ventrículo derecho, se realizan maniobras de extracción de aire y se retiró el pinzamiento aórtico para un tiempo de paro anóxico de 92 min.

El corazón activó espontáneamente en ritmo sinusal, se verificó la hemostasia y se procedió a terminar la derivación cardiopulmonar para un tiempo de 118 min. Durante la extracorpórea no fue necesario el empleo de hemoderivados. Por último, se realizó el cierre del pericardio, se verificó

nuevamente la hemostasia y finalmente se cerró por planos, con un tiempo anestésico de 270 minutos y quirúrgico de 210 minutos.

El paciente se trasladó a la Unidad de Cuidados Intensivos Posquirúrgicos ventilado, con estabilidad hemodinámica. No presentó complicaciones en el posoperatorio inmediato. Se retiró el tubo orotraqueal a las 12 horas de operado (más tiempo de lo habitual) probablemente debido a una inadecuada depuración de las drogas anestésicas por disfunción renal preoperatoria. Mantuvo un ritmo de sangrado bajo (255 ml en 24 horas). Al día siguiente presentó una elevación de la creatinina de 222  $\mu\text{mol/L}$ , con una diuresis adecuada, evidenciando un daño renal agudo. Se retiró el drenaje torácico a las 22 horas de operado y se comenzó la anticoagulación oral con 6 mg de warfarina sódica. Se le administraron dos unidades de glóbulos por presentar un hematocrito de 0.24 vol. %. Al 3<sup>er</sup> día se trasladó a la sala de hospitalización donde terminó su recuperación posoperatoria y se estabilizó la anticoagulación. El electrocardiograma, el ecocardiograma, la radiografía de tórax y los exámenes complementarios posoperatorios resultaron normales (daño renal recuperado, creatinina de 59  $\mu\text{mol/L}$  al alta), Figura 3.

El paciente se egresó al 7<sup>mo</sup> día de operado. Actualmente se encuentra asintomático, en seguimiento por consulta externa.

**Figura 3.** Imagen que muestra la herida del paciente al alta.



### Comentarios

La primera CMI sobre la válvula aórtica se realizó en 1996, empleando un acceso paraesternal derecho de 10 cm, en la Cleveland Clinic por los doctores Cosgrove y Sabik<sup>8</sup>. Al año siguiente los doctores Cohn<sup>9</sup> y Svensson<sup>10</sup> introdujeron el reemplazo valvular aórtico mínimamente invasivo (RVAMI) realizando una hemiesternotomía superior (HES) o miniesternotomía en T invertida y J, respectivamente, ampliada a través del 3<sup>ro</sup> ó 4<sup>to</sup> espacio intercostal, con canulación central o periférica, demostrando



la seguridad de estos procedimientos respecto a la CC.

Las vías de abordaje para realizar CMI sobre la válvula aórtica pueden realizarse por un acceso paraesternal derecho, por minitoracotomía anterior derecha, por una incisión transversa esternal (abandonada) y por HES. Las miniesternotomías pueden ser divididas en tres grupos según criterios anatómicos: superiores (en forma de T invertida, en forma de V y en J), medias (en forma de C reversa, en forma de H), e inferiores (en forma de L invertida y en forma de T). De éstas, probablemente por su similitud con la esternotomía convencional, las superiores sean las más utilizadas para el RVAMI. Además, ofrecen gran flexibilidad y son preferidas por pacientes y cirujanos<sup>11</sup>. Específicamente dos de estas vías, la HES en J y en T invertida, destacan entre las superiores.

Las diferencias entre ambas son prácticamente indistinguibles, con una pequeña mejor exposición para la forma en T invertida en oposición a una mejor estabilidad esternal respecto a la forma en J. La incisión en la piel, en ambos casos, puede reducirse a 4-6 cm ó 6-8 cm desde la horquilla esternal al 2<sup>do</sup>, 3<sup>ro</sup> ó 4<sup>to</sup> espacio intercostal. Las ventajas de estos accesos son una excelente exposición de los grandes vasos, no requieren en su implementación nuevo equipamiento, se preservan ambas

arterias torácicas internas y permiten la conversión a la CC. Las desventajas principales son una limitada posibilidad de emplear cardioplejia retrógrada, dificultad para realizar maniobras de extracción de aire y para colocar los drenajes torácicos y se puede dañar la movilidad del miembro superior derecho si no cicatriza adecuadamente el esternón<sup>12</sup>.

Sorprendentemente, después de un entusiasmo inicial, en la primera década de este siglo el interés por estas técnicas decreció. Sin embargo, en los últimos cinco años, estamos asistiendo a una nueva explosión de la cirugía de RVAMI, al punto que en muchos centros de referencia internacional como la Cleveland Clinic y el Johns Hopkins, el RVAMI aparezca como el tratamiento actual estandarizado para la sustitución valvular aórtica<sup>13, 14</sup>. La renovada tendencia parece estar justificada por la demanda creciente por parte de los pacientes de someterse a procedimientos menos invasivos y a la necesidad que tiene los cirujanos de proponer una técnica que pueda competir con la implantación de prótesis aórticas percutáneas. Otro factor que ha posibilitado este despertar del RVAMI es la posibilidad de combinarlo con la implantación de las nuevas prótesis sin suturas<sup>15-17</sup>. Por otra parte, la publicación reciente de nuevos metaanálisis<sup>18-20</sup> y estudios aleatorizados<sup>21-23</sup> demuestran que el RVAMI es igual de seguro que la CC, y

que además brinda ciertas ventajas más allá del factor cosmético, como facilitar una futura reoperación por preservar gran parte del pericardio intacto, una recuperación más rápida, mejor función respiratoria, menor pérdida de sangre y transfusiones, menor estancia hospitalaria y en las unidades de cuidados intensivos, e incluso menor mortalidad precoz y tardía, ha permitido que este procedimiento se muestre como una opción atractiva en pacientes que requieran de una sustitución valvular aórtica aislada<sup>24</sup>. Al presentar este primer caso se comprobó que el RVAMI es una técnica reproducible en nuestro medio y se abre el camino para la implementación de esta técnica en el país, con el único propósito de elevar la calidad de los servicios de salud de nuestra población.

### Referencias bibliográficas

1. Carabello BA, Paulus WJ. Aortic stenosis. *Lancet*. 2009;373:956–66.
2. Rodríguez EA, Otero J, Mataró MJ, Sánchez G, Porras C, Guzón A, et al. Cirugía valvular aórtica mínimamente invasiva. *CirCardiov*[Internet]. 2015 Sep [citado 21 Ene 2018];23(6):[aprox. 6 p.]. Disponible en :<http://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-cardiovascular-358-articulo-cirugia-valvular-aortica-minimamente-invasiva-S1134009615001667>
3. Milton H. Mediastinal surgery. *Lancet* 1897; 1: 872-5.
4. Julian OC, López M, Dye WS. The median sternal incision in intracardiac surgery with extracorporeal circulation: a general evaluation of its use in heart surgery. *Surgery* 1957; 42: 753-61.
5. Bahamondes JC, Meriño G, Salman J, Silva A, Droguett JP. Miniesternotomía para cirugía valvular aórtica: Experiencia inicial en un centro cardiovascular en Chile. *Rev Méd Chile* [Internet]. 2008 May [citado 21 Ene 2018];136:[aprox. 6 p.]. Disponible en:<http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v136n9/art08.pdf>
6. Rosengart TK, Feldman T, Borger MA, Vassiliades TA Jr, Gillinov AM, Hoercher KJ, et al. Percutaneous and minimally invasive valve procedures, a scientific statement from the AHA, ACCSA, CSA, CCC, FGTBIWG. *Circulation*. 2008;117:1750–67.
7. Glauber M, Ferrarini M, Miceli A. Minimally invasive surgery: State of the art and future directions. *Ann Cardiothorac Surg*. 2015;4:26–32.
8. Cosgrove DM 3rd, Sabik JF. Minimally invasive approach for aortic valve operations. *Ann Thorac Surg*. 1996;62:596–7.
9. Cohn LH, Adams DH, Couper GS, Bichell DP, Rosborough DM, Sears SP, et al. Minimally invasive cardiac surgery improves patient satisfaction while reducing cost of valve replacement and repair. *Ann Surg*. 1997;226:421–8.
10. Svensson LG. Minimal-access J or J sternotomy for valvular, aortic and coronary operations or reoperations. *Ann Thorac Surg*. 1997;64:1501–3.
11. Kaczmarczyk M, Szałański P, Zembala M, Filipiak K, Karolak W, Garbacz M, et al. Minimally invasive aortic valve replacement – pros and cons of keyhole aortic surgery. *Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska* [Internet]. 2015 Feb [citado 21 Ene 2018];12(2):[aprox. 8 p.]. Disponible en:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4550017/pdf/KITP-12-25467.pdf>





12. Gillinov AM, Cosgrove D. Minimally invasive aortic valve replacement surgery. Enlace web Cleveland Clinic. [citado 21 Ene 2018]. Disponible en: [http://my.clevelandclinic.org/services/heart/service/s/mini\\_invasives/video\\_miniavr](http://my.clevelandclinic.org/services/heart/service/s/mini_invasives/video_miniavr)
13. Gilmanov D, Solinas M, Farneti, Cerillo AG, Kallushi E, Santarelli F. et al. Minimally invasive aortic valve replacement: 12-year single center experience. Ann CardiothoracSurg[Internet]. 201 Dec[citado 21 Ene 2018];4(2):[aprox. 10 p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4384246/pdf/acs-04-02-160.pdf>
14. Enlace web Johns Hopkins Hospital. [citado 21 Ene 2018]. Disponible en: [http://www.hopkinsmedicine.org/heart\\_vascular\\_institute/conditions\\_treatments/treatments/minimally\\_invasive\\_aortic\\_valve\\_replacement.html](http://www.hopkinsmedicine.org/heart_vascular_institute/conditions_treatments/treatments/minimally_invasive_aortic_valve_replacement.html)
15. Miceli A, Santarpino G, Pfeiffer S, Murzi M, Gilmanov D, Concistré G, et al. Minimally invasive aortic valve replacement with Perceval S sutureless valve: early outcomes and one-year survival from two European centers. J ThoracCardiovasc Surg. 2014;148:2838–43.
16. Misfeld M. Minimally invasive aortic valve replacement using the Perceval S sutureless valve. Ann Cardiothorac Surg. 2015;4:203–5.
17. Borger MA. Minimally invasive rapid deployment Edwards Intuity aortic valve implantation. Ann Cardiothorac Surg. 2015;4:193–5.
18. Murtuza B, Pepper JR, Stanbridge RD, Jones C, Rao C, Darzi A, et al. Minimal access aortic valve replacement: Is it worth it? Ann Thorac Surg. 2008;85: 1121–31.
19. Brown ML, McKellar SH, Sundt TM, Schaff HV. Ministernotomy vs conventional sternotomy for aortic valve replacement: A systematic review and metaanalysis. J ThoracCardiovascSurg. 2009;137, 670-9.
20. Phan K, Xie A, Di Eusano M, Yan TD. A meta-analysis of minimally invasive vs conventional sternotomy for aortic valve replacement. Ann Thorac Surg. 2014;98:1499–511.
21. Aris A, Camara ML, Montiel J, Delgado LJ, Galán J, Litvan H. Ministernotomy versus median sternotomy for aortic valve replacement: A prospective, randomized study. Ann Thorac Surg. 1999;67:1583–7, discusión 1587-8.
22. Bonacchi M, Prifti E, Giunti G, Frati G, Sani G. Does ministernotomy improve postoperative outcome in aortic valve operation? A prospective randomized study. Ann Thorac Surg. 2002;73:460–5, discusión 465-6.
23. Dogan S, Dzemali O, Wimmer-Greinecker G, Derra P, Doss M, Khan MF, et al. Minimally invasive versus conventional aortic valve replacement: A prospective randomized trial. J HeartValveDis. 2003;12:76–80.
24. Castedo E, Martínez P. Reemplazo valvular aórtico mínimamente invasivo. CirCardio[Internet]. 2015 Dic [citado 21 Ene 2018];22(5):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-cardiovascular-358-articulo-reemplazo-valvular-aortico-minimamente-invasivo-S1134009615001035>

**Recibido:** 07-03-2018

**Aceptado:** 25-05-2018

