



# Prótesis valvulares cardiacas. Apuntes de interés

## Cardiac valves prosthesis. Some annotations of interest

Dr.C. Milvio B. Ramírez López<sup>1</sup>; Dr.C. Horacio Pérez López<sup>1</sup>, Dr.C. Fidel M. Cáceres Lóriga<sup>2</sup>; Dr. Nizahel Estévez Alvarez<sup>1</sup>; Dr. Armando Martín Martínez<sup>1</sup>, Dr. Yasser D. Peña Ramos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Cirugía Cardiovascular. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. ICCCV. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Departamento de Docencia. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. ICCCV. La Habana, Cuba

### RESUMEN

**Introducción** El objetivo de este trabajo es el de revisar los tipos de válvulas cardíacas más comúnmente usadas, tanto mecánicas como biológicas y sus principales características. La 1ra prótesis mecánica utilizada con éxito fue la válvula de bola de Starr-Edwards, las prótesis que le siguieron, fueron las de disco como la Bjork-Shiley y las más utilizadas en la actualidad son las de hemidiscos, principalmente la prótesis de St.Jude. La durabilidad y funcionalidad a largo plazo, es la principal ventaja de las prótesis mecánicas, y la anticoagulación de por vida su desventaja más llamativa. Se describen las prótesis biológicas más usadas: las fabricadas con válvulas porcinas, con pericardio bovino y los homoinjertos tomados de cadáveres humanos y criopreservadas. La ventaja de las prótesis biológicas es que no necesitan anticoagulación a largo plazo, pero su duración es limitada, degenerando a los 10 años el 50% de las mismas. Se revisan las características de otras prótesis mecánicas usadas corrientemente como la Carbomedics, Omnicarbon, Medtronic Hall, Emiks y Sorin. En las prótesis mecánicas es necesaria la anticoagulación por el peligro de tromboembolismos, que no son frecuentes, pero de ocurrir pueden ser mortales; en casos no tan graves pueden ser manejados con trombolisis. Los agentes antiagregantes plaquetarios solamente, no proveen una adecuada protección antitrombótica pero su adición a los anticoagulantes reduce el riesgo de embolismos. La implantación transcatóter por vía femoral de válvulas aórticas constituyen hoy en día alternativas válidas a la cirugía, en pacientes de gran riesgo con estenosis aórtica severa. El uso e implantación transcatóter femoral, utilizando el sistema de la válvula Medtronic Core y colocada intraprótesis aórtica biológica disfuncionante, es una alternativa a la cirugía convencional (redo) en pacientes muy ancianos de alto riesgo.

**Palabras clave:** Implantación valvular transcatóter, prótesis biológicas, homoinjertos, anticoagulación de por vida, prótesis mecánicas, tromboembolismos, funcionamiento a largo plazo.

### ABSTRACT

**Introduction:** Our aim is to know the most commonly used cardiac valves prosthesis and its characteristics. The first mechanical valve prosthesis was the Starr-Edwards ball valve prosthesis ; in order to eliminated the incidence of thrombosis and thrombo-embolisms the disc valve Bjork-Shiley was designed and used. Actually the most used cardiac valves prosthesis are the hemidisc valves like the Saint Jude valve . The main characteristics of the mechanical valves are their long term performance and durability but all required anticoagulation for life. The most used biological cardiac valves prosthesis are porcine valves,bovine pericardial valves and cryopreserved homografts;none need long term anticoagulation but its durability is short. We showed the patterns of mechanical prosthesis like Carbomedics, Omnicarbon, Medtronic Hall,.Emiks and Sorin. Actually homografts are used for the surgical correction of native or prosthetic aortic and mitral valve infective endocarditis..Today we used stent-less aortic valves as an alternative to homografts for cardiac valves replacement and in older patients is performed transcatheter aortic valve implantation in failing bioprosthetic aortic valves and rescue transcatheter aortic valve implantation(Medtronic Core System) and simultaneous percutaneous coronary intervention in patients with extreme risk profile.

**Key words:** Mechanical prosthesis, biological prosthesis, homografts, anticoagulation for life, thrombosis, bioprosthesi, transcatheter valve implantation, long term performance.

**Correspondencia:** Departamento de Cirugía Cardiovascular. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, Calle 17 No.702 entre Paseo y A Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana. CP: 10400.Tel:8386101. eMail: milvio.ramirez@infomed.sld.cu

## INTRODUCCIÓN

Los primeros reemplazos exitosos de válvulas cardíacas en humanos fueron realizados por Dwight Harken en el Hospital de la Universidad de Oregon USA, en el 1960 y por Nina Braunwald en Baltimore, ambos colocaron prótesis mecánicas en posición aórtica. El Dr. Albert Starr colocó una serie de prótesis mecánicas en posición mitral en el año 1961<sup>1, 2, 3</sup>.

Los pacientes a los que se efectúa una cirugía de sustitución valvular cardíaca, mejoran rápidamente tanto sintomáticamente como hemodinámicamente, pero al mismo tiempo adquieren la posibilidad de complicaciones dependientes de la misma prótesis intracardiaca, por lo que la cirugía de sustitución o reemplazo valvular no constituye una verdadera cura, pero permite a los pacientes una vida útil social y productiva durante muchos años. Los sustitutos valvulares pueden ser mecánicos o biológicos (derivados de tejidos animales o humanos).

El objetivo de este artículo es mostrar de manera extractada los tipos de prótesis más frecuentemente utilizados en la práctica quirúrgica y sus características más llamativas.

## DESARROLLO

Desde comienzo de la década del 60 hasta la actualidad las prótesis valvulares cardíacas han sufrido importantes transformaciones, que las han convertido en dispositivos confiables y duraderos permitiéndose así su generalización y aplicabilidad a grandes masas poblacionales.

Los sustitutos valvulares pueden colocarse en posiciones aurículoventriculares (mitral y tricúspide), en posición aórtica y pulmonar. Las válvulas mecánicas son muy duraderas, pero presentan superficies trombogénicas para la sangre circulante por lo

que requieren el uso de anticoagulantes (usualmente warfarina oral) para prevenir los tromboembolismos.

Las prótesis biológicas tienen una durabilidad limitada comparadas con las prótesis mecánicas y el fallo estructural ocurre en el 50% a los 10 años ya por calcificación o por filtraciones, la incidencia de tromboembolismos es baja, no requiriendo anticoagulación a largo plazo. Las válvulas mecánicas se recomiendan en pacientes jóvenes y en aquellos que toleren la terapia anticoagulante, mientras que las prótesis biológicas se indican a pacientes de sesenta y cinco años o mayores y a los pacientes en que está contraindicada la terapia anticoagulante crónica.

### Prótesis mecánicas

La más antigua prótesis valvular mecánica es la de Starr-Edwards, llamada más comúnmente válvula de bola, ya que consiste en una bola de goma siliconada que está contenida en una jaula hecha de una aleación de metales y estelita, con un anillo de fijación de teflón y polipropileno.

Se implanta en pacientes con cavidad ventricular izquierda grande o anillo aórtico grande, ya que el voluminoso diseño de la jaula impide colocarla en cavidades o anillos pequeños. Esta prótesis induce en ocasiones hemólisis ligera, que puede aumentar si coexiste con el desarrollo de una fístula paravalvular.

En otro orden de cosas tenemos que en tamaños pequeños esta válvula puede causar obstrucción ligera y la incidencia de tromboembolismos es ligeramente mayor que el de las prótesis de discos.

La prótesis Starr-Edwards estableció record de durabilidad y eficiencia (35 años), en la actualidad se emplea poco, teniendo fundamentalmente un valor histórico en la actualidad (**Fig.1**)

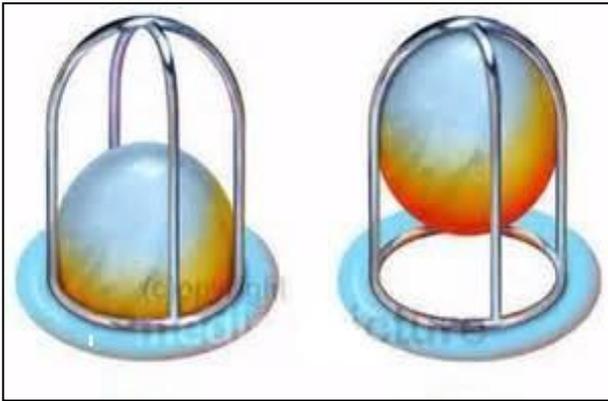


Figura 1: Prótesis de Starr-Edwards. De bola

Posteriormente hicieron su aparición las prótesis mecánicas con un disco pivotante apesado entre elementos metálicos (struts) dependientes del anillo, que le permiten la apertura y el cierre según los latidos cardíacos. Este anillo está construido en la mayor parte de las prótesis con titanio, metal que se caracteriza por su solidez y forrado con teflón lo que permite la sutura de inserción. Surgieron varios tipos de prótesis de disco como la Wada-Cutter y la Cooley-Cutter, que tenían grandes índices de trombosis y tromboembolismos, hasta que surgió la prótesis de Bjork-Shiley (Fig. 2) norteamericana y sus similares Sorin italiana y la Emiks soviética todas con carbón pirolítico como componente que aumentó la durabilidad y la resistencia a la fatiga de los materiales y disminuyó la producción de trombosis in situ.

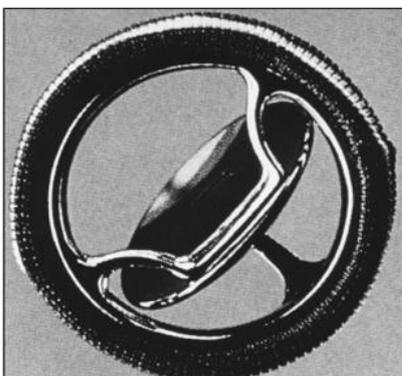


Figura 2. - Prótesis mecánica de Bjork-Shiley. Unidisco

Las prótesis de disco tienen un orificio que permite un mayor flujo sanguíneo y tienen menor gradiente. La válvula Omnicarbon (Fig.3) consiste en una caja valvular de titanio con un anillo para fijación de poliéster, donde está suspendido un disco de carbón pirolítico.

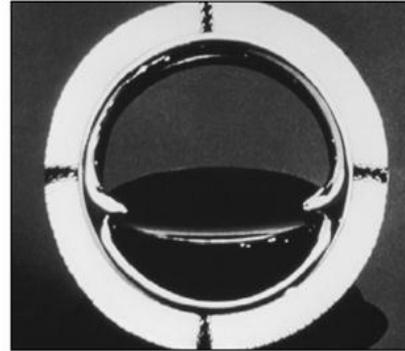


Figura 3. -Prótesis unidisco OMNICARBON

En la posición abierta el disco oscila hasta un ángulo de 80 grados, proveyendo un gran orificio de flujo central. La válvula Medtronic Hall (Fig.4) es similar a la anterior, tiene un anillo de teflón y una caja de titanio, es delgada y el disco pivotante de carbón pirolítico tiene una perforación central que permite mejorar la hemodinámica, su trombogenicidad es baja y su funcionamiento a largo plazo es excelente.

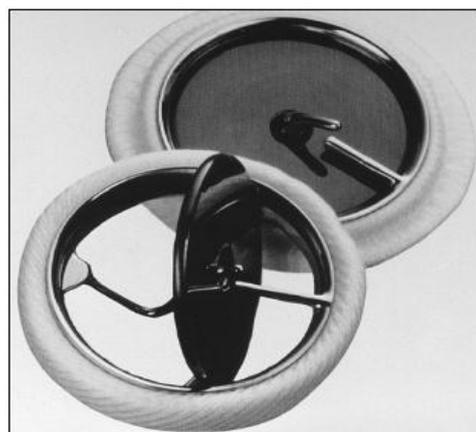
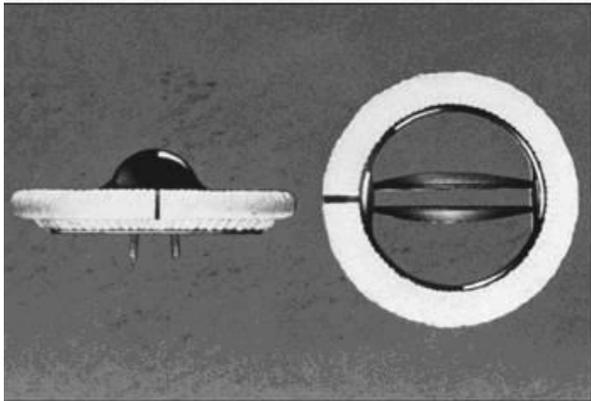


Figura 4: Prótesis unidisco Medtronic-Hall

En la actualidad las prótesis más utilizadas son las que tienen 2 hemidiscos que pivotan entre las posiciones abierta y cerrada, sin la necesidad de "struts" que las apoyen, están construidas con

carbón pirolítico, tienen características hemodinámicas favorables en los tamaños pequeños. Su trombogenicidad en la posición Mitral es menor que la de otras prótesis valvulares y como todas las prótesis mecánicas necesita anticoagulación permanente. La prótesis de hemidiscos que más se usa hoy en día es la válvula St.Jude (**Fig. 5**).



**Figura 5: Prótesis de St-Jude. Hemidiscos**

La prótesis Carbomedics (**Fig.6**) es una variación de la válvula St.Jude, tiene 2 hemidiscos recubiertos con carbón pirolítico y la caja es de titanio, puede ser rotada para evitar interferencias a las excursiones del disco por el tejido subvalvular; en la actualidad la St.Jude puede igualmente ser rotada.

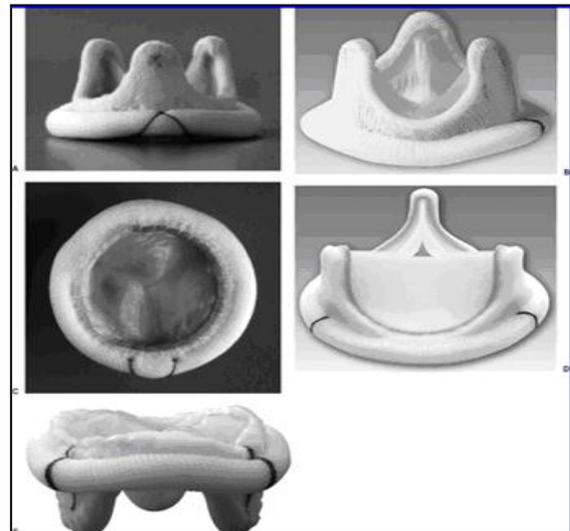


**Figura 6: Prótesis Carbomedics. Hemidiscos**

#### **Prótesis biológicas:**

Las bioprótesis más comúnmente utilizadas son los xenoinjertos porcinos fijadas con glutaraldehído, y las fabricadas con pericardio bovino y los homoinjertos criopreservados de cadáveres humanos.

Su desventaja principal es el poco tiempo de duración (8 o 9 años) al disfuncionar por deterioro estructural, perforaciones y calcificación lo que determina una reoperación; su ventaja es la no necesidad de la utilización de anticoagulantes de por vida. Hay autores que cuando las implantan utilizan anticoagulantes los primeros tres meses a fin de que se epitelicen y que disminuya al máximo la trombogenicidad. Surgieron xenoinjertos porcinos de Angell-Shiley, las válvulas porcinas de Liotta fijadas con glutaraldehído al 0.325 %, pero en nuestros días las más utilizadas son las porcinas y de pericardio del profesor A. Carpentier y las de pericardio de la Hancock (**Fig.7**).



**Figura 7: Prótesis porcinas (izquierda). Prótesis de pericardio bovino (derecha abajo) ambas construidas por Carpentier.**

Se reportan evoluciones exitosas de pacientes con endocarditis mitral activa a las que se les ha implantado un tipo de válvula biológica cuatervalva de pericardio bovino sin "stent" que se apoya en las cuerdas tendinosas y se denomina válvula "Quattro"<sup>4</sup>.

Los Homoinjertos han sido colocados para sustituir la válvula mitral en casos de destrucción de la misma por endocarditis infecciosa. Las principales ventajas de los homoinjertos mitrales son la preservación del aparato subvalvular mitral y el evitar la

anticoagulación de por vida. Los implantes de homoinjertos criopreservados son de elección para la endocarditis infecciosa de válvula nativa o prótesis aórtica y sus complicaciones como los abscesos de la raíz aórtica, fístulas y otras. Se implantan reemplazando la raíz aórtica con reimplantación de las arterias coronarias o como reimplantación subcoronaria valvular, en ocasiones los homoinjertos hay que explantarlos por degeneración. La mortalidad en el reemplazo valvular aórtico es baja y el fallo del homoinjerto por lo general ocurre después de siete años que es un tiempo aceptable.

Se ha utilizado el autoinjerto valvular pulmonar para reemplazar la válvula aórtica combinada con el homoinjerto aórtico<sup>5</sup>. Hay autores que consideran a las válvulas biológicas sin soporte valvular (stentless) (**Fig.8**) como sustitutos si no tienen a la mano un homoinjerto para colocarlo en los casos de endocarditis valvular aórtica activa. Se colocaron 75 prótesis de este tipo denominadas Shelhigh No-React en pacientes con abscesos del anillo aórtico con buenos resultados<sup>6,7</sup> de la implantación de una prótesis. Las vías de acceso para la implantación de las prótesis valvulares cardíacas son las clásicas: por esternotomía media o toracotomía anterior o posterolateral toracotomía mínimamente invasiva.



**Figura 8: Prótesis biológica sin stent o marco. Se denomina "Freestyle valve" producida por Medtronic.**

## COMENTARIO

En la actualidad se están implantando transcáteter por vía femoral válvulas aórticas, lo que representa una alternativa válida a la cirugía en pacientes de alto riesgo con estenosis aórtica severa, siendo crucial para este proceder una medición exacta del anillo aórtico por lo que se evalúa el mismo por el multidetector de la TAC para evitar regurgitaciones. También se están realizando los implantes de prótesis dentro de una prótesis biológica degenerada disfuncionante, lo que también representa otra opción en lugar de una cirugía alternativa convencional (redo) en pacientes ancianos con bioprótesis aórticas disfuncionando, esto se realiza también usando el sistema de la válvula Medtronic Core transcáteter por vía femoral<sup>8,9,10</sup>. Las prótesis mecánicas sin tener en cuenta su diseño o localización requieren anticoagulación a largo plazo debido al peligro de tromboembolismos, el que es mayor en el 1er año del postoperatorio. La trombosis valvular no es frecuente si el paciente cumple con sus dosis de anticoagulantes, cuando ocurre puede ser un evento fatal, pero cuando no es así e interfiere con la función de la prótesis puede en ocasiones ser manejada con terapia trombolítica. Los agentes antiagregantes plaquetarios solamente no proveen una adecuada protección, sin embargo su adición a los anticoagulantes reduce el riesgo de embolismos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Braunwald, N.S., Cooper, T.S., and Morrow, A.G. Complete replacement of the Mitral valve. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 40 : 1, 1960.
2. Harken, D.E., Soroff, M.S., and Taylor, M.C. Partial and complete prostheses in Aortic insufficiency. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 40 : 744, 1960.
3. Starr, A., and Edwards, M.L. Mitral replacement. Clinic experience with a ball Valve prosthesis. *Ann Surg.* 154 : 726, 1961.
4. Middlemost SJ, Patel A, Sussman M, Manga P. The Quattro valve and active infective endocarditis of the mitral valve. *Jour Heart Valve Dis.* Jul 2000. 9(4): 544-5
5. Tleyeh I.M., Kashour T., Zimmerman V., Stekelberg J M., Wilson W.R., Baddour L.M.: The role of valve surgery in

- infective endocarditis management, a systematic review of observational studies that included propensity score analysis. *American heart J.* 2008 Nov;156(5):901-9.
6. Siniawski H, Lehm H, Yuguo W, Miralem P, Charles Y, Hoffman M, et al. Stent-less Aortic Valves, as an alternative to homografts for valve replacement in active infective endocarditis complicated by ring abscess. *The Ann Thorac Surg.* 2003;75:803-8.
  7. Ramírez López Milvio, Pérez López Horacio, Cáceres Loriga Fidel M; Técnicas quirúrgicas en el tratamiento de la endocarditis infecciosa. *Revista Cubana de Cirugía Vol.49, No.3, Septiembre 2010.*
  8. Pontone G, Andreini D, Bartorelli A L, Bertella E, Cortinovis S, Mushtaq S, et al. Aortic annulus area assessment by multidetector computed tomography for predicting paravalvular regurgitation in patients undergoing balloon-expandable transcatheter aortic valve implantation: a comparison with trans-thoracic and transesophageal echocardiography. *Am Heart Jour* 2012 Oct;164(4):576-584.
  9. Linke A, Woitek F, Merx M W, Schiefer C, Mobius-Winkler S, Holzhey D, Rastan A. Valve-in-valve implantation of Medtronic Core Valve prosthesis in patients with failing bioprosthetic aortic valves. *Circ Cardiovasc Interv.* 2012 Oct;5(5): 689-97.
  10. Pasic M, Dreysse S, Potapov E, Unbehaun A, Buz S, Drews T, D'Ancona G, Schafer K, Kukucka M, Mladenow A, Hetzer R. Rescue transcatheter aortic valve implantation and simultaneous percutaneous coronary intervention on cardiopulmonary bypass in a patient with an extreme risk profile. *Heart Surg. Forum* 2012 Jun;15(3) p.164-6.

**Las figuras mostradas en este artículo fueron tomadas del libro "State of de Heart" con el permiso de su autor:**

Dr. Larry Stephenson, Profesor Principal Hospital Harper, Detroit, Michigan. Wayne University.

**Recibido:** 28-06-2013

**Aceptado:** 16-09-2013

