Cir. Cardiov. 2005;12(4):299-302

Técnicas de implante de bioprótesis aórticas sin soporte

Vicente Campos Rubio

Servicio de Cirugía Cardíaca
Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo. A Coruña

Tanto las prótesis mecánicas como las biológicas con soporte que se utilizan en la actualidad para la sustitución valvular aórtica presentan algunas desventajas. Los pacientes portadores de prótesis mecánicas deben tomar medicación anticoagulante de por vida, con riesgo de complicaciones hemorrágicas. Por otra parte, las prótesis biológicas con soporte tienen una alta frecuencia de fracaso. El soporte puede producir un estrés mecánico no fisiológico y, por lo tanto, calcificación de las valvas con subsiguiente disfunción valvular. La presencia de un soporte rígido contribuye, además, a una obstrucción residual al flujo transaórtico, disminuyendo el área efectiva; esto puede conducir a evitar una completa resolución de la hipertrofia ventricular. Tras la sustitución valvular aórtica, la regresión incompleta de la hipertrofia ha mostrado reducir la supervivencia a largo plazo. Los homoinjertos han mostrado una hemodinámica excelente, sin embargo su uso clínico se encuentra restringido por la limitada disponibilidad de donantes. Los xenoinjertos aórticos sin soporte han sido introducidos en la práctica clínica para vencer los problemas de una prótesis soportada, imitando la función hemodinámica de los homoinjertos. La pérdida del soporte rígido disminuiría el riesgo de deterioro por estrés, fugas perivalvulares, fenómenos tromboembólicos y hemólisis.

En el presente artículo revisaremos las principales características de las bioprótesis sin soporte, así como las distintas técnicas quirúrgicas para su correcta implantación, sus ventajas potenciales, inconvenientes, mejores indicaciones y contraindicaciones.

Palabras clave: **Válvula aórtica. Bioprótesis sin soporte. Bioprótesis con soporte. Homoinjertos.**

Implantation techniques of stentless aortic bioprostheses

Currently available mechanical and stented biological prostheses for aortic valve replacement have some disadvantages. Mechanical prostheses require lifelong anticoagulation, with risk for bleeding complications. On the other hand, stented bioprostheses have a higher failure rate. The stent may lead to nonphysiologic mechanical stress and thereby to leaflet calcification, with subsequent valve malfunction. Furthermore, the presence of a rigid stent contributes to a residual obstruction to transaortic flow by minimizing available flow area; this feature would inhibit complete regression of left ventricular hypertrophy. After aortic valve replacement, incomplete regression of hypertrophy has been shown to reduce long-term survival. Homografts show excellent hemodynamic performance. Clinical use of homografts however, is severely restricted by the limited availability of donor organs. Stentless aortic xenograft valves were introduced into clinical practice to overcome the problems of a stented valve and to imitate the hemodynamic performance of homografts. The lack of a rigid stent disminishes the danger of wear stress, paravalvular leakage, thromboembolism and hemolysis.

In this report a review of the main characteristics of stentless bioprostheses, as well as the wide variability in its surgical techniques of implantation, its advantages, disadvantages, indications and contraindications is performed.

Key words: **Aortic valve. Stentless bioprostheses. Stented bioprostheses. Homografts.**

Correspondencia:
Vicente Campos Rubio
Servicio de Cirugía Cardíaca
Centro Hospitalario Universitario Juan Canalejo
Avda. Las Jubias de Arriba, 84
15006 A Coruña
E-mail: vcampos@ya.com

INTRODUCCIÓN

La implantación de un xenoinjerto aórtico sin soporte fue comunicada por primera vez por Binet, et al. en 1965[1] y posteriormente por O'Brien y Clareborough en 1966[2]. Estos injertos mostraron de forma precoz incompetencia, prolapso, perforación y rotura, debido a su inadecuada preservación en formaldehído.

En 1969 Carpentier introdujo un soporte *(stent)* y la preservación en glutaraldehído[3]. La mejor conservación de estas bioprótesis, su facilidad de implantación y la posibilidad de ser usadas tanto en posición aórtica, mitral y tricúspide, condujo al cese en el uso clínico de las prótesis sin soporte. Sin embargo, en los años 80 se comienzan a ver las desventajas de estos sustitutos valvulares; por una parte, su escasa durabilidad en pacientes jóvenes y adultos de edad media, y, por otra, sus elevados gradientes en tamaños pequeños.

Los trabajos publicados por Brewer en 1976[4] y Thubrikar en 1979[5] muestran que en la raíz aórtica normal, cuando la presión ventricular izquierda iguala a la presión aórtica, se produce un aumento de la distancia intercomisural en al menos un 9%, produciéndose un estiramiento de los bordes libres de las valvas, dando lugar a un orificio estrellado, sin paso de flujo ni aumento en la presión aórtica. La posterior apertura se produce como consecuencia del paso de flujo a través de este estrecho orificio. Este mecanismo de apertura de la válvula aórtica, en el que se produce por la participación dinámica de toda la raíz aórtica, explica la longevidad de la válvula aórtica normal, en la cual el estrés por flexión de la misma es mínimo. Este mecanismo sólo ocurre cuando las valvas aórticas salen de una raíz aórtica expansible.

En situaciones en las que la raíz aórtica es rígida por excesiva calcificación, o cuando las valvas salen de un soporte y no de la propia pared aórtica, este mecanismo no tiene lugar, produciéndose la apertura de las valvas por flexión de las mismas, debido a la diferencia de presión entre ventrículo izquierdo y aorta, dando lugar a un excesivo estrés mecánico de las valvas, acelerando su deterioro.

Para evitar estos problemas de las válvulas soportadas, un creciente número de cirujanos comienza a utilizar homoinjertos aórticos. Ross[6] en 1962 y Barratt-Boyes[7] en 1964, de forma independiente, comienzan su implantación con la técnica descrita previamente por Duran y Gunning[8]. Sin embargo, la disponibilidad de homoinjertos es limitada. En 1988, David, et al.[9] reintroducen el uso de bioprótesis aórticas porcinas sin soporte, fijadas en glutaraldehído. El xenoinjerto porcino compuesto, comunicado en 1966 por O'Brien y Clareborough, se reintroduce en 1991[10], utilizando asimismo preservación en glutaraldehído.

Posteriormente, se han diseñado e introducido en la práctica clínica diversos modelos de bioprótesis aórticas sin soporte, con diseños y materiales diversos. En 1992 se comienza la implantación de la bioprótesis Freestyle® (Medtronic), que por su diseño permite una gran variabilidad en su uso, pudiendo ser utilizada como válvula aórtica subcoronariana, con técnica de inclusión de la raíz o como sustitución completa de raíz aórtica con técnica de Bentall-De Bono.

En cuanto a la técnica de implantación de este tipo de sustituto, hay distintas variantes según el diseño de la misma, aunque resumiendo podemos distinguir dos variantes técnicas básicas, según se utilice una doble línea de sutura (Toronto®, Freestyle®, Edwards-Prima®, etc.) o una sola (O'Brien, Solo-Freedom®). Una característica diferencial es que, en las bioprótesis implantadas con doble línea de sutura, la anastomosis proximal se realiza a nivel anular, en tanto que en las prótesis que se implantan con una única línea de sutura ésta se realiza a nivel supraanular.

TÉCNICA DE IMPLANTACIÓN CON DOBLE LÍNEA DE SUTURA (BIOPRÓTESIS MEDTRONIC FREESTYLE®)

Aortotomía transversa

Se pone al descubierto la válvula, practicando una aortotomía transversa a una distancia de 1 cm sobre la comisura, tratando de evitar cualquier prolongación hacia abajo que llegue al seno no coronariano, a fin de preservar la integridad de la unión sinotubular. Se explanta de forma completa la válvula nativa y se desbrida minuciosamente el anillo, ya que cualquier acumulación residual de calcio afecta a la implantación de la bioprótesis y puede causar a la larga estenosis y regurgitación.

Medición

Después del desbridamiento del anillo se evalúa su diámetro con un obturador proporcionado por el fabricante. A diferencia de lo que sucede con los homoinjertos, el obturador corresponde al diámetro exterior de la bioprótesis. Hay que asegurarse de que el obturador de medición se desliza con facilidad (pero ajustadamente) en el anillo o que descansa ligeramente sobre el seno no coronario, para evitar producir pliegues o recogimientos en la anastomosis proximal. No debe subestimarse la medida; en caso de que la medida de la dimensión anular se sitúe entre dos diámetros de implantación consecutivos, deberá implantarse la bioprótesis de mayor tamaño.

Técnica de implantación

Utilizando suturas de polipropileno 4/0, se comienza en el extremo proximal de la bioprótesis, empleando bien puntos sueltos o bien suturas continuas múltiples en el nivel intraanular. El intervalo entre los puntos debe ser de 1-2 mm. Una vez finalizadas las suturas, se desciende la bioprótesis a nivel del anillo y se procede al anudado.

Hay que tener especial cuidado en mantener la línea de sutura en el mismo nivel, alineando los senos coronarios de la bioprótesis con los orificios coronarios del paciente. Esto es de gran importancia a nivel del seno coronario izquierdo, ya que el orificio coronario izquierdo del paciente suele estar

más abajo, con lo que resulta imperativo que el alineamiento sea perfecto. El orificio coronario derecho está localizado habitualmente más arriba y existe espacio suficiente para realizar adaptaciones en caso necesario.

Con la válvula descansando sobre el anillo, se recorta el seno coronario izquierdo y se sutura en su lugar. Se comienza a suturar en la parte inferior del seno con polipropileno 4/0 empleando la técnica de sutura continua, y se continúa hacia arriba, de cada lado, hacia la comisura. A continuación se repite este paso en el seno coronario derecho. El seno no coronario puede recortarse o dejarse intacto. En este último caso deberá fijarse a la pared de la aorta nativa. A continuación se cierra la aortotomía.

Obviamente, en la bioprótesis St. Jude Toronto® no hay necesidad de recortar los senos, pues éstos ya se encuentran ausentes.

TÉCNICA DE IMPLANTACIÓN CON UNA SOLA LÍNEA DE SUTURA (BIOPRÓTESIS DE O'BRIEN)

Al igual que en el caso anterior, se realiza una aortotomía transversa, procediendo a la resección completa de la válvula aórtica y a la retirada de calcio de su anillo, con el fin de restaurar la distensibilidad del anillo aórtico.

Se realiza la medición del anillo mediante un tallo de Hegar, utilizando una prótesis de un número mayor al diámetro medido. Esto se considera un paso importante, en orden a conseguir una mayor coaptación de las valvas y un orificio central amplio. A continuación se aplican tres suturas equidistantes de polipropileno 3/0 en posición supraanular a unos 2-3 mm por encima del anillo aórtico y de unos 3-4 mm de espesor en la propia pared del seno, cercano a su punto medio. La correcta posición de estas tres suturas es la parte más importante de esta técnica de implantación (Fig. 1). Los puntos deben hallarse exactamente equidistantes unos de otros, debiendo pasar en la pared del seno aórtico cerca de la porción superior del anillo, donde el tejido se mantiene fuerte. No deben pasarse a través o por debajo del anillo para obtener una implantación supraanular satisfactoria. La atención meticulosa a este primer paso hará que posteriormente la correcta implantación de la prótesis sea más sencilla.

Estas tres suturas se pasan posteriormente a través de la porción aórtica del xenoinjerto en su porción más inferior, procurando coger con la sutura toda la extensión de pared aórtica de la prótesis (Fig. 2). Una vez pasados los tres puntos, se desciende la bioprótesis y se procede a anudar las tres suturas dejando seis medias suturas de más o menos igual longitud. A continuación se irá suturando el resto de la prótesis hacia la porción más alta de las comisuras, exteriorizando en dicho nivel las suturas fuera de la pared aórtica y anudándolas sobre un parche de teflón (Fig. 3).

Los puntos deben incluir una amplia porción de pared aórtica del xenoinjerto y ser profundos en la porción supraanular de la aorta del paciente, para lo cual la aguja entrará de forma vertical muy cerca de la implantación de las valvas en la pared aórtica del xenoinjerto. Es importante la amplitud y profundidad de estas suturas, particularmente en la base de las comisuras de cada lado, en orden a obliterar cualquier potencial espacio entre los postes comisurales y la pared aórtica, que darían lugar a insuficiencias periprotésicas. Estas suturas no deben espaciarse más de 3-4 mm entre sí, dado que un espaciado superior aumentaría el riesgo de insuficiencia periprotésica.

Figura 1. *Colocación de las tres suturas de referencia.*

Figura 2. *Visión intraoperatoria de la bioprótesis de O'Brien con los puntos de referencia colocados a través del anillo.*

Errores de implantación

Durante la implantación de este tipo de sustitutos es importante evitar los siguientes errores:

- Evitar la aortotomía vertical oblicua. La aortotomía transversa es obligatoria en orden a preservar la geometría de la raíz aórtica.
- Retirada inadecuada de toda la válvula nativa enferma y del calcio anular. Debe obtenerse un paso de flujo de ventrículo izquierdo a aorta óptimo, evitando que puedan quedar restos de válvula nativa enferma produciendo obstrucción en la salida del VI. La eliminación de todos los depósitos cálcicos devolverá la

Figura 3. Bioprótesis implantada. Imagen previa al cierre de la aortotomía.

flexibilidad al anillo aórtico, recuperando la dinámica de expansión anular durante las diferentes fases del ciclo cardíaco.
- Inadecuada selección del tamaño protésico. La elección del tamaño adecuado evitará deformidades de la prótesis al implantarla, mala coaptación de los velos, produciendo insuficiencia, o plegamientos de la misma con gradientes elevados.
- Sutura intraanular. La sutura intraanular de este tipo de prótesis afectará a una disminución de su área efectiva, con gradientes elevados.
- Coger con la sutura un «bocado» muy pequeño en la pared del xenoinjerto. Este error produce un espacio debajo del xenoinjerto, donde pueden formarse trombos. La sutura debe incorporar tanta porción de pared del xenoinjerto como sea posible sin dañar las valvas.

CONTRAINDICACIONES PARA EL USO DE LAS BIOPRÓTESIS SIN SOPORTE

Hay tres contraindicaciones para el uso de esta prótesis:
- La calcificación extrema de la pared aórtica, que dificulta o imposibilita la sutura de la prótesis.
- La disposición de los orificios coronarios, particularmente en los casos de válvulas bicúspides con orificios directamente enfrentados, puede imposibilitar la correcta orientación de las comisuras.
- Un anillo aórtico superior a 30 mm de diámetro, ya que estas bioprótesis no se fabrican en tamaños superiores a 29 mm.

Sin embargo, en la práctica clínica estas bioprótesis pueden ser usadas en la gran mayoría de pacientes, siendo su mejor indicación aquellos pacientes con anillo aórtico pequeño, en los que de esta forma se evita la utilización de una bioprótesis con soporte de pequeño tamaño, que dejaría gradiente elevado, o la realización de una ampliación de anillo, que puede ser complicada, particularmente en pacientes de edad elevada.

COMENTARIO

El bajo perfil obstructivo de este tipo de prótesis, así como su excelente comportamiento hemodinámico, ha sido confirmado por diversos estudios. Sus gradientes transvalvulares son más bajos que los de las bioprótesis con soporte[11] y la disminución del índice de masa ventricular izquierda disminuye de forma notable con el tiempo. Esta mejoría de la hipertrofia ventricular deberá tener un efecto beneficioso en la supervivencia a largo plazo. David, et al.[12] encuentran que la utilización de prótesis no soportadas es un factor independiente de predicción de mayor supervivencia. Estos resultados han sido asimismo mostrados por otros autores[13]. De forma especial, en pacientes con mala función ventricular, puede observarse una más rápida recuperación, debido a que la función ventricular de estos pacientes es particularmente sensible a los gradientes parcialmente obstructivos[14].

En resumen, la implantación de estas bioprótesis sin soporte es técnicamente más compleja, pero sus beneficios hemodinámicos son comparables a los obtenidos con homoinjertos o autoinjertos. La incidencia de endocarditis y episodios tromboembólicos es baja. La cuestión de su durabilidad permanece a día de hoy sin respuesta.

BIBLIOGRAFÍA

1. Binet JP, Duran CG, Carpentier A, Langlois J. Heterologous aortic valve transplantation. Lancet 1965;2:1275.
2. O'Brien MF, Clareborough JK. Heterograft aortic valve transplantation for human valve disease. Med J Aust 1966;2:228-30.
3. Carpentier A, Deloche A, Relland J, et al. Six years follow-up of glutaraldehyde-preserved heterografts with particular referent to the treatment of congenital valve malformations. J Thorac Cardiovasc Surg 1974;68:771-82.
4. Brewer RJ, Deck JD, Capati B, Nolan SP. The dynamic aortic root. Its role in aortic valve function. J Thorac Cardiovasc Surg 1976;72:413-7.
5. Thubrikar M, Bosher LP, Nolan SP. The mechanism of opening of the aortic valve. J Thorac Cardiovasc Surg 1979;77:863-70.
6. Ross DN. Homograft replacement of the aortic valve. Lancet 1962;2:487.
7. Barrat-Boyes BG. Homograft aortic valve replacement in aortic valve incompetence and stenosis. Thorax 1964;19:131-50.
8. Duran CG, Gunning AJ. A method for placing a total homologous aortic valve in the subcoronary position. Lancet 1962;2:488.
9. David TE, Ropchan GC, Butany JW. Aortic valve replacement with stentless porcine bioprostheses. J Cardiac Surg 1988;3:501-5.
10. O'Brien MF. Composite stentless xenograft for aortic valve replacement: clinical evaluation of function. Ann Thorac Surg 1995;60:406-9.
11. Dumesnil JG, Leblanc MH, Cartier PC, et al. Hemodynamic features of the freestyle aortic bioprosthesis compared with stented bioprosthesis. Ann Thorac Surg 1998;66:130-3.
12. David TE, Puschmann R, Ivanov J, et al. Aortic valve replacement with stentless and stented porcine valves: a case match study. J Thorac Cardiovasc Surg 1998;116:236-41.
13. Westaby S, Horton M, Jin XY, et al. Survival advantage of stentless aortic bioprostheses. Ann Thorac Surg 2000;70:785-91.
14. Collinson J, Henein M, Flather M, Pepper JR, Gibson DG. Valve replacement for aortic stenosis in patients with poor left ventricular function: comparison of early changes with stented and stentless valves. Circulation 1999;100(Suppl):1-5.

BIOMED
unidix
Especialistas
en cirugía
cardiovascular
desde 1977 al cuidado de tu salud
91 803 28 02
info@biomed.es