

Reemplazo de la válvula aórtica con homoinjertos valvulares

Dr. Otto Gago

Miembro Correspondiente Extranjero (Estados Unidos)

RESUMEN

Se hicieron homoinjertos de válvulas aórticas en 212 pacientes entre 1989 y 2005. Las técnicas quirúrgicas usadas fueron la clásica de Ross o sea el implante subcoronario en 36 pacientes con edad promedio de 54 años. De estos 31 pacientes tenían estenosis o insuficiencia aórtica y 5 de ellos endocarditis.

La técnica de reemplazo de la raíz aórtica fue hecha en 174 pacientes con edad promedio de 62 años. La mayoría de ellos tenían patología compleja tal como aneurismas de la aorta ascendente, disecciones agudas o crónicas, endocarditis nativa y de prótesis, destrucción anular y abscesos del tracto de salida. Los resultados iniciales fueron evaluados con ecocardiografía transoperatoria y ecos anuales suministraron evaluación a largo plazo.

No hubo mortalidad, endocarditis o reoperaciones en el grupo subcoronario en los primeros 4 años de su evolución. En el grupo de reemplazo de raíz hubo una mortalidad hospitalaria de 10,9 % siempre relacionada con la patología compleja de la indicación operatoria. No hubo complicaciones adicionales en los sobrevivientes durante los primeros 3 años de evolución.

La regresión de masa ventricular fue más significativa en el segundo grupo con una reducción del 26 % durante el primer año, mientras que la reducción de masa ventricular fue de 11 % en el primer grupo durante el primer año.

La técnica subcoronaria no tuvo mortalidad pero es más difícil y con mayor ocurrencia de insuficiencia residual. Por el contrario, la técnica de reemplazo de la raíz aórtica es más reproducible, tiene menos influencia en insuficiencia temprana, pero la mortalidad es más alta en vista de la patología compleja y la magnitud del procedimiento. Las indicaciones actuales las hemos reducido a pacientes con endocarditis, reconstrucciones complejas de la aorta en pacientes mayores (aneurismas, abscesos), contraindicaciones a otras válvulas biológicas, anillo aórtico pequeño, y a pacientes con contraindicación a anticoagulantes.

SUMMARY

Between 1989 and 2005 aortic valve homografts were done in 212 patients. The surgical techniques used were the classical Ross or subcoronarian implantation in 36 patients with an average age of 54 years old. Thirty one of these patients had stenosis or aortic insufficiency and 5 of them had endocarditis.

The aortic root replacement technique was performed in 174 patients with an average age of 62 years old. The majority of them had complex pathologies, such as ascending aortic aneurysm, acute or chronic dissections, native and prosthetic endocarditis, annular destruction and outlet tract abscesses. The initial results were evaluated by transoperator echocardiography and long term assessments were made by yearly echos.

There were no mortality, endocarditis or re-intervention cases in the subcoronarian group during the first 4 years of evolution. In the root replacement group there was a 10.9 % hospital mortality, always related to the complex pathology intervention. There were no additional complications in the survivors during the first 3 years of evolution.

The ventricular mass regression was more significant in the second group, with 26 % reduction in the first year, while the ventricular mass reduction was 11% in the first group during the same time.

The subcoronarian technique had no mortality cases but it is more difficult and more residual insufficiency occurred. At the contrary, the aortic root replacement technique is more reproducible and is less influential on early insufficiency. However, the mortality is higher due to the complexity of the pathology and the magnitude of the procedure. At the present time indications have been reduced to attend patients with endocarditis, complex aortic reconstruction in older people (aneurysms, abscesses), other biological valve contraindications, small aortic ring and patients with anticoagulant contraindications.

HISTORIA. Conrad Lam del Hospital Henry Ford de Detroit hizo homoinjertos de válvula aórtica en la aorta descendente de perros en 1952, la misma técnica fue usada por Gordon Murray de Toronto en humanos en 1956. Donald Ross en Londres fue el primero en hacer implantes ortotópicos subcoronarios en 1962. Mark O'Brien de Brisbane (Australia) desarrolló más la técnica usando injertos frescos y preservados en 1969.

Las ventajas más grandes de los homoinjertos son: las cualidades hemodinámicas excelentes, la mayor resistencia a infecciones pues no se usan materiales inertes artificiales. Otra ventaja es la falla gradual y la carencia de trombogenicidad, en vista de eso, la popularidad de su empleo. Las limitaciones del procedimiento son: la técnica más difícil que la de un reemplazo valvular corriente, el costo del injerto, y la dificultad de las compañías para proveerlos (1).

PACIENTES Y MÉTODOS

Desde mayo de 1989 a septiembre de 2005 se han hecho 212 casos de reemplazo de válvula aórtica con homoinjertos criopreservados, representando un 10 % de los reemplazos de válvulas aórticas en el hospital Saint Joseph de Ann Arbor, Michigan. Durante ese período, 36 pacientes (26 hombres y 10 mujeres) recibieron implantes subcoronarios intraaórticos. La edad de este grupo fue de 22 a 68 años con una edad promedio de 53 años. Treinta y dos pacientes fueron con la técnica clásica de Ross de injerto subcoronario libre y cuatro de cilindros intraaórticos. De los 36 pacientes 13 tuvieron otros procedimientos cardíacos concomitantes. Cuadro 1 y Cuadro 2. Las indicaciones operatorias se señalan en el Cuadro 1.

Los 174 pacientes (125 hombres y 49 mujeres) tuvieron reemplazos de la raíz aórtica. La edad fue entre 19 a 84 años con una edad promedio de 65 años. De estos casos 30 % eran reoperaciones.

Las indicaciones para la operación fueron muy diversas pues en este grupo la patología fue más compleja, incluyendo pacientes con endocarditis nativa, endocarditis de prótesis, aneurismas de la aorta y disecciones agudas o crónicas. Se hicieron procedimientos concomitantes en 108 de los pacientes. Cuadros 3 y 4.

Cuadro 1

Indicaciones quirúrgicas en el grupo intraaórtico

| | |
|-----------------------|----|
| Estenosis aórtica | 11 |
| Insuficiencia aórtica | 7 |
| Lesiones mixtas | 13 |
| Endocarditis | 5 |

Cuadro 2

Procedimientos concomitantes en el grupo intraaórtico

| | |
|-------------------------|---|
| Puentes aortocoronarios | 9 |
| Válvuloplastia mitral | 2 |
| Aortoplastias | 2 |

Cuadro 3

Indicaciones quirúrgicas en el grupo de raíz aórtica

| | |
|--|----|
| Estenosis aórtica | 44 |
| Insuficiencia aórtica | 23 |
| Lesiones mixtas | 13 |
| Disfunción de prótesis | 12 |
| Endocarditis nativa | 21 |
| prótesis | 24 |
| Aneurismas de aorta ascendente con enfermedad valvular | 18 |
| Disecciones agudas | 11 |
| aórticas crónicas | 4 |
| Síndrome de Marfan | 4 |

Cuadro 4

Procedimientos concomitantes en el grupo de raíz aórtica

| | |
|---|------|
| Puentes aortocoronarios | 65 |
| Reconstrucciones aórticas extensas | 15 |
| Válvula mitral | 15 |
| Válvula tricúspide | 4 |
| Foramen oval patente | 3 |
| Defecto interventricular | 2 |
| Reconstrucción del tracto de salida derecho | 1 |
| Maze (ablación de fibrilación auricular) | 1 |
| Operación de Kono | 1 |
| Parche de cavidad subanular | 1 |
| Operaciones cardíacas previas | 30 % |

TÉCNICA OPERATORIA. La esternotomía de línea media fue usada en todos los pacientes. Circulación extracorpórea con cánula sola en la aurícula derecha fue usada a menos que operaciones concomitantes del corazón derecho o válvula mitral se contemplaban. Hipotermia global moderada 30-32° C, cardioplejía con sangre a 10° C intermitente retrógrada por el seno coronario y anterógrada con canulación directa de las coronarias con cánulas atraumáticas.

Los homoinjertos usados fueron criopreservados y almacenados en un refrigerador de nitrógeno líquido en uno de los quirófanos hasta el momento de su uso (Figura 1). El homoinjerto se reconstituye momentos antes del implante poniendolo en baño de agua entre 37-42° C durante 15 minutos, luego, se remueve del paquete y se coloca en un envase con solución de Ringer por 5 minutos.

Los donantes deben llenar los siguientes criterios: ausencia de enfermedad cardíaca valvular, ausencia de infecciones bacterianas, micóticas y virales, ausencia de enfermedad neoplásica. Además, el donante debe ser menor de 55 años, tiempo isquémico caliente menos de 15 horas y menos de 24 horas si el cadáver se enfría durante las primeras 12 horas de asistolia.

Una fuente adicional son los corazones removidos de pacientes con transplantes cardíacos por patología no valvular. En nuestro hospital los injertos se obtuvieron de la CryoLife Inc, Atlanta, Georgia. (Figura 1).



Figura 1. Homoinjerto aórtico. Fotografía cortesía de CryoLife®, Inc., Atlanta, Georgia, EE.UU.

También se prestó atención a que el grupo sanguíneo del donante y el receptor fuesen compatibles.

En la fase temprana de nuestra experiencia la indicación y selección de la técnica se basó en los hallazgos patológicos en la sala operatoria y en la preferencia del cirujano. Sin embargo, desde 1995 exclusivamente se ha usado el reemplazo de la raíz aórtica. De los 32 pacientes que recibieron el injerto libre, la válvula se midió 1 ó 3 mm menos que el anillo nativo del paciente y fueron suturadas ortotópicamente usando suturas continuas de polipropilene 4-0 (Figuras 2a-b) invirtiendo la válvula en el tracto de salida del ventrículo izquierdo. Luego de terminar esta sutura proximal, la válvula se everta en la aorta ascendente y se recortan los senos de Valsalva del injerto sin dañar las comisuras. Los pilares comisurales son entonces levantados y evertidos y los ápices son suturados entre 5 y 10 mm sobre la punta más alta de las comisuras nativas (Figura 2c). Los senos coronarios del injerto se recortan debajo de los orificios de las coronaria izquierda y derecha. Esta sutura distal se hace continua con proline 4-0. El seno no coronario se deja intacto (Figura 2d). Se completa la sutura distal y el espacio muerto entre la pared del seno no coronario y la pared aórtica se oblitera incluyendo la adventicia del injerto en la sutura distal de la aorta (Figura 2d).

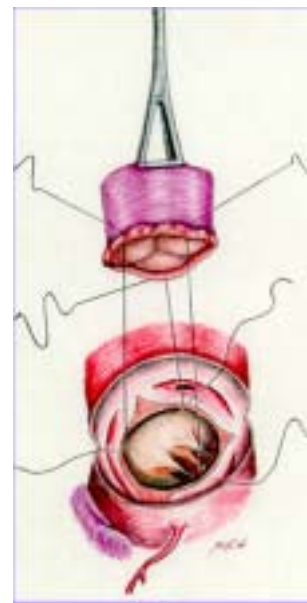


Figura 2a. Iniciación de la línea próxima de la sutura para la implantación del homoinjerto intraaórtico.



Figura 2b. Inversión del homoinjerto en el ventrículo izquierdo para la terminación de la línea próxima de la sutura.

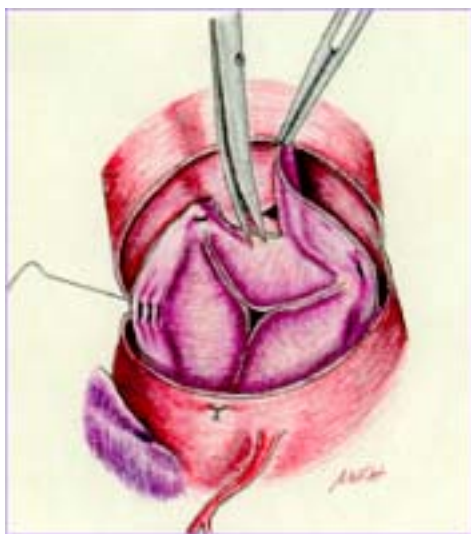


Figura 2c. Suspensión de los pilares comisurales y ajuste de la pared del homoinjerto.

Los 4 pacientes que tuvieron el implante con cilindros valvulares se les han preservado todos los senos de Valsalva, y las coronarias se reimplantaron en botones de la pared aórtica del donante usando suturas continuas de polipropilene 5-0. Las suturas proximales y distales se hicieron con polipropilene 4-0.

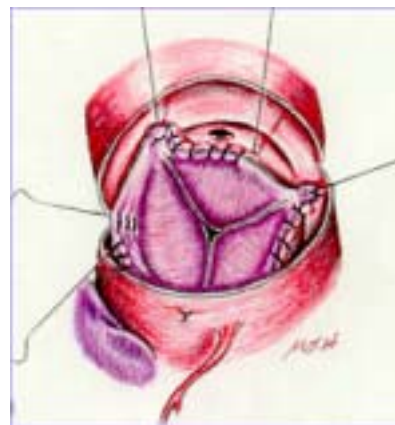


Figura 2d. Sutura subcoronaria.

El grupo de 174 pacientes con reemplazo de la raíz aórtica, la extensión de la disección y resección fue dirigida por la etiología de la lesión valvular. El injerto fue insertado ortotópicamente después de la disección apropiada dejando suficiente tejido subvalvular y de la hoja anterior de la mitral con el objeto de permitir una buena sutura proximal con polipropilene 4-0. La coronaria izquierda y derecha se han disecado y un círculo generoso de pared aórtica nativa se ha dejado alrededor del orificio para facilitar la reimplantación en la pared del injerto usando suturas continuas de polipropilene 5-0 (Figura 3a). El reimplante de la coronaria izquierda debe hacerse primero y el orificio en la pared del homoinjerto debe ser de 7 a 10 mm en diámetro para evitar estenosis tardías. La coronaria derecha se hace al final, aun después de haber hecho la sutura distal y ser capaz de distender la aorta y seleccionar el mejor sitio para hacer el reimplante de este vaso que tiene gran tendencia a doblarse si no se calcula bien el mejor sitio usando sutura continua de polipropilene 5-0. La sutura aórtica distal se hace con proline 4-0 & 3-0 (Figura 3-b).

En casos de dilatación del anillo aórtico es conveniente reducir el diámetro ya sea usando cintas de pericardio autógeno idealmente suturadas al anillo o simplemente con una sutura gruesa como proline 3-0 & 2-0. El uso de material artificial como cintas de dacrón sólo debe hacerse en casos de etiología no infecciosa. Ecocardiografía transoperatoria y transefágica se usó en todos los casos para evaluar la función valvular y ventricular.

REEMPLAZO DE LA VÁLVULA AÓRTICA



Figura 3a. Reemplazo de raíz aórtica con homoinjerto. Sutura proximal y reimplante de las coronarias.



Figura 3b. Reemplazo completo con sutura distal.

EVOLUCIÓN Y RESULTADOS

En el grupo de reemplazo intraaórtico no hubo mortalidad operatoria quirúrgica o hospitalaria. Una paciente requirió reoperación de emergencia en el primer día posoperatorio necesitando exploración donde se encontró una ruptura de la sutura distal en el pilar comisural entre el seno de Valsalva derecho e izquierdo, esto fue resuspendido y resuturado. La paciente evolucionó muy bien durante 12 años hasta agosto de 2005 cuando regresó con estenosis aórtica calcificada severa, fue reoperada y la válvula reemplazada con una bioprótesis porcina. El segundo paciente necesitó reemplazo de la válvula mitral por

estenosis progresiva 5 años después del homoinjerto aórtico que mostraba insuficiencia moderada; en vista de los 39 años de edad de la paciente se recomendó reemplazo de ambas válvulas con prótesis mecánica. El tercer paciente mujer de 68 años fue reoperada 4 años después por progresión de aneurisma del seno de Valsalva con dehiscencia de la línea de sutura proximal. Este caso requirió un homoinjerto de raíz aórtica. Los cinco pacientes con endocarditis valvular han estado libres de reinfección, y ninguno de estos pacientes desarrolló endocarditis del homoinjerto. De los pacientes 30 estaban en clase I y 6 en clase II de la clasificación funcional de la *New York Heart Association*. La función valvular fue evaluada con ecos posoperatorios y de los 33 pacientes con cero de insuficiencia aórtica inicial 21 han desarrollado progreso de la insuficiencia a moderada, 8 casos se han perdido de control.

Es importante notar que estos pacientes no han requerido re-operaciones o han desarrollado insuficiencia cardíaca y continúan evolucionando bien.

El gradiente valvular promedio de 10 a 20 mmHg se encontró en 11 pacientes. Información sobre masa ventricular se obtuvo en el 50 % de los pacientes con problemas valvulares crónicos. En esos casos el promedio de reducción de masa ventricular fue de 11 % en el primer año y 21 % en 3 años.

En el grupo de reemplazo de raíz aórtica de 174 pacientes, 19 murieron (10,9 %). El 40 % de este grupo fue por re-operaciones. Doce pacientes estaban en *shock* cardiogénico con infecciones extensas de las válvulas y raíz aórtica. Dos pacientes murieron de isquemia global atribuida a espasmo coronario, 2 pacientes murieron de coagulopatía severa posoperatoria y operados por disecciones tipo A rotas. Un caso de obstrucción carotídea bilateral se presentó en un paciente después de una cuarta reintervención por endocarditis de la prótesis y mala función ventricular. Finalmente, un paciente murió de encefalopatía alcohólica posoperatoria. De los pacientes 37 % requirieron revascularización quirúrgica concomitante.

La etiología del proceso en los 174 pacientes se presenta en el Cuadro 3.

No se registró mortalidad hospitalaria en los pacientes sin otra patología crítica.

La evolución de este grupo complejo revela mejora constante de la función ventricular. No han

habido episodios tromboembólicos, dos pacientes desarrollaron endocarditis recurrente 5 y 7 años después de la operación con resultados fatales, un tercer paciente femenino de 67 años con previo reemplazo de la raíz más reemplazo del arco aórtico con injerto de dacrón se presentó 6 meses más tarde con síncope seguido de paro cardíaco. La autopsia reveló un pseudoaneurisma de la anastomosis del arco aórtico roto en la arteria pulmonar.

La evaluación ecocardiográfica de función valvular reveló que 75 % de los pacientes no tenían insuficiencia y sólo 15 % tenían G-1 de insuficiencia. El gradiente transvalvular fue entre 0-20 mmHg y la reducción de masa ventricular fue de 26 %, al primer año posoperatorio.

Cuatro pacientes han sido reoperados, uno por endocarditis residual requiriendo disección más amplia del anillo aórtico y tracto de salida del ventrículo izquierdo y válvula mitral, necesitó otro homoinjerto y reemplazo de la válvula mitral con una bioprótesis. Dos pacientes fueron re-operados por falsos aneurismas de la línea de sutura proximal, y un cuarto paciente requirió reintervención al segundo día posoperatorio por dehiscencia parcial de la línea de sutura distal. Todos sobrevivieron las operaciones. No hubo eventos tromboembólicos aparentes sólo un caso de amaurosis fugaz en un paciente con fístulas arteriovenosas. Sólo hubo dos casos tardíos de endocarditis posoperatoria en este grupo. El procedimiento original se realizó por endocarditis a estafilococos de una prótesis metálica aórtica, esto ocurrió 7 años después del implante y el paciente murió de múltiple falla de órganos. Otro paciente desarrolló endocarditis recurrente 5 años después del implante, necesitando re-operación.

COMENTARIOS. Ha habido un nuevo interés por los homoinjertos de válvula aórtica en los últimos 20 años, debido a los reportes iniciales de Donald Ross (2), Barrat-Boys (3), y Mark O'Brien (4) que han revivido el procedimiento.

La gran disponibilidad de protésis mecánicas y biológicas de inserción relativamente menos compleja hicieron que el uso de estos injertos fueran operaciones menos atractivas.

Con más experiencia y conocimiento de las limitaciones de las prótesis con complicaciones tromboembólicas, infección, y problemas relacionados con los anticoagulantes, el concepto de los homoinjertos se hizo más atractivo nuevamente.

Las técnicas de preservación y almacenamiento a bajas temperaturas aumentó la disponibilidad de los injertos criopreservados que algunos grupos consideran mejores que los injertos frescos (5,6). El grupo de la Universidad de Oklahoma reportó excelentes resultados iniciales (7), luego publicaciones de series más grandes de Jones (8), Doty (9), aumentaron el entusiasmo en EE.UU. Series aún más grandes de Matsuky y asociados con 555 pacientes (10), y O'Brien y asociados con 1 022 pacientes (11) confirmaron la eficacia de estas válvulas. Nuestra serie de 212 pacientes iniciada en 1989 fue una respuesta al número de casos con endocarditis referidos a nosotros y al renovado interés por el procedimiento.

En el período inicial de nuestra experiencia la técnica de implante subcoronario fue usada, excepto en casos presentando infecciones extensas del anillo aórtico, septo interventricular, base del corazón, aneurismas de aorta ascendente y disecciones agudas y crónicas. De estos pacientes 32 fueron implantes intraaórticos subcoronarios y 4 fueron cilindros intraaórticos. Todos los 36 pacientes sobreviven y 28 se siguen hasta esta época, 8 se han perdido de control. No hubo ocurrencia de accidentes tromboembólicos o endocarditis nativa o recurrente. Todos los pacientes han tenido mejoría funcional y no ha habido progresión de la insuficiencia aórtica con esta técnica, a pesar que un 50 % de los pacientes muestran insuficiencia aórtica moderada en el ecocardiograma. Esto es un hallazgo preocupante y hace que estos pacientes se sigan más cercanamente y afortunadamente no han habido reoperaciones por esto. Jones (12) ha mostrado un 46 % de insuficiencia tardía, Daicoff (13) en un 80 % y Kirklin (14) mostraron una insuficiencia progresiva hasta los 5 años posoperatorios. Es importante aclarar que las dificultades y detalles técnicos del implante intracardiaco subcoronario son difíciles y esto ha sido mencionado por muchos (15-17). También, las variaciones de la patología, la técnica quirúrgica usada y la habilidad del cirujano haciendo la operación son factores muy importantes en los resultados tardíos de estos casos.

El grupo de 174 pacientes con reemplazo de la raíz aórtica representa un grupo más complejo. La mortalidad hospitalaria de 10,9 % refleja la magnitud patológica del proceso. Las indicaciones y los procedimientos concomitantes se presentan en los Cuadros 3 y 4.

La evolución de este grupo complejo revela mejoría constante de la función ventricular, no han habido accidentes tromboembólicos, sólo dos pacientes tuvieron endocarditis recurrente 5 y 7 años después de la operación. La mayoría (75 %) de estos pacientes no tiene insuficiencia valvular, y 17 % tienen insuficiencia leve.

Los resultados con el reemplazo de raíz aórtica son más predecibles y reproducibles por grupos quirúrgicos distintos. El procedimiento es más aplicable a casos con patología variable y severa como raíz aórtica irregular, infecciones, abscesos, prótesis infectadas, etc. necesitando procedimientos extensos. Estas son las razones por las cuales en la mayoría de los centros se hacen reemplazos de raíz aórtica predominantemente.

Personalmente, creo que el injerto libre intraaórtico subcoronario da muy buenos resultados en casos seleccionados. La operación no ha tenido mortalidad en nuestras manos, es menos extensa sin necesitar resección de la raíz aórtica y reimplante de las coronarias. Esto hace que una reoperación es más simple y con menor morbilidad y mortalidad.

Mecanismos de falla. La mayoría de las fallas tempranas son debidas a problemas técnicos. Desafortunadamente, estos injertos tienen degeneración estructural variable que ocurre más frecuentemente en pacientes jóvenes.

Los homoinjertos valvulares criopreservados y sin ser tratados con drogas inmunosupresoras presentan degeneración estructural variable y casi todos pierden viabilidad al año de ser implantados. Por el otro lado, las válvulas de homotransplantes cardíacos que han sido tratados con agentes inmunosupresores se mantienen viables en el corazón transplantado.

La mayoría de pacientes con transplantes valvulares desarrollan anticuerpos contra los antígenos leucocitarios humanos que son específicos del tejido transplantado. Baskett y asociados (18) evaluaron la disfunción valvular temprana en 44 niños concluyendo que la falla fue probablemente debida a rechazo y no a la degeneración tisular vista en casos de falla tardía.

Homoinjertos y heteroinjertos tratados con el proceso de reducción antigénica (Syner-Graft) han demostrado repoblación del estroma con células autógenas, calcificación mínima, mantenimiento de las características estructurales y funcionales hasta

más de un año experimentalmente (19).

También se ha demostrado una reducción de la respuesta inmunológica a los homoinjertos y heteroinjertos tratados con esta técnica. Este hallazgo va a aumentar la duración del injerto y eliminará el complejo inmune. La falta de reactividad inmunológica en estos pacientes es un beneficio adicional si en el futuro necesitasen un transplante cardíaco (20).

Estos tejidos no son totalmente viables y los mecanismos de autorreparación no existen, estando sometidos a las reacciones inflamatorias provocadas en el huésped con los resultantes cambios estructurales.

Esos cambios se manifiestan por calcificación del homoinjerto particularmente la pared aórtica, aumentando de esta manera el estrés en las hojas valvulares desde que la raíz aórtica calcificada se vuelve no distensible.

Estos hechos apoyan aún más el uso de los implantes subcoronarios donde se mantiene la raíz aórtica del receptor. Desafortunadamente esta técnica tiene las limitaciones mencionadas anteriormente.

Indudablemente, los homoinjertos tienen muchas ventajas sobre las prótesis mecánicas, pero los problemas de degeneración estructural y obtención son factores limitantes.

En el futuro, los esfuerzos para mejorarlos con técnicas de bioingeniería tisular van a hacer su uso más común, reproducible, duradero, y de aplicaciones más amplias.

REFERENCIAS

1. Prager RL, Fischer CR, Kong BK, Byrne JP, Jones DJ, Hance ML, et al. The aortic homograft: Evolution of indications, techniques, and results in 107 patients. *Ann Thor Surg.* 1997;64:659-664.
2. Stelzer P, Elkins RC. Homograft valves and conduits: Applications in cardiac surgery. *Curr Probl Surg.* 1989;26:431-452.
3. Ross DN. Homograft replacement of the aortic valve. *Lancet.* 1962;2:487.
4. Barratt-Boyes BG. Homograft aortic valve replacement in aortic incompetence and stenosis. *Thorax.* 1964;19:131-150.
5. O'Brien MF, Stafford EG, Gardner MA, Pohlner PG, McGiffin DC. A comparison of aortic valve replace-

- ment with viable cryopreserved and fresh allograft valves, with a note on chromosomal studies. *Thorac Cardiovasc Surg* 1987;94:812-823.
6. McGiffin DC, O'Brien MF, Stafford EG, Gardner MA, Pohlner PG. Long-term results of the viable cryopreserved allograft aortic valve: Continuing evidence for superior valve durability. *J Card Surg*. 1988;3:289-296.
 7. Randolph JD, Toal K, Stelzer P, Elkins RC. Aortic valve and left ventricular outflow tract replacement using allograft and autograft valves: A preliminary report. *Ann Thorac Surg*. 1989;48:345-349.
 8. Jones EL. Freehand homograft aortic valve replacement – The learning curve: A technical analysis of the first 31 patients. *Ann Thorac Surg*. 1989;48:19-25.
 9. Doty DB, Michielon G, Wang N-D, Cain AS, Millar RC. Replacement of the aortic valve with cryopreserved aortic allograft. *Ann Thorac Surg*. 1993;56:228-236.
 10. Matusuki O, Robles A, Gibbs S, Bodnar E, Ross DN. Long term performance of 555 aortic homografts in the aortic position. *Ann Thorac Surg*. 1988;46:187-190.
 11. O'Brien MF, McGiffin DC, Stafford EG, Gardner MA, Pohlner PG, McLachlan GJ, et al. Allograft aortic valve replacement: Long-term comparative clinical analysis of the viable cryopreserved and antibiotic 4 C stored valve. *J Card Surg*. 1991;6:534-543.
 12. Jones EL, Shah VB, Shanewise JS, Martin TD, Martin RP, Coto JA, et al. Should the freehand allograft be abandoned as a reliable alternative for aortic valve replacement? *Ann Thorac Surg*. 1995;59:1397-1404.
 13. Daicoff GR, Botero LM, Quintessenzon JA. Allograft replacement of the aortic valve versus the miniroot and valve. *Ann Thorac Surg*. 1993;55:855-859.
 14. Hopkins R. Allograft aortic valve replacement for bicuspid aortic valves with 180-degree coronary ostia. *Ann Thorac Surg*. 1989;47:930-932.
 15. O'Brien MF, McGiffin DC, Stafford EG. Allograft aortic valve implantation: Techniques for all types of aortic valve and root pathology. *Ann Thorac Surg*. 1989;48:600-609.
 16. Dearani JA, Orszulak TA, Daly RC, Phillips MR, Miller FA, Danielson GK, et al. Comparison of technique for implantation of aortic valve allografts. *Ann Thorac Surg*. 1996;62:1069-1075.
 17. O'Brien MF, Harrocks S, Stafford EG, Gardner MAH, Pohlner PG, Tesar PJ, et al. The homograft aortic valve: A 29-Year, 99.3 % follow up of 1,022 valve replacements. *J Heart Valve Dis*. 2001;10(3):334-345.
 18. Baskett RJ, Ross DB, Nanton MA, Murphy DA. Factors in the early failure of cryopreserved pulmonary homograft valves in children: Preserved immunity *J Thorac Cardiovascular Surg*. 1996;112:1170-1179.
 19. Elkins RC, Lane MN, Capps SB, McCue C, Dawson PE. Humoral immune response to allograft valve tissue pretreated with an antigen reduction process. *Semin Thorac Cardiovascular Surg*. 2001;13(4)(Suppl 1):82-86.
 20. Tavakkol Z, Gelehrter S, Goldberg CS, Bove EL, Devaney EJ, Ohye RG. Superior durability of synergraft pulmonary allografts compared with standard cryopreserved allografts. *Ann Thorac Surg*. 2005;80:1610-1614.

El enigma de la antigua biblioteca de Alejandría (continuación)

De cualquier forma, la suposición de la destrucción de la biblioteca de Alejandría por parte de los árabes llegó a Occidente y comenzó a fortalecerse en el siglo XVII. El orientalista inglés Edgard Pococke (1604-1691) divulgó esta idea en su traducción de 1649 de la obra *Specimen historiae arabum* de Bar Hebraeus. En 1656, contribuyó a afianzar esta posibilidad cuando apareció su edición de los Anales de Eutiquio en árabe y en latín. Su hijo Edgard (1648-1727) completó el rompecabezas de la quema de la biblioteca cuando publicó la descripción de Egipto de Abd al-Latif.

Edgard Gibbon, en *The History of the decline and fall of the Roman Empire* (1776-88), puso en duda a los dos historiadores árabes, por su distancia cronológica de los hechos y porque en el mundo musulmán la práctica habitual era preservar los libros y no destruirlos.

Desde el siglo XVIII hasta hoy, esa polémica no ha terminado.

Continúa en la pág. 219...