

Reconstrucción de válvula aórtica con pericardio autólogo según técnica de Ozaki

RODRIGO REYES M.^{1,2}, ROBERTO GONZÁLEZ L.^{1,2},
ENRIQUE SEGUEL S.^{1,2}, ALECK STOCKINS L.^{1,2},
ANDRÉS JADUE T.¹, EMILIO ALARCÓN C.^{1,2}

Reconstruction of aortic valve using Ozaki technique. Report of two cases

Prosthetic valve replacement is the standard treatment for aortic valvulopathy. Due to the structural valve deterioration of biological prosthesis and the anticoagulation requirements of mechanical valves, the repair of aortic valve disease is receiving more attention in recent years. The Ozaki technique consists in the reconstruction of a tri-leaflet valve using autologous pericardium. We report our first two cases of successful reconstruction of the aortic valve using this technique with 12-month echocardiographic and 24-month clinical follow up.

(Rev Med Chile 2021; 149: 1806-1811)

Key words: Aortic Valve; Aortic Valve Stenosis; Cardiac Surgical Procedures; Heart Valve Prosthesis.

¹Centro Cardiovascular, Hospital Clínico Regional de Concepción "Dr. Guillermo Grant Benavente". Concepción, Chile.

²Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

Los autores declaran no tener conflictos de interés. Trabajo no recibió financiamiento.

Recibido el 6 de agosto de 2021, aceptado el 10 de diciembre de 2021.

Correspondencia a:
Rodrigo Reyes Melo
Departamento de Cirugía,
Facultad de Medicina,
Universidad de Concepción,
Janequeo esquina Chacabuco
S/N, Concepción, Chile.
rodreyes@udec.cl

El reemplazo valvular aórtico protésico es el estándar en el tratamiento quirúrgico de la valvulopatía aórtica. Sin embargo, la necesidad de tratamiento anticoagulante en las prótesis mecánicas y el deterioro estructural de las bioprótesis hacen atractiva la búsqueda de nuevas alternativas¹.

Las técnicas clásicas de reparación valvular aórtica son realizadas por un número reducido de cirujanos y están limitadas principalmente al tratamiento de la insuficiencia aórtica. En el año 2011, Ozaki y colaboradores describieron una nueva técnica de reparación valvular aórtica, útil tanto para estenosis como para insuficiencia². Esta técnica consiste en la reconstrucción de una neoválvula de tres velos utilizando pericardio autólogo tratado con glutaraldehído. Desde entonces, la técnica ha sido adoptada por algunos centros alrededor del mundo y sus resultados son promisorios.

Nuestro equipo inició su experiencia con la técnica de Ozaki en el mes de marzo de 2019, convirtiéndose en el primer centro nacional en implementar esta técnica en adultos.

El objetivo de esta comunicación es describir la técnica quirúrgica, reportar los resultados de los dos primeros pacientes tratados en nuestro centro con seguimiento a 24 meses y discutir los potenciales beneficios de la técnica.

Caso 1

Hombre de 81 años con antecedentes de hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2 insulino-requiere. Consultó por disnea de esfuerzos. Ecocardiografía transtorácica (ETT) mostró una válvula aórtica calcificada con estenosis crítica (velocidad máxima 4,7 m/s; gradiente medio 46 mmHg; área 0,4 cm²) y ventrículo izquierdo con función sistólica conservada. Coronariografía sin lesiones significativas. Se realizó reconstrucción de válvula aórtica con técnica de Ozaki sin incidentes. Para los velos izquierdo y derecho se utilizó planilla de 27 mm y para el velo no coronario de 29 mm. Ecocardiografía transesofágica (ETE) intraoperatoria mostró una neoválvula aórtica con gradiente medio de 10 mmHg y sin insuficiencia.

Cursó un postoperatorio sin complicaciones y fue dado de alta a los 7 días. A los 12 meses se realizó ETT de control que mostró una neoválvula con gradiente medio de 4 mmHg y sin insuficiencia. En seguimiento clínico a 24 meses se encuentra asintomático.

Caso 2

Hombre de 73 años con antecedentes de hipertensión arterial y dislipidemia. Consultó por disnea de esfuerzos y dos episodios de síncope. La ETT mostró una válvula aórtica calcificada con estenosis crítica (velocidad máxima 4,3 m/s; gradiente medio 51 mmHg) y ventrículo izquierdo hipertrofico con función sistólica conservada. Coronariografía sin lesiones significativas. Se realizó reconstrucción de válvula aórtica con técnica de Ozaki sin incidentes. Para los velos izquierdo, derecho y no coronario se utilizaron planillas de 27, 29 y 31 mm, respectivamente. La ETE in-

traoperatoria mostró una neoválvula aórtica de funcionamiento normal con gradiente medio de 8 mmHg. Cursó un postoperatorio sin complicaciones y fue dado de alta a los 6 días. A los 12 meses se realizó ETT de control que mostró una neoválvula con gradiente medio de 10 mmHg, sin insuficiencia. En seguimiento clínico a 24 meses se encuentra asintomático.

Se obtuvo consentimiento informado para la presentación de ambos casos.

Descripción de la técnica quirúrgica

Los pacientes fueron monitorizados de manera habitual para cirugía cardíaca, lo que incluye ETE intraoperatoria.

Se utilizó el equipo AVNeo™ (JOMDD Inc., Tokio, Japón), diseñado por el Dr. Shigeyuki Ozaki. Este incluye medidores de tamaño intercomisural, plantilla para marcar velos, placa para fijar el pericardio y reservorio para velos (Figura 1).

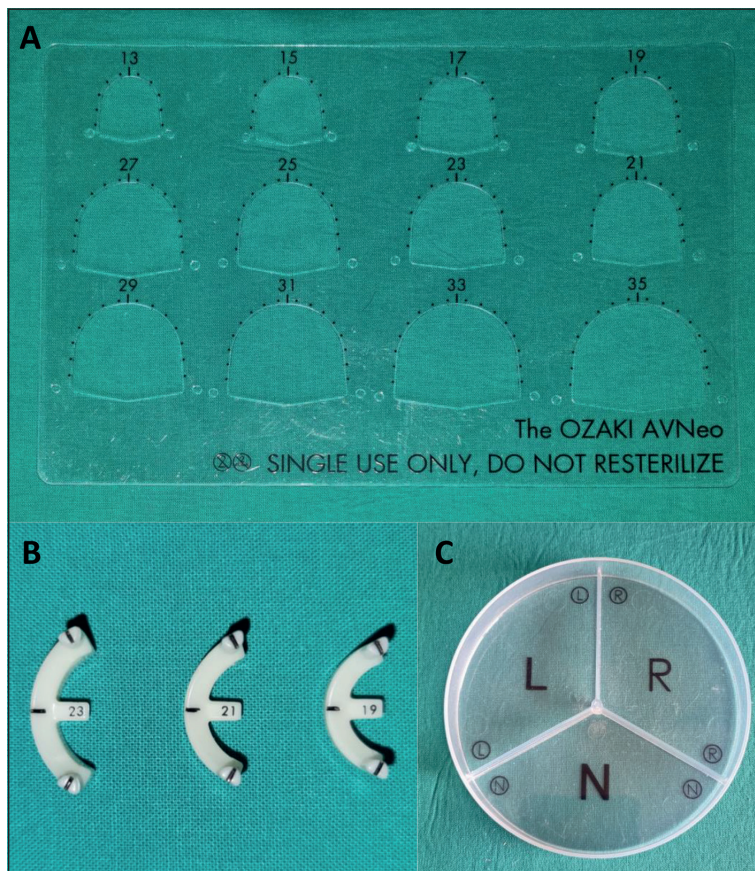


Figura 1. Equipo AVNeo™. **A:** Plantilla para confección de velos; **B:** Medidores de tamaño intercomisural; **C:** Reservorio para velos.

El abordaje se realizó por esternotomía media. Se resecó un segmento de pericardio de aproximadamente 7 x 8 cm, se posicionó sobre la placa y se fijó con glutaraldehído a 0,6% durante 10 minutos. Posteriormente, se realizaron tres lavados consecutivos de 6 minutos cada uno con solución fisiológica (Figura 2A-B).

La circulación extracorpórea se realizó mediante canulación arterial en aorta ascendente y venosa única en aurícula derecha. Utilizamos *vent* de cavidades izquierdas a través de la vena pulmonar superior derecha en estos dos primeros casos, sin embargo, posteriormente hemos utilizado un *vent* en tronco de arteria pulmonar. Se utilizó cardioplejia hemática anterógrada. El abordaje es similar al realizado para un reemplazo valvular protésico, resecan-

do velos y descalcificando meticulosamente el anillo valvular.

Una vez preparado el anillo, se midieron los espacios intercomisurales y se seleccionó el tamaño adecuado para cada velo (izquierdo, derecho y no coronario) por separado. Utilizando las plantillas incluidas en el equipo, se marcaron tres nuevos velos sobre el pericardio autólogo (Figura 2C-D). Estos neovelos se suturaron al anillo valvular utilizando sutura de polipropileno 4/0 siguiendo el patrón marcado previamente. Para la confección cada comisura se utilizó una sutura adicional apoyada sobre *pledget* de teflón (Figura 3A).

El resultado postoperatorio inmediato fue evaluado utilizando ecocardiografía transesofágica intraoperatoria (Figura 3B-C).

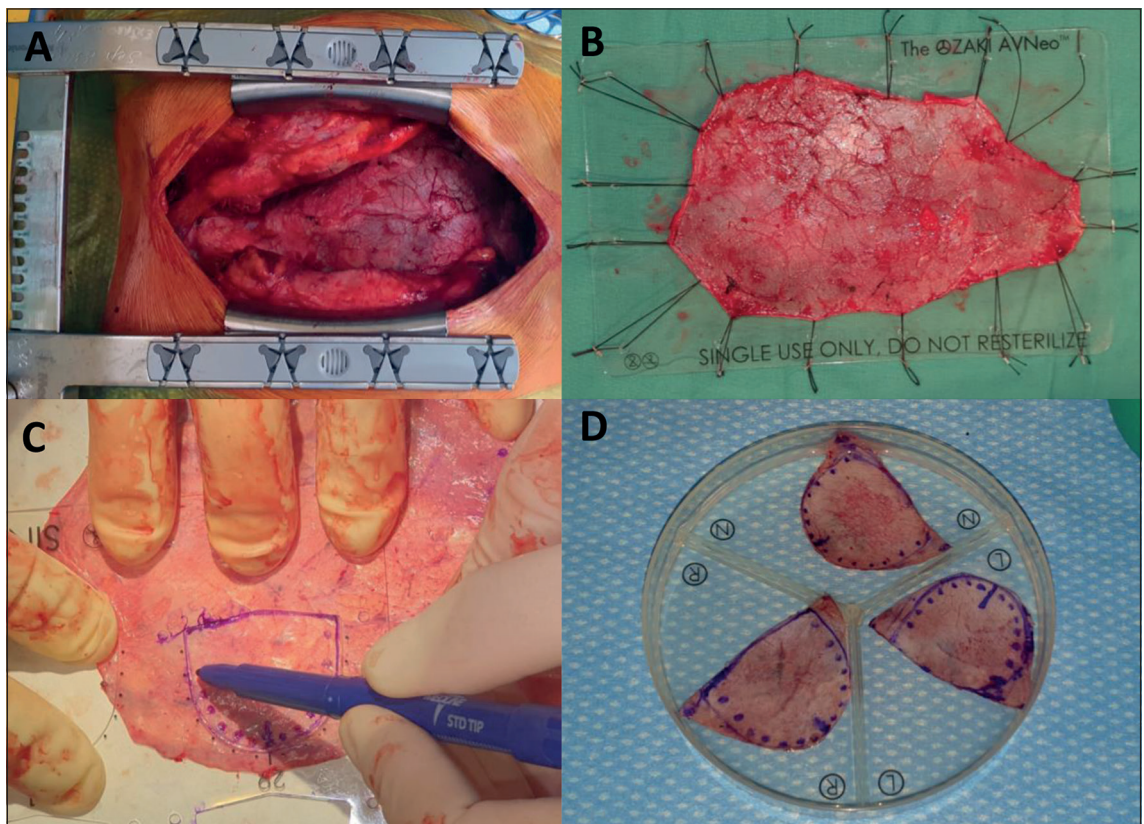


Figura 2. A: Diseción de pericardio; B: Fijación de pericardio autólogo resecado; C: Marcación de velos utilizando plantilla AVNeoTM; D: Neovelos en reservorio.

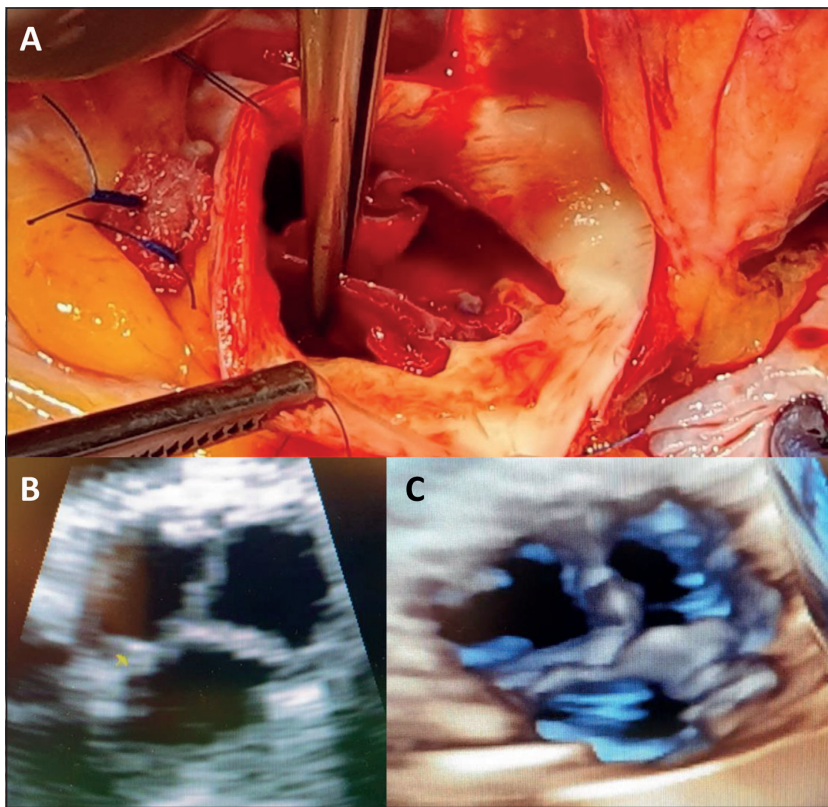


Figura 3. A: Visión intraoperatoria de la reconstrucción valvular; B: Ecocardiografía intraoperatoria tras reconstrucción muestra neoválvula de 3 velos; C: Ecocardiografía con reconstrucción en 3 dimensiones.

Discusión

Previamente, se habían descrito otras técnicas de reconstrucción valvular aórtica^{3,4}. Sin embargo, la complejidad de estas y su falta de estandarización hicieron difícil su difusión. Al contrario, la técnica descrita por Ozaki¹ indica un protocolo quirúrgico detallado y preciso, lo que facilita su enseñanza. Inicialmente fue ideada para reconstrucción de válvulas de tres velos, pero posteriormente se ha adaptado para la reconstrucción de válvulas bicúspides u otros subtipos.

El interés en esta técnica ha aumentado en la última década debido a sus potenciales ventajas sobre el reemplazo valvular protésico. Al tratarse de tejido autólogo, no se induce una reacción inmune sistémica. La respuesta inmune es actualmente reconocida como uno de los factores gatillantes de la calcificación de las prótesis biológicas⁵. Existen estudios *in vivo* en modelos animales que han demostrado un proceso de

calcificación más lento y de menor intensidad en pericardio autólogo, comparado con pericardio heterólogo⁶. Además, presenta bajo potencial trombogénico y no requiere uso de tratamiento anticoagulante.

Desde el punto de vista estructural, esta técnica preserva la motilidad natural del anillo aórtico durante el ciclo cardíaco, lo que podría determinar un mejor perfil hemodinámico^{7,8}. Además, la amplia superficie de coaptación entre los neovelos reduce el riesgo de insuficiencia valvular ante una eventual dilatación de la raíz aórtica.

En el 2011, Ozaki y colaboradores reportaron su experiencia inicial en 88 pacientes con una edad promedio de 70,6 años². De estos, 65 pacientes presentaban estenosis aórtica y 23 insuficiencia. En el año 2014, el mismo grupo publicó una cohorte de 404 casos consecutivos, con un seguimiento promedio de 23,7 meses, donde 2 pacientes requirieron reoperación, ambos por endocarditis⁹. Posteriormente, publicaron un subgrupo de 108

pacientes menores de 60 años (promedio 47,8 años) con una supervivencia libre de reintervención de 98,9% a 6,3 años¹⁰ y una serie de 86 pacientes octogenarios (promedio 82,9 años) con una mortalidad operatoria de 3,5% (3 de ellos correspondieron a mortalidad no cardíaca). En el seguimiento con ETT a 3,5 años, el gradiente valvular promedio fue de 15 mmHg y no reportaron reintervenciones¹¹.

En el 2018, el mismo grupo publicó su experiencia global en 850 pacientes¹². La edad promedio fue de 71 años, el diámetro anular promedio fue de 20,9 mm y el diagnóstico fue predominantemente estenosis aórtica (534 pacientes). No hubo conversiones a reemplazo valvular protésico y la mortalidad operatoria fue de 1,9%. El seguimiento promedio fue 53,7 meses y se registró una incidencia acumulada de reintervenciones de 4,2% y aparición de insuficiencia aórtica moderada o masiva en 7,3% de los pacientes.

En una publicación reciente, Pirola y colaboradores¹³ reportaron una serie retrospectiva de 71 pacientes operados entre 2014 y 2020 con un seguimiento promedio de 20,7 meses. No presentaron necesidad de reoperación. En el seguimiento ecocardiográfico, solo 5,4% presentó insuficiencia leve o moderada y ningún paciente presentó insuficiencia aórtica masiva. Krane y colaboradores¹⁴ publicaron una serie de 103 pacientes, destacando que en 71 casos realizaron adicionalmente una medición con probadores anulares de la prótesis biológica Trifecta™ (St. Jude Medical, Inc. St. Paul, MN, USA). En el seguimiento a 2 años con ETT, compararon sus mediciones hemodinámicas con las reportadas para la bioprótesis equivalente, encontrando diferencias significativas en gradientes de presión y área valvular a favor de la técnica de Ozaki.

Las opciones de tratamiento quirúrgico para las valvulopatías aórtica congénitas en pacientes pediátricos son limitadas debido al menor tamaño anular, la calcificación precoz y el rápido deterioro estructural de las bioprótesis. En este subgrupo, la técnica de Ozaki ha sido utilizada de forma aislada o combinada con otros procedimientos como aumento de tamaño anular¹⁵. Baird y colaboradores del *Boston Children's Hospital* reportaron un análisis retrospectivo de 57 pacientes con valvulopatías congénitas tratados con técnica de Ozaki¹⁶. En el seguimiento, 91% de los pacientes se mantuvieron sin requerimiento de reoperación a 18 meses. Este

grupo, además, ha utilizado nuevos materiales para confeccionar los neovelos como pericardio bovino descelularizado tratado con un proceso de fotooxidación (*Photofix*®) y matriz de colágeno descelularizada de pericardio bovino (*CardioCel*®, LeMaitre Vascular, Inc. Burlington, MA, USA).

Si bien esta técnica presenta potenciales beneficios, aún no existen estudios de sus resultados a largo plazo en comparación al reemplazo valvular y la evidencia disponible proviene de reportes de centros individuales y series de casos. Otras críticas que se han realizado a la técnica son su mayor dificultad técnica y mayores tiempos de circulación extracorpórea con respecto al reemplazo valvular.

Nuestro equipo ha realizado 12 intervenciones al momento de esta comunicación. Somos el primer grupo quirúrgico del país en implementar la técnica de Ozaki en pacientes adultos. Los resultados inmediatos y alejados de nuestra serie podrán ser evaluados en futuras publicaciones.

Agradecimientos: A los enfermeros quirúrgicos Sergio Zambrano Rivera y Diego Caro Cannobio.

Referencias

1. Glaser J, Holzmann MJ, Franco-Cereceda A, Sartipy U. Aortic valve replacement with mechanical vs. biological prostheses in patients aged 50-69 years. *Eur Heart J* 2015;37 (34): 2658-67.
2. Ozaki S, Kawase I, Yamashita H, Uchida S, Nozawa Y, Matsuyama T, et al. Aortic valve reconstruction using self-developed aortic valve plasty system in aortic valve disease. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2011;12 (4): 550-3.
3. Durán CMG, Gometza B, Kumar N, Gallo R, Martín-Durán R. Aortic valve replacement with freehand autologous pericardium. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 110 (2): 511-16.
4. Chan KMJ, Rahman-Haley S, Mittal TK, Gavino JA, Dreyfus GD. Truly stentless autologous pericardial aortic valve replacement: An alternative to standard aortic valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;141 (1): 276-83.
5. Bloch O, Golde P, Dohmen PM, Posner S, Konertz W, Erdbrugger W. Immune response in patients receiving a bioprosthetic heart valve: lack of response with decellularized valves. *Tissue Eng* 2011;17 (19-20): 2399-405.
6. Jiang WJ, Cui YC, Li JH, Zhang XH, Ding HH, Lai YQ

- et al. Is Autologous or Heterologous Pericardium Better for Valvuloplasty? A Comparative Study of Calcification Propensity. *Tex Heart Inst J* 2015; 42 (3): 202-8.
7. Cheng A, Dagum P, Miller DG. Aortic root dynamics and surgery: from craft to science. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2007; 362 (1484): 1407-19.
 8. Rodriguez F, Green G, Dagum P, Nistral JF, Harrington KB, Daughters GT, et al. Left ventricular volume shifts and aortic root expansion during isovolumic contraction. *J Heart Valve Dis* 2006; 15 (4): 465-73.
 9. Ozaki S, Kawase I, Yamashita H, Uchida S, Nozawa Y, Takatoh M, et al. A total of 404 cases of aortic valve reconstruction with glutaraldehyde-treated autologous pericardium. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014; 147 (1): 301-6.
 10. Ozaki S, Kawase I, Yamashita H, Nozawa Y, Takatoh M, Hagiwara S et al. Aortic valve reconstruction using autologous pericardium for patients aged less than 60 years. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014; 148 (3): 934-8.
 11. Ozaki S, Kawase I, Yamashita H, Uchida S, Nozawa Y, Takatoh M, et al. Aortic valve reconstruction using autologous pericardium for ages over 80 years. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2014; 22 (8): 903-8.
 12. Ozaki S, Kawase I, Yamashita H, Uchida S, Takatoh M, Kiyohara N. Midterm outcomes after aortic valve neocuspidization with glutaraldehyde-treated autologous pericardium. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2018; 155 (6): 2379-87.
 13. Pirola S, Mastroiacovo G, Arlati FG, Mostardini G, Bonomi A, Penza E, et al. Single Center Five Years' Experience of Ozaki Procedure: Midterm Follow-up. *Ann Thorac Surg* 2021; 111 (6): 1937-43.
 14. Krane M, Boehm J, Prinzing A, Ziegelmeüller J, Holfeld J, Lange R. Excellent hemodynamic performance after aortic valve neocuspidization (AVNeo) using autologous pericardium. *Ann Thorac Surg* 2020; 111 (1): 126-33.
 15. Baird CW, Marathe S, Del Nido P. Aortic valve neocuspidation using the Ozaki technique for acquired and congenital disease: where does this procedure currently stand? *Indian J Thorac Cardiovasc Surg* 2020; 36 (Suppl 1): 113-22.
 16. Baird CW, Cooney B, Chavez M, Sleeper L, Marx G, Del Nido P. Congenital Aortic and Truncal Valve Reconstruction Utilizing the Ozaki Technique: Short-term Clinical Results. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2021; 161 (5): 1567-77.