

Artículo original

Resultados posoperatorios de la cirugía de Bentall en un centro de referencia nacional del Perú

Franklin Martínez-Ninanqui ^{1,2,c}, Karla S.A. Hurtado-Belizario ^{1,b}, Julio Morón-Castro ^{1,a}, Yemmy Pérez-Valverde ^{1,a},
 Josías C. Ríos-Ortega ^{1,a}

Recibido: 05 de abril de 2026
 Aceptado: 15 de julio de 2026
 En línea: 24 de julio de 2026

Filiación de los autores

¹ Servicio de Cirugía Cardiovascular, Instituto Nacional Cardiovascular, EsSalud, Lima, Perú.
² Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
^a Cirujano cardiovascular.
^b Médico cardiólogo.
^c Médico residente.

Correspondencia

Franklin Willy Martínez Ninanqui
 Mariátegui 558. Jesús María. Lima, Perú.
 +51 931947201

Correo

franklinwmartinez@gmail.com

Fuente de financiamiento

Autofinanciado.

Conflictos de interés

Ninguno.

Citar como

Martínez-Ninanqui F, Hurtado-Belizario KSA, Morón-Castro J, Pérez-Valverde Y, Ríos-Ortega JC. Resultados posoperatorios de la cirugía de Bentall en un centro de referencia nacional del Perú. Arch Peru Cardiol Cir Cardiovasc. 2026;7(3). doi: 10.47487/apcyccv.v7i3.632.

RESUMEN

Objetivos. Determinar la mortalidad y las complicaciones posoperatorias de pacientes sometidos a cirugía de Bentall-De Bono en el Servicio de Cirugía Cardiovascular del Instituto Nacional Cardiovascular-EsSalud, Lima, Perú, en los años 2019-2024. **Materiales y métodos.** Estudio observacional, retrospectivo, descriptivo, de tipo serie de casos; unicéntrico, de pacientes sometidos a reemplazo compuesto valvular-tubo (procedimiento de Bentall-De Bono) por patología de la raíz aórtica entre enero de 2019 y diciembre de 2024. El objetivo principal fue determinar la mortalidad por todas las causas y las complicaciones mayores. **Resultados.** Sesenta y tres pacientes fueron sometidos a cirugía de Bentall-De Bono; la mediana de edad fue de 58 años (RIC: 40-71); el 19% de los pacientes tenía enfermedad de Marfan. La mortalidad a 30 días fue de 7,9% (5 pacientes) y las principales complicaciones fueron: accidente cerebrovascular (ACV) 6,3%, infarto de miocardio perioperatorio 4,8%, marcapasos definitivo 11% y sangrado excesivo posoperatorio 6,3%. La mediana de hospitalización fue de 17 días y la estancia en UCI fue de 4 días. En una mediana de seguimiento de 745 días (403-1060), la mortalidad fue de 9/63 pacientes (14,3%), el ACV fue de 7,9%, el infarto de miocardio fue de 4,8% y la necesidad de marcapasos definitivo fue de 14,3%. **Conclusiones.** Nuestros resultados de la cirugía de Bentall-De Bono son aceptables y comparables con la literatura internacional.

Palabras clave: Cirugía Cardíaca; Reemplazo de la Raíz Aórtica; Mortalidad; Perú (Fuente: DeCS-BIREME).

ABSTRACT

Post-operative results of Bentall surgery at a national reference center in Peru

Objectives. To determine the mortality and postoperative complications of patients undergoing Bentall-DeBono surgery at the Cardiovascular Surgery Service of the National Cardiovascular Institute, EsSalud, Lima, Peru, between 2019 and 2024. **Materials and methods.** This was a single-center, retrospective, descriptive, case series observational study of patients undergoing composite valve-conduit replacement (Bentall-De Bono procedure) for aortic root pathology between January 2019 and December 2024. The primary objective was to determine all-cause mortality and major complications. **Results.** Sixty-three patients underwent Bentall-De Bono surgery. The median age was 58 years (IQR: 40–71), and 19% of patients had Marfan syndrome. The 30-day mortality rate was 7.9% (5 patients). The main complications were: stroke (6.3%), perioperative myocardial infarction (4.8%), permanent pacemaker implantation (11%), and excessive postoperative bleeding (6.3%). The median length of hospital stay was 17 days, and the median length of stay in the ICU was 4 days. In a median follow-up of 745 days (403-1060), the mortality rate was 14%, the stroke rate was 7.9%, the myocardial infarction rate was 4.8%, and the definitive pacemaker implantation rate was 14%. **Conclusions:** Our results for the Bentall-De Bono procedure are acceptable and comparable to those reported in the international literature.

Keywords: Cardiac Surgery; Aortic Root Replacement; Mortality; Peru (Source: MeSH-NLM).



Esta obra tiene una licencia de
 Creative Commons Atribución
 4.0 Internacional

Introducción

Los aneurismas de la raíz de la aorta se encuentran entre las patologías con una alta tasa de mortalidad debido al riesgo de ruptura. Esta patología muchas veces se acompaña de afección de la válvula aórtica, produciendo insuficiencia incluso en grado severo ⁽¹⁾. La cirugía es el tratamiento de elección para el aneurisma de la raíz de la aorta y su reemplazo es el método quirúrgico clásico. La decisión de intervenir quirúrgicamente se basa en el diámetro del aneurisma y el riesgo de complicaciones, como la disección de Stanford A, el cual se incrementa a medida que aumenta el tamaño ⁽²⁾.

El procedimiento de Bentall se encuentra entre las técnicas quirúrgicas para el tratamiento de la raíz de la aorta y de la disfunción de la válvula aórtica. Su primera descripción se realizó en el año 1968 por Bentall y De Bono; su utilidad típica fue en casos de aneurismas ⁽³⁾. Con los años, dicho procedimiento sufrió diferentes modificaciones para reducir el riesgo de hemorragia mayor y la formación de aneurismas asociados a esta cirugía. El procedimiento de Bentall implica principalmente la inserción de un conducto de Dacron y una prótesis valvular aórtica para reemplazar la raíz y realizar la anastomosis de ambos botones coronarios. Se considera un procedimiento de elección en pacientes en estado crítico debido a la intervención más rápida ⁽⁴⁾. Esta técnica proporciona un impacto positivo en la esperanza de vida de pacientes con patología en la raíz de la aorta en comparación con técnicas previas realizadas ⁽⁵⁾.

En la actualidad, los procedimientos de preservación valvular suelen ser el enfoque preferido, pero esto no limita la aplicabilidad del procedimiento de Bentall, ya que no se restringe a la morfología valvular favorable. Este procedimiento, ya conocido, presenta una mortalidad perioperatoria que aún es significativa, con tasas del 4-5%, hemorragias superiores a las de las cirugías cardíacas convencionales y complicaciones posoperatorias ⁽⁴⁾.

En el medio local no se encuentran datos sobre el seguimiento de pacientes sometidos a este procedimiento, ya sea con uso de prótesis mecánicas o biológicas. El objetivo de nuestro estudio fue evaluar las complicaciones inmediatas, la mortalidad y los resultados a corto plazo del procedimiento de Bentall modificado en nuestro centro en los últimos cinco años. Este estudio es fundamental para evaluar el beneficio de esta técnica frente a técnicas más actuales, como las de preservación de válvula nativa.

Materiales y métodos

Población de estudio

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo en pacientes consecutivos sometidos a reemplazo compuesto valvular-tubo (procedimiento de Bentall-De Bono) por patología de la raíz aórtica entre enero de 2019 y diciembre de 2024, en

un centro de referencia (Instituto Nacional Cardiovascular del sistema de seguridad social (EsSalud), Lima, Perú. Se incluyeron todos los pacientes mayores de 18 años y menores de 80 años. Se excluyó a pacientes sometidos a cirugía de raíz aórtica distinta al procedimiento de Bentall, como la cirugía de David u otras técnicas de preservación valvular; pacientes con procedimientos incompletos o convertidos en los que no se realizó reemplazo compuesto valvular-tubo; y pacientes con historias clínicas incompletas que impidieran obtener variables principales del estudio, como mortalidad, complicaciones posoperatorias, tiempo de circulación extracorpórea (CEC), tiempo de pinzamiento aórtico o seguimiento.

Técnica operatoria

Todas las cirugías se realizaron bajo paro cardiopléjico con HTK Custodiol® (solución histidina-triptófano-cetoglutarato), ecocardiografía transesofágica (ETE) intraoperatoria e hipotermia leve a moderada (32 °C), además de la monitorización estándar para cirugía cardíaca.

El acceso en todos los casos fue por esternotomía media. En cuanto al procedimiento de Bentall, para prótesis mecánicas se utilizó Carbo-seal Valsalva (Corcym) y para prótesis biológicas se utilizaron Crown (LivaNova) o Avalus (Medtronic). En este último caso, el tubo fue confeccionado manualmente mediante la sutura de una prótesis biológica a un tubo de Dacron (**Figura 1**).

Periodos de evaluación

Se definieron tres periodos de tiempo de estudio: Basal (t0): desde el ingreso hospitalario hasta antes del procedimiento quirúrgico; periodo perioperatorio (t1): primeros 30 días posoperatorios; y seguimiento extendido (t2): hasta la última atención registrada en el sistema de seguridad social (EsSalud).

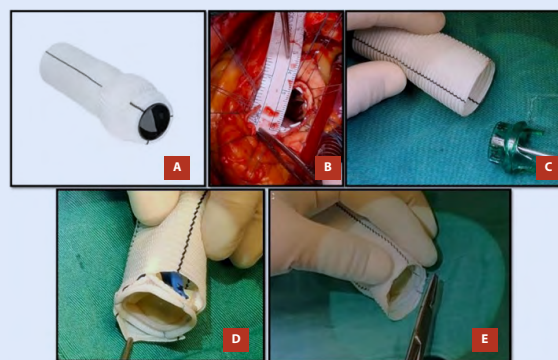


Figura 1. A) Tubo valvulado usado para la cirugía de Bentall con prótesis mecánica. B) En el caso de la cirugía de Bentall con prótesis biológica, luego de la exéresis de la válvula aórtica y la raíz de la aorta, se procede a medir la raíz; en este caso, corresponde a 28 mm (se usó, por lo tanto, un tubo de dacrón de 28 mm). C) Posteriormente se procede a medir la válvula biológica que se suturará en el tubo, habitualmente 3 mm de menor diámetro. D) Válvula biológica dentro del tubo. E) Sutura de la válvula con el tubo con tres suturas de polipropileno 4/0.

El seguimiento de los pacientes se realizó mediante la revisión de las historias clínicas electrónicas del sistema de EsSalud. En nuestro hospital, al ser un centro nacional de referencia, los pacientes permanecen un máximo de seis meses después de la cirugía; posteriormente, retornan a su centro de origen. Sin embargo, a través de los registros electrónicos se pudo continuar el seguimiento de su evolución.

Desenlaces

Los desenlaces primarios del estudio (observados en t1 y t2) fueron:

- Mortalidad: muerte por cualquier causa en el posoperatorio inmediato o en el seguimiento.
- Complicaciones mayores: Stroke, definidas por un evento neurológico isquémico o hemorrágico, con secuela motora, sensorial o cognitiva confirmada por tomografía; infarto de miocardio perioperatorio, según la IV definición universal de infarto de miocardio; necesidad de marcapasos permanente; sangrado excesivo posoperatorio (definido según VARC-3, tipos 3 y 4). El tipo 3 incluye sangrado con caída significativa de hemoglobina, necesidad de transfusión o intervención terapéutica, mientras que el tipo 4 corresponde al sangrado relacionado con cirugía cardíaca que requiere reintervención o produce inestabilidad hemodinámica.

Los desenlaces secundarios (observados solo en t1) incluyeron: estancia hospitalaria (en días) y en la UCI (unidad de cuidados intensivos), calculadas desde el día de la cirugía; mediastinitis (definida como la necesidad de reoperación por infección profunda), así como hallazgos ecocardiográficos determinados mediante ecocardiografía transtorácica antes del alta.

Análisis estadístico

Análisis descriptivo: la normalidad de las variables continuas se evaluó mediante la prueba de Shapiro-Wilk y mediante inspección visual de histogramas y gráficos de probabilidad normal. Las variables con distribución normal se expresaron como media $\pm$ desviación estándar, mientras que aquellas con distribución no normal se resumieron como mediana y rango intercuartílico (RIC). Las variables categóricas se resumieron como frecuencias y porcentajes para los periodos basal, perioperatorio y de seguimiento. Para mortalidad y complicaciones se estimó la incidencia acumulada durante el periodo perioperatorio y a lo largo del seguimiento. Los desenlaces de tiempo a evento (por ejemplo, mortalidad) se analizaron mediante curvas de Kaplan-Meier (KM). Todos los análisis se realizaron con el software R versión 4.3.2 (R Foundation for Statistical Computing, Viena, Austria).

Aspectos éticos

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Instituto Nacional Cardiovascular INCOR-EsSalud. Todos

los datos se mantuvieron anónimos y fueron analizados retrospectivamente a partir del registro de cirugía cardíaca del instituto. El estudio se llevó a cabo de acuerdo con los principios de la Declaración de Helsinki.

Resultados

Se evaluaron 63 pacientes en el periodo de estudio. Los factores de riesgo preoperatorios se resumen en la **Tabla 1**. Hubo 47 hombres y 16 mujeres, con una mediana de edad de 58 años (40-71 años). La hipertensión estaba presente en el 47,6% de los pacientes y el síndrome de Marfan en el 19%. Durante la presentación clínica, el estadio NYHA más frecuente fue el II, representando el 50,8%, y la FEVI con función preservada en el 69,8%. El diámetro medio de la aorta ascendente fue de 52 mm (45-60,5 mm).

Varios pacientes se sometieron a procedimientos concomitantes: el 17,5% (once pacientes) se sometió a cirugía

Tabla 1. Características basales de la población de estudio (n= 63 pacientes)

Variable	n (%)
Edad (años), mediana (RIC)	58 [40-71]
Sexo masculino	47 (74,6%)
IMC	
Bajo peso	4 (6,35%)
Normal	20 (31,75%)
Sobrepeso	23 (36,5%)
Obesidad	16 (25,4%)
Comorbilidades	
Hipertensión	30 (47,6%)
Diabetes mellitus	5 (7,9%)
Enfermedad de Marfan	12 (19%)
Enfermedad renal crónica	6 (9,5%)
Stroke	3 (4,8)
NYHA	
I	16 (25,4%)
II	32 (50,8%)
III	11 (17,5%)
IV	4 (6,3%)
Endocarditis infecciosa	4 (6,3%)
FEVI	
≥50%	44 (69,8%)
41-49%	10 (15,9%)
≤40%	9 (14,3%)
Válvula aórtica bicúspide	14 (22,2%)
Diámetro de anillo aórtico (mm), mediana (RIC)	28 (25,5-32)
Diámetro de la aorta ascendente (mm), mediana (RIC)	52 (45-60,5)

IMC: índice de masa corporal. NYHA: New Year Heart Association. FEVI: fracción de eyección ventricular izquierda. RIC: rango intercuartil.

de arco aórtico, el 19 % (doce pacientes) a revascularización quirúrgica de miocardio y el 14,2 % (nueve pacientes) a cirugía de la válvula mitral. El tiempo medio de pinzamiento aórtico fue de 169,2 min (DS 46,2) y el tiempo de CEC fue de 209 min [184,5-248,5]. Las características operatorias adicionales se describen en la **Tabla 2**.

La mortalidad a 30 días fue del 7,9% (**Tabla 3**); un paciente falleció en la sala de operaciones por choque refractario, tres en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) por choque mixto (cardiogénico más hipovolémico) y uno por choque distributivo (causa infecciosa). En el análisis de subgrupo, la mortalidad a 30 días fue mayor en los pacientes sometidos a cirugía de emergencia que en aquellos intervenidos de forma electiva (25% vs. 3,9%, respectivamente, $p = 0,044$). La cirugía de emergencia se asoció con una mayor probabilidad de mortalidad (OR = 7,76; IC95%: 0,78–105,42), aunque la amplitud del intervalo de confianza refleja la limitada precisión de la estimación debido al reducido número de eventos.

En relación con las complicaciones mayores, el infarto de miocardio posquirúrgico se registró en tres pacientes (4,8%) y el accidente cerebrovascular (ACV) ocurrió en cuatro pacientes (6,3%). Asimismo, siete pacientes (11,1%) requirieron marcapasos definitivo, posterior a la cirugía.

Con respecto a los desenlaces secundarios, once pacientes (17,5%) desarrollaron insuficiencia renal aguda, de los cuales cuatro pacientes (6,3%) requirieron terapia de reemplazo renal

Tabla 2. Datos del intraoperatorio (n= 63 pacientes)

Variable	n (%)
Emergencia	12 (19%)
Tamaño de injerto	
26 mm	7 (11,1%)
28 mm	36 (57,1%)
30 mm	13 (20,6%)
32 mm	7 (11,1%)
Tiempo de CEC (min), mediana (RIC)	209 [184,5-248,5]
Tiempo de pinzamiento (min), media $\pm$ DE	169,2 $\pm$ 46,2
Tipo prótesis	
Biológica	31 (49,2%)
Mecánica	32 (50,8%)
Cirugía concomitante	
Arco aórtico	11 (17,5%)
Revascularización de miocardio	12 (19%)
Reparación válvula mitral	5 (7,9%)
Reemplazo válvula mitral	4 (6,3%)
Reparación válvula tricúspide	3 (4,8%)
Sangrado intraoperatorio (mL), mediana (RIC)	800 [525-1200]

CEC: circulación extracorpórea. RIC: rango intercuartil. DE: desviación estándar.

Tabla 3. Desenlaces tras cirugía de Bentall

Evolución a 30 días (t1: posoperatorio inmediato)	
Desenlace Primario	n (%)
Mortalidad	5 (7,9%)
Complicaciones mayores	
Stroke	4 (6,3%)
Infarto posquirúrgico	3 (4,8%)
Marcapasos definitivo	7 (11,1%)
Sangrado excesivo (posquirúrgico)	4 (6,3%)
Desenlace Secundario	
Estancia en UCI (días), mediana (RIC)	4 [2,5-6]
Insuficiencia renal aguda	11 (17,5%)
Diálisis	4 (6,3%)
Sepsis	3 (4,8%)
Shock	4 (6,3%)
FEVI	
$\geq 50\%$	36 (56,7%)
41-49%	13 (21,7%)
$\leq 40\%$	13 (21,7%)
Tiempo hospitalización (días), mediana(RIC)	17 [10-30]
Evolución en seguimiento (t2: 745 días, RIC: 403–1060)	
Desenlace Primario	n (%)
Mortalidad	9 (14,3%)
Complicaciones mayores	
Stroke	5 (7,9%)
Infarto de miocardio	3 (4,8%)
Marcapasos definitivo	9 (14,3%)

FEVI: fracción de eyección ventricular izquierda. RIC: rango intercuartil. UCI: unidad de cuidados intensivos.

mediante diálisis. La mediana del tiempo total de hospitalización fue de 17 días (10-30). La estancia en la UCI presentó una mediana de 4 días (2,5–6). En cuanto a la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) en el periodo posoperatorio, 36 pacientes (56,7%) presentaron una FEVI $\geq 50\%$, mientras que trece (21,7%) tuvieron FEVI entre 41-49% y otros trece (21,7%) presentaron FEVI $\leq 40\%$. Respecto a las complicaciones hemorrágicas, el sangrado posoperatorio se observó en cuatro pacientes (6,3%). Otros resultados secundarios se observan en la **Tabla 3**.

El seguimiento tuvo una mediana de 745 días (RIC: 403–1060). No se registraron pérdidas durante el seguimiento disponible. En el seguimiento a mediano plazo, la mortalidad se incrementó al 14,3%. En la **Figura 2**, se observa la curva de Kaplan-Meier de supervivencia.

La incidencia acumulativa del ACV fue de cinco pacientes (7,9%) y la necesidad de marcapasos definitivo en nueve pacientes (14,3%) (**Tabla 3**).

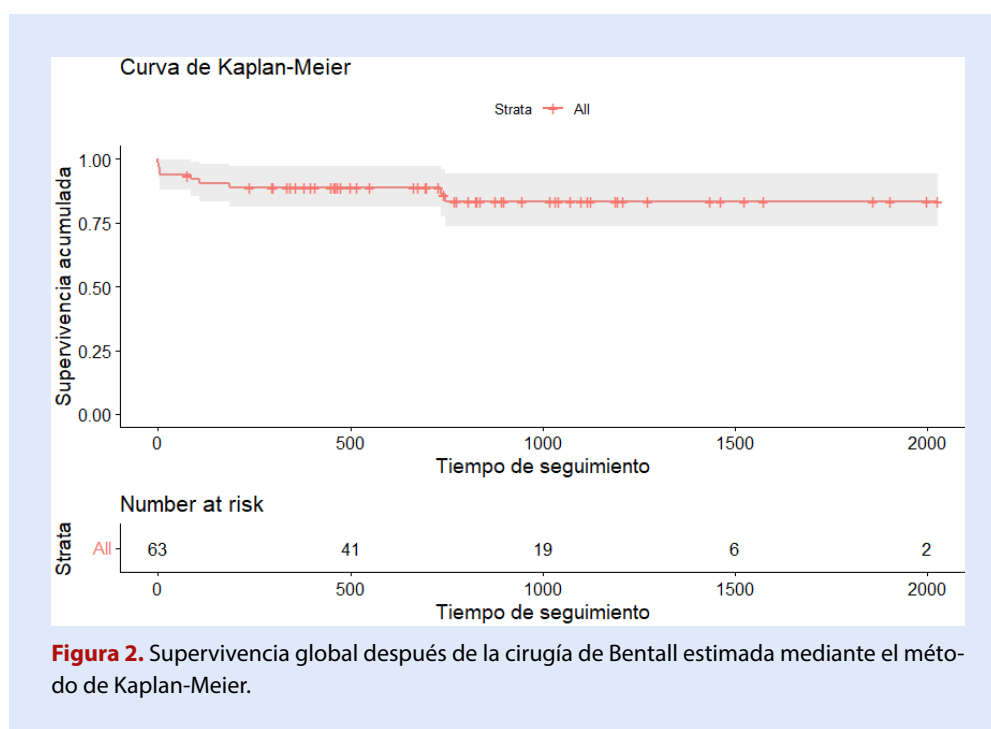


Figura 2. Supervivencia global después de la cirugía de Bentall estimada mediante el método de Kaplan-Meier.

Discusión

Dentro de esta serie de pacientes sometidos a cirugía de Bentall en un centro nacional de referencia, se encontró una mortalidad posoperatoria del 7,9%, una incidencia de ACV del 6,3% y de infarto posquirúrgico del 4,8% dentro de una población predominantemente masculina. Se observa una elevada asociación y frecuencia de procedimientos concomitantes que elevan la complejidad de cada caso. Asimismo, se observó una media de hospitalización en UCI de 4 días, lo que sugiere una recuperación mundialmente aceptable dentro de la complejidad que implica tratar la raíz de la aorta. Estos resultados muestran en conjunto que nuestra institución ofrece resultados favorables con tasas de mortalidad y complicaciones en rangos comparables a otras series contemporáneas de otros centros especializados.

El presente estudio muestra un perfil clínico de pacientes sometidos a cirugía de Bentall con una mediana de edad de 58 años, predominio masculino y alta prevalencia de hipertensión arterial. Este patrón es consistente con estudios previos, donde la edad promedio oscila entre 55 y 65 años y el sexo masculino es el predominante^(6,7).

En cuanto al estado funcional, la mayoría de los pacientes se encontraba en clase NYHA I-II, lo que sugiere una indicación quirúrgica predominantemente electiva y en fases tempranas. Las guías actuales recomiendan la intervención profiláctica en diámetros ≥ 55 mm en la población general y ≥ 50 mm en presencia de factores de riesgo o válvula bicúspide, siendo menor la medida en caso de intervención de la válvula aórtica^(8,9). El diámetro mediano observado (52 mm) se encuentra

dentro de estos umbrales, lo que demuestra concordancia con recomendaciones internacionales.

Respecto a la función ventricular, el 69,8% presentó FEVI conservada. Diversos estudios han demostrado que la disfunción ventricular severa se asocia con mayor mortalidad operatoria en la cirugía de raíz aórtica⁽⁶⁾. La baja proporción de disfunción severa en esta serie se traduce en mejores resultados perioperatorios.

La válvula aórtica bicúspide estuvo presente en el 22,2%, cifra comparable con reportes donde representa entre el 20% y el 40% de las indicaciones de la cirugía de raíz aórtica^(10,11). En esta población, la aortopatía asociada implica un mayor riesgo de dilatación progresiva y disección, justificando un seguimiento estrecho e intervención precoz.

La endocarditis infecciosa constituye un subgrupo de mayor complejidad técnica. Series contemporáneas muestran que los pacientes sometidos a Bentall por endocarditis activa presentan un mayor riesgo de complicaciones y mortalidad, aunque con resultados aceptables en centros especializados⁽¹²⁾.

El 19% de los procedimientos fue realizado en un contexto de emergencia. En grandes registros, la proporción de cirugía urgente/emergencia en patología de raíz aórtica oscila entre el 15-30%, especialmente cuando se incluyen disecciones agudas tipo A. La literatura demuestra que la mortalidad operatoria puede duplicarse o triplicarse en escenarios de emergencia en comparación con la cirugía electiva⁽⁶⁾.

El tamaño de injerto más utilizado fue el de 28 mm, seguido del de 30 mm. Esto es concordante con diámetros aórticos medianos de 52 mm reportados en nuestro estudio. En series publicadas, los tamaños más frecuentes oscilan entre 26 y 30 mm, dependiendo del sexo, la superficie corporal y el diámetro del anillo aórtico⁽¹³⁾. La predominancia del tamaño de

28 mm sugiere correspondencia anatómica adecuada con una población estudiada como la nuestra.

El tiempo mediano de CEC (circulación extracorpórea) fue de 209 min y el tiempo de pinzamiento aórtico de 169,2 min se encuentran en un rango ligeramente mayor al descrito para procedimientos de Bentall según los reportes publicados, donde los tiempos de CEC suelen variar entre 120 y 200 min y el pinzamiento entre 100 y 150 min^(12,14). Es importante destacar que los tiempos prolongados de CEC se han asociado con un mayor riesgo de complicaciones como disfunción ventricular, insuficiencia renal y sangrado posoperatorio. En nuestro estudio, los tiempos se mantienen dentro de rangos aceptables para cirugía compleja de raíz, especialmente considerando la frecuencia de procedimientos concomitantes.

La necesidad de baipás coronario concomitante en el 19% es comparable con series donde oscila entre 15 y 25%, especialmente en poblaciones con prevalencia significativa de enfermedad coronaria⁽¹²⁾. La cirugía de arco asociada aumenta sustancialmente la complejidad quirúrgica y los tiempos de CEC. Esta cirugía se realizó en el contexto de la disección de la aorta tipo A. La presencia de cirugía valvular mitral o tricúspide asociada sugiere enfermedad estructural concomitante o dilatación secundaria, lo cual también incrementa la complejidad técnica y el tiempo operatorio.

La mediana de sangrado durante la cirugía fue de 800 mL. En la literatura, el sangrado operatorio en cirugía de raíz aórtica suele ser mayor de 500 mL después de salir de CEC⁽¹⁵⁾. La raíz aórtica es una región anatómicamente compleja con múltiples líneas de sutura (anillo, botones coronarios, anastomosis distal), lo que aumenta el riesgo hemorrágico. El tiempo de hospitalización fue de 17 días, lo cual se encuentra dentro del rango descrito en series contemporáneas de reemplazo de raíz aórtica, donde la estancia hospitalaria suele oscilar entre 10 y 20 días en cirugía electiva, prolongándose en presencia de complicaciones o cirugía de arco asociada^(6,16).

La insuficiencia renal aguda (IRA) ocurrió en un 17,5%, con requerimiento de diálisis en un 6,3%. En cirugía de raíz aórtica, la incidencia reportada de IRA varía entre el 10% y el 25%, mientras que la necesidad de terapia de reemplazo renal se sitúa entre el 3% y el 8%^(2,3). Factores como el tiempo prolongado de CEC, cirugía de emergencia y procedimientos concomitantes han sido identificados como predictores independientes de disfunción renal posoperatoria⁽¹⁷⁾. La incidencia de ACV fue del 6,3%. En grandes series de Bentall, la tasa de eventos neurológicos mayores oscila entre el 3% y el 8%, incrementándose cuando se asocia con cirugía de arco o disección aguda tipo A⁽¹⁸⁾. Dado que en nuestro estudio el 17,5% requirió intervención del arco, la incidencia observada es consistente con la literatura.

El infarto posquirúrgico fue del 4,8%. Series contemporáneas reportan incidencia de infarto perioperatorio entre el 3% y el 7% tras el reemplazo de la raíz aórtica, particularmente cuando existe reimplante coronario técnicamente demandante o cirugía coronaria concomitante⁽⁶⁾. El sangrado posoperatorio ocurrió en el 6,3%. La tasa de reexploración por sangrado en la cirugía de Bentall se reporta entre el 9% y el 10%^(18,19). La complejidad anatómica de la raíz aórtica y la presencia de múltiples líneas de sutura explican este riesgo inherente al procedimiento.

La mortalidad a 30 días fue del 7,9%. En cirugía electiva de Bentall, la mortalidad contemporánea en centros de alto volumen se sitúa entre el 3% y el 6%, mientras que en cirugía urgente o asociada a disección puede alcanzar del 8% al 15%, llegando hasta el 25% en casos de endocarditis^(6,18). Considerando que el 19% fueron casos de emergencia y existió cirugía concomitante significativa, la mortalidad observada es comparable con estándares internacionales. La curva de Kaplan-Meier mostró una supervivencia acumulada que se mantiene elevada durante todo el seguimiento, con una caída inicial en los primeros meses posteriores a la cirugía; esto coincide con los datos reportados durante los primeros 30 días de mortalidad, seguidos de una fase de estabilidad prolongada. La supervivencia al final del seguimiento supera el 80%, lo que sugiere resultados favorables a mediano plazo y comparables con series contemporáneas de reemplazo de raíz aórtica. La incidencia de complicaciones mayores durante el periodo de seguimiento se mantiene en valores bajos, observándose accidente cerebrovascular en el 1,59%, necesidad de marcapasos en el 3,17% y ausencia de infarto de miocardio posquirúrgico^(6,18).

Nuestro estudio refleja la experiencia quirúrgica comparable con centros internacionales de referencia en cirugía de raíz aórtica. A pesar de la complejidad anatómica y la frecuencia significativa de procedimientos concomitantes, los resultados perioperatorios se mantienen dentro de rangos aceptados en la literatura. El perfil predominantemente electivo, la función ventricular mayormente preservada y la adherencia a umbrales quirúrgicos establecidos probablemente contribuyeron a resultados favorables.

Sin embargo el estudio tiene algunas limitaciones. Se presentan datos descriptivos que no permiten comparar los resultados con otras técnicas de tratamiento quirúrgico de la raíz de la aorta (cirugía de reimplante de la válvula, por ejemplo). Los datos fueron extraídos de las historias clínicas, lo que no garantiza el adecuado registro; sin embargo, nuestro hospital es un hospital de referencia donde el registro de la historia clínica se realiza con estándares acreditados de calidad. El seguimiento de la población no es uniforme. La población de estudio fue pequeña y de un solo centro, de tal manera que la validez externa del estudio es pobre. El sesgo de selección es inherente a nuestro estudio. Por otro lado, nuestro estudio tiene una gran fortaleza: es quizás el primer estudio publicado en el Perú que muestra los resultados de la cirugía de Bentall.

En conclusión, el procedimiento de Bentall-De Bono en nuestro estudio demostró resultados perioperatorios acordes con estándares internacionales, con mortalidad y tasas de complicaciones comparables a las reportadas en la literatura contemporánea. La adecuada selección preoperatoria, el manejo intraoperatorio sistemático y la experiencia del equipo quirúrgico constituyen factores determinantes en la optimización de resultados.

Contribución de los autores

FMN: conceptualización, metodología, análisis formal, investigación, redacción. **KHB:** conceptualización, metodología, análisis formal. **JMC y YPV:** conceptualización, metodología, análisis formal. **JRO:** conceptualización, metodología, análisis formal, revisión y edición, validación.

Referencias bibliográficas

1. Du T, Wang W, Wang Y, Piao H, Liu K. Research progress on aortic root aneurysms. *Med Sci Monit*. 2024;30:e943216. doi: 10.12659/MSM.943216.
2. David TE. Surgical treatment of ascending aorta and aortic root aneurysms. *Prog Cardiovasc Dis*. 2010;52(5):438-444. doi: 10.1016/j.pcad.2009.12.005.
3. Bentall H, De Bono A. A technique for complete replacement of the ascending aorta. *Thorax*. 1968;23(4):338-339. doi: 10.1136/thx.23.4.338.
4. Al-Mudhaffar SS, Alwan A, Ouj R, Mowaffaq A, Kakamad FH, Ahmad OF, et al. Bentall procedure as a lifesaving surgery: a single center experience. *Med Int (Lond)*. 2023;3(1):8. doi: 10.3892/mi.2023.68.
5. Borulu F, Erkut B. Tratamiento y resultados quirúrgicos en pacientes operados de aneurismas de aorta ascendente. *CorSalud*. 2019;11(2):104-112.
6. Etz CD, Bischoff MS, Bodian C, Roder F, Brenner R, Griep RB, et al. The Bentall procedure: is it the gold standard? A series of 597 consecutive cases. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2010;140(6 Suppl):S64-S70. doi: 10.1016/j.jtcvs.2010.07.033.
7. Sheikh DA, Bhiwapurkar DA, Nayanar DUR. Bentall procedure: a ten-year single-center case series of 15 patients. *Eur J Cardiovasc Med*. 2025;15:464-467. doi: 10.61336/ejcm/25-12-49.
8. Erbel R, Aboyans V, Boileau C, Bossone E, Bartolomeo RD, Eggebrecht H, et al. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. *Eur Heart J*. 2014;35(41):2873-2926. doi: 10.1093/eurheartj/ehu281.
9. Isselbacher EM, Preventza O, Hamilton Black J 3rd, Augoustides JGT, Beck AW, Bolen MA, et al. 2022 ACC/AHA Guideline for the diagnosis and management of aortic disease: a report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2022;146(24):e334-e482. doi: 10.1161/CIR.0000000000001106.
10. Michelena HI, Khanna AD, Mahoney D, Margaryan E, Topilsky Y, Suri RM, et al. Incidence of aortic complications in patients with bicuspid aortic valves. *JAMA*. 2011;306(10):1104-1112. doi: 10.1001/jama.2011.1286.
11. Verma S, Siu SC. Aortic dilatation in patients with bicuspid aortic valve. *N Engl J Med*. 2014;370(20):1920-1929. doi: 10.1056/NEJMra1207059.
12. Leontyev S, Borger MA, Modi P, Lehmann S, Seeburger J, Doenst T, et al. Surgical management of aortic root abscess: a 13-year experience in 172 patients with 100% follow-up. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2012;143(2):332-337. doi: 10.1016/j.jtcvs.2010.10.064.
13. Etz CD, Homann T, Silovitz D, Bodian CA, Luehr M, Luo GD, et al. Vascular graft replacement of the ascending and descending aorta: do Dacron grafts grow? *Ann Thorac Surg*. 2007;84(4):1206-1212. doi: 10.1016/j.athoracsur.2007.05.034.
14. Ruvolo G, Altieri C, Bassano C, Buioni D, Nardi P, Pisano C. How refined surgical technical solutions can make Bentall operation a low-risk procedure: 20-year personal experience at the "root" of the aortic diseases—it is time to change surgical guidelines. *J Clin Med*. 2023;12(23):7330. doi: 10.3390/jcm12237330.
15. De León Sánchez MR, Herrera V, Camacho González C, Soto Solís E. Procedimiento de Bio-Bentall: resultados iniciales. *Rev Guatem Cir*. 2018;24:1-9.
16. He X, Guo F, Li J, Li Y, Yan Y. The safety and feasibility of mini-invasive Bentall surgery via right anterior mini-thoracotomy. *J Thorac Dis*. 2024;16(5):2918-2926. doi: 10.21037/jtd-23-1757.
17. Rosner MH, Okusa MD. Acute kidney injury associated with cardiac surgery. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2006;1(1):19-32. doi: 10.2215/CJN.00240605.
18. Preventza O, Garcia A, Cooley DA, Haywood-Watson RJL, Simpson K, Bakaeen FG, et al. Total aortic arch replacement: a comparative study of zone 0 hybrid arch exclusion versus traditional open repair. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015;150(6):1591-1600. doi: 10.1016/j.jtcvs.2015.08.117.
19. Joo HC, Chang BC, Youn YN, Yoo KJ, Lee S. Clinical experience with the Bentall procedure: 28 years. *Yonsei Med J*. 2012;53(5):915-923. doi: 10.3349/ymj.2012.53.5.915.