

Desenlace de la reparación endovascular de aneurisma toracoabdominal con prótesis fenestrada y ramificada

Outcomes of endovascular repair of thoracoabdominal aneurysms using fenestrated and branched endografts

Oswaldo E. Ceballos-Burbano, Jorge A. Márquez-Rodríguez, Hernán F. Cortés-Fonseca,
Lina Ma. Laverde-Lugo* y Ma. Lorcy Monsalve-Córdoba

Departamento de Cirugía Vascular Periférica, Hospital de San José - Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud FUCS, Bogotá, Colombia

Resumen

Antecedentes: Los aneurismas de aorta toracoabdominal (AATA) presentan una tasa elevada de morbilidad y mortalidad, atribuible a la complejidad del diagnóstico y tratamiento. Sin embargo, el desarrollo de las técnicas endovasculares ha impactado significativamente en la reducción de las mismas. **Objetivo:** Caracterizar demográfica y clínicamente los pacientes con AATA sometidos a manejo endovascular con prótesis fenestradas (FEVAR) o ramificadas (BEVAR) en el Hospital de San José de Bogotá, durante el periodo 2013-2024. **Método:** Estudio observacional de cohorte retrospectiva, que incluye pacientes adultos con diagnóstico de AATA y reparo endovascular FEVAR o BEVAR. Se recolectaron los datos y se realizó análisis estadísticos utilizando el software STATA v.18®. **Resultados:** Se obtuvo una cohorte de 37 pacientes con una media de edad de 67 años y desviación estándar (DE) de 9, la mayoría del sexo masculino (73%). Aquellos con enfermedad coronaria presentaron mayor frecuencia de complicaciones médicas postoperatorias ($p = 0.05$); el grupo BEVAR presentó mayor tasa de éxito del implante ($p = 0.022$), y menor incidencia de sangrado ($p = 0.040$). El tabaquismo se asoció a los desenlaces clínicos a 30 días ($p = 0.018$). **Conclusión:** La experiencia institucional acumulada demuestra una alta tasa de éxito con bajas tasas de complicaciones y mortalidad.

Palabras clave: Aneurisma de la aorta abdominal. Aneurisma de la aorta toracoabdominal. Reparación de aneurisma endovascular. Reparación de aneurisma endovascular fenestrado. Reparación de aneurisma endovascular ramificado.

Abstract

Background: Thoracoabdominal aortic aneurysms (TAAAs) are associated with high morbidity and mortality rates, primarily due to the complexity of diagnosis and treatment. However, the development of endovascular repair techniques has significantly reduced these risks and complications. **Objective:** To describe the demographic and clinical characteristics of patients with TAAAs who underwent endovascular management with fenestrated (FEVAR) or branched (BEVAR) endografts at Hospital de San José in Bogotá between 2013 and 2024. **Method:** Retrospective observational cohort study, including adult patients diagnosed with TAAA who received FEVAR or BEVAR endovascular repair. Data were collected and analyzed using STATA v.18® software. **Results:** A cohort of 37 patients with a mean age of 67 years and standard deviation (SD) of 9 was analyzed, most were males (73%). Those with coronary artery disease had a higher frequency of postoperative complications

*Correspondencia:

Lina Ma. Laverde-Lugo
E-mail: lmaverde@fucsulud.edu.co

Fecha de recepción: 11-06-2025
Fecha de aceptación: 23-07-2025
DOI: 10.24875/RMA.25000026

Disponible en internet: 25-09-2025
Rev Mex Angiol. 2025;53(3):93-100
www.RMAngiologia.com

0377-4740/© 2025 Sociedad Mexicana de Angiología y Cirugía Vascular y Endovascular, A.C. Publicado por Permalyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

($p = 0.05$). The BEVAR group showed a higher implant success rate ($p = 0.022$) and a lower incidence of bleeding ($p = 0.040$). Smoking was significantly associated with 30-day clinical outcomes ($p = 0.018$). **Conclusion:** The accumulated institutional experience demonstrates a high technical success rate with low complication and mortality rates.

Keywords: Abdominal aortic aneurysm. Thoracoabdominal aortic aneurysm. Endovascular aneurysm repair. Fenestrated endovascular aneurysm repair. Branched endovascular aneurysm repair.

Introducción

Los aneurismas de aorta toracoabdominales (AATA) se definen como una expansión focal de la aorta toracoabdominal mayor del 50% en su diámetro en comparación con el segmento normal, el cual varía según el segmento anatómico, el sexo, la edad y la superficie corporal; presentan una relación 1.7:1 entre hombres y mujeres¹⁻⁴. Epidemiológicamente, registra una incidencia mundial de 5.3 por 100,000 individuos al año y prevalencia de 0.16%³, siendo su principal causa la degeneración aterosclerótica hasta en un 80%, seguido por la disección aórtica crónica y las enfermedades del tejido conectivo como la enfermedad de Marfan^{2,4}. De no ser tratados, presentan un mayor riesgo de rotura y mortalidad, esta última con un valor mayor al 80%^{1,4,5}, estas a su vez influenciadas por factores como complejidad de la enfermedad, sus características anatómicas, la dificultad técnica para su corrección y el alto riesgo de complicaciones perioperatorias^{6,7}.

Con el fin de disminuir la tasa de mortalidad por rotura de AATA este debe ser corregido mediante una intervención quirúrgica, siendo de preferencia el manejo endovascular por sus menores tasas de mortalidad precoz, complicaciones respiratorias, tiempos de estancia hospitalaria y la combinación de complicaciones que pueden afectar la vida del paciente⁸.

Los AATA incluyen aquellos aneurismas que requieren control del segmento torácico y abdominal para su intervención quirúrgica, pudiendo ser aquellos aneurismas que afectan de forma continua el segmento de la aorta torácica descendente y el segmento abdominal en una longitud variable o aquellos que involucran el segmento infradiafragmático de la aorta requiriendo para su reparo quirúrgico el control del segmento descendente de la aorta torácica. Para una adecuada diferenciación de estos se creó la clasificación de Stanley Crawford, la cual permite establecer de una forma más precisa su clasificación⁴.

En la literatura se encuentran factores predisponentes para la formación y el desarrollo de complicaciones de AATA como la edad avanzada, sexo masculino (riesgo relativo [RR]: 5.93), historia familiar, tabaquismo activo (RR: 4.87) o antecedentes patológicos como

dislipidemia, hipertensión arterial, enfermedad coronaria y enfermedad arterial periférica. Por el contrario, el padecimiento de enfermedades como la diabetes mellitus se ha reconocido como un factor protector (RR: 0.58) para el desarrollo de AATA^{1,5}. Así mismo, se reconocen algunas asociaciones en el momento de sospechar la presencia de AATA, como la historia familiar de aneurismas, anomalías del arco aórtico, aneurismas cerebrales, aneurismas aórticos, coronariopatía presente hasta en un 30%, arteritis temporal o quistes renales simples⁴.

El primer reparo endovascular para los AATA se llevó a cabo en el año 2001 con una prótesis ramificada (reparación endovascular aórtica ramificada, BEVAR), desde este momento se ha optimizado esta técnica con la implementación de prótesis manufacturadas, bien sean fenestradas (reparación endovascular aórtica fenestrada, FEVAR) o BEVAR según la anatomía y la necesidad del paciente, mejorando los resultados⁹. Este tipo de reparo permite la exclusión del segmento de la aorta aneurismático de la circulación sistémica, por lo que es necesario que la prótesis se extienda hasta las regiones sanas de la aorta, proximal y distalmente al aneurisma¹⁰.

Actualmente el reparo endovascular representa el tratamiento más frecuentemente implementado para el reparo de los aneurismas de aorta, en donde se puede usar FEVAR o BEVAR (las cuales se utilizan para el reparo de AATA, pararenales y yuxtarenales), que permiten una adecuada permeabilidad a los vasos viscerales⁷. La creación de estos tipos de prótesis facilitó el reparo de aneurismas de aorta complejos y amplió los criterios de inclusión, permitiendo que aquellos pacientes con anatomía compleja se beneficiaran de estos abordajes¹¹.

La indicación del reparo quirúrgico de AATA implica considerar los antecedentes y comorbilidades, riesgo quirúrgico, características actuales y la evolución del aneurisma, dentro de los cuales se reconocen un diámetro aórtico máximo > 55 mm o pacientes con AATA < 55 mm con factores de riesgo para rotura, como lo son el crecimiento anual del aneurisma mayor de 5 mm, la conformación sacular del aneurisma, dolor refractario, hipertensión arterial no controlable o sexo femenino, en el cual se reportan riesgos de rotura

según el tamaño del aneurisma entre el 3.9 y 22.3%^{4,5}. Es así como los expertos en cirugía de aorta deben ponderar los riesgos del manejo quirúrgico frente al pronóstico fatal de la enfermedad en caso de no tratarla.

Se cuenta con disponibilidad de dos tipos de prótesis como las fenestradas y las ramificadas. En los pacientes con afección crónica y estable se pueden confeccionar endoprótesis fenestradas hechas a la medida de la anatomía vascular del paciente, lo que facilita su implantación, sin embargo, el proceso de fabricación es costoso y requiere un tiempo entre 2 a 12 semanas. Por esta razón también se cuenta con prótesis modulares ramificadas estandarizadas que podrían estar disponibles inmediatamente a un menor costo y permiten el tratamiento del 50 al 80% de las variaciones anatómicas de los AATA, las cuales son de uso preferente en pacientes inestables y con anatomía favorable⁴.

Es importante mencionar las posibles complicaciones a las que se pueden asociar los reparos endovasculares, las cuales pueden ser graves e impactar en la salud de los pacientes de una forma fatal, en las que se incluyen los eventos adversos mayores (MAE) definidos como una «combinación» de mortalidad por todas las causas, con una prevalencia descrita del 28%, incluyendo infarto agudo de miocardio (1%), insuficiencia respiratoria (3-6%), lesión renal aguda (8%) (tasa de filtrado glomerular < 50% o diálisis de inicio reciente [1%]), enfermedad cerebrovascular (ECV), paraplejía (6%) o lesión de la médula espinal (7-10%); así mismo, se incluyen complicaciones como endofugas (persistencia de flujo sanguíneo en el saco aneurismático), conversión a cirugía abierta, reintervención e isquemia intestinal (0.4%), entre otras¹²⁻¹⁴.

Los reparos endovasculares de AATA muestran estadísticas altamente favorables en términos de éxito del procedimiento (99%), mortalidad a 30 días (1.8%), complicaciones perioperatorias como lesión renal aguda (3.4%), lesión medular (2.5%) o ECV (0.99%), por lo que se considera como un procedimiento seguro y efectivo por sociedades vasculares internacionales.

En cuanto a los desenlaces posteriores al manejo endovascular, se cuentan con cifras relacionadas con la mortalidad a 30 días cercana al 3%, reintervención del 38%, bien sea reintervención mayor o menor con una frecuencia de 28 y 12^{12,14}.

En esta investigación se buscó caracterizar la población con diagnóstico de AATA que cumplieron criterios para manejo endovascular de este, identificando factores clínicos que impactaron en los desenlaces

posteriores al reparo endovascular y si estos se relacionaron con la implementación de prótesis fenestrada o ramificada.

Método

Esta investigación fue un estudio observacional descriptivo de cohorte retrospectiva, donde se incluyeron los pacientes con diagnóstico de AATA que requirieron reparo endovascular con prótesis fenestradas o ramificadas en el Hospital de San José de Bogotá en el periodo 2013 a 2024. Se excluyeron pacientes que no completaron el periodo de seguimiento de 30 días o que no contaron con información completa. La recolección de datos se llevó a cabo por medio de la creación de una base de datos en Excel donde se incluyeron variables sociodemográficas, clínicas, quirúrgicas y desenlaces posquirúrgicos, con las cuales se realizó un análisis univariante y bivariante por medio del *software* estadístico STATA versión 18, con el fin de identificar la influencia de variables sociodemográficas, clínicas y quirúrgicas en las variables de desenlace; así mismo se tuvo como referencia las guías STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*) para la realización de este artículo.

El estudio tuvo la aprobación del Comité de Ética en Investigación en Seres Humanos, CEISH de la Sociedad de Cirugía de Bogotá, Hospital de San José.

Resultados

Nuestra cohorte estuvo conformada por 37 pacientes con diagnóstico de AATA llevados a reparo endovascular, de los cuales el 73% fueron de sexo masculino, con promedio de edad en la cohorte de 67 años (desviación estándar [DE]: 9.43 años).

En cuanto a los factores clínicos, el de mayor frecuencia fue tabaquismo (78%), seguido por hipertensión arterial (76%) y enfermedad coronaria (38%). Es importante mencionar que se evidenció una baja frecuencia de otras comorbilidades como enfermedad renal crónica, obesidad y ECV, con prevalencias menores al 10%. Se resalta que el porcentaje de pacientes llevado a manejo quirúrgico de forma emergente fue bajo (16%), lo que impacta favorablemente en los desenlaces del procedimiento quirúrgico debido una mejor preparación prequirúrgica del paciente y posible optimización de algunas condiciones basales (**Tabla 1**).

En cuanto a los factores clínicos y las características del AATA, presentan un diámetro de mediana 62 mm (intervalo intercuartílico [RIQ]:14) con valor mínimo de

34 mm y máximo 83 mm. Esta paciente, con diámetro de 34 mm, requirió tratamiento quirúrgico emergente por disección del aneurisma y su conformación sacular. Así mismo, el tipo más frecuente fue el Crawford IV, con 70%, y un 30% cursaron con aneurisma de aorta torácico y con la implementación de endoprótesis de aorta torácico previo al procedimiento endovascular. Según el tipo de prótesis, en 15 pacientes (41%) se implementó prótesis fenestradas (FEVAR) y en 22 pacientes (59%) prótesis ramificadas (BEVAR) (Tabla 1).

El tipo de abordaje más frecuente en la población fue acceso femoral bilateral y axilar derecho en un 67%, con un porcentaje de éxito de canulación de cuatro vasos mayor al 80%; el tiempo quirúrgico promedio fue de 380 min y el volumen de contraste inyectado fue 154 cc, una mediana de 500 cc de sangrado (RIQ: 300), 73 min de tiempo de fluoroscopia (RIQ: 45,7) y dosis de radiación de 6,335 mGy (RIQ: 3,344). Por otro lado, el 46% de los pacientes requirió transfusión de hemoderivados en su postoperatorio y el 100% ingresó a la unidad de cuidados intensivos (UCI) como parte del protocolo posquirúrgico; solo un paciente requirió conversión a cirugía abierta y la mediana de estancia hospitalaria fue de 6 días (RIQ: 4) con valor mínimo 2 y máximo de 50 días (Tabla 2).

Respecto a las complicaciones en la población de estudio, la más frecuente fue endofugas (43%), seguida de complicaciones médicas (24%). Las endofugas más frecuentes fueron del tipo II (39.5%), sin embargo no se presentaron endofugas tipo III, IV o V; en cuanto a las complicaciones médicas, la principal fue trombosis femoral (33%), seguida de infección urinaria (22%). En la población total no se presentaron complicaciones como isquemia mesentérica ni infección de sitio operatorio; se presentaron tres casos de mortalidad, lo que representaba un 8% de la población, todos relacionados con el procedimiento quirúrgico (Tabla 3).

Se realizaron comparaciones entre los desenlaces postoperatorios y el sexo, hipertensión arterial, tabaquismo, enfermedad renal crónica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), ECV y tipo de prótesis sin evidencia de diferencia estadística significativa entre estas comparaciones, sin embargo sí se evidenció diferencia estadísticamente significativa entre el desarrollo de complicación médica en el postoperatorio y enfermedad coronaria ($p < 0.05$), siendo las de mayor prevalencia infección urinaria y trombosis femoral.

Se analizó el éxito de procedimiento como vasos arteriales canulados con cuatro vasos del 60% para FEVAR y del 95% para BEVAR, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.022$), sin que se encontrara

Tabla 1. Caracterización demográfica de los pacientes, comorbilidades y parámetros anatómicos

Factores sociodemográficos	FEVAR (n = 15)	BEVAR (n = 22)	Total (n = 37)
Edad (años) (promedio $\pm$ DE)	70 $\pm$ 7.3	64.4 $\pm$ 9.9	67 $\pm$ 9.43
Sexo*			
Masculino	12 (80)	15 (68.2)	27 (72.9)
Femenino	3 (20)	7 (31.8)	10 (27)
Hipertensión arterial*	8 (53.3)	20 (90)	28 (75.6)
Tabaquismo*	13 (86.6)	16 (72.7)	29 (78.3)
Enfermedad renal crónica*	2 (13.3)	2 (9)	4 (10.8)
Enfermedad coronaria*	6 (40)	8 (36.3)	14 (37.8)
EPOC*	7 (46.7)	6 (27.3)	13 (35.1)
Enfermedad cerebrovascular*	-	1 (4.5)	1 (2.7)
Obesidad*	-	3 (13.6)	3 (8.1)
Urgencia*	3 (20)	3 (13.6)	6 (16.2)
Aneurisma de aorta torácico*	-	11 (50)	11 (29.7)
Endoprótesis de aorta torácico*	-	11 (50)	11 (29.7)
Diámetro AATA (mm) [†]	65 (17) [52-80]	62 (19) [53-72]	62 (14) [34-83]
Tipo de AATA*			
Crawford I	-	1 (4.5)	1 (2.7)
Crawford II	-	3 (13.6)	3 (8.11)
Crawford III	-	6 (27.3)	6 (16.2)
Crawford IV	15 (100)	11 (50)	26 (70.2)
Crawford V	-	1 (4.5)	1 (2.7)

*Frecuencia absoluta (frecuencia relativa).

[†]Mediana [RIQ].

AATA: aneurisma de aorta toracoabdominal; BEVAR: manejo endovascular con prótesis ramificadas; DE: desviación estándar; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; FEVAR: manejo endovascular con prótesis fenestradas; RIQ: intervalo intercuartílico.

algún factor específico que presentara una relación estadísticamente significativa en este resultado; además, se evidenció diferencia significativa del sangrado intraquirúrgico con mayor volumen en los pacientes sometidos a FEVAR comparados con los llevados a BEVAR ($p = 0.040$), no obstante, se encontró que el grupo sometido a BEVAR requirió mayor volumen de contraste que el grupo de FEVAR (172.8 vs. 128.8 cc), con una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.002$) (Tabla 4).

Al realizar una comparación entre el diámetro del aneurisma y el sexo se encontraron aneurismas de mayor tamaño en los pacientes de sexo masculino

Tabla 2. Caracterización de factores quirúrgicos

Factores quirúrgicos	FEVAR (n = 15)	BEVAR (n = 22)	Total (n = 37)
Abordaje quirúrgico*			
Femoral bilateral + Axilar derecho	7 (46.6)	18 (81.8)	25 (67.5)
Femoral bilateral + axilar izquierdo	3 (20)	3 (13.6)	6 (16.2)
Femoral bilateral + axilar bilateral	-	1 (4.5)	1 (2.7)
Femoral bilateral	5 (33.3)	-	5 (13.5)
Número de vasos canulados*			
2	1 (6.7)	1 (4.5)	2 (5.4)
3	5 (33.3)	-	5 (13.5)
4	9 (60)	21 (95)	30 (81)
Hemoglobina prequirúrgica (mg/dl) [†]	15.5 (3.6)	13.6 (2.6)	14.3 (2.37)
Hemoglobina posquirúrgica (mg/dl) [†]	12.5 (2.6)	10.5 (1.7)	11.46 (1.9)
Creatinina prequirúrgica (mg/dl) [†]	1 (0.3)	1 (0.24)	0.99 (0.23)
Creatinina posquirúrgica (mg/dl) [†]	1.1 (0.6)	1.15 (0.3)	1.09 (0.35)
Sangrado intraoperatorio (cc) [†]	600 (800)	500 (200)	500 (300)
Dosis de radiación (mGy) [†]	5698 (4287)	6724 (4056)	6335 (3344)
Volumen total de contraste (cc) [†]	120 (74)	160 (60)	154.1 (47.7)
Tiempo fluoroscopia (min) [†]	73.2 (39.2)	71.2 (57.5)	73.2 (45.7)
Tiempo quirúrgico (min) [†]	380 (190)	399 (60)	380.7 (85.3)
Tiempo de estancia hospitalaria (días) [†]	6 (3)	5 (6)	6 (4)
UCI postoperatoria*	15 (100)	22 (100)	37 (100)
Transfusión postoperatoria*	6 (40)	11 (50)	17 (45.9)
Conversión a cirugía abierta*	1 (6.7)	-	1 (2.7)

*Frecuencia absoluta (frecuencia relativa).

[†]Mediana [RIQ].

BEVAR: manejo endovascular con prótesis ramificadas; FEVAR: manejo endovascular con prótesis fenestradas; RIQ: intervalo intercuartílico; UCI: unidad de cuidados intensivos.

(65 vs. 58 mm; $p = 0.034$). Se evaluaron las posibles diferencias entre factores quirúrgicos y el sexo del paciente sin evidencia de diferencias estadísticamente significativas. Del mismo modo, se realizó análisis de la relación entre sexo y las variables de desenlace,

Tabla 3. Desenlaces postoperatorios según tipo de prótesis implementada

Desenlaces postoperatorios	FEVAR (n = 15)	BEVAR (n = 22)	Total (n = 37)	p [§]
Endofugas*	4 (26.6)	12 (54.5)	16 (43.2)	0.093
Tipo de endofugas [†]				
Tipo IA	-	5 (22.7)	5 (31.2)	0.053
Tipo IB	1 (6.6)	4 (18.1)	5 (31.2)	
Tipo II	3 (20)	3 (13.6)	6 (37.5)	
Isquemia medular [†]	-	1 (4.5)	1 (2.7)	1
Complicación médica [†]	4 (26.7)	5 (22.7)	9 (24.3)	1
Tipo de complicación médica [†]				
Infección de vías urinarias	1. (6.7)	1 (4.5)	2 (14.2)	0.44
Arritmia Cardíaca	-	1 (4.5)	1 (7.1)	
ACV	1 (6.7)	-	1 (7.1)	
Trombosis femoral	2 (13.3)	1 (4.5)	3 (21.4)	
Insuficiencia renal aguda	-	1 (4.5)	1 (7.1)	
Pseudoaneurisma femoral	-	1 (4.5)	1 (7.1)	
Mortalidad [†]	1 (6.7)	2 (9.1)	3 (8.1)	1

* χ^2 de Pearson.[†]Likelihood-ratio χ^2 .[‡]Fisher.[§]Significativo ($\alpha = 0,05$).

ACV: accidente cerebrovascular; BEVAR: manejo endovascular con prótesis ramificadas; FEVAR: manejo endovascular con prótesis fenestradas.

donde solo se obtuvo una diferencia significativa al 10% con la variable endofugas ($p = 0.067$).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el sangrado intraoperatorio y el requerimiento de transfusión postoperatoria, ni entre la diferencia de hemoglobina pre- y posquirúrgica frente al volumen de sangrado ni entre el volumen de contraste inyectado y la presencia de lesión renal posterior. Debido a que solo contamos con la experiencia de un cirujano vascular en la realización de estos procedimientos, se analizó la presencia de complicaciones de la primera mitad de la cohorte llevada a este reparo contra la segunda mitad, sin evidencia diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.20$). Finalmente, se encontró que el tabaquismo influye en los desenlaces presentados en el seguimiento a 30 días, con significancia estadística ($p = 0.018$).

Discusión

Nuestro estudio de 37 pacientes logró una caracterización de factores sociodemográficos, clínicos y

Tabla 4. Análisis bivalente tipo de prótesis y factores quirúrgicos

Factores quirúrgicos	Tipos de prótesis		p
	FEVAR (n = 15)	BEVAR (n = 22)	
Vasos canulados [†]			
2	1 (6.6)	1 (4.5)	0.005*
3	5 (33.3)	-	
4	9 (60)	21 (95.4)	
Sangrado [‡]	600	500	0.040*
Dosis de radiación [‡]	5698	6724	0.222
Tiempo de fluoroscopia [‡]	73.2	71.2	0.836
Volumen contraste [§]	126.8	172.8	0.002*
Tiempo quirúrgico [§]	364.3	392	0.340
Estancia hospitalaria [‡]	6	5	0.671

*Significativo ($\alpha = 0,05$).[†]Likelihood-ratio χ^2 .[‡]U de Mann-Whitney.[§]t de Student.

BEVAR: manejo endovascular con prótesis ramificadas; FEVAR: manejo endovascular con prótesis fenestradas.

quirúrgicos muy similares a la del estudio de Abdelhalim et al., donde se incluyeron pacientes de 16 centros clínicos de EE.UU. y Europa durante 13 años con un total de 246 pacientes, y al estudio de Tenorio et al., donde se incluyeron pacientes de las bases de datos de siete cirujanos vasculares en EE.UU. con un seguimiento de 3 años y un total de 240 pacientes, lo que nos permite realizar una comparación entre los resultados de estos estudios. Esto también nos permite evaluar la técnica quirúrgica y el éxito de esta en comparación con los estándares mundiales; en nuestro estudio se evidencia una alta tasa de éxito, dado por el número de vasos canulados (80%) y la baja tasa de mortalidad (8%).

En cuanto a la caracterización de la población por el sexo, en nuestro estudio se evidenció una diferencia estadísticamente significativa entre el diámetro del aneurisma en hombres (65 mm) vs. en mujeres (58 mm) ($p = 0,0343$). Según el metaanálisis de Jin et al., donde se incluyeron nueve estudios, solo se encontró en dos de ellos estas diferencias entre el diámetro del aneurisma según el sexo.

En nuestro estudio la estancia hospitalaria fue menor (6 ± 4 días) respecto a los resultados de los estudios de Abdelhalim et al. y Tenorio et al. (con 10 ± 8 días y 9 ± 10 días, respectivamente). Otro factor importante que mencionar es el éxito en los vasos canulados, que

para nuestro estudio fue del 80% y en el estudio de Tenorio et al. fue del 77%, sin que se evidenciara en nuestro estudio diferencia estadísticamente significativa por sexo ni factores clínicos como comorbilidades de base. En cuanto a la técnica quirúrgica, evidenciamos que el tipo de abordaje más frecuentemente implementado fue femoral bilateral + axilar derecho (67%), comparado con el 62% del estudio de Abdelhalim et al. También es importante mencionar que otros factores quirúrgicos como volumen de contraste inyectado, tiempo quirúrgico, tiempo de fluoroscopia y sangrado quirúrgico tuvieron valores similares entre los estudios mencionados, sin embargo se presentó un menor volumen de sangrado (500 ± 300 cc) comparado con el del estudio de Chait et al. ($1,080 \pm 997$).

En cuanto a los MAE, la mortalidad en nuestro estudio correspondió al 8%, sin diferencia estadísticamente significativa entre los tipos de prótesis implementada ($p = 1$), en comparación con el estudio de Abdelhalim et al. (3%) y Tenorio et al. (3%). La presencia de endofugas en nuestro estudio fue del 43%, siendo la más prevalente la tipo II ($p = 0.053$), sin embargo en el estudio de Abdelhalim et al. tuvo una prevalencia del 44%, siendo más frecuente la tipo Ic, mientras que el estudio de Tenorio et al. evidenció un 19% de prevalencia de endofugas, con mayor frecuencia la IIIc; sin embargo en el estudio de Raulli et al. evidenciaron mayor prevalencia de endofugas tipo Ia y Ib ($p = 0.017$), y las tipo Ic ($p = 0.030$).

En nuestro estudio presentamos baja incidencia de MAE como isquemia medular (2.7%), isquemia mesentérica (0%), infección de sitio operatoria (0%) y complicaciones médicas (24%); la más frecuente fue trombosis femoral (21%), con tres casos, seguido por infección de vías urinarias (14%) con dos casos, sin que ninguno de estos desenlaces presente una diferencia estadísticamente significativa entre los tipos de prótesis implementada. Sin embargo podemos comparar estos desenlaces con los del estudio de Motta et al., un estudio retrospectivo que incluyó pacientes desde 2012 a 2017, reclutando 150 pacientes con características sociodemográficas similares a las de nuestra población y mayor prevalencia de aneurisma clasificado en Crawford IV (75%) comparado con nuestra población (70%). En este estudio se evidenció un 2.7% de prevalencia de isquemia mesentérica, un 2.7% de isquemia medular y un 26% de complicaciones médicas, siendo las más prevalentes la insuficiencia respiratoria (7%) y la insuficiencia renal aguda 4.7%.

En cuanto a la mortalidad, se evidenció la presencia de ese desenlace en tres pacientes, equivalente

al 8.1%, sin diferencia estadísticamente significativa según el tipo de prótesis que se implementó, la cual fue ligeramente mayor que la obtenida en los estudios de Abdelhalim et al., Motta et al. y Tenorio et al., que estuvieron cercanas al 3%, sin embargo el estudio de Chait et al. reportó una frecuencia de mortalidad del 6%.

Se analizó la relación del sexo con factores quirúrgicos y variables de desenlace y se evidenció mayor éxito del procedimiento (vasos canulados #4) en hombres (85%) que en mujeres (70%), sin que esto alcanzara significancia estadística ($p = 0.582$). Se analizaron otras variables como sangrado, tiempo quirúrgico y estancia hospitalaria mayor en sexo femenino, sin que ninguna presentara una relación estadísticamente significativa, aunque también fueron mayores en el sexo femenino en el estudio de Jin et al. Sin embargo, hay diferencias con este estudio en cuanto a complicaciones médicas y mortalidad, dado que nosotros presentamos mayor prevalencia en hombres que en mujeres, sin relación estadísticamente significativa.

Consideramos como limitación del estudio la disponibilidad de datos de solo un cirujano vascular en nuestro hospital y de poder incluir información de solo un centro médico, lo cual limita la cantidad de pacientes, comparado con otros estudios en los cuales se sumó la experiencia de varios cirujanos vasculares y/o varios centros médicos, lo que podría contribuir a un sesgo de selección. Sin embargo esta podría ser la primera investigación para recopilar información de varios centros médicos, lo cual nos permitiría sacar conclusiones sobre esta afección y su manejo endovascular. Por otro lado, consideramos como fortaleza la adecuada estandarización de protocolos clínicos y quirúrgicos para el desarrollo de estos en el hospital, lo cual impacta positivamente en los desenlaces de los pacientes.

Conclusiones

Se caracterizó la población de estudio clínica y demográficamente, encontrando en la mayoría comorbilidades como tabaquismo e hipertensión arterial, sin que estos impactaran en el éxito ni en los desenlaces clínicos del procedimiento. Del mismo modo, se evidenció diferencia significativa en menor requerimiento de aplicación de contraste para la implementación de prótesis FEVAR, sin embargo, este no tuvo impacto sobre la función renal del paciente; en cuanto al sangrado, se registró significativamente mayor sangrado durante la implementación de prótesis FEVAR, sin que este aumentara el requerimiento transfusional ni

impactara sobre el valor de hemoglobina. Según el tipo de prótesis implantada, se evidencia mayor éxito de canulación en prótesis BEVAR sin evidenciar diferencia estadísticamente significativa en los desenlaces postoperatorios según el tipo de prótesis implantada.

La experiencia acumulada de nuestra institución presenta resultados similares a la literatura mundial con una alta tasa de éxito, baja tasa de complicaciones y baja tasa de mortalidad. Sin embargo, es necesario ampliar los resultados de nuestro estudio con un mayor periodo de estudio, lo que permitiría incluir más pacientes y así poder evaluar y obtener resultados más robustos.

Agradecimientos

Agradecemos a todo el departamento de cirugía vascular periférica por la experiencia acumulada en esta enfermedad, que nos permitió interesarnos y profundizar en los desenlaces de esta. De la misma forma, agradecemos a los *fellows* de cirugía vascular periférica por informarnos sobre los pacientes que habían recibido el tratamiento y podrían ser candidatos a nuestro estudio.

Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores públicos, comercial o con ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. Los procedimientos fueron autorizados por el Comité de Ética de la institución.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria y anonimizados, por lo que no fue necesario el consentimiento informado. Se han seguido las recomendaciones pertinentes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial.

Los autores declaran que no utilizaron algún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

1. Schanzer A, Oderich GS. Management of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med*. 2021;385(18):1690-8.
2. Sulzer TAL, Mesnard T, Schanzer A, Timaran CH, Schneider DB, Farber MA, et al. Effect of family history of aortic disease on outcomes of fenestrated and branched endovascular aneurysm repair of complex aortic aneurysms. *Eur J Vascular Endovascular Surg*. 2024;68(6):712-8.
3. Jin G, Liu C, Fei X, Xu M. A systematic review and meta-analysis on sex disparities in the outcomes of fenestrated branched endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg*. 2023;77:1822-32.e3.
4. Nistal JF. Epidemiología, diagnóstico, clasificación e indicaciones quirúrgicas actuales de los aneurismas de la aorta toracoabdominal. *Cir Cardiovasc*. 2024;31(6):235-46.
5. Golledge J, Thanigaimani S, Powell JT, Tsao PS. Pathogenesis and management of abdominal aortic aneurysm. *Eur Heart J*. 2023;44:2682-97.
6. Diamond KR, Simons JP, Crawford AS, Arous EJ, Judelson DR, Aiello F, et al. Effect of thoracoabdominal aortic aneurysm extent on outcomes in patients undergoing fenestrated/branched endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg*. 2021;74(3):833-842.e2.
7. Xodo A, D'Oria M, Mendes B, Bertoglio L, Mani K, Gargiulo M, et al. Peri-operative management of patients undergoing fenestrated-branched endovascular repair for juxtarenal, pararenal and thoracoabdominal aortic aneurysms: preventing, recognizing and treating complications to improve clinical outcomes. *J Pers Med*. 2022;12(7):1018.
8. Chait J, Tenorio ER, Hofer JM, DeMartino RR, Oderich GS, Mendes BC. Five-year outcomes of physician-modified endografts for repair of complex abdominal and thoracoabdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*. 2023;77(2):374-385.e4.
9. Raulli SJ, Gomes VC, Parodi FE, Vasan P, Sun D, Marston WA, et al. Five-year outcomes of fenestrated and branched endovascular repair of complex aortic aneurysms based on aneurysm extent. *J Vasc Surg*. 2024;80(2):302-10.
10. Medical Advisory Secretariat. Fenestrated endovascular grafts for the repair of juxtarenal aortic aneurysms: an evidence-based analysis. *Ont Health Technol Assess Ser*. 2009;9(4):1-51.
11. Motta F, Crowner JR, Kalbaugh CA, Marston WA, Pascarella L, McGinagle KL, et al. Outcomes and complications after fenestrated-branched endovascular aortic repair. *J Vasc Surg*. 2019;70(1):15-22.
12. Abdelhalim MA, Tenorio ER, Oderich GS, Haulon S, Warren G, Adam D, et al. Multicenter trans-Atlantic experience with fenestrated-branched endovascular aortic repair of chronic post-dissection thoracoabdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*. 2023;78(4):854-862.e1.
13. Gao JP, Guo W. Mechanisms of abdominal aortic aneurysm progression: A review. *Vasc Med (UK)*. 2022;27:88-96.
14. Tenorio ER, Oderich GS, Farber MA, Schneider DB, Timaran CH, Schanzer A, et al. Outcomes of endovascular repair of chronic postdissection compared with degenerative thoracoabdominal aortic aneurysms using fenestrated-branched stent grafts. *J Vasc Surg*. 2020;72(3):822-836.e9.