



# Evaluando la experiencia local: primeros 50 casos de reparo endovascular de aneurismas aórticos en Manizales, Colombia

Local experience evaluation: first 50 cases of endovascular repair of aortic aneurysms in Manizales, Colombia

Nicolás Felipe Torres-España<sup>1</sup> , Herney Solarte-Pineda<sup>1</sup>, Carlos Eduardo Gómez-Vera<sup>2</sup>,  
Luz Elena Sepúlveda-Gallego<sup>3</sup> , Ángela Sofía Esparza-Albornoz<sup>4</sup> ,  
María Alejandra Gil-Guerrero<sup>5</sup> 

- <sup>1</sup> Médico, residente de Cirugía General, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.
- <sup>2</sup> Médico, especialista en Cirugía general y Cirugía Vascular y Angiología; docente, postgrado en Cirugía General, Universidad de Caldas; jefe, servicio de Cirugía Vascular, Clínica Avidanti, Manizales, Colombia.
- <sup>3</sup> Médica, especialista en Epidemiología, magíster en Educación, doctora en Medio Ambiente; directora, Departamento de Salud Pública, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.
- <sup>4</sup> Médica, especialista en Medicina interna y Geriátrica, adscrita al servicio de Medicina Interna, Clínica Reina Sofía y Hospital Militar Central, Bogotá, D.C., Colombia.
- <sup>5</sup> Médica general, adscrita al servicio de Urgencias, Hospital San Félix, La Dorada, Colombia.

## Resumen

**Introducción.** En las últimas décadas, la terapia endovascular en aneurismas aórticos abdominales ha ganado un papel representativo en los escenarios quirúrgicos, lo que nos motivó a conocer los resultados de este procedimiento en nuestra población.

**Métodos.** Estudio analítico retrospectivo en el cual se incluyeron los primeros 50 casos de aneurismas aórticos abdominales con terapia endovascular, en la ciudad de Manizales, Colombia, entre los años 2015 y 2021. Se describió la población estudiada, la relación de los antecedentes prequirúrgicos con las complicaciones posoperatorias, la estancia hospitalaria y la mortalidad.

**Resultados.** La edad promedio fue de 73 años, el sexo predominante fue el femenino (72 %), el aneurisma fusiforme fue el tipo más frecuente (63,3 %), con un diámetro promedio de 70 mm (+/- 17,3 mm). En relación con los antecedentes, el más frecuente fue hipertensión arterial (86 %), encontrándose una asociación entre la presencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica e hipertensión arterial con las complicaciones. Se encontró también relación entre el valor de creatinina con las complicaciones. Las complicaciones tempranas fueron de carácter leve en la mayoría de los casos (30,6 %), a diferencia de las tardías, que fueron principalmente graves (12,5 %), asociadas a una mortalidad del 10,2 % y una estancia hospitalaria promedio de 10,8 días (mediana de 5 días).

Fecha de recibido: 25/05/2021 - Fecha de aceptación: 05/11/2021 - Publicación en línea: 29/03/2022

Correspondencia: Nicolás Felipe Torres-España, Carrera 87 # 5-29, Cali, Colombia. Teléfono: +57 3176488387

Dirección electrónica: nicolasfelipe.torres@gmail.com

Citar como: Torres-España NF, Solarte-Pineda H, Gómez-Vera CE, Sepúlveda-Gallego LE, Esparza-Albornoz AS, Gil-Guerrero MA. Evaluando la experiencia local: primeros 50 casos de reparo endovascular de aneurismas aórticos en Manizales, Colombia. Rev Colomb Cir. 2022;37:434-47. <https://doi.org/10.30944/20117582.940>

Este es un artículo de acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons - BY-NC-ND <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

**Conclusiones.** La población analizada tiene una alta carga de morbilidad, en la cual factores como los antecedentes médicos prequirúrgicos y la función renal, se asocian con una mayor morbilidad postquirúrgica y mortalidad.

**Palabras clave:** aorta abdominal; aneurisma de la aorta abdominal; procedimientos endovasculares; complicaciones posoperatorias; factores de riesgo; mortalidad.

## Abstract

**Introduction.** In recent decades, endovascular therapy in abdominal aortic aneurysms has gained a representative role in surgical scenarios, which motivated us to learn about the results of this procedure in our population.

**Methods.** Retrospective analytical study, which included the first 50 cases of abdominal aortic aneurysms with endovascular therapy, in the city of Manizales, Colombia, between 2015 and 2021. The study population was described as the relationship between pre-surgical history and post-operative complications, hospital stay and mortality.

**Results.** The average age was 73 years, the predominant sex was female (72%), the fusiform aneurysm was the most frequent type (63.3%), with an average diameter of 70 mm ( $\pm$  17.3 mm). In relation to history, the most frequent was arterial hypertension (86%), finding an association between the presence of chronic obstructive pulmonary disease and arterial hypertension with complications. A relationship was also found between the creatinine value and complications. Early complications were mild in most cases (30.6%), unlike late complications, which were mainly serious (12.5%), associated with a mortality of 10.2% and a hospital stay average of 10.8 days (median of 5 days).

**Conclusions.** The analyzed population has a high burden of morbidity, in which factors such as pre-surgical medical history and renal function are associated with greater post-surgical morbidity and mortality.

**Keywords:** abdominal aorta; abdominal aortic aneurysm; endovascular procedures; postoperative complications; risk factors; mortality.

## Introducción

El fenómeno etiológico causal del aneurisma aórtico abdominal (AAA) corresponde a un proceso degenerativo de la pared arterial que condiciona su debilidad, con un aumento en el diámetro del vaso que excede el 50 % de su medida normal y supera los 3 cm<sup>1</sup>. Es una enfermedad que predomina en países en vías de desarrollo, donde sus factores de riesgo son más prevalentes, entre los que se destacan hipertensión arterial, tabaquismo, vida sedentaria y dislipidemia.

Los estudios han sugerido que los AAA son poco frecuentes en mujeres menores de 55 años y en hombres menores de 60 años, sin embargo, en hombres mayores de 60 años, son casi 10 veces más comunes que en mujeres<sup>2</sup>. Hasta un 6 % de los varones mayores de 65 años tienen AAA. El 75 % de los casos se diagnostican de forma

ocasional en estudios por otra causa y el 25 % restante pueden manifestar molestias lumbares, siendo la ruptura una de las causas urgentes de presentación<sup>1</sup>.

En la historia, el primero en describir la reparación de un AAA fue el doctor Charles Dubost, en el año 1950, por técnica abierta y con injertos arteriales. Progresivamente han venido siendo reemplazados por nuevas técnicas endovasculares derivadas de la investigación médica<sup>3</sup>. Desde la invención del doctor Parodi, el reparo endovascular de aorta (EVAR) se ha convertido en una alternativa viable de tratamiento<sup>1</sup>. La técnica de reparación consiste en el uso de un injerto tipo *stent*, compuesto de una estructura metálica y un recubrimiento de politetrafluoroetileno o poliéster, que al implantarlo dentro de la aorta por vía fluoroscópica logra aislar el aneurisma,

excluyéndolo de la circulación sistémica y previniendo los efectos de su ruptura, con una serie de posibles ventajas fundamentadas en la menor pérdida sanguínea, el menor tiempo de estancia en unidades de cuidado intensivo (UCI), así como la reducción de los tiempos anestésico y de injuria quirúrgica <sup>3</sup>.

## Métodos

Estudio analítico retrospectivo en el cual se incluyeron los primeros 50 casos de aneurismas aórticos abdominales tratados con terapia endovascular, en la ciudad de Manizales, Colombia, entre los años 2015 y 2021. Se evaluaron los registros clínicos de dos hospitales de alta complejidad de la ciudad. Se describió la población estudiada, la relación de los antecedentes prequirúrgicos con las complicaciones posoperatorias, la estancia hospitalaria y la mortalidad.

Se clasificaron los antecedentes en grupos para realizar el análisis estadístico, configurando así 8 grupos (grupo 1: cardiovascular, grupo 2: metabólico, grupo 3: respiratorio, grupo 4: cardiovascular y metabólico, grupo 5: cardiovascular y respiratorio, grupo 6: metabólico y respiratorio, grupo 7: cardiovascular, metabólico y respiratorio, y grupo 8: otros), con los cuales se trató de establecer relación con las complicaciones en todos los periodos de tiempo analizados.

Posterior a la recolección de los datos, se usó SPSS - versión 22 (IBM), para el análisis estadístico. Se calcularon frecuencias y medidas de asociación como media, mediana, desviación estándar, valores mínimos y máximos. Para establecer las relaciones entre las variables cualitativas y dicotómicas se utilizó la prueba del chi cuadrado; para las variables cuantitativas se efectuó una prueba de normalidad basada en Shapiro-Wilk, para posteriormente aplicar en las variables sin distribución normal un análisis de U de Mann-Whitney o una dicotomización con chi cuadrado.

## Resultados

Se analizaron 50 individuos, con una mayor representación del grupo femenino (72 %) y una

edad promedio de 73,8 años (desviación estándar 8.3), mediana 75 años, que se corresponden con un rango de 53 a 91 años (Tabla 1).

**Tabla 1.** Descripción de las características de los pacientes sometidos a reparo endovascular de aorta (EVAR).

Variables cualitativas	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Género		
Masculino	14	28
Femenino	36	72
Tipo de aneurisma		
Sacular	18	36,7
Fusiforme	31	63,3
Tipo de prótesis vascular		
Bifurcada	46	97,9
Monocuerpo	1	2,1
Angiografía de control	48	98
Endofuga intraoperatoria		
Tipo 1	1	2
Tipo 1B	1	2
Antecedentes prequirúrgicos		
Hipertensión arterial	43	86
Tabaquismo	28	56
Dislipidemia	19	38
Enfermedad coronaria	19	38
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	16	32
Infarto agudo de miocardio	13	26
Diabetes mellitus	9	18
Obesidad	6	12
Ruptura prequirúrgica del aneurisma	6	12,2
Causa de ingreso al servicio de urgencias		
Aneurisma aórtico abdominal sintomático	18	36
Dolor abdominal	17	34
Aneurisma aórtico abdominal asintomático	9	18
Otras causas	6	12

Fuente: autores.

El tipo de aneurisma más frecuente fue el fusiforme (63,3%) y el diámetro promedio fue de 70,3 mm (DE: +/- 17,3 mm) (Tabla 2). El diámetro del introductor utilizado varió entre 6 y 7 French (Fr) y el de la prótesis tuvo una mediana de 28 mm. La prótesis aórtica utilizada más común fue la bifurcada (97,9 %). La angiografía de control intraoperatoria se realizó en el 96 % de los pacientes, encontrando dos casos de endofugas. La estancia hospitalaria mostró un promedio de 10,8 días (rango 3 a 75 días) y la mortalidad en el grupo analizado alcanzó un 10,2 %, de los cuales el 66,7 % presentaron ruptura prequirúrgica del aneurisma.

Se organizaron las complicaciones basadas en la clasificación de Clavien-Dindo, encontrando que el 42,9 % (n=21) de los pacientes no tuvieron

complicaciones, la mayor proporción de complicaciones fue de grados I y II (leve) con un 30,6 % (n=15) de los casos; las restantes fueron grados III y IV, con un 18,4 % (n=9). El Índice Completo de Complicaciones (CCI) se pudo calcular en el 96 % de los casos, con un promedio de 17,6 puntos, y encontramos que 14 individuos presentaron complicaciones severas basados en el CCI (28,6 %).

La clasificación del riesgo perioperatorio de infarto agudo de miocardio (IAM) para procedimientos aórticos endovasculares basado en el VQI-CRI (*Vascular Quality Initiative - Cardiac Risk Index*) mostró que el promedio del riesgo de este fenómeno era de 1,8 % (DE: +/- 1,7 %). Así mismo, al evaluar la mortalidad perioperatoria basado en el score VSGE (*Vascular Study Group*

**Tabla 2.** Descripción de las variables cuantitativas de los pacientes y del riesgo prequirúrgico basado en VQI-VSGNE

VARIABLES CUANTITATIVAS	Frecuencia (%)	Media - Mediana	Desviación estándar	Mínimo - Máximo
Diámetro del aneurisma (mm)	46 (92 %)	70,3 – 71,5	17,3	35 - 100
Introductor vascular (Fr)	49 (98 %)	6,2 – 6,0	0,43	6 – 7
Diámetro de la prótesis (mm)	46 (92 %)	27,9 - 28	4,1	16 - 36
Creatinina prequirúrgica (mg/dL)	49 (98 %)	1,0 – 1,1	0,31	0,6 – 2,2
Creatinina postquirúrgica (mg/dL)	47 (94 %)	1,1 – 1,1	0,4	0,5 – 2,6
Estancia hospitalaria (días)	49 (98 %)	10,8 – 5,0	13,1	3 - 75
Rango intercuartílico:	8 días			
Índice Completo de Complicaciones	48 (96 %)	17,6 – 8,7	18,5	0 – 49,9

Descripción del análisis del riesgo basado en VQI-CRI (*Vascular Quality Initiative - Cardiac Risk Index*) y VSGNE (*Vascular Study Group of New England*)

VARIABLE	Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo - máximo
VQI-CRI	1,85	1,5 %	1,78 %	0,3 - 12,2
VSGNE	Frecuencia	% valido		
Riesgo bajo	32	64		
Riesgo moderado	18	36		
Riesgo alto	0	0		
Riesgo prohibitivo	0	0		
Total	100 %	100 %		

of New England), se calculó que el 64 % de los casos eran de riesgo bajo y el 36 % eran de riesgo moderado.

De los pacientes que tuvieron complicaciones intraoperatorias (Tabla 3), el 23,8 % tenían hipertensión arterial (HTA), y de los que tuvieron complicaciones inmediatas, el 77,8 % tenían diabetes mellitus (DM), así como el 33,3 % de los que tuvieron complicaciones tardías. El 57,1 % (n=20) de las mujeres tuvieron complicaciones inmediatas. Existió una relación estadísticamente significativa entre los pacientes que presentaron complicaciones inmediatas y aquellos que tenían enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) más HTA ( $p=0,03$ ). Al revisar si el número de antecedentes de los pacientes influía en la presentación de complicaciones intraoperatorias, se encontró una relación estadísticamente significativa, con un punto de corte de tres antecedentes o más ( $p=0,01$ ) (Tabla 4). También se evaluó la relación entre los antecedentes prequirúrgicos y las

complicaciones mediatas-tardías, encontrando que el 40 % (n=4) de los pacientes del grupo cardiovascular y metabólico tuvieron eventos, y los que presentaban dos o más antecedentes tenían mayor riesgo de tener complicaciones en este periodo de tiempo ( $p=0,04$ ).

Los niveles de creatinina postquirúrgica superiores a 1,5 mg/dL se asociaron con mayor presencia de complicaciones tardías ( $p=0,006$ ) y mortalidad ( $p=0,009$ ) (Tabla 5). Al analizar los pacientes de acuerdo con los valores de creatinina prequirúrgica y postquirúrgica, adaptando los valores según la clasificación del *Acute Kidney Injury Network* (AKI), se encontró que 7 individuos presentaron injuria renal aguda postquirúrgica, y estos tuvieron relación estadísticamente significativa con la presencia de complicaciones, al clasificarlo según la escala de Clavien-Dindo en el periodo temprano y tardío ( $p=0,049$  y  $p=0,049$ , respectivamente). Así mismo, el género masculino tuvo una mayor predisposición a tener injuria renal aguda posoperatoria ( $p=0,008$ ).

**Tabla 3.** Relación de antecedentes personales prequirúrgicos con las complicaciones en todos los periodos analizados, relación entre los grupos de diagnóstico y las complicaciones intraoperatorias.

	Complicación intraoperatoria		Valor p	Complicación inmediata		Valor p	Complicación mediata-tardía		Valor p
	Si	No		Si	No		Si	No	
Antecedentes prequirúrgicos									
Hipertensión arterial	10 (23,8%)	32 (76,2%)	0,57	25 (59,5%)	17 (40,5%)	0,4	10 (23,8%)	32 (76,2%)	0,17
Tabaquismo	5 (18,5%)	22 (81,5%)	0,46	16 (59,3%)	11 (40,7%)	0,74	6 (22,2%)	21 (77,8%)	0,78
Diabetes mellitus	1 (11,1%)	8 (88,9%)	0,36	7 (77,8%)	2 (22,2%)	0,16	3 (33,3%)	6 (66,7%)	0,3
Dislipidemia	4 (22,2%)	14 (77,8%)	0,97	9 (50%)	9 (50%)	0,44	4 (22,2%)	14 (77,8%)	0,85
Infarto agudo de miocardio	1 (7,7%)	12 (92,3%)	0,13	5 (38,5%)	8 (61,5%)	0,11	2 (15,4%)	11 (84,6%)	0,57
Enfermedad coronaria	3 (15,8%)	16 (84,2%)	0,37	12 (63,2%)	7 (36,8%)	0,49	5 (26,3%)	14 (73,7%)	0,44
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	2 (13,3%)	13 (86,7%)	0,31	11 (73,3%)	4 (26,7%)	0,12	1 (6,7%)	14 (93,3%)	0,1
Obesidad	1 (16,7%)	5 (83,3%)	0,71	3 (50%)	3(50%)	0,7	1 (16,7%)	5 (83,3%)	0,78
Asociación entre los antecedentes prequirúrgicos									
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica + hipertensión arterial	1 (11,1%)	8 (88,9%)	0,36	8 (88,9%)	1 (11,1%)	0,03	1 (11,1%)	8 (88,9%)	0,42

**Tabla 4.** Relación entre los grupos de antecedentes prequirúrgicos, número de antecedentes y las complicaciones.

	Complicaciones intraoperatorias		Frecuencia (%)
	Si	No	
<b>Grupos de diagnóstico</b>			
Cardiovascular	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7
Respiratorio	0 (0%)	1 (100%)	1
Cardiovascular y metabólico	1 (10%)	9 (90%)	10
Cardiovascular y respiratorio	3 (23,1%)	10 (76,9%)	13
Metabólico y respiratorio	0 (0%)	1 (100%)	1
Cardiovascular, respiratorio y metabólico	3 (17,6%)	14 (82,4%)	17
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>39</b>	<b>49 (98%)</b>
Significancia estadística			p=0,62
<b>Número de antecedentes</b>			
1	1 (50%)	1 (50%)	2
2	6 (60%)	4 (40%)	10
3	0 (0%)	8 (100%)	8
4	0 (0%)	17 (100%)	17
5	2 (25%)	6 (75%)	8
6	0 (0%)	2 (100%)	2
7	1 (50%)	1 (50%)	2
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>39</b>	<b>49 (98%)</b>
Significancia estadística			p=0,01
Tres o más antecedentes			p=0,01

Los sujetos que tenían valores mayores o iguales a 1.2 mg/dL de creatinina prequirúrgica, tenían más riesgo de presentar complicaciones en el postquirúrgico inmediato (p=0,037), y al evaluar la relación entre injuria renal aguda postquirúrgica y las complicaciones, se encontró que favorece las complicaciones en cualquier momento analizado (intraoperatorio: p=0,005; tempranas: p=0,049 y tardías: p=0,049).

	Complicaciones mediatas-tardías		Frecuencia (%)
	Si	No	
<b>Grupos de diagnóstico</b>			
Cardiovascular	1 (16,7%)	5 (83,3%)	6
Respiratorio	0 (0%)	1 (100%)	1
Cardiovascular y metabólico	4 (40%)	6 (60%)	10
Cardiovascular y respiratorio	1 (7,7%)	12 (92,3%)	13
Metabólico y respiratorio	0 (0%)	1 (100%)	1
Cardiovascular, respiratorio y metabólico	4 (23,5%)	13 (76,5%)	17
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>38</b>	<b>48 (96%)</b>
Significancia estadística			p=0,51
<b>Número de antecedentes</b>			
1	1 (100%)	0 (0%)	1
2	2 (20%)	8 (80%)	10
3	2 (25%)	6 (75%)	8
4	2 (11,8%)	15 (88,2%)	17
5	2 (25%)	6 (75%)	8
6	0 (0%)	2 (100%)	2
7	1 (50%)	1 (50%)	2
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>38</b>	<b>48 (96%)</b>
Significancia estadística			p=0,38
Dos o más antecedentes			p=0,049

Fuente: autores.

El 66,7 % (n=4) de los pacientes con ruptura prequirúrgica del aneurisma aórtico abdominal fallecieron (p=0,00) (Tabla 6). Finalmente, la presencia de complicaciones tuvo una relación estadísticamente significativa con la mortalidad, mostrando un aumento en la mortalidad asociada al procedimiento quirúrgico (p=0,041 y p=0,00, respectivamente) (Tabla 7).

**Tabla 5.** Descripción de los valores de creatinina prequirúrgicos y postquirúrgicos, la injuria renal, las complicaciones en todos los periodos analizados y su relación con los desenlaces clínicos.

	Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo - Máximo
Creatinina prequirúrgica (mg/dL)	1	1,1	0,32	0,6 - 2,2
Creatinina postquirúrgica (mg/dL)	1,1	1,1	0,4	0,5 - 2,6
	<b>Frecuencia (%)</b>	<b>Valor p</b>		
Relación de la Creatinina prequirúrgica con la mortalidad	4	0,63		
Relación de la Creatinina postquirúrgica con la mortalidad	3	0,63		
Creatinina postquirúrgica mayor de 1,5 mg/dL y mortalidad	2	0,009		
Creatinina postquirúrgica mayor de 1,5 mg/dl y complicaciones tardías	3 (42,9%)	0,006		
	<b>Frecuencia (%)</b>	<b>Valor p</b>		
Género e injuria renal aguda postquirúrgica				
Masculino	5 (35,7%)	0,008		
Femenino	2 (5,9%)	0,008		
Injuria renal aguda postquirúrgica y complicaciones postquirúrgicas según Clavien-Dindo	4 (57,2%)	0,003		
Injuria renal aguda postquirúrgica y complicaciones intraoperatorias	4 (57,1%)	0,005		
Injuria renal aguda postquirúrgica y complicaciones tempranas	4 (57,2%)	0,049		
Injuria renal aguda postquirúrgica y complicaciones tardías	3 (42,9%)	0,049		
Alteración de los valores de creatinina prequirúrgicos (valor mayor o igual a 1,2 mg/dL) y complicaciones inmediatas	13 (76,5%)	0,037		

Fuente: Autores

**Tabla 6.** Relación entre la edad, el género, tipo y diámetro del aneurisma, los antecedentes prequirúrgicos y la mortalidad.

	Mortalidad		Valor p
	Si	No	
Edad			
Mayores de 65 años	0	49	0,48
Mayores de 80 años	1	49	0,65
Sexo			
Femenino	2 (5,7%)	33 (94,3%)	0,1
Masculino	3 (21,4%)	11 (78,6%)	0,1
Antecedentes prequirúrgicos			
Hipertensión arterial	5 (11,9%)	37 (88,1%)	0,33
Tabaquismo	4 (14,8%)	23 (85,2%)	0,23

Dislipidemia	2 (11,1%)	16 (88,9%)	0,87
Enfermedad coronaria	2 (10,5%)	17 (89,5%)	0,95
Obesidad	0 (0%)	6 (100%)	0,37
Infarto agudo de miocardio	1 (7,7%)	12 (92,3%)	0,72
Diabetes mellitus	1 (11,1%)	8 (88,9%)	0,92
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	1 (6,7%)	14 (93,3%)	0,58
Ruptura prequirúrgica del aneurisma	4 (66,7%)	2 (33,3%)	0,00
Tipo de aneurisma			
Fusiforme	3 (10%)	27 (90%)	0,9
Sacular	2 (11,1%)	16 (88,9%)	0,9
Diámetro del aneurisma (mayor de 6 cm)	3	42	0,6

Fuente: autores.

**Tabla 7.** Relación entre las complicaciones y la mortalidad.

	Mortalidad		Valor p
	Si	No	
Complicaciones intraoperatorias	2 (18,2%)	9 (81,8%)	0,32
Complicaciones inmediatas	5 (17,9%)	23 (82,1%)	0,041
Complicaciones mediatas-tardías	5 (50%)	5 (50%)	0,00

Fuente: autores.

## Discusión

Este estudio realizado corresponde a la primera investigación retrospectiva y analítica realizada en nuestra ciudad sobre EVAR, y muestra los primeros 50 casos intervenidos, pretendiendo esclarecer el comportamiento de una técnica innovadora en nuestra región.

En esta evaluación, la edad de los pacientes fue similar a lo reportado por Machado et al. en el 2016<sup>4</sup>, pero el diámetro promedio de los aneurismas intervenidos en nuestro centro fue mayor en tamaño, comparado con las publicaciones de Manning et al.<sup>5</sup> y Vallejo et al. en un estudio colombiano<sup>6</sup>. Huang et al. encontró que los pacientes con diámetros del aneurisma superiores a 6 cm, como nuestros pacientes, tenían mayor mortalidad, complicaciones y reintervenciones<sup>7</sup>.

El sexo predominante fue el femenino (72 %), a diferencia del estudio de Chung et al. que mostró que el 84,5 % de los pacientes eran hombres<sup>8</sup>. Se encontró una mayor proporción de aneurismas fusiformes (63,3 %), que es la presentación habitual, según Shang et al.<sup>9</sup>.

Como es lo más común, las prótesis bifurcadas se usaron en un 97,9 % de los casos. Bryce et al. muestra que la evaluación anatómica permite la selección adecuada del dispositivo para cada caso en especial<sup>10</sup>, y en el estudio de Simons et al. se utilizaron prótesis bifurcadas en el 48 % de los pacientes con AAA analizados<sup>11</sup>.

Se hizo angiografía de control intraoperatoria en el 96 % de los casos, encontrando 2 endofugas (tipo 1 y 1A), que corresponden a un 4,1 % de los

casos, un porcentaje inferior a lo informado por Alvaay et al.<sup>12</sup> o por Marzola et al. en Colombia<sup>13</sup>, resaltando que la población estudiada tenía factores de riesgo para presentar una mayor proporción de endofugas aórticas, según lo reportado por Cuenca et al.<sup>14</sup>.

La población analizada tenía una alta carga de morbilidad, al comparar con Hewitt et al. donde hasta tres cuartas partes de los pacientes ancianos sometidos a procedimientos quirúrgicos de emergencia tenían 2 o más comorbilidades<sup>15</sup>. En este estudio el 56 % de los individuos eran fumadores, en contraste con los estudios de Ohrlander et al. y Peng et al.<sup>16,17</sup> en los que el 85 % de los pacientes presentaba comorbilidad y entre 48,3% y 56 % consumo de tabaco.

Entre nuestros pacientes, el 38 % tenía enfermedad coronaria o dislipidemia, y el 26 % habían sufrido infarto agudo de miocardio, así como lo mostraron Holda et al.<sup>18</sup>, donde el 65,3 % tenían enfermedad coronaria, por lo que propusieron que la evaluación coronaria antes del EVAR podría considerarse un estándar, permitiendo disminuir la estancia hospitalaria y las complicaciones perioperatorias. Pecoraro et al. mostró iguales resultados<sup>19</sup>.

El 12 % de nuestros casos eran obesos y el 38 % dislipidémicos, similar a lo descrito por Kabardieva et al.<sup>20</sup> que mostró que los pacientes con aneurismas aórticos abdominales grandes tenían niveles elevados de colesterol total y lipoproteínas de baja densidad, y Johnson et al.<sup>21</sup> con hasta el 30 % de los pacientes con este diagnóstico obesos.

El 32 % de nuestros casos tenían diagnóstico de EPOC, igual a lo informado por Qureshi et al.; la presencia de este antecedente impactaba en la sobrevivencia después de la reparación aneurismática, pero el uso de técnicas endovasculares aminoraba o eliminaba este riesgo<sup>22</sup>.

El 18 % de los pacientes analizados en este estudio eran diabéticos. Según Le Grand et al.<sup>23</sup>, la relación entre diabetes mellitus y AAA asciende hasta un 16 %; estos pacientes presentan un crecimiento más lento del saco aneurismático, pero tienen un mayor riesgo de infecciones relacionadas con el EVAR. Por el contrario, De Rango et al. reportaron una relación inversa entre la in-

cidencia de diabetes mellitus y la presentación de aneurismas aórticos abdominales <sup>24</sup>.

Al tener en cuenta la multimorbilidad como un factor que afecta los desenlaces, se ha visto relacionada con un aumento del tiempo de estancia hospitalaria y la mortalidad, como describieron Luque-Fernandez et al. y Silber et al <sup>25,26</sup>, que también fue evidente en este estudio.

La ruptura prequirúrgica del aneurisma en esta serie se presentó en el 12,2 % (n= 4) de los casos. Lo informado previamente por Schmitz-Rixen et al. corresponde a una incidencia de ruptura del AAA de 10 casos por cada 100.000 habitantes, con una mortalidad que se ubica entre 85 y 90 % sin tratamiento <sup>27</sup>. La mortalidad en el grupo analizado alcanza un 10,2 %, de los cuales 4 individuos (66,6 %) presentaron ruptura prequirúrgica del aneurisma. Al comparar estos resultados con los estudios de Montoya et al. y Marzola et al. en series nacionales, la mortalidad en aneurismas rotos en nuestro país fue de un 57,1 % <sup>28</sup> y en reparo endovascular de forma electiva de un 11 % <sup>13</sup>.

Los motivos de ingreso más frecuentes fueron los AAA sintomáticos (36%) y el dolor abdominal (34 %), tal y como muestra Azhar et al. en su estudio, en que el dolor abdominal fue el modelo de presentación hasta en un 61 % de los pacientes con AAA <sup>29</sup>. Una proporción importante de pacientes que se someten a EVAR por AAA cursan de forma asintomática, por ello existen indicaciones de tratamiento en estos casos, como muestra Ballaz et al. <sup>30</sup>, que dicta que los AAA asintomáticos mayores de 5,5 cm en hombres o mayores de 5,0 cm en mujeres deben ser tratados, por el riesgo de ruptura y morbilidad, por ello los esfuerzos de seguimiento están enfocados en estos pacientes, como también lo muestra Tillman et al. en su estudio <sup>31</sup>.

El diámetro de prótesis más utilizado fue de 28 mm, diámetro que está acorde con las indicaciones de la técnica quirúrgica. Según Czerny et al. <sup>32</sup>, las prótesis vasculares más comúnmente utilizadas para el reparo de un AAA infrarrenal convencional oscilan entre 21 y 36 mm. Los diámetros de los introductores vasculares utilizados fueron 6 y 7 Fr, tamaño estándar para la técnica, como lo describe Vaquero et al. en su libro <sup>33</sup>.

Los valores de creatinina se analizaron en dos momentos, antes y después de la cirugía, y fueron ligeramente superiores a lo mostrado por Saratzis et al. <sup>34</sup>. La estancia hospitalaria promedio en esta serie fue 10,8 días, con un rango intercuartílico de 8 días (+/- 13,1 días), valor superior al reportado en la literatura <sup>35</sup>. Se calculó un índice completo de complicaciones (CCI) promedio de 17,6 (+/- 18,5), lo que muestra que la mayoría de las complicaciones son de carácter leve, pero no encontramos estudios que calcularan el CCI en EVAR para comparar.

Daye et al. muestra en su revisión que hasta el 30 % de los pacientes sometidos a este procedimiento pueden tener complicaciones y hasta el 19 % van a requerir reintervención <sup>36</sup>. En los análisis se encontró que la EPOC asociada a la HTA aumentaban el riesgo de presentar complicaciones en el postquirúrgico inmediato. También Egorova et al. informó que la presencia de EPOC se asocia con un mayor riesgo de complicaciones y mortalidad <sup>37</sup>, así como reportó Moll et al. <sup>38</sup> que el control tensional previo al manejo quirúrgico de los AAA disminuye la morbilidad. El 42,9 % de los pacientes con antecedentes cardiovasculares tuvieron complicaciones intraoperatorias; posiblemente los antecedentes cardiovasculares imprimen un mayor riesgo de complicaciones, tal cual lo han demostrado estudios como el de Khashram et al. <sup>39</sup>, quién informó que la presencia de HTA con daño orgánico asociado aumenta la mortalidad de los pacientes sometidos a EVAR.

Se buscó establecer una relación entre el número de antecedentes y las complicaciones, encontrando que los pacientes que poseían más de tres antecedentes tenían más riesgo de complicaciones intraoperatorias, así como mostró previamente Schlosser et al. <sup>38</sup>, que la multimorbilidad al momento de la cirugía es un factor que aumenta el riesgo de ruptura aneurismática y de complicaciones postquirúrgicas.

No se evidenció asociación entre los antecedentes prequirúrgicos agrupados y las complicaciones, ni inmediatas ni mediatas-tardías, aunque la tendencia mostró que el 40 % de los pacientes pertenecientes al grupo 4 (cardiovascu-

lar y metabólico) tuvieron complicaciones, igual al estudio de Frego et al.<sup>40</sup> donde la presencia de obesidad e hipertensión arterial se asociaron con una mayor tasa de endofugas posteriores al manejo endovascular del AAA. Para algunos autores, la comorbilidad es un factor más importante que la misma edad en la relación que existe con las complicaciones perioperatorias<sup>41</sup>.

La estancia hospitalaria se subclasificó en relación con los antecedentes, la mortalidad, la presencia de ruptura aneurismática prequirúrgica y la injuria renal, y se encontró que el grupo 7 (cardiovascular, metabólico y respiratorio), tuvo un promedio de estancia hospitalaria más prolongado (13,1 días +/- 17,7; p=0,46). Mehaffey et al.<sup>42</sup> mostró que los pacientes con clasificación ASA  $\geq 4$  o los pacientes con falla cardíaca antes del procedimiento quirúrgico y los que presentaban complicaciones renales o cardiovasculares en el periodo posoperatorio, tenían una mayor estancia hospitalaria.

La mayor estancia hospitalaria también se presentó en los pacientes con múltiples antecedentes. El grupo de individuos que presentaban más de 4 antecedentes prequirúrgicos tuvieron un promedio de estancia de 11,1 días (+/- 15 días), similar a lo descrito por Shaw et al.<sup>43</sup>, quien mostró que la comorbilidad múltiple puede predisponer a un fracaso en el egreso temprano en procedimientos endovasculares. A pesar de ello, ya existen estudios que muestran la factibilidad de egreso el mismo día del EVAR, sin aumentar la tasa de complicaciones<sup>44</sup>.

La EPOC por sí misma muestra un mayor promedio de estancia hospitalaria (12,9 días +/- 12,2), y al asociarse con la hipertensión arterial incrementa de forma considerable hasta un promedio de 15 días (+/- 11,9 días). Gavali et al. (45) indicó que hasta el 21,4 % de los pacientes con EPOC tienen una estancia hospitalaria en la UCI superior a 7 días, y que hasta el 80 % de los pacientes con HTA superan ese mismo rango. Los pacientes con ruptura prequirúrgica o que presentaron mortalidad asociada al procedimiento quirúrgico tuvieron estancia superior al promedio (16 y 15 días, respectivamente), diferente a lo publicado por Spencer et al.<sup>46</sup> con una estancia hospitalaria

promedio de 4 días en cuidados intensivos y 10 días en hospitalización.

Los valores de creatinina prequirúrgicos elevados no estuvieron asociados con la mortalidad (p=0,63), pero los valores de creatinina postquirúrgicos que superaban 1,5 mg/dL tenían relación con este desenlace (p=0,009) y con mayor tasa de complicaciones postquirúrgicas (p=0,006). Boyle et al.<sup>47</sup> demostró que la presencia de injuria renal aguda postquirúrgica favorece la mortalidad, así mismo como la necesidad de terapia de reemplazo renal. Por su parte, Saratzis-Melas et al.<sup>48</sup> mostraron que la injuria renal aguda postquirúrgica provee más riesgo de complicaciones cardiovasculares en el posoperatorio y un aumento de la mortalidad. Según Lee et al.<sup>49</sup> las lesiones renales parecen estar determinadas por el tiempo operatorio y la cantidad de medio de contraste utilizado en el procedimiento.

En esta serie, el género masculino tuvo más injuria renal aguda postquirúrgica (p=0,008). Al evaluar la relación entre injuria renal aguda postquirúrgica y las complicaciones, se encontró que el desarrollo de este padecimiento favorece las complicaciones en cualquier tiempo (intraoperatorio: p=0,005, tempranas: p=0,049 y tardías: p=0,049). Adas et al.<sup>50</sup> demostró que un porcentaje alto de los pacientes que desarrollaban injuria renal aguda posterior al EVAR cursaron con enfermedad renal crónica, que se considera una complicación futura del procedimiento.

Para la evaluación del riesgo perioperatorio se usaron dos clasificaciones: *Vascular Quality Initiative - Cardiac Risk Index* (VQI-CRI), descrito por Bertges et al. en 2016<sup>51</sup>, con un riesgo promedio de eventos agudos cardiovasculares del 1,8 % (máximo 12,2 %), y *Vascular Study Group of New England* (VSGNE), descrito por Eslami en 2015<sup>52</sup>, con el cual se clasificó la mortalidad, encontrando que el 64 % de los pacientes eran de riesgo bajo y el 36 % restante eran de riesgo moderado. Egorova et al.<sup>53</sup> mostró en un estudio con un puntaje predictivo alternativo, que el 96,6 % de los casos tenían mortalidad inferior al 5 %, 3,4 % tenían una mortalidad mayor del 5 %, y solo el 0,8 % presentaron mortalidades superiores al 10 %. Es importante realizar estas

predicciones porque ayudan a disminuir la morbilidad asociada al EVAR; así lo demostró Ali et al.<sup>54</sup> en un estudio realizado en el 2015 con la escala VSGNE. Igualmente, Fitridge et al.<sup>55</sup> analizó los factores predictores de mortalidad a 30 días y a 1 año del EVAR, mostrando que la tasa de supervivencia oscilaba entre un 68-98 %, lo que implicaba un análisis juicioso del riesgo prequirúrgico de forma individual.

Necesariamente los resultados mostrados están supeditados al número de casos realizados, ya que la curva de aprendizaje y la creación de protocolos de manejo permite mejorar los desenlaces. Trenner et al.<sup>56</sup> refirió que después de realizar 75 a 100 casos de EVAR en AAA disminuye la mortalidad.

Como lo informara Calderón et al.<sup>57</sup>, el EVAR en este medio aún se considera principalmente para pacientes de alto riesgo y con condiciones anatómicas favorables, lo que ocasiona que el número de pacientes intervenidos en nuestras poblaciones sea inferior al de otras latitudes, además en Colombia aún existen muchas limitantes de orden administrativo para efectuar el procedimiento, como lo expresó Uribe et al.<sup>58</sup>.

## Conclusiones

En este estudio se encontró que la población sometida a EVAR en Manizales, Colombia, tiene una alta carga de morbilidad y unos rangos de edad elevados, favoreciendo la presencia de complicaciones y mortalidad. Demuestra que nos encontramos apartados de los resultados óptimos de la terapia endovascular, comparado con los grupos de experiencia, y cursando con estancias hospitalarias prolongadas, una mayor tasa de complicaciones y una mortalidad elevada, pero con resultados aceptables, que permiten optar por el EVAR como la terapia de elección en nuestra región. El estudio infiere entre los antecedentes prequirúrgicos y la posibilidad de complicaciones, resaltando la asociación entre EPOC y HTA como un factor determinante; así mismo, la presencia de injuria renal aguda postquirúrgica o los valores de creatinina alterados de forma prequirúrgica como predictores de complicaciones. Es importante tener en cuenta que el peso estadístico de

este estudio no permite generalizar sus resultados, pero es una muestra del comportamiento de nuestra población, primer paso para estudios de mayor impacto que aclaren esta situación.

## Cumplimiento de normas éticas

**Consentimiento informado:** El estudio fue sometido a evaluación por parte del comité de ética médica institucional, quienes consideraron que es un estudio de mínimo riesgo bioético, y por el tipo de metodología no requiere consentimiento informado. Se obtuvo consentimiento de las instituciones de salud involucradas para la consecución de los datos. Dentro del protocolo se mantuvo la confidencialidad de los datos.

**Conflictos de intereses:** ninguno de los autores presenta conflictos de intereses relacionados con la realización de este proceso investigativo y publicación científica.

**Fuentes de financiación:** Los autores no recibieron financiación económica de ninguna institución o persona en particular.

## Contribución de los autores:

- Concepción y diseño del estudio: Nicolás Felipe Torres-España, Luz Elena Sepúlveda-Gallego, Carlos Eduardo Gómez-Vera.
- Adquisición de datos: Nicolás Felipe Torres-España, María Alejandra Gil-Guerrero.
- Análisis e interpretación de datos: Nicolás Felipe Torres-España, Luz Elena Sepúlveda-Gallego.
- Revisión del manuscrito y revisión crítica de la literatura: Nicolás Felipe Torres-España, Herney Solarte-Pineda, Angela Sofía Esparza-Albornoz, María Alejandra Gil-Guerrero, Carlos Eduardo Gómez-Vera, Luz Elena Sepúlveda-Gallego.

## Referencias

1. Casula E, Lonjedo E, Cerverón MJ, Ruiz A, Gómez J. Revisión de aneurisma de aorta abdominal: hallazgos en la tomografía computarizada multidetector pre y postratamiento. *Radiología*. 2014;56:16-26. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2012.11.006>
2. Keisler B, Carter C. Abdominal aortic aneurysm. *Am Fam Physician*. 2015;91:538-43.
3. Kapoor JR, Kapoor R. Endovascular aortic aneurysm repair. *Ulster Medical Society*. 2013;82:3-10.
4. Machado R, Teixeira G, Oliveira P, Loureiro L, Pereira C, Almeida R. Is age a determinant factor in EVAR as a predictor of outcomes or in the selection procedure? Our experience. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2016;31:132-9.

5. Manning BJ, Kristmundsson T, Sonesson B, Resch T. Abdominal aortic aneurysm diameter: A comparison of ultrasound measurements with those from standard and three-dimensional computed tomography reconstruction. *J Vasc Surg.* 2009;50:263-8. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2009.02.243>
6. Vallejo PP, Vargas DA, Iglesias Acosta J. Caracterización de pacientes y resultados de la reparación endovascular de aneurismas de aorta abdominal. *Clínica General del Norte* periodo 2015 – 2016. *Biociencias.* 2018;13:89-103. <https://doi.org/10.18041/2390-0512/bioc..1.2240>
7. Huang Y, Gloviczki P, Duncan AA, Kalra M, Oderich GS, Fleming MD, et al. Maximal aortic diameter affects outcome after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2017;65:1313-22. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2016.10.093>
8. Chung C, Tadros R, Torres M, Malik R, Ellozy S, Faries P, et al. Evolution of gender-related differences in outcomes from two decades of endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2015;61:843-52. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2014.11.006>
9. Shang EK, Nathan DP, Boonn WW, Lys-Dobradin IA, Fairman RM, Woo EY, et al. A modern experience with saccular aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2013;57:84-8. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2012.07.002>
10. Bryce Y, Rogoff P, Romanelli D, Reichle R. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: Vascular anatomy, device selection, procedure, and procedure-specific complications. *Radiographics.* 2015;35:593-615. <https://doi.org/10.1148/rg.352140045>
11. Simons P, van Overhagen H, Nawijn A, Bruijninckx B, Knippenberg B. Endovascular aneurysm repair with a bifurcated endovascular graft at a primary referral center: Influence of experience, age, gender, and aneurysm size on suitability. *J Vasc Surg.* 2003;38:758-61. [https://doi.org/10.1016/s0741-5214\(03\)00715-8](https://doi.org/10.1016/s0741-5214(03)00715-8)
12. Alvaay P, Schiappacasse G, Labra A, Sakamoto C, Ramos C. Revisión pictográfica de endoleaks (endofugas). *Rev Chil Radiol.* 2015;21:66-9. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082015000200006>
13. Katy M, Micaela A. Efectividad del tratamiento endovascular de aneurismas aórticos torácicos y abdominales en Cartagena, Colombia. *Revista Ciencias Biomédicas.* 2015;6:60-7.
14. Cuenca-Manteca J, Linares-Palomino JP, Salmerón-Febrés LM, Ros-Díe E. Diagnóstico y tratamiento de las endofugas. *Acuerdos y desacuerdos. Angiología.* 2008;60:S25-S29.
15. Hewitt J, McCormack C, Tay HS, Greig M, Law J, Tay A, et al. Prevalence of multimorbidity and its association with outcomes in older emergency general surgical patients: An observational study. *BMJ Open.* 2016;6:e010126. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010126>
16. Ohrlander T, Dencker M, Dias NV, Gottsäter A, Acosta S. Cardiovascular predictors for long-term mortality after EVAR for AAA. *Vasc Med.* 2011;16:422-7. <https://doi.org/10.1177/1358863X11425713>
17. Peng XT, Yuan QD, Cui MZ, Fang HC. Clinical outcomes of endovascular aneurysm repair of abdominal aortic aneurysm complicated with hypertension: A 5-year experience. *Pak J Med Sci.* 2016;32:13-7. <https://doi.org/10.12669/pjms.321.7966>
18. Hołda MK, Iwaszczuk P, Wszotek K, Chmiel J, Brzychczy A, Trystuła M, Misztal M. Coexistence and management of abdominal aortic aneurysm and coronary artery disease. *Cardiol J.* 2020;27:384-93. <https://doi.org/10.5603/CJ.a2018.0101>
19. Pecoraro F, Wilhelm M, Kaufmann AR, Bettex D, Maier W, Mayer D, et al. Early endovascular aneurysm repair after percutaneous coronary interventions. *J Vasc Surg.* 2015;61:1146-50. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2014.12.044>
20. Kabardieva M, Komlev A, Kuchin I, Kolegaev A, Lepilin P, Imaev T, Akchurin R. Lipid levels in patients with abdominal aortic dilatation and abdominal aortic aneurysm (Aaa). *Atherosclerosis.* 2019;287:e160-1. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2019.06.483>
21. Johnson ON, Sidawy AN, Scanlon JM, Walcott R, Arora S, Macsata RA, et al. Impact of obesity on outcomes after open surgical and endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Am Coll Surg.* 2010;210:166-77. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2009.10.011>
22. Qureshi MA, Greenberg RK, Mastracci TM, Eagleton MJ, Hernandez AV. Patients with chronic obstructive pulmonary disease have shorter survival but superior endovascular outcomes after endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2012;56:911-919.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2012.02.055>
23. Le Grand BA, Tadros RO, Torres MR, Chung C, Han DK, Lajos PS, et al. Despite increased comorbidities, patients with diabetes mellitus have outcomes that are similar to the general population following endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2015;61:73S-74S. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.04.141>
24. De Rango P, Farchioni L, Fiorucci B, Lenti M. Diabetes and abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2014;47:243-61. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2013.12.007>
25. Luque-Fernandez MA, Gonçalves K, Salamanca-Fernández E, Redondo-Sanchez D, Lee SF, Rodríguez-Barranco M, et al. Multimorbidity and short-term overall mortality among colorectal cancer patients in Spain: A population-based cohort study. *Eur J Cancer.* 2020;129:4-14. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2020.01.021>
26. Silber JH, Reiter JG, Rosenbaum PR, Zhao Q, Small DS, Niknam BA, et al. Defining multimorbidity in older surgical patients. *Med Care.* 2018;56:701-10. <https://doi.org/10.1097/MLR.0000000000000947>

27. Schmitz-Rixen T, Keese M, Hakimi M, Peters A, Böckler D, Nelson K, Grundmann RT. Ruptured abdominal aortic aneurysm—epidemiology, predisposing factors, and biology. *Langenbecks Arch Surg*. 2016;401:275-88. <https://doi.org/10.1007/s00423-016-1401-8>
28. Montoya JE, Mercado JL, Ceballos O. Aneurisma de aorta abdominal rotó: ¿Qué estamos haciendo? *Repertorio de Medicina y Cirugía*. 2009;18:21-8. <https://doi.org/10.31260/RepertMedCir.v18.n1.2009.526>
29. Azhar B, Patel SR, Holt PJE, Hinchliffe RJ, Thompson MM, Karthikesalingam A. Misdiagnosis of ruptured abdominal aortic aneurysm: Systematic review and meta-analysis. *J Endovasc Ther*. 2014;21:568-75. <https://doi.org/10.1583/13-4626MR.1>
30. Baláz P. Overview of up to date treatment modalities of asymptomatic abdominal aortic aneurysm. *Cor et Vasa*. 2012;54:e253-7. <https://doi.org/10.1016/j.crvasa.2012.04.001>
31. Tillman K, Lee OD, Whitty K. Abdominal aortic aneurysm: An often asymptomatic and fatal men's health issue. *Am J Mens Health*. 2013;7:163-8. <https://doi.org/10.1177/1557988312464195>
32. Czerny M, Funovics M. Endovascular aortic repair. *Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2013;18:65-72. <http://dx.doi.org/10.1053/j.optechstcvs.2013.01.003>
33. Vaquero C. *Procedimientos endovasculares*. Primera edición. Valladolid: Guidant; 2006. Disponible en: <http://carlosvaqueropuerta.com/pdf/ProcedimientosEndovasculares.pdf>
34. Saratzis A, Sarafidis P, Melas N, Saratzis N, Kitas G. Impaired renal function is associated with mortality and morbidity after endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg*. 2013;58:879-85. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2013.03.036>
35. Feezor RJ, Huber TS, Martin TD, Beaver TM, Hess PJ, Klodell CT, et al. Perioperative differences between endovascular repair of thoracic and abdominal aortic diseases. *J Vasc Surg*. 2007;45:86-9. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.09.012>
36. Daye D, Walker TG. Complications of endovascular aneurysm repair of the thoracic and abdominal aorta: Evaluation and management. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2018;8(Suppl 1):S138-56. <https://doi.org/10.21037/cdt.2017.09.17>
37. Kent KC, Zwolak RM, Egorova NN, Riles TS, Manganaro A, Moskowitz AJ, et al. Analysis of risk factors for abdominal aortic aneurysm in a cohort of more than 3 million individuals. *J Vasc Surg*. 2010;52:539-48. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2010.05.090>
38. Schlösser FJV, van der Heijden GJMG, van der Graaf Y, Moll FL, Verhagen HJM. Predictors of adverse events after endovascular abdominal aortic aneurysm repair: A meta-analysis of case reports. *J Med Case Reports*. 2008;2:317-23. <https://doi.org/10.1186/1752-1947-2-317>
39. Khashram M, Williman JA, Hider PN, Jones GT, Roake JA. Systematic review and meta-analysis of factors influencing survival following abdominal aortic aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2016;51:203-15. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.09.007>
40. Frego M, Lumachi F, Bianchera G, Pilon F, Scarpa M, Ruffolo C, et al. Risk factors of endoleak following endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. A multicentric retrospective study. *In Vivo*. 2007;21:1099-102.
41. Berry AJ, Smith RB, Weintraub WS, Chaikof EL, Dodson TF, Lumsden AB, et al. Age versus comorbidities as risk factors for complications after elective abdominal aortic reconstructive surgery. *J Vasc Surg*. 2001;33:345-52. <https://doi.org/10.1067/mva.2001.111737>
42. Mehaffey JH, LaPar DJ, Tracci MC, Cherry KJ, Kern JA, Upchurch GR. Targets to prevent prolonged length of stay after endovascular aortic repair. *J Vasc Surg*. 2015;62:1413-20. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.06.219>
43. Shaw SE, Preece R, Stenson KM, De Bruin JL, Loftus IM, Holt PJE, Patterson BO. Short stay EVAR is safe and cost effective. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2019;57:368-73. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2018.10.008>
44. Hanley SC, Steinmetz OK, Mathieu ES, Obrand DI, MacKenzie KS, Corriveau MM, et al. PC032 Preliminary Results of a Prospective Trial of Endovascular Aortic Aneurysm Repair as Day Surgery. *J Vasc Surg*. 2016;63:161S-162S. Disponible en: [https://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214\(16\)00653-4/pdf](https://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214(16)00653-4/pdf)
45. Gavali H, Mani K, Tegler G, Kawati R, Covaciu L, Wanhainen A. Editor's Choice – Prolonged ICU length of stay after AAA repair: Analysis of time trends and long-term outcome. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2017;54:157-63. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2017.05.014>
46. Spencer T, Juyia R, Parks R, Hodapp M. Case series of patients with ruptured abdominal aortic aneurysm. *West J Emerg Med*. 2015;16:367-71. <https://doi.org/10.5811/westjem.2015.3.24027>
47. Boyle JR. Acute kidney injury predicts mortality after endovascular aortic repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2015;50:431. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.05.003>
48. Saratzis A, Melas N, Mahmood A, Sarafidis P. Incidence of acute kidney injury (AKI) after endovascular abdominal aortic aneurysm repair (EVAR) and impact on outcome. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2015;49:534-40. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.01.002>
49. Lee J, Park KM, Jung S, Cho W, Hong KC, Jeon YS, et al. Occurrences and results of acute kidney injury after endovascular aortic abdominal repair? *Vascular Specialist International*. 2017;33:135-9. <https://doi.org/10.5758/vsi.2017.33.4.135>

50. Adas ZA, Shepard AD, Nypaver TJ, Weaver MR, Maatman T, Yessayan LT, et al. Long-term decline in renal function is more significant after endovascular repair of infrarenal abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2018;68:739-48.  
<https://doi.org/10.1016/j.jvs.2017.12.051>
51. Bertges DJ, Neal D, Schanzer A, Scali ST, Goodney PP, Eldrup-Jorgensen J, Cronenwett JL. The Vascular Quality Initiative Cardiac Risk Index for prediction of myocardial infarction after vascular surgery. *J Vasc Surg.* 2016;64:1411-21.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2016.04.045>
52. Eslami MH, Rybin D, Doros G, Kalish JA, Farber A, for the Vascular Study Group of New England. Comparison of a Vascular Study Group of New England risk prediction model with established risk prediction models of in-hospital mortality after elective abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2015;62:1125-33.  
<https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.06.051>
53. Egorova N, Giacobelli JK, Gelijns A, Greco G, Moskowitz A, McKinsey J, Kent KC. Defining high-risk patients for endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2009;50:1271-9.  
<https://doi.org/10.1016/j.jvs.2009.06.061>
54. Ali MM, Flahive J, Schanzer A, Simons JP, Aiello FA, Doucet DR, et al. In patients stratified by preoperative risk, endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms has a lower in-hospital mortality and morbidity than open repair. *Journal of Vascular Surgery.* 2015;61:1399-407.  
<https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.01.042>
55. Fitridge RA, Boulton M, de Loryn T, Cowled P, Barnes M. Predictors of 1-year survival after endovascular aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2016;51:528-34.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.12.019>
56. Trenner M, Kuehnl A, Salvermoser M, Reutersberg B, Geisbuesch S, Schmid V, Eckstein HH. Editor's choice - High annual hospital volume is associated with decreased in hospital mortality and complication rates following treatment of abdominal aortic aneurysms: Secondary data analysis of the Nationwide German DRG statistics from 2005 to 2013. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2018;55:185-94.  
<https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2017.11.016>
57. Calderón M, Brito V, Alcaraz A, Rey-Ares L, Augustovski F, García-Martí S, et al. Reparación endovascular para aneurisma de aorta: Revisión panorámica sobre su evidencia en el mundo y su aplicación en Latinoamérica. *Value Health Reg Issues.* 2018;17:94-101.  
<https://doi.org/10.1016/j.vhri.2018.01.011>
58. Uribe CE, Calderón LI, Castro P, Gómez GS, Hurtado EF, Estrada G. Tratamiento endovascular de las patologías de aorta - Estado del arte - Parte 1-Aneurismas de aorta abdominal. *Rev Colomb Cardiol.* 2007;14:313-22.