

# Caracterización de pacientes y resultados de la reparación endovascular de aneurismas de aorta abdominal. Clínica General del Norte periodo 2015 – 2016

## Characterization of patients and results of endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. General del Norte Clinic period 2015 – 2016

Pedro Pablo Vallejo, David Alfonso Vargas  
Clínica General del Norte, Colombia

Jesús Iglesias Acosta  
Universidad Libre, Colombia

Recibido: 03/10/2017

Aceptado: 27/02/2018

Publicado: 02/05/2018

### Correspondencia:

pedro\_lm33@hotmail.com  
davidvargasmd@gmail.com  
jesus.iglesiasa@unilibre.edu.co

DOI: <https://doi.org/10.18041/2390-0512/bioc..1.2240>

Cómo citar: Vallejo P, Vargas D, Iglesias Acosta J. Caracterización de pacientes y resultados de la reparación endovascular de aneurismas de aorta abdominal. Clínica General del Norte periodo 2015 – 2016. Bioc. [Internet]. 27ene.2018 [citado diames.año];13(1). Available from: <http://revistas.unilibre.edu.co/index.php/biociencias/article/view/2240>



Open Access

@Copyright: Revista Biociencias 2018

### Resumen

Los aneurismas de aorta abdominal son una alteración frecuente, generalmente asintomática de origen multifactorial. El riesgo de ruptura y muerte esta directamente relacionado con el tamaño del aneurisma; en los casos de los pacientes con requerimiento de reparación quirúrgica, esta igualmente relacionado con el tipo de procedimiento realizado, observándose menor morbimortalidad en los pacientes tratados con reparación endovascular. Se presenta un estudio descriptivo y retrospectivo, con el objetivo de caracterizar los pacientes y los resultados quirúrgicos y de morbimortalidad de la reparación endovascular de aneurismas de aorta abdominal, en la Clínica General del Norte, durante el periodo 2015 – 2016. Se concluye que el tratamiento endovascular de AAA es un procedimiento eficaz y seguro en el ámbito local; nuestra experiencia se asemeja a la descrita en la literatura; demostrándose que los resultados en cuanto a morbimortalidad y estancia hospitalaria son considerablemente superiores a los de la cirugía abierta.

**Palabras clave:** Reparación endovascular, Aneurismas de aorta abdominal, Aneurismas

### Abstract

Abdominal aortic aneurysms are a frequent, usually asymptomatic alteration of multifactorial origin. The risk of rupture and death is directly related to the size of the aneurysm; in the cases of patients requiring surgical repair, this is also related to the type of procedure performed, with lower morbidity and mortality observed in patients treated with endovascular repair. A descriptive and retrospective study is presented, with the objective of characterizing the patients and the surgical and morbidity and mortality results of the endovascular repair of abdominal aortic aneurysms, in the General del Norte Clinic, during the period 2015–2016. It is concluded that the Endovascular treatment of AAA is an effective and safe procedure at the local level; our experience resembles that described in the literature; demonstrating that the results in terms of morbidity and mortality and hospital stay are considerably higher than those of open surgery.

**Keywords:** Endovascular repair, Abdominal aortic aneurysms, aneurysms

## I. Introducción

La dilatación mayor del 50% del diámetro de la aorta abdominal, es la definición más aceptada para los aneurismas de la misma; de esta manera y considerando un diámetro promedio de 1,5 a 2,4 cm, el diagnóstico de un aneurisma se realiza con un diámetro transversal de 3 cm o más (1); siendo el segmento infrarrenal el de mayor frecuencia con un 55%, el segmento suprarrenal alcanza el 5% de los casos; la torácica 12%, ilíaca 25% y periférica 3,5% (2,3).

Los AAA se evidencian como una patología frecuente generalmente asintomática y con mayor frecuencia en caucásicos que en negros, asiáticos e hispanos, dentro de los factores de riesgo se menciona la edad mayor a 60 años, el sexo masculino (relación 6/1), tabaquismo, hipertensión, hipercolesterolemia, historia familiar y enfermedades del tejido conectivo (4); la prevalencia en los EEUU es del 3,2% con prevalencias hasta del 8,8% en países europeos; es la decimoquinta causa de muerte, entre todas las causas, en EEUU (5); de acuerdo al UK Small Aneurysm Trial (UKSAT) la tasa anual de ruptura para aneurismas de aorta abdominal de diámetros menores de 4,0 cm es del 0,3%, para diámetros de 4,0 a 4,9 cm es del 0,5–5%, para diámetros de 5,0 a 5,9 cm es del 3–15%, de 6 a 6,9 cm del 10 al 20% y de 7 a 7,9 cm del 20 al 40% (6).

El manejo quirúrgico consiste en abordaje convencional mediante vía abierta o en un abordaje endovascular; el tipo de procedimiento es individualizado y se consideran las comorbilidades asociadas, experiencia de equipo médico, infraestructura y preferencias del paciente; Schermerhorn (7) reporta un aumento cercano al 85% en reparación de aneurismas abdominales intactos en los últimos 10 años, este aumento se debe a la inclusión del manejo endovascular; sin embargo y a pesar de este aumento, en los Estados Unidos la rotura de los AAA causan más de 5.000 muertes al año (8,9).

De acuerdo al estudio PIVOTAL (10), los aneurismas por abordaje convencional tienen tasas de mortalidad asociadas de 2% a 6%; así entonces se recomienda intervención en los casos con diámetro mayor de 5,5 cm en hombres y mayor de 4,5 cm en mujeres, debido a que el riesgo anual de ruptura supera el riesgo asociado al procedimiento quirúrgico (11); de la misma manera Thompson y cols (12) indican reparación en pacientes con aneurismas con crecimiento anual mayor de 0,5 cm o en aquellos con sintomatología asociada. Diferentes autores han descrito que la reparación endovascular ofrece menor mortalidad perioperatoria y recuperación más rápida (13,14); sin embargo guías recientes de NICE concluyen que hay un beneficio incierto del EVAR respecto a la vigilancia en los pacientes no aptos para reparo abierto (6).

El tratamiento endovascular de los aneurismas de la aorta abdominal (AAA) está indicado en pacientes con riesgo para manejo convencional; estos son aquellos con riesgo de muerte de tres a cuatro veces el riesgo basal (15); de acuerdo a los estudios Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management (DREAM) (16) y Endovascular Aneurysm Repair (EVAR 1) (17), la reparación endovascular del aneurisma aórtico (EVAR) tiene menores tasas de mortalidad (1%), morbilidad, menor estancia hospitalaria y menor tiempo de recuperación a los 30 días, comparados con el manejo convencional;

el estudio Endovascular Aneurysm Repair (EVAR 2) concluyó que no se observa beneficio a largo plazo en la supervivencia de estos pacientes en comparación con aquellos considerados no aptos para procedimientos abiertos y demostró que la mortalidad perioperatoria a 30 días también es considerable (9%) (18); de la misma manera se han descrito tasas de falla de la endoprótesis de 3%/año, 2% de conversión a reparación abierta y 1% de ruptura, lo cual es 10 veces la tasa de falla de las prótesis convencionales (0,3%), con tasas de intervención secundarias después de la intervención de 10% por año (15,19).

En los casos de AAA roto, la reparación endovascular ha reportado ser exitosa, con una mortalidad mejorada comparada con la reparación abierta, esto en estudios observacionales (20), sin embargo en ensayos controlados y aleatorizados no se ha mostrado diferencias sobre la mortalidad (21,22); en el reciente estudio observacional realizado en pacientes enrolados en Medicare, la mortalidad operatoria fue del 33,8% en los pacientes con tratamiento endovascular vs 47,7% para los pacientes sometidos a reparación abierta ( $P < 0,001$ ), de la misma manera se observaron diferencias significativas en cuanto a complicaciones postoperatorias, incluyendo neumonía (28,5% vs 35,9%;  $P < 0,001$ ), insuficiencia renal aguda (33,4% vs 45,4%;  $P < 0,001$ ), insuficiencia respiratoria que requirió traqueostomía (4,6% vs 9,9%;  $P < 0,001$ ), complicaciones gastrointestinales, incluyendo resección colónica (4,4% vs 8,5%;  $P < 0,001$ ) e isquemia mesentérica (7,6% vs 14,7%;  $P < 0,001$ ); la reparación endovascular mostró diferencias igualmente con menos complicaciones asociadas al procedimiento embolectomía (3,6% vs 6,3%;  $P = 0,003$ ) y dehiscencia de la herida (2,5% vs 4,6%;  $P = 0,008$ ); por otra parte se observó mayor frecuencia de hematoma en el grupo en los pacientes con reparación endovascular (8,0% vs 4,5%;  $P < 0,001$ ), se observó conversión en el 4,9% de los pacientes dentro de la hospitalización primaria o dentro de los 30 días (23).

Un trabajo realizado por Valdés et al en Chile en 2006 (24) describió los resultados en 80 pacientes con AAA tratados con endoprotesis, la edad media fue de  $73,6 \pm 7,7$  años, donde el 96,2% fueron pacientes de sexo masculino, se considero éxito en el 98,8%, un paciente (1,3%) falleció antes de los 30 días en su domicilio por infarto del miocardio; la sobrevida a 5 años libre de ruptura aórtica fue 100%, la sobrevida a 4 años libre de complicaciones relacionadas con el dispositivo fue 82,7%, y la sobrevida general a 4 años 84,2%.

Los reportes de los resultados de endoprotesis en Colombia son escasos, pero cabe mencionar el realizado por Jiménez (25); quien reportó los resultados de la técnica chimenea (opción para extender u obtener cuello de anclaje proximal) para endoprotesis, utilizada en 3 de 59 pacientes operados entre 2009 y 2010; el 100% de los pacientes no requirieron procedimientos adicionales, no se presentó mortalidad ni complicaciones a los 30 días, pero los resultados de los 56 pacientes tratados con endoprotesis mediante técnica convencional, no fueron descritos.

Los resultados en cuanto a morbilidad han hecho que el manejo endovascular se encuentre hoy por hoy como primera opción de manejo en los pacientes con AAA con requerimiento quirúrgico; sin embargo en países como Colombia, esta tendencia no ha crecido a la par de otros, explicado por

variables como infraestructura, experiencia de los cirujanos e inclusive costos de las prótesis; sin embargo en los últimos dos años se ha observado un incremento en nuestra ciudad en la realización de reparación endovascular en pacientes con AAA; por lo que se desea evidenciar los resultados quirúrgicos en estos pacientes que lleven a dar respuesta al siguiente interrogante de investigación:

## II. Métodos

Estudio descriptivo, retrospectivo; diseñado bajo los fundamentos del paradigma cuantitativo, el cual consta de revisión y toma de información de historias clínicas con el objetivo de caracterizar los pacientes y los resultados quirúrgicos y de morbilidad de la reparación endovascular de aneurismas de aorta abdominal, en la Clínica General del Norte, durante el periodo 2015 – 2016.

La población corresponde a la totalidad de los pacientes en que se realizó reparación endovascular de aneurisma de la aorta abdominal, en la Clínica General del Norte, durante el periodo 2015 – 2016; se realizaron un total de 64 procedimientos de reparación endovascular de aneurisma de la aorta abdominal; la muestra es por conveniencia en aquellos pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, para un total de 40 pacientes.

Criterios inclusión: Pacientes mayores de 18 años sometidos a reparación endovascular, Datos completos de variables en estudio en base de datos y/o historia clínica. Criterios exclusión: Pacientes con otras vasculopatías tratadas concomitantemente, Pacientes remitidos a otras instituciones.

Se realizó revisión de base de datos y/o historias clínicas de los pacientes seleccionados (previo cumplimiento de criterios de inclusión); los datos de variables en estudio se consignaron en formulario de recolección de la información (anexo A) previamente diseñado; posteriormente se realizó base de datos.

La fuente de la información es secundaria ya que se tomó de las bases de datos sistematizadas e historia clínica. El instrumento para la recolección de la información es un formato prediseñado; la corrección, revisión de los datos, incluyeron la tabulación de los resultados que se realizó en programa EpiInfo 7.0; se valoran parámetros estadísticos descriptivos como frecuencias absolutas y relativas, media desviación standard; los resultados se presentan en forma de tablas (univariadas y bivariadas), de la misma manera en figuras.

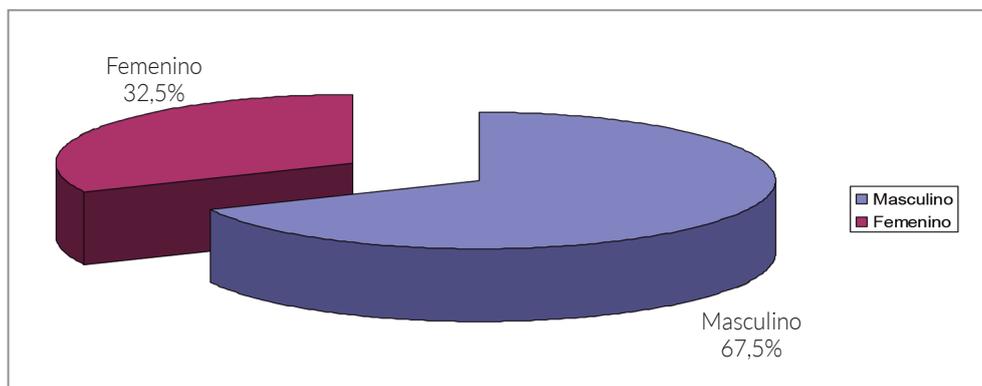
## III. Resultados

Se realizaron un total de 64 procedimientos de reparación endovascular de aneurisma de la aorta abdominal; se excluyeron 24 pacientes por no cumplimiento de criterios de inclusión, presentándose los resultados de 40 pacientes.

**Tabla 1.** Distribución de acuerdo al sexo.

Sexo	(No)	(%)
Masculino	27	67,5
Femenino	13	32,5
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

Fuente: Historias clínicas OCGN.

**Figura 1.** Distribución de acuerdo al sexo.

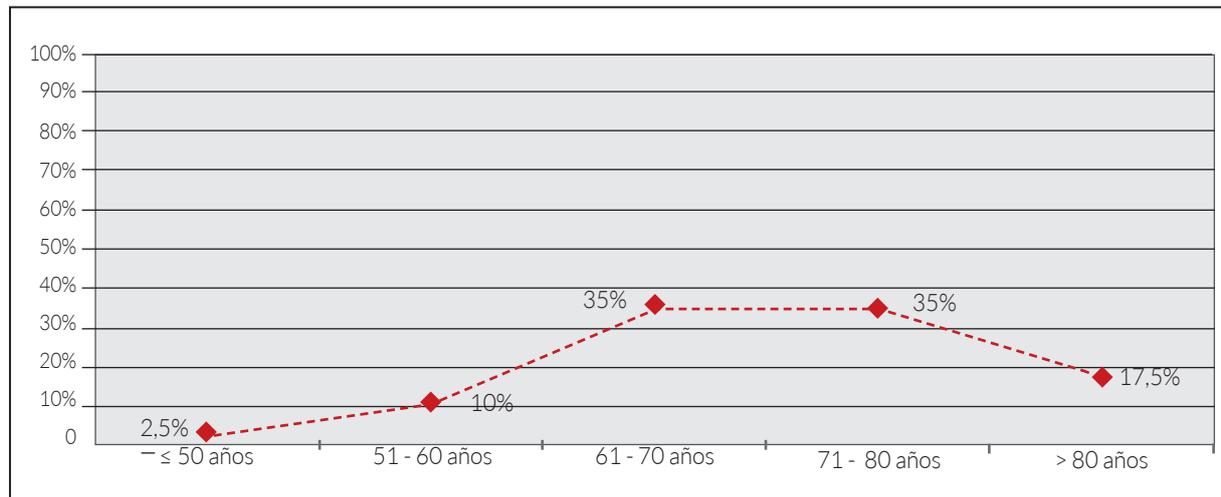
Fuente: Tabla 1.

La distribución del sexo, mostró mayor proporción de pacientes en el sexo masculino con el 67,5%.

**Tabla 2.** Distribución de acuerdo a la edad.

Edad	(No)	(%)
≤ 50 años	1	2,5
51-60 años	4	10
61 - 70 años	14	35
71 - 80 años	14	35
> 80 años	7	17,5
TOTAL	40	100

Fuente: Historias clínicas OCGN.

**Figura 2.** Distribución de acuerdo a la edad.

Fuente: Tabla 2.

Media edad= 70,8 ± 9,2 años.

La distribución de acuerdo a la edad, mostró una idéntica frecuencia en los intervalos 61 a 70 y los 71 a 80 años con un 35%; siendo estos los de mayor frecuencia.

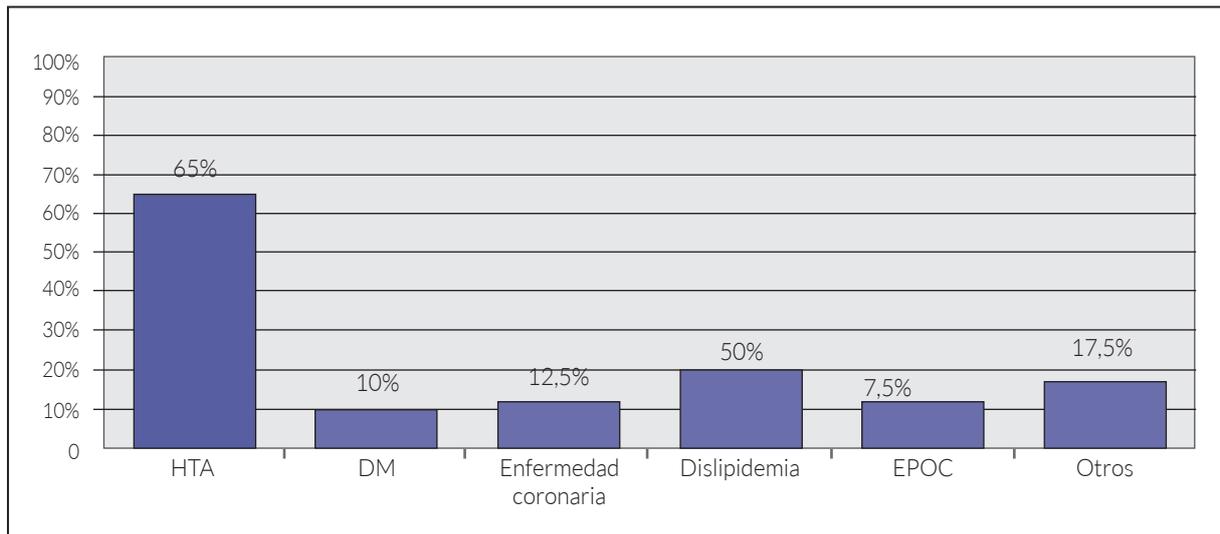
**Tabla 3.** Distribución de acuerdo a comorbilidades.

Comorbilidades	(No)	(%)
HTA	26	65
DM	4	10
Enfermedad coronaria	5	12,5
Dislipidemia	8	20
EPOC	3	7,5
Otros	7	17,5

Fuente: Historias clínicas OCGN.

HTA: Hipertensión arterial DM: Diabetes Mellitus EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

**Figura 3.** Distribución de acuerdo a comorbilidades.



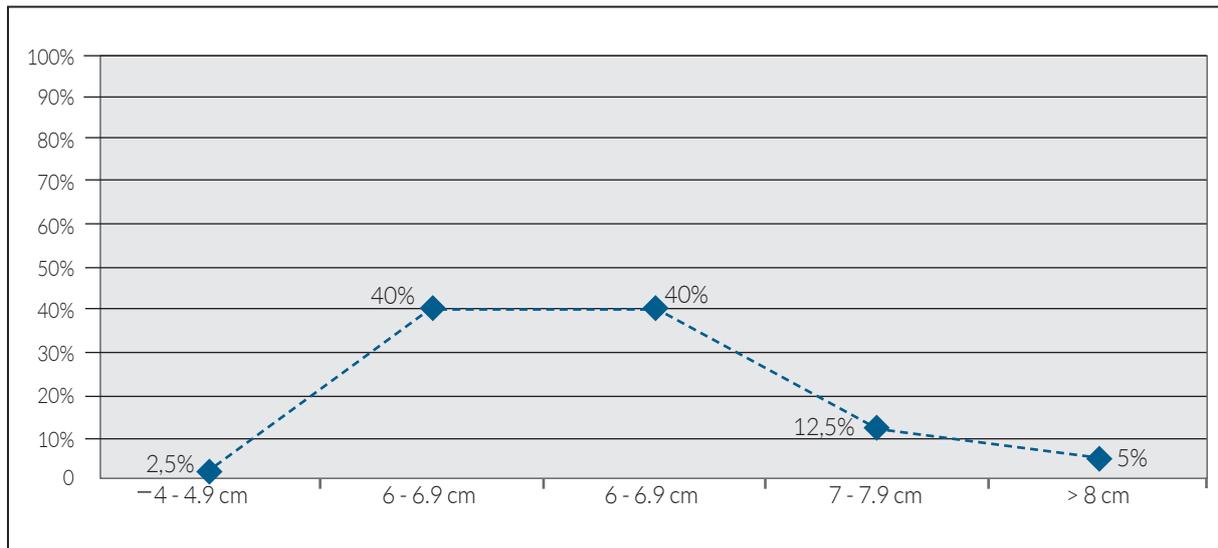
Fuente: Tabla 3.

La hipertensión arterial fue la principal comorbilidad con el 65%, seguida de la dislipidemia 20% y la enfermedad coronaria con el 12,5%.

**Tabla 4.** Distribución de acuerdo a tamaño del AAA.

Tamaño	(No)	(%)
4 - 4,9 cm	1	2,5
5 - 5,9 cm	16	40
6 - 6,9 cm	16	40
7 - 7,9 cm	5	12,5
> 8 cm	2	5
TOTAL	40	100

Fuente: Historias clínicas OCGN.

**Figura 4.** Distribución de acuerdo a tamaño del AAA.

Fuente: Tabla 4.

Media=  $6.2 \pm 0.8$  cms.

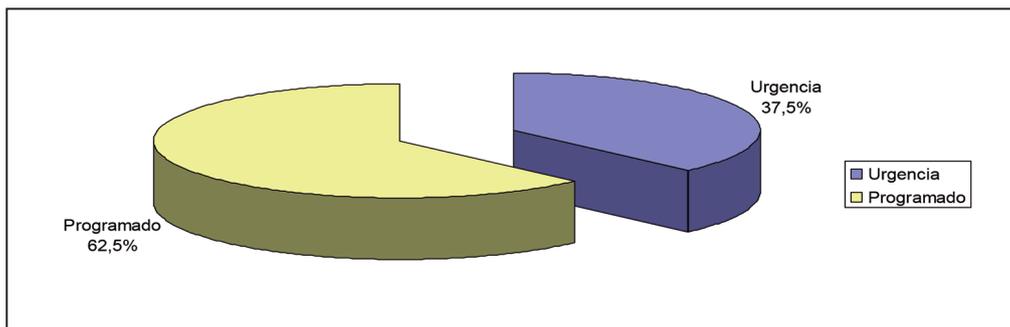
En cuanto al tamaño del AAA, se presenta una distribución idéntica entre los 5 a 5,9 cms y los 6 a 6,9 cms con un 40%.

**Tabla 5.** Distribución de acuerdo a carácter del procedimiento.

Carácter	(No)	(%)
Urgencia	15	37,5
Programado	25	62,5
TOTAL	40	100

Fuente: Historias clínicas OCGN.

**Figura 5.** Distribución de acuerdo a carácter del procedimiento.



Fuente: Tabla 5.

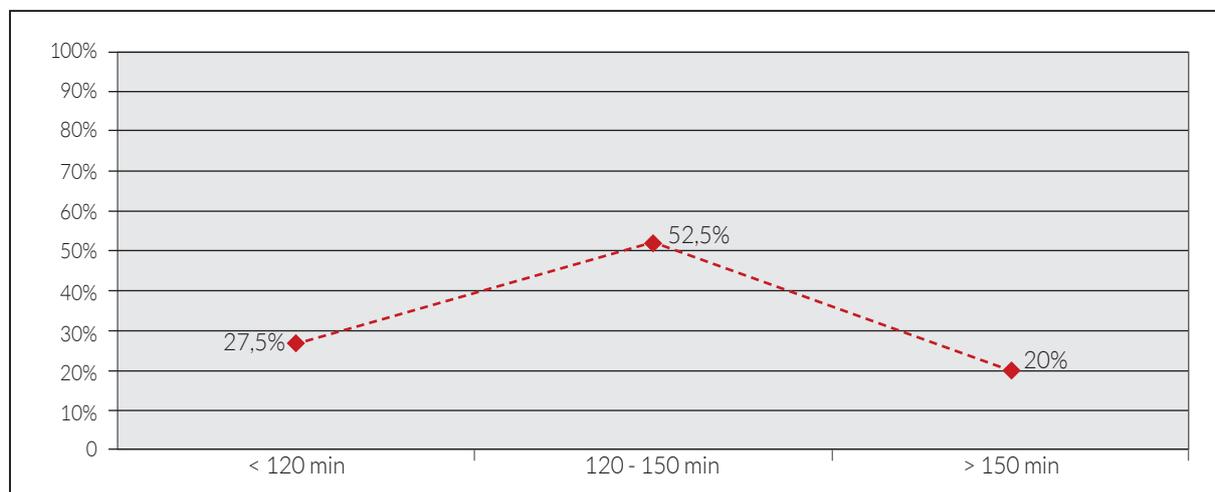
En el 62,5% de los procedimientos, este fue realizado de forma programada.

**Tabla 6.** Distribución de acuerdo a tiempo quirúrgico.

Tiempo quirúrgico	(No)	(%)
< 120 min	11	27,5
120 - 150 min	21	52,5
> 150 min	8	20
TOTAL	40	100

Fuente: Historias clínicas OCGN.

**Figura 6.** Distribución de acuerdo a tiempo quirúrgico.



Fuente: Tabla 6.

Media= 130.0 ± 28.7 minutos.

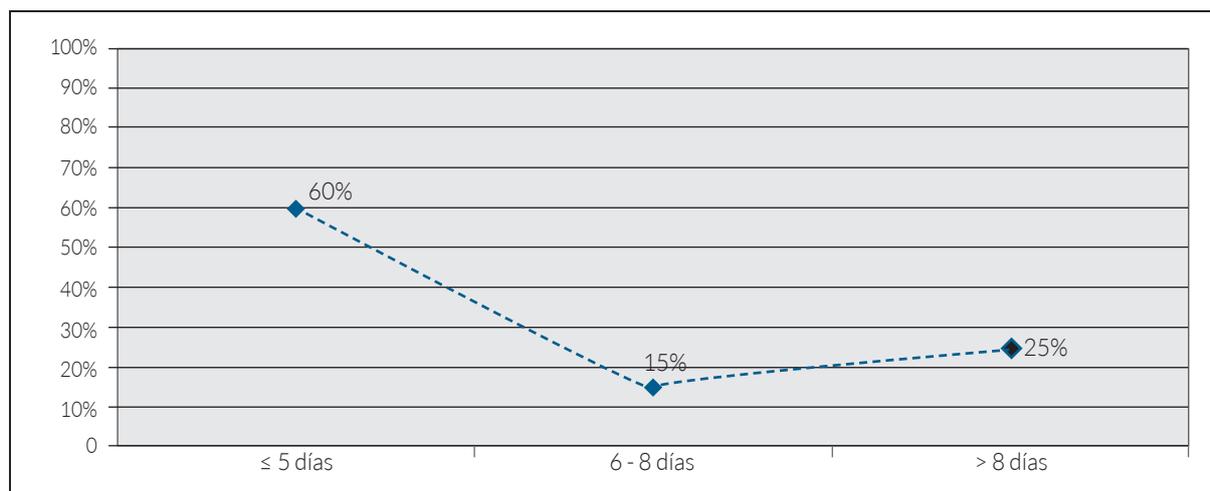
El 52,5% de los procedimientos presentó un tiempo quirúrgico entre 120 a 150 minutos.

**Tabla 7.** Distribución de acuerdo a estancia hospitalaria.

Estancia hospitalaria	(No)	(%)
≤ 5 días	24	60
6 - 8 días	6	15
> 8 días	10	25
TOTAL	40	100

Fuente: Historias clínicas OCGN.

**Figura 7.** Distribución de acuerdo a estancia hospitalaria.



Fuente: Tabla 7.

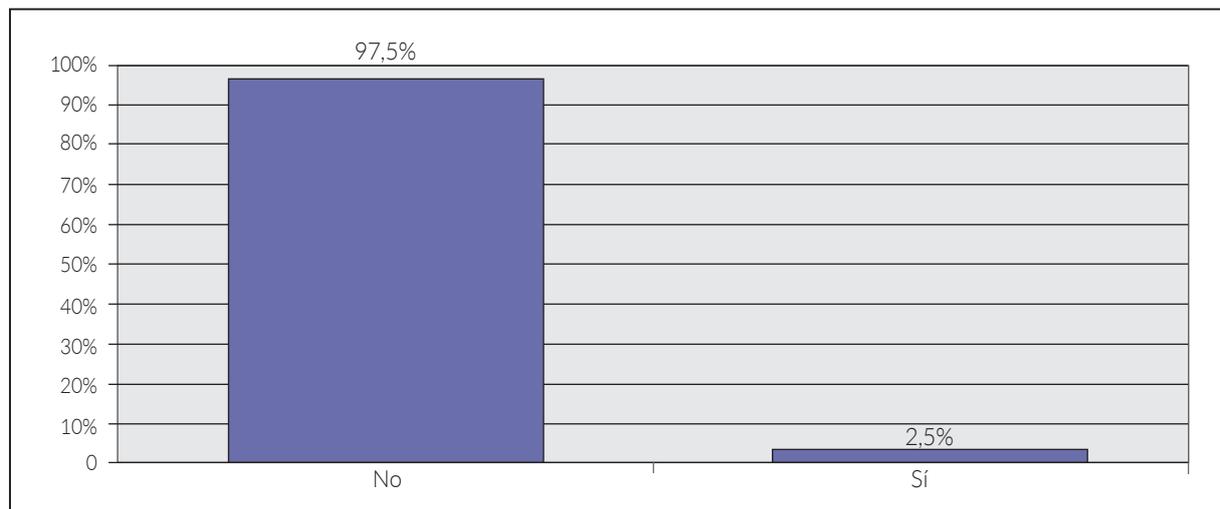
Media= 6.9 ± 5.3 días.

El 60% de los pacientes presentó estancia hospitalaria menor o igual a 5 días.

**Tabla 8.** Distribución de acuerdo a complicaciones.

Complicaciones	(No)	(%)
No	39	97,5
Si	1	2,5
TOTAL	40	100

Fuente: Historias clínicas OCGN.

**Figura 8.** Distribución de acuerdo a complicaciones.

Fuente: Tabla 8.

Durante el procedimiento no se presentaron complicaciones; a las 48 horas durante la estancia en UCI, un paciente masculino de 81 años, presenta inestabilidad hemodinámica, falla multisistémica y fallece.

## IV. Discusión

Los aneurismas de la aorta abdominal son una patología frecuente, con alta afinidad hacia la ruptura y muerte; múltiples estudios han evidenciado que es posible realizar en forma segura y con baja mortalidad posoperatoria, la reparación de los aneurismas de la aorta abdominal (AAA) por procedimientos endovasculares; presentando la evidencia local en 40 pacientes intervenidos en la Clínica General del Norte.

Las caracterización muestra que se observó una mayor prevalencia de pacientes masculinos con el 67,5% y una media de edad de  $70,8 \pm 9,2$  años, donde en el 87,5% se trataron de pacientes mayores de 60 años; este comportamiento es el esperado, ya que tal como lo describe Fominaya (4), existe mayor riesgo en hombre con una relación 6/1 y en pacientes mayores de 60 años; la edad media de los pacientes intervenidos en esta serie es similar a los reportes de Valdés (24) y Jiménez (25) en intervenidos por AAA. Las comorbilidades asociadas, demuestran en esta serie que la hipertensión arterial se asoció en un 65%, siendo esta la comorbilidad de mayor prevalencia; la multiplicidad de comorbilidades en la muestra, demuestra tal como lo describe Jiménez (25), Thomas (26) y Hobo (27), asociación con el antecedente de hipertensión arterial crónica, además la frecuencia de comorbilidades asociadas es entendible por las edades de mayor prevalencia de esta enfermedad.

El tamaño medio de los AAA intervenidos fue de  $6,2 \pm 0,8$  cms, esta media esta levemente ( $0,3$  cms) de la media descrita los estudios Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management (DREAM) (16) y Endovascular Aneurysm Repair (EVAR 1) (17); debe anotarse que en un caso, el AAA presento un diámetro inferior a  $5$  cms, sin embargo debe mencionarse que se trato de un caso intervenido de urgencia, mencionándose que el  $37,5\%$  de los procedimientos fueron realizados con carácter de urgencia, cabe anotar que el estudio observacional de Mcphee (20) reporta que en casos de AAA roto, la reparación endovascular ha reportado ser exitosa, con una mortalidad mejorada comparada con la reparación abierta.

El tiempo quirúrgico medio fue de  $130,0 \pm 28,7$  minutos, levemente menor a los descrito por Valdés (24)  $147 \pm 72$  minutos; este indicador sumado a los resultados del procedimiento, demuestran la idoneidad, la curva de aprendizaje y la experiencia del equipo a cargo.

La estancia hospitalaria media fue de  $6,9 \pm 5,3$  días, donde en el  $60\%$  la estancia igual o menor a  $5$  días; el estudio PIVOTAL (10), así como los estudios Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management (DREAM) (16) y Endovascular Aneurysm Repair (EVAR 1) (17), describen dentro de los beneficios de EVAR, la menor estancia hospitalaria, en dos puntos importantes, tanto en la estancia en la unidad de cuidados intensivos, como en hospitalización, disminuyendo con esto, además de los costos, la disminución del riesgo de infecciones nosocomiales, con diferencias significativas ( $p=0,003$ ) sobre la cirugía abierta.

No se presentaron complicaciones durante el procedimiento quirúrgico, igualmente no se reportaron endofugas hasta los  $30$  días; la mortalidad fue del  $2,5\%$  ( $n=1$ ) en un paciente que a las  $48$  horas de estancia en la UCI, presenta inestabilidad hemodinámica, falla multisistémica y fallece; cabe anotar que se trataba de un paciente de  $81$  años, con antecedentes de hipertensión arterial crónica, dislipidemia y cardiopatía isquémica, el cual fue intervenido por encontrarse sintomático por expansión aguda con alto riesgo de ruptura; así entonces las tasas de mortalidad se encuentran dentro de las desviaciones descritas por el estudio DREAM (16) y el EVAR 1 (17); de la misma manera son inferiores a la mortalidad perioperatoria a  $30$  días ( $9\%$ ) descrita por el EVAR 2 (18). Por último mencionar que no se presentaron casos de conversiones a cirugía abierta, el estudio EVAR 2 reporta tasas de conversión del  $2\%$ .

Las limitaciones del estudio son las propias de los diseños retrospectivos, ya que no se logró contar con datos de otros componentes anatómicos requeridos para la reparación endovascular, igualmente datos de morbimortalidad más allá de los  $30$  días.

## V. Conclusión

El tratamiento endovascular de AAA es un procedimiento eficaz y seguro en el ámbito local; nuestra experiencia se asemeja a la descrita en la literatura; demostrándose que los resultados en cuanto a morbimortalidad y estancia hospitalaria son considerablemente superiores a los de la cirugía abierta.

Se hace necesario contar con una adecuada experiencia en tratamiento endovascular, con protocolos definitivos, recursos materiales y humanos calificados; de la misma manera los servicios de angiología y cirugía vascular potencien la formación de residentes en estas técnicas.

La realización de pruebas de tamizaje en pacientes mayores de 60 años y que se asocian a factores de riesgo ha demostrado impactar directamente en la disminución de la mortalidad; así mismo la adecuada interpretación de las imágenes diagnósticas en cuanto al diámetro del AAA, es un factor pronóstico al evaluar el riesgo de ruptura y orienta el manejo y la toma de decisiones.

## Referencias bibliográficas

1. Zankl AR, Schumacher H, Krumsdorf U, Katus HA, Jahn L, Tiefenbacher CP. Pathology, natural history and treatment of abdominal aortic aneurysms. *Clin Res Cardiol.* 2007;96:140-51.
2. Rimbau V, Guerrero F, Montana X, Gilabert R. Abdominal aortic aneurysm and renovascular disease. *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:639-54.
3. Ramírez J, Pozo M. Aneurisma de la aorta abdominal: controversias y tendencias en su diagnóstico y manejo. *Rev Colomb Cir.* 2010;25:323-31.
4. Fominaya R, Maynar M, Rostagno R. Reparación endovascular de aneurismas de aorta abdominal (parte I): Epidemiología indicaciones y limitaciones. *Rev. Colomb. Cir.* 2007;22(2):91-101.
5. Brown LC, Powell JT. Risk factors for aneurysm rupture in patients kept under ultrasound surveillance. UK Small Aneurysm Trial Participants. *Ann Surg.* 1999;230:289-96.
6. NICE: Abdominal Aortic Aneurysm – endovascular stent grafts: guidance. <http://guidance.nice.org.uk/TA167/Guidance/pdf/English>
7. Schermerhorn M, Bensley R, Giles K, Hurks R, O'malley A, Cotterill P, et al. Changes in abdominal aortic aneurysm rupture and short-term mortality, 1995-2008: a retrospective observational study. *Ann Surg.* 2012;256:651–658.
8. Giles K, Pomposelli F, Hamdan A, Wyers M, Jhaveri A, Schermerhorn M. Decrease in total aneurysm-related deaths in the era of endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2009; 49:543–550.
9. Kochanek K, Xu J, Murphy S, Miniño A, Kung H. Deaths: final data for 2009. Centers for Disease Control. *Nat Vital Stat Rep.* 2011;59:1–51.
10. Ouriel K. The PIVOTAL study: A randomized comparison of endovascular repair versus surveillance in patients with smaller abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2009;49:266-9.

11. Brewster DC, Cronenwett JL, Hallett JW Jr, Johnston KW, Krupski WC, Matsumura JS. Guidelines for the treatment of abdominal aortic aneurysms. Report of a subcommittee of the Joint Council of the American Association for Vascular Surgery and Society for Vascular Surgery. *J Vasc Surg.* 2003;37:1106-17.
12. Thompson AR, Cooper JA, Ashton HA, Hafez H. Growth rates of small abdominal aortic aneurysms correlate with clinical events. *Br J Surg.* 2010;97:37-44.
13. Prinssen M, Verhoeven E, Buth J, Cuypers P, van Sambeek M, Balm R, et al. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med.* 2004;351:1607-1618.
14. Schermerhorn M, O'Malley A, Jhaveri A, Cotterill P, Pomposelli P, Landon B. Endovascular vs. open repair of abdominal aortic aneurysms in the Medicare population. *N Engl J Med.* 2008; 358:464-474.
15. Jordan WD, Alcocer F, Wirthlin DJ, Westfall AO, Whitley D. Abdominal aortic aneurysm. In: "High risk", surgical patients. Comparison of open and endovascular repair. *Ann Surg* 2003; 237: 623-630.
16. Prinssen M, Verhoeven ELG, Buth J, Cuypers PW, Van Sambeek MR, Balm R et al. A Randomized trial comparing conventinal and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms for the dutch randomized endovascular aneurysm management (DREAM) Trial Group\*. *N Engl J Med* 2004; 351: 1607-1618.
17. Greengage RM, Brown LC, Kwong GP, Powell JT, Thompson SG. Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: randomised controlled trial. *Lancet* 2004; 364: 843-848.
18. Endovascular aneurysm repair and outcome in patients unfit for open repair of abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 2): randomised controlled trial. *Lancet.* 2005 Jun 25-Jul 1;365(9478):2187-92.
19. Veith F, Ohki T, Lipsitz EC. Treatment of ruptured abdominal aneurysms with stent grafts: a new gold standard? *Seminars in Vascular Surgery* 2003; 16: 171-175.
20. Mcphee J, Eslami M, Arous E, Messina L, Schanzer A. Endovascular treatment of ruptured abdominal aortic aneurysms in the United States (2001-2006): a significant survival benefit over open repair is independently associated with increased institutional volume. *J Vasc Surg.* 2010;49:817-826.
21. Hinchliffe R, Bruijstens L, MacSweeney S, Braithwaite B. A randomised trial of endovascular and open surgery for ruptured abdominal aortic aneurysm—results of a pilot study and lessons learned for future studies. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2006;32: 506-513.
22. Reimerink J, Hoornweg L, Vahl A, Wisselink W, van den Broek T, Legemate D, et al. Endovascular repair versus open repair of ruptured abdominal aortic aneurysms: a multicenter randomized controlled trial. *Ann Surg.* 2013;258: 248-256.

23. Edwards ST, Schermehorn ML, O'Malley AJ, Bensley RP, Hurks R, Cotteril P, Landon BE *J Vasc Surg* 2014; 59(3): 575-582.
24. Valdes F, Mertens R, Kramer A, Bergoeing M, Marine L, Canessa B, et al. Tratamiento endovascular de aneurisma aórtico abdominal. *Rev Méd Chile* 2006; 134: 1265-1274.
25. Jimenez C, Rios G, Correa J. Técnica de chimenea para aneurismas de la aorta abdominal. *Revista técnicas endovasculares*. 2012; 15(1):4136-4146.
26. Thomas SM, Beard JD, Ireland M, Ayers S. Results from the prospective registry of endovascular treatment of abdominal aortic aneurysms (RETA): Mid term results to five years. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2005;29:563-70.
27. Hobo R, Marrewijk CJ, Leurs LJ, Laheij RJF, Buth J. Adjuvant procedures performed during endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. Does it influence outcome? *Eur J Vasc Surg*. 2005;30:20-8.