

Tratamiento endovascular del aneurisma de la aorta abdominal con endoprótesis percutáneas en pacientes cubanos

Endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm
with percutaneous endoprosthesis in Cuban patients

Frank Vázquez Luna^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-6736-7451>

José Jordán González¹ <https://orcid.org/0000-0003-3610-0954>

Amel Alfonso Simón¹ <https://orcid.org/0000-0002-6878-6615>

Alejandro Hernández Seara² <https://orcid.org/0000-0002-8514-9010>

Kendry Janero Moliner² <https://orcid.org/0000-0001-8618-9833>

Zaida Jaime Cabrera² <https://orcid.org/0000-0001-9639-9092>

Claudia González Espinosa³ <https://orcid.org/0000-0002-2106-7701>

¹Centro de Investigaciones Médico-Quirúrgicas (CIMEQ), Departamento de Neurointervencionismo e Intervencionismo Vascular. La Habana, Cuba.

²Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular (INACV). La Habana, Cuba.

³Instituto Nacional de Oncología y Radiobiología, Centro PET/CT, Departamento de Medicina Nuclear e Imagen Molecular. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: frankvl@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: Los aneurismas de aorta abdominal resultan dilataciones arteriales a dicho nivel. Su ruptura constituye uno de los principales riesgos y provoca la muerte del paciente, de ahí la importancia de tratarlos a tiempo. Las opciones actuales de tratamiento son la cirugía abierta y la reparación aneurismática endovascular; esta última representa la primera línea de tratamiento, por constituir una técnica mínimamente invasiva con bajas tasas de morbilidad y mortalidad.

Objetivo: Evaluar el tratamiento endovascular del aneurisma de la aorta abdominal con endoprótesis percutáneas en pacientes cubanos.

Métodos: Entre enero y abril de 2018 se realizó un estudio prospectivo, descriptivo y cualitativo en 6 pacientes del sexo masculino con aneurisma de aorta abdominal,

seleccionados aleatoriamente, que cumplieron los criterios de uso de endoprótesis vasculares y estuvieron de acuerdo con realizar el proceder. Se colocaron 6 dispositivos en una sala de angiografía, y se utilizó en los pacientes anestesia general y guía fluoroscópica.

Resultados: De forma satisfactoria fue posible el tratamiento endovascular por vía percutánea de los 6 pacientes seleccionados; solo 1 presentó una complicación menor y fue dado de alta a las 72 horas y el resto fue egresado en menos de 24 horas. Se logró implementar por vez primera en el país el sistema de cierre percutáneo Proglide sin complicaciones.

Conclusiones: El tratamiento endovascular por vía percutánea de aneurismas de aorta abdominal con endoprótesis vasculares es una alternativa eficaz para la cirugía convencional en pacientes que cumplen los criterios de uso del dispositivo.

Palabras clave: aneurisma; endoprótesis; modelo AFX 2.

ABSTRACT

Introduction: Abdominal aortic aneurysms are arterial dilations in that level. Their rupture is one of the main risks and it causes death in patients; that is why the importance of treating them early. Among the current treatment options are open surgery and endovascular aneurismal reparation, being the last one in the first line of treatment since it is a minimal invasive technique with low rates of morbidity and mortality.

Objective: To evaluate the endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm with percutaneous endoprosthesis in Cuban patients.

Methods: It was conducted from January to April 2018 a retrospective, descriptive and qualitative study in 6 male patients with aneurysm of the abdominal aorta, selected randomly and who met the criteria of vascular endoprosthesis use and agreed with the performance of the procedure. Six devices were placed in an angiography room and it was used general anaesthetic and fluoroscopic guidance.

Results: It was possible in a satisfactory way the endovascular treatment by percutaneous way in the six patients selected; just one presented a minor complication and he was discharged after 72 hours; and the rest were discharged in less than 24 hours. It was implemented for the first time in the country without complications the system of percutaneous closure called Proglide.

Conclusions: Endovascular treatment by percutaneous way of abdominal aortic aneurysms with vascular endoprosthesis is an efficient alternative for conventional surgery in patients that met the criteria of use of the device.

Keywords: aneurysms; endoprosthesis; AFX 2 model.

Recibido: 24/02/2020

Aceptado: 25/02/2020

Introducción

Los aneurismas de aorta abdominal (AAA) son dilataciones arteriales o ensanchamientos de la aorta abdominal con un diámetro mayor o igual a 3 cm en los planos anteroposteriores o transversales. Los AAA representan el 65 % de los aneurismas aórticos y el 90 % de ellos son infrarrenales.⁽¹⁾

Los principales factores de riesgo resultan la edad mayor de 65 años, el sexo masculino y el hábito de fumar; mientras que en otros se incluye la historia familiar de AAA, la enfermedad arterial coronaria, la hipertensión arterial (HTA), la enfermedad arterial periférica (EAP) y los infartos miocárdicos previos.

Esta enfermedad resulta la responsable de aproximadamente 11 000 muertes cada año en Estados Unidos⁽¹⁾ y constituye la décimo tercera causa de muerte en este país, con tasas de mortalidad por ruptura de AAA que alcanzan el 90 %.⁽²⁾ Por este motivo, en numerosos países existe una política de pesquisaje activo en pacientes de riesgo, mediante métodos de imagen como el ultrasonido, el cual se ha mostrado como un medio efectivo y económico para la detección precoz y la prevención de la ruptura de los AAA, lo que ha llevado a una reducción de la mortalidad relacionada con esta enfermedad.^(3,4)

Las opciones actuales de tratamiento para la reparación de AAA infrarrenal son la cirugía abierta (OSR, por sus siglas en inglés) y la reparación aneurismática endovascular (EVAR, también por sus siglas en inglés), que consiste en la inserción de un injerto dentro de la luz de la aorta para excluir el saco aneurismático. En la actualidad, la EVAR constituye la primera línea de tratamiento en la reparación de AAA infrarrenales, debido a que presenta menores tasas de morbilidad y mortalidad, en comparación con la OSR.⁽⁵⁾

La EVAR se describió por primera vez en 1991 y se concibió como una alternativa menos invasiva que la OSR. Su objetivo consistió en reducir la morbilidad y mortalidad, y promover la estabilidad hemodinámica. Los estudios han demostrado mejoras en cuanto a las complicaciones perioperatorias, como el infarto de miocardio, el daño renal crónico, la isquemia mesentérica y la neumonía. La EVAR se ha convertido en la primera línea de tratamiento para muchos pacientes que se consideran de alto riesgo para la OSR, por ejemplo, las personas añosas con múltiples comorbilidades.⁽⁶⁾ De acuerdo con las guías de la Sociedad Europea de Cardiología y la Sociedad Europea de Anestesiología, la EVAR representa un procedimiento de riesgo cardíaco intermedio, con una incidencia de eventos cardíacos entre 1 % y 5 %.⁽⁷⁾ La mortalidad a los 30 días postratamiento EVAR ha mostrado ser significativamente menor que la de la OSR; sin embargo, la mortalidad resulta equiparable a mediano y largo plazos.

Un beneficio asociado que presenta la EVAR sobre la cirugía convencional se relaciona con los costos. En cuanto a gastos intrahospitalarios existe una significativa reducción de la estadía en sala de cuidados intensivos (UCI), reducción de uso de medicamentos, sangre, etcétera. Aunque se reconoce que el costo de los dispositivos de EVAR es superior.⁽⁸⁾

Existen en la actualidad diversas casas comerciales que ofrecen numerosos dispositivos protésicos, con variedad de modelos y características. En el presente estudio fueron colocadas 6 endoprótesis modelo AFX 2 (Endologix, EE.UU.). Las endoprótesis AFX 2 poseen características que las distinguen del resto de los dispositivos existentes: a diferencia de la mayoría, cuentan con una estructura bimodular, que consta de un cuerpo proximal y un cuerpo bifurcado, y están disponibles extensiones ilíacas, en caso de necesitarse su colocación. Dentro de sus principales características se tiene que el stent está hecho de una aleación de cromo-cobalto, la tela no se encuentra adherida al stent – solo en sus extremos proximal y distal–, lo que le confiere un sellado activo; también presenta un sistema de fijación anatómica, al ubicar el cuerpo bifurcado sobre la bifurcación aorto-ilíaca.

El AAA constituye una entidad que presenta una alta incidencia y mortalidad en pacientes mayores de 65 años a nivel mundial, como antes se mencionó. Con el envejecimiento poblacional que hoy acontece en Cuba, ha aumentado el número de casos diagnosticados de manera considerable. La opción terapéutica endovascular representa una alternativa mínimamente invasiva, con menor tasa de morbilidad y

mortalidad a corto, mediano y largo plazos, que eleva la calidad de vida de los pacientes.

El objetivo principal de este trabajo fue evaluar el tratamiento endovascular del AAA con endoprótesis percutáneas en pacientes cubanos.

Métodos

Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo y cualitativo en una serie de 6 pacientes masculinos, con edades entre 46 y 76 años (media de 60 años), atendidos en el servicio de arteriología del Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular (INACV) por tener un diagnóstico de AAA infrarrenal mayor a 30 mm sin estar involucradas las arterias ilíacas, estar asintomáticos, presentar indicación quirúrgica y cumplir con los criterios establecidos para EVAR, según el dispositivo en uso. El período de estudio abarcó entre enero y abril de 2018.

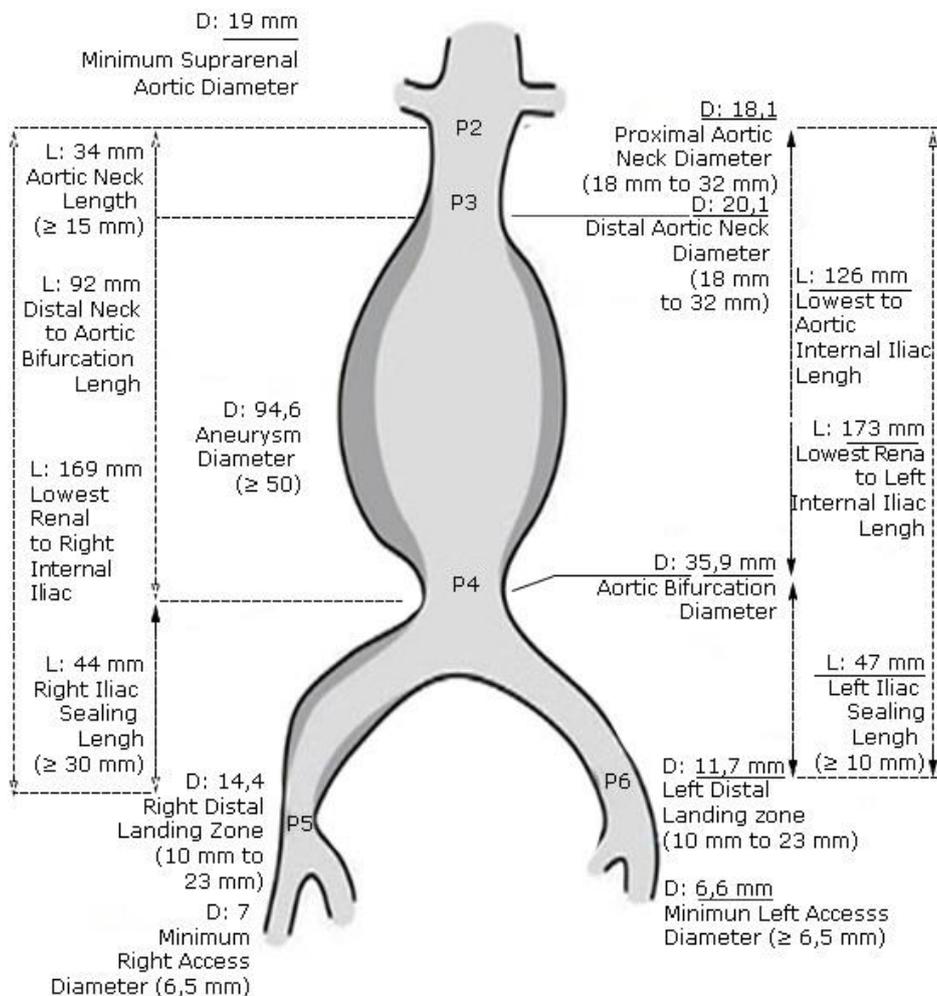
Los pacientes tendrán una esperanza de vida superior a 2 años con: biometría hemática normal, angiotomografía realizada, consentimiento al entender las complicaciones del proceder –incluyendo la muerte–, y firma del documento que así lo acredita (consentimiento informado).

Se excluyeron los pacientes con ruptura de AAA o síntomas secundarios que requerían cirugía de urgencia, AAA suprarrenal y AAA inflamatorio; también aquellos con trasplantes, proceso infeccioso activo, alergia al contraste yodado, trastornos de la coagulación, enfermedad del tejido conectivo; y los que requerían el sacrificio de la arteria hipogástrica para el proceder y variantes anatómicas arteriales, y que necesitaban una incisión retroperitoneal bilateral para el proceder EVAR.

La angiotomografía computarizada multidetectora aorto-ilíaca realizada a cada uno de los pacientes abarcó desde el tórax hasta el tercio medio de ambas tibias, de acuerdo con los protocolos establecidos en el Centro de Investigaciones Médico-Quirúrgicas (CIMEQ). El equipo utilizado fue un SIEMENS Sensation (SIEMENS, Alemania) de 128 cortes ubicado en el Departamento de Imagenología. Los resultados fueron evaluados e informados por, al menos, 2 médicos radiólogos intervencionistas con más de 5 años de experiencia.

Todos los estudios se analizaron por el Grupo de Intervencionismo y Cirujanos Vasculares de los centros CIMEQ e INACV, y por médicos españoles especializados en el uso de dispositivos AFX 2. El análisis de las medidas aneurismáticas se realizó con

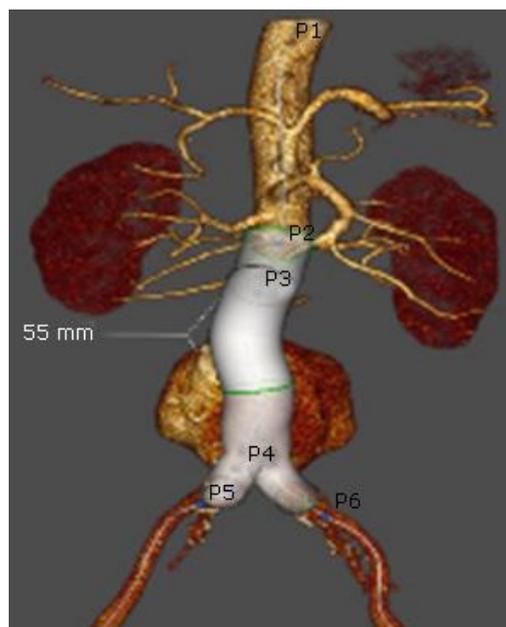
un programa informático llamado Endosize versión 2017, en una MacBook Air (macOS Sierra, versión 10.12.6) (Figs. 1 y 2), con el objetivo de determinar las mediciones exactas del diámetro y la longitud del cuello aneurismático, la longitud desde la arteria renal más caudal hasta el inicio del aneurisma, el diámetro máximo y la longitud del aneurisma, la distancia entre la porción distal del aneurisma y la bifurcación aorto-iliaca, el grado de compromiso de las ilíacas, la angulación, los diámetros y la distancia de las arterias ilíacas y femorales; además de llevarse a cabo una evaluación de la cantidad, la posición y el grosor de las placas de calcio en las paredes vasculares. A su vez, el programa Endosize permitió preseleccionar virtualmente las partes de las prótesis a usar en cada paciente.



Nota: P2. Borde inferior de la arteria renal más baja; P3. Cuello aneurismático; P4. Borde distal de la dilatación aneurismática; P5. Arteria ilíaca derecha; y P6. arteria ilíaca izquierda. L = longitud y D = distancia.

Fuente: Programa Endosize.

Fig. 1 - Determinación de las medidas aneurismáticas para la selección de la prótesis adecuada.



Nota: P2. Borde inferior de la arteria renal más baja; P3. Cuello aneurismático; P4. Borde distal de la dilatación aneurismática; P5. Arteria ilíaca derecha; y P6. arteria ilíaca izquierda.

Fuente: Programa Endosize.

Fig. 2 - Reconstrucción tridimensional del aneurisma y modelo sugerido de endoprótesis, que muestra la longitud del solapado.

Los datos fueron extraídos de las historias clínicas de los pacientes, facilitadas por el Departamento de Admisión, Archivo y Estadística del INACV. Se confeccionó una planilla de recolección de datos creada al efecto, donde se incluyó la información de interés necesaria para la realización de la investigación, la cual se procesó mediante el Programa Estadístico Excel versión 2016, donde las variables cualitativas se resumieron como frecuencias absolutas y relativas (porcentaje), y en las variables cuantitativas se usó la media y la desviación estándar.

Se realizó la discusión contrastando los resultados con la bibliografía revisada, y con el criterio de los expertos, del tutor del trabajo, de su asesor y la modesta experiencia del autor, para posteriormente llegar a conclusiones que resultaran útiles para futuros estudios.

El estudio cumplió con lo establecido por el Código Internacional de Ética Médica; por tanto, abarcó los cuatro principios éticos básicos: el respeto a las personas, la beneficencia, la no maleficencia y la justicia. Se tuvieron en cuenta, además, los códigos internacionales de ética de la investigación como el Código de Internacional de Ética Médica⁽⁹⁾ y la Declaración de Helsinki,⁽¹⁰⁾ al tener como premisa el respeto al anonimato del paciente. Los resultados de la investigación fueron usados solo con fines investigativos. Todo el personal que participó en la investigación estuvo legalmente

calificado para brindar el servicio de salud que le ocupaba. Este trabajo fue aprobado por el Comité de Ética y la Comisión Científica del INACV.

Descripción del proceder endovascular

En todos los casos se utilizó anestesia general, en un angiógrafo SIEMENS Artis Zee (SIEMENS, Alemania). El primer paciente se trató de manera demostrativa por 2 especialistas españoles, y el resto fue intervenido por el equipo de intervencionistas y cirujanos vasculares cubanos, asesorados por los profesores extranjeros.

Se implementaron los sistemas de cierre percutáneos Proglide. Esta técnica permite realizar el proceder de forma mínimamente invasiva, a través de pequeños orificios en las ingles no mayores de 1 cm, sin necesidad de una cirugía abierta.

Todas las endoprótesis colocadas fueron del tipo AFX 2, mediante set de micropunción en ambas arterias femorales con introductor 17 F en femoral derecha y 7 F en femoral izquierda. Se colocó el cuerpo bifurcado seguido de la colocación del cuerpo principal de la prótesis inmediatamente por debajo de la renal inferior con un solapamiento entre los dos cuerpos nunca menor de 5 cm. Al finalizar el despliegue de la endoprótesis, se realizó una angiografía de control para comprobar la exclusión total del aneurisma con ausencia de endofugas (Fig. 3).



Fig. 3 - Resultado final del tratamiento. Exclusión del aneurisma de la circulación aórtica abdominal.

Los procedimientos se realizaron en el marco del Primer Taller Internacional de Endoprótesis Aórticas y la Octava Edición de la Semana de la Amistad Científica del INACV, con la amable colaboración y supervisión de 2 radiólogos intervencionistas y 1 cirujano vascular –todos españoles–, y con 2 especialistas de DisGa Médica (DGM) Vascular con amplia experiencia en el uso de las endoprótesis AFX 2.

Resultados

Entre los principales factores de riesgos estuvieron: el sexo (100 % del sexo masculino), la HTA (5/6, 83,3 %), la enfermedad arterial periférica (4/6, 66,6 %), el hábito tabáquico (3/6, 50 %), las personas mayores de 65 años (3/6, 50 %) y la enfermedad arterial coronaria (2/6, 33,3 %).

El diámetro máximo aneurismático fue de 72,7 mm, con mayor riesgo de ruptura. Las longitudes aneurismáticas estuvieron entre 63 mm y 113 mm.

Entre las principales características de los pacientes tratados se encontraron la edad mayor o igual a 65 años, el sexo masculino, la HTA, la EAP, el tabaquismo y la enfermedad arterial coronaria (Tabla 1).

Tabla 1 - Principales características de los pacientes tratados

Casos	Edad (años)	Factores de riesgo	Diámetro máximo aneurismático (mm)	Longitud aneurismática (mm)
1	46	Sexo masculino, HTA, EAP	62,6	99
2	52	Sexo masculino, HTA, fumador	71,3	85
3	56	Sexo masculino, HTA, fumador, EAP	57,5	113
4	65	≥ 65 años de edad, sexo masculino, HTA, EAP	59,6	65
5	76	≥ 65 años de edad, sexo masculino, fumador, EAC	72,7	63
6	65	≥ 65 años de edad, sexo masculino, HTA, EAC, EAP	58,3	79

Nota: HTA = hipertensión arterial; EAC = enfermedad arterial coronaria; EAP = enfermedad arterial periférica).

Fuente: Historia clínica.

Se comprobó que los 6 pacientes seleccionados de manera aleatoria cumplían con las indicaciones del uso de todos los dispositivos (Tabla 2).

Tabla 2 - Instrucciones de uso de endoprótesis AFX 2. Criterios cuantitativos

Criterio	Medidas
Longitud del cuello	Mayor o igual a 15 mm
Diámetro del cuello	Entre 18 y 32 mm
Diámetro del cuello distal	Entre 18 y 32 mm
Ángulo del cuello infrarrenal	Mayor o igual a 60°
Diámetro máximo aneurismático	Mayor o igual a 50 mm
Longitud de ilíacas comunes	Mayor o igual a 30 mm
Diámetro de ilíacas comunes	Entre 10 y 23 mm
Diámetro mínimo de los accesos femorales	Mayor o igual a 6,5 mm

Fuente: Programa informático EndoSize (Endologix, EE.UU.).⁽¹³⁾

Es importante señalar que ninguno de los casos presentaba extensión aneurismática hacia las ilíacas, por lo que no fue necesario disponer de extensiones protésicas que alcanzaran dicho nivel. En todos se seleccionó un cuerpo proximal con corona metálica suprarrenal para lograr mayor fijación proximal de la prótesis, lo cual implicaba impedir la endofuga tipo I.

En uno de los pacientes existió una complicación menor derivada del paso de un dilatador de grueso calibre (el 12 French), que se hizo pasar sobre una guía de bajo soporte, por lo que se perforó la ilíaca común derecha, que se comprobó por la extravasación del contraste en la angiografía. Inmediatamente se desplegaron 2 stents recubiertos balón expandible, lo que produjo el sellado de la fuga y permitió finalizar el proceder exitosamente.

Todos los pacientes fueron dados de alta en menos de 72 horas posteriores a la intervención. Durante 3 días fueron tratados 2 pacientes en cada jornada, los cuales ingresaron en el CIMEQ previo al tratamiento planificado.

Discusión

Los trabajos publicados en relación con el tema han dado a conocer resultados similares a los obtenidos en la presente investigación. Autores como *Kulig* y otros⁽¹¹⁾ y *Deery* y otros⁽¹²⁾ coinciden en que la poca invasividad del EVAR, en relación con la cirugía

convencional, acarrea menores tasas de mortalidad a corto plazo y de complicaciones sistémicas e infecciosas, y reduce la estadía hospitalaria, por lo que llega a realizarse en centros de mayor experiencia, sin anestesia general y de manera ambulatoria.

Estos criterios convierten a la EVAR en una alternativa segura y eficaz, en aquellos pacientes en los que se justifique su implementación, teniendo siempre la máxima de darle la mejor opción terapéutica en la resolución de su dolencia.

Si bien es cierto que la técnica ha demostrado su carácter reproducible y ha ido ganando adeptos entre médicos y pacientes, también hay que tener en cuenta que los costos generales resultan más elevados que la técnica convencional; además, como señalan *Chang* y otros⁽¹³⁾ y *Tomic* y otros⁽¹⁴⁾ en sus publicaciones, la EVAR, aunque es mínimamente invasiva y a pesar de sus potenciales beneficios, se asocia con un número mayor de reintervenciones debido a las endofugas; esta resulta la causa de que las ventajas de los resultados perioperatorios disminuyan durante el seguimiento a largo plazo.

Aunque se reconocen las múltiples ventajas que presentan los dispositivos AFX 2^(15,16,17) en cuanto a las bondades del sellado activo, la fijación anatómica, entre otras, también debe mencionarse que este tipo de prótesis presenta limitaciones de acuerdo con sus instrucciones de uso, por lo cual la selección del paciente desempeña un papel muy importante; asimismo, el análisis de la angiotomografía –de no más de 6 meses de realizada– y su correspondiente procesamiento con el programa Endosize brindan una información vital, no solo porque permiten realizar mediciones de alta precisión, sino porque resultan capaces de calcular y predecir el modelo exacto del módulo que se ajusta mejor al paciente en cuestión.

La corta estadía hospitalaria, la disminución de complicaciones locales y sistémicas, la significativa reducción del riesgo operatorio y los excelentes resultados obtenidos a corto, mediano y largo plazos compensan el costo de cada dispositivo, adquirido gracias al esfuerzo de un país que no escatima en recursos si de atención al paciente se trata.

Este evento sirvió como punto de partida en esta modalidad terapéutica en Cuba y dotó a nuestros especialistas de los elementos necesarios para su implementación de forma gradual, al seleccionar los pacientes que cumplieran con las instrucciones de uso, con lo que quedaba establecida una alternativa terapéutica eficaz y segura de la cirugía abierta.

Se puede decir entonces que el tratamiento endovascular por vía percutánea de AAA con endoprótesis AFX 2 tiene eficacia en los pacientes que cumplan los criterios de las instrucciones de uso del dispositivo. A pesar de su elevado costo, brinda mejor

recuperación y calidad de vida al paciente, lo que redundó en una atención de excelencia. Entre los resultados de mayor impacto estuvo demostrar la factibilidad de la técnica de tratamiento endovascular de los AAA en pacientes cubanos, lo que señaló que el tiempo de ingreso, las complicaciones inmediatas y mediatas, y las comorbilidades a corto plazo resultaron destacadamente inferiores que en los pacientes tratados con OSR.

Referencias bibliográficas

1. Lorentz MN, Boni CL, Soares RR. Anestesia para intervenção cirúrgica endovascular na aorta abdominal. Rev Bras Anesthesiol. 2008;58:525-32. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S0034-70942008000500010>
2. Aggarwal S, Malik D. Clinical impact of USPSTF screening recommendations for abdominal aortic aneurysm: analysis of Nationwide Inpatient Sample data. Int J Cardiol. 2015 [acceso 15/09/2019];195:77-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26025862>
3. Thompson SG, Asthon HA, Gao L, Buxton MJ, Scott RA. Final follow-up of the Multicentre Aneurysm Screening Study (MASS) randomized trial of abdominal aortic aneurysm screening. Br J Surg. 2012 [acceso 15/09/2019];99:1649-56. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23034729>
4. Sjøgaard R, Laustsen J, Lindholt JS. Cost effectiveness of abdominal aortic aneurysm screening and rescreening in men in a modern context: evaluation of a hypothetical cohort using a decision analytical model. BMJ 2012 [acceso 15/09/2019];345:e4276. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22767630>
5. Schermerhorn ML, O'Malley AJ, Jhaveri A, Cotterill, Pomposelli F, Landon BE. Endovascular vs. open repair of abdominal aortic aneurysms in the Medicare population. N Engl J Med. 2008 [acceso 15/09/2019];358:464-74. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18234751>
6. Elisha S, Nagelhout J, Heiner J, Gabot M. Anesthesia case management for endovascular aortic aneurysm repair. AANA J. 2014 [acceso 15/09/2019];82:145-52. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24902458>
7. Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, Anker S, Botker HE, De Hert S, *et al.* 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and

- management. *Kardiol Pol.* 2014 [acceso 15/09/2019];72:857-918. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25086026>
8. Sternbergh WC, Money SR. Hospital cost of endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysms:a multicenter study. *J Vasc Surg.* 2000 [acceso 15/09/2019];31(2):237-44. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10664492>
9. Código Internacional de Ética Médica. III Asamblea General de la Asociación Médica Mundial. Londres: Asamblea Médica Mundial; 1949 Oct [acceso 15/09/2019]. Disponible en: <https://www.wma.net/s/policy/pdf/17a.pdf>
10. Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Edimburgo: Asociación Médica Mundial; 2000 [acceso 15/09/2019]. Disponible en: <http://www.wma.net/s/helsinki.html>
11. Kulig P, Lewandowski K, Banaś B, Piekorz P, Kostka A, Zaniewski M. Short-term outcomes of endovascular repair of abdominal aortic aneurysm, including ruptured cases. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne.* 2018;13(2):243-9. DOI: <https://doi.org/10.5114/wiitm.2018.73358>
12. Deery SE, Schermerhorn ML. Open versus endovascular abdominal aortic aneurysm repair in medicare beneficiaries. *Surgery.* 2017;162(4):721-31. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.surg.2017.01.022>
13. Chang D, Parina R, Wilson S. Survival after endovascular vs open aortic aneurysm repairs. *JAMA Surg.* 2015 [acceso 20/10/2019];150:1160-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26331571>
14. Tomic IM, Vasin DD, Loncar Z, Fatic N, Davidovic L. Seat-belt abdominal aortic Injury-treatment modalities. *Ann Vasc Surg.* 2018 [acceso 12/10/2019];53:270.e13-270.e16. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S089050961830548X>
15. Hadro NC, Norris MA, Won S, Marvin R, Morris E. The progression of billowing of Endologix AFX 2[®] abdominal aortic aneurysm device as a precursor for the rupture of an abdominal aortic aneurysm. *Ann of Vasc Surg.* 2019;54:335.e11-335.e14. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2018.06.019>
16. Melas N, Stavridis K, Saratzis A, Lazarides J, Gitas C, Saratzis N. Active proximal sealing in the endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: early results with a new stent-graft. *J Endovasc Ther.* 2015 [acceso 15/09/2019];22(2):174-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25809356>

17. Brooks M. FDA issues safety alert for Endologix AAA durably repair Grafts. Medscape. 2019 Oct 28 [acceso 02/11/2019]. Disponible en: <https://www.medscape.com/viewarticle/920490>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Frank Vázquez Luna: Conceptualización, trabajo asistencial, selección bibliográfica, recolección de datos, redacción del artículo, elaboró el instrumento de medición y aprobación de la versión final del artículo.

José Jordán González: Conceptualización, trabajo asistencial, revisión crítica del artículo y aprobación de su versión final.

Amel Alfonso Simón: Trabajo asistencial, recolección de datos y aprobación de la versión final del artículo.

Alejandro Hernández Seara: Selección bibliográfica, revisión crítica y aprobación de la versión final del artículo.

Kendry Janero Moliner y Zaida Jaime Cabrera: Trabajo asistencial, recolección de datos y aprobación de la versión final del artículo.

Claudia González Espinosa: Diseño, análisis estadístico, corrección del artículo y aprobación de su versión final.