

Tratamiento endovascular de aneurismas de aorta con estrategia minimalista

Endovascular Treatment of Aortic Aneurysms with Minimalistic Approach

PAUL GAMBOA[✉], CARLOS M FAVA, GUSTAVO A. LEV, LEÓN R VALDIVIESO, HUGO FRAGUAS, GASPAR M CAPONI, OSCAR A. MENDIZ[✉]

RESUMEN

Introducción: Los aneurismas de aorta siguen siendo una patología frecuente, en especial aquellos localizados en la aorta abdominal. Desde 1990, gracias al avance en los dispositivos y las técnicas endovasculares, la cirugía convencional ha dejado de ser la única opción de tratamiento. Presentamos nuestros resultados en el manejo del aneurisma de aorta con técnica endovascular mínimamente invasiva.

Objetivos: Analizar los resultados a 30 días del implante de endoprótesis en la aorta torácica y abdominal con una estrategia mínimamente invasiva.

Material y métodos: Entre marzo de 2012 y abril de 2019 se realizaron 395 implantes consecutivos de endoprótesis de aorta; en 264 (67%) de los cuales se utilizó una técnica mínimamente invasiva (MIN-A). De este grupo 240 procedimientos (90,9%) fueron llevados a cabo para reparar la aorta abdominal (EVAR) y 24 (9,1%) la aorta torácica (TEVAR).

Resultados: De 264 pacientes se logró éxito técnico (ET) del implante en el 99,6% y éxito clínico (EC) en el 97,7%. La mortalidad a 30 días fue del 1,1% dado por neumonía, insuficiencia cardíaca y EPOC. Ningún paciente presentó IAM, ACV o necesitó de conversión a reparación quirúrgica de urgencia. El tiempo promedio del procedimiento fue de 62 minutos ($SD \pm 17$). Algunos pacientes requirieron conversión a cierre quirúrgico del acceso [20 (7%) durante los primeros 100 casos, y 7 (3%) en los últimos 164 pacientes $p = 0,05$]. El sangrado mayor que requirió transfusión fue del 1,1%. El tiempo promedio para la deambulación fue de 18 horas ($SD \pm 10$), que luego de los primeros 100 pacientes disminuyó en forma significativa a 13 horas ($SD \pm 2,9$ $p = 0,05$). La estadía hospitalaria en promedio fue de 1,4 días ($SD \pm 1,14$) con 5 casos externados el mismo día del procedimiento.

Conclusiones: Los procedimientos de reparación endovascular de aneurismas de la aorta con una estrategia miniinvasiva fueron factibles y seguros, ya que permitieron convertir estos procedimientos en abordajes percutáneos, con bajas tasas de complicaciones asociadas al acceso, menor tiempo quirúrgico, rápida deambulación y menor estadía hospitalaria, sin modificar la seguridad global del procedimiento. La curva de aprendizaje permitió bajar la tasa de conversiones a cirugía, así como los tiempos de deambulación.

Palabras clave: Aneurisma de la aorta - Aneurisma de la Aorta abdominal - Procedimientos endovasculares/métodos - Implantación de prótesis vascular - Sedación consciente - Procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos

ABSTRACT

Background: Aortic aneurysms, particularly of the abdominal aorta, are still common. Since 1990, conventional surgery is no longer the only treatment option due to advances in endovascular devices and techniques. We present our results in the management of aortic aneurysms with a minimally invasive endovascular technique.

Objectives: The aim of this study was to analyze the 30-day outcomes of endograft implantation in the thoracic aorta and abdominal aorta using a minimally invasive approach.

Methods: Between March 2012 and April 2019, 395 consecutive endografts were implanted in the aorta, and 264 (67%) were performed using a minimally invasive approach (MIN-A). Among this group, 240 (90.9%) corresponded to abdominal endovascular aortic repair (EVAR) and 24 (9.1%) to thoracic endovascular aortic repair (TEVAR).

Results: Technical success (TS) of the implant was achieved in 99.6% of the 264 patients and clinical success (CS) in 97.7%. Thirty-day mortality was 1.1% due to pneumonia, heart failure and chronic obstructive pulmonary disease. There were no cases of myocardial infarction, stroke or need for conversion to urgent surgical repair. Mean duration of the procedure was 62 minutes ($SD \pm 17$). Some patients required conversion to surgical closure of the access site [20 (7%) during the first 100 cases and 7 (3%) in the final 164 patients, $p = 0.05$]. Three (1.1%) patients presented major bleeding requiring transfusion. Mean time to ambulation was 18 hours ($SD \pm 10$) that significantly decreased to 13 hours after the first 100 patients ($SD \pm 2.9$; $p = 0.05$). Mean length of hospital stay was 1.4 days ($SD \pm 1.14$) with 5 patients discharged on the same day of the procedure.

Conclusions: Endovascular aortic aneurysm repair using a minimally invasive strategy was feasible and safe, turning this procedure into a percutaneous approach, with low access site-related complications, shorter operative time, rapid ambulation and shorter length of hospital stay, without modifying overall safety of the procedure. The learning curve resulted in reduced rate of conversion to surgery and earlier ambulation.

Key words: Aortic Aneurysm - Aortic Aneurysm Abdominal - Endovascular Procedures/Methods - Blood Vessel Prosthesis Implantation - Conscious Sedation - Minimally Invasive Surgical Procedures

REV ARGENT CARDIOL 2020;88:434-439. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v88.i5.18478>

Recibido: 12/12/2019 - Aceptado: 26/02/2020

Dirección para separatas: Oscar A. Mendiz - Avda. Belgrano 1746 - (C1093AAS) CABA, Argentina - Tel: +54 11 4378-1359 - E-mail: omendiz@ffavaloro.org

Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Departamento de Intervenciones por Cateterismo. Hospital Universitario Fundación Favaloro. CABA, Argentina

Abreviaturas

AAA	Aneurisma de aorta abdominal	Fr	French
ACV	Accidente cerebrovascular	IAM	Infarto agudo de miocardio
AngioTAC	Angiografía por tomografía axial computada	MIN-A	Estrategia mínimamente invasiva
EVAR	Implante de endoprótesis en aorta abdominal	TAC	Tomografía axial computada
EC	Éxito clínico	TEVAR	Implante de endoprótesis en aorta torácica
EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	TAVI	Implante percutáneo de válvula aórtica
ET	Éxito técnico		

INTRODUCCIÓN

Las patologías de la aorta conforman un grupo de enfermedades frecuentes que pueden tener una presentación aguda usualmente grave, o permanecer asintomáticas por largos períodos y diagnosticarse por estudios de rutina o de manera accidental. El proyecto *Global Burden Disease 2010* demostró un aumento de mortalidad causado por aneurisma y disección de aorta, que fue de 2,49/100 000 a 2,78/100 000 habitantes entre 1990 y 2010. (1)

Hasta fines del siglo XX la cirugía convencional era el único tratamiento eficaz de la enfermedad aórtica, hasta que Parodi y Palmaz presentaron la primera publicación del tratamiento percutáneo del aneurisma de la aorta abdominal (AAA) en 1991. (2)

El desarrollo tecnológico y el perfeccionamiento de la técnica, sumado a las nuevas endoprótesis, han permitido un avance importante en el tratamiento de los aneurismas aórticos y ha ampliado el espectro de manejo sobre aneurismas con anatomías más complejas.

Desde su aparición los dispositivos de cierre percutáneo se han convertido en una opción efectiva y segura al cierre quirúrgico de los accesos vasculares, especialmente cuando se usan dispositivos de alto perfil, que simplifican el procedimiento y disminuyen las complicaciones. (3, 4) Junto al desarrollo de cierres percutáneos también hubo un avance en las técnicas anestésicas y llegó a conformarse las llamadas estra-

tegias mínimamente invasivas (MIN-A). Uno de los desafíos actuales es realizar procedimientos complejos de manera cada vez menos invasiva, manteniendo su eficacia y seguridad.

En esta comunicación describimos nuestra experiencia y exponemos los resultados a corto plazo en la reparación endovascular de los aneurismas de aorta abdominal (EVAR) y torácicos (TEVAR) con el uso de técnicas MIN-A.

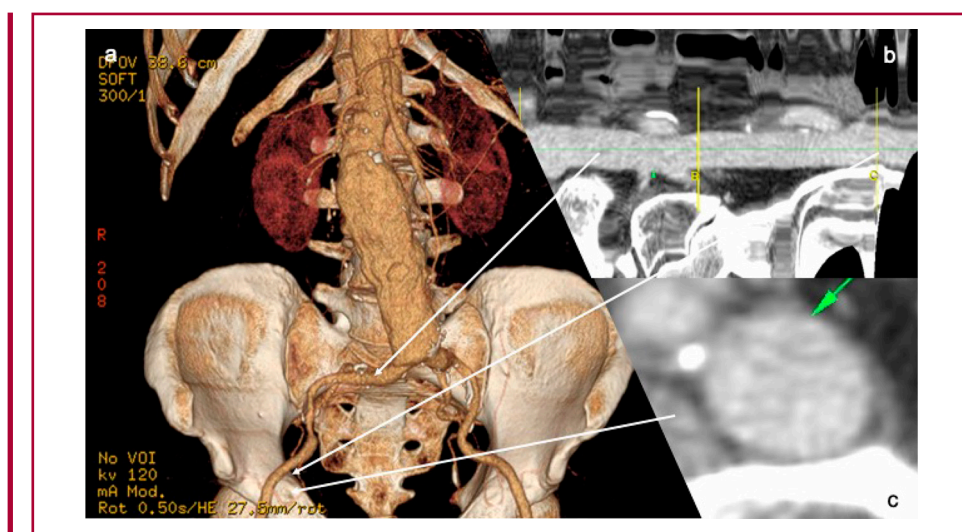
MATERIAL Y MÉTODOS

Entre marzo de 2012 y abril de 2019 se realizaron 395 implantes consecutivos de endoprótesis de aorta; en 264 de los cuales (67%) se utilizó una técnica de estrategia mínimamente invasiva (MIN-A). De este grupo, 240 pacientes (90,9%) se llevaron a cabo para reparar la aorta abdominal (EVAR) y 24 (9,1%), la aorta torácica (TEVAR).

Previo al procedimiento todos los pacientes debían contar con una angioTAC con contraste intravenoso (Figura 1). Por medio de este estudio se analizaron los cortes axiales y coronales, así como las reconstrucciones en 3 dimensiones para decidir el tratamiento endovascular, elegir el tipo y las medidas de los dispositivos a implantar y el acceso vascular por el cual se avanzaría el cuerpo principal del dispositivo y, eventualmente, la rama iliaca contralateral según el tipo de prótesis elegida.

La elección del uso de una técnica MIN-A estuvo a cargo de un operador conforme al procedimiento a realizar, la anatomía arterial y el estado clínico del paciente. Los criterios de exclusión para el abordaje completamente percutáneo fueron

Fig. 1.



a - Angio-CT Scan con reconstrucción 3-D. b - Reconstrucción de la arteria iliaca derecha. c - Corte transversal de la femoral común derecha sin calcio en la pared anterior.

la presencia de notable calcificación en la pared anterior de la arteria femoral común y el diámetro de la arteria ilíaca menor a 6 mm, también la realización de procedimientos complejos, como el implante de endoprótesis fenestradas, ramificadas o técnicas de chimeneas (a pesar de ello, por decisión de los operadores, dos de estos procedimientos se realizaron también con MIN-A con accesos femoral y radial/humeral y fueron incluidos en el análisis).

La decisión del tipo de procedimiento, el tipo de dispositivo y el acceso vascular quedó a discreción de los operadores. En la Tabla 1 se incluyen las definiciones del protocolo del estudio.

Todos los pacientes fueron evaluados a un mes del alta hospitalaria en forma ambulatoria con una angiotomografía axial computada (Angio TAC) de aorta y arterias ilíacas.

Técnica de implante

Bajo sedación consciente y anestesia local, se realizó la punción del primer acceso vascular bajo control con fluoroscopia e imagen de fusión con la angio-TAC (VesselNavigator®, Philips Electronics, Koninklijke, Netherlands) a 1 cm lateral del punto más céntrico de la cabeza femoral (regla de Rupp). Se utilizó la técnica de Seldinger modificada, sobre un alambre guía de 0,035 pulgadas se colocó un introductor 6 French (Fr).

Siempre se realizó un corte en la piel de 1 cm de longitud utilizando hoja de bisturí N° 11, seguido de la divulsión del tejido celular subcutáneo para facilitar el avance del dispositivo y el desplazamiento de los hilos de la sutura percutánea.

Luego se avanzó un catéter preformado tipo *Pigtail* 5 Fr hasta la bifurcación aórtica y, bajo control angiográfico directo, se realizó la punción del segundo acceso femoral por donde se había planeado avanzar luego el cuerpo principal, cuidando de punzar la cara anterior del vaso y evitar la bi-

furcación del vaso y las ramas colaterales. Posteriormente se introdujo un alambre guía de 0,035 pulgadas, punta en **J** y 160 cm de largo y se retiró el introductor; luego de repetir la maniobra del corte de la piel y la divulsión del tejido celular subcutáneo en ese lado, se implantó el dispositivo de sutura percutánea (Prostar XL® Abbott Vascular, Redwood City, CA) a través de la guía en la arteria femoral común.

Posterior a la liberación de la sutura, se introduce nuevamente un alambre guía de 0.035 pulgadas en la parte interna del Prostar que sirve de intercambio para la colocación de un introductor o directamente el sistema de entrega de la prótesis, de mayor diámetro que el Prostar, técnica conocida como *Pre-close*. (4)

A continuación, se implantó el segundo dispositivo Prostar® en el sitio de acceso contralateral, de igual forma que en el anterior, y se procedió a la colocación de los introductores según el tipo de prótesis elegida (usualmente de menor diámetro).

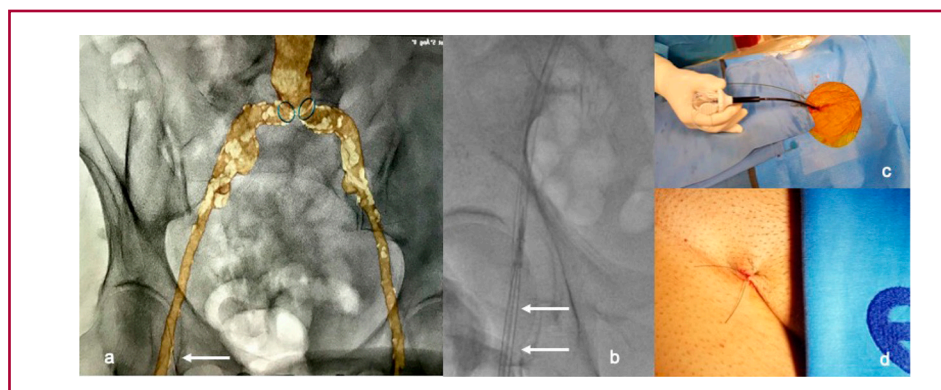
Luego de la punción se administró 70 UI/kg de heparina sódica como anticoagulante con el objetivo de mantener un tiempo de coagulación activada de 250 segundos; usualmente se realiza la mitad de la dosis luego de la primera punción y se completa luego de la inserción de los introductores de gran diámetro.

Una vez implantada la endoprótesis de acuerdo con las instrucciones para el uso de cada una de ellas, se retiraron los introductores, se comenzó por el de mayor diámetro, y se efectuó el cierre de los accesos con la sutura de los dispositivos Prostar XL® preimplantados anudando los hilos según la técnica indicada. Después se procedió a revertir la anticoagulación (Figura 2). En algunos casos, en los que pudiera persistir cierto grado de sangrado, se realizó la compresión manual adyuvante durante algunos minutos.

Término	Definición
Técnica MIN-A	Utilización del sistema de sutura percutáneo (Prostar XL®) para el cierre de los accesos vasculares, anestesia local en el sitio de punción y sedación consciente realizada con uno o más fármacos opiáceos, ansiolíticos e hipnóticos logrando que el paciente permanezca sedado y en situación confortable, sin perder la conciencia, sin que se anulen sus reflejos y, por ende, sin necesidad de asistencia ventilatoria mecánica.
Éxito técnico (ET)	Implante de la endoprótesis con exclusión completa del aneurisma sin complicaciones relacionadas al acceso vascular.
Éxito clínico (EC)	Al ET en ausencia de complicaciones mayores.
Complicaciones mayores	Todas las causas de mortalidad, ruptura del aneurisma, isquemia intestinal, infarto agudo del miocardio, conversión a reparación abierta del aneurisma, complicaciones neurológicas (paraplejía, isquemia espinal, accidente cerebrovascular).
Complicaciones mayores asociadas al acceso vascular	Aquella ocurrida luego del cierre, ya sea percutáneo o por cirugía, hasta los 30 días. Daño vascular, pseudoaneurisma confirmada por ultrasonido, fístula arterio-venosa, neuropatía femoral, hematoma mayor 6 cm, hemorragia (sangrado en el sitio del acceso que requirió transfusión o conversión quirúrgica), infección, linfocela, oclusión del vaso, embolia/trombosis,
Tiempo de deambulación	Período transcurrido entre el cierre arterial hasta que el paciente camina de forma independiente, como mínimo, 20 pasos.
Tiempo de procedimiento	Duración entre el comienzo y la finalización del procedimiento.

Tabla 1. Definiciones del protocolo del estudio

Fig. 2.



a - Fusión de imágenes, para la punción (flecha). b - Extracción de las agujas de sutura percutánea (flechas). c - Sutura percutánea; d - Resultado final

En el caso de los dispositivos torácicos (un solo acceso de gran tamaño) y de los abdominales unimodulares que permiten un fácil acceso contralateral (técnica de *cross-over* dentro del dispositivo), luego de logrado el *cross-over* se avanzó sobre un alambre guía de 0,035 pulgadas y un balón de 7,0, equivalente a $8,0 \times 20$ mm *over-the-wire*, con el cual se hizo una insuflación complementaria en el sitio de acceso donde se colocó la sutura percutánea. A través de ese balón también se hizo un control angiográfico que permitió confirmar el completo sellado del sitio de punción.

Los pacientes permanecieron en cama en decúbito dorsal por al menos 6 horas con un vendaje compresivo en los sitios de acceso, luego de lo cual se les permitió deambular.

Todos los pacientes luego del alta recibieron una evaluación con angiotomografía de control dentro de los primeros 30 días y, en caso de haberse constatado el correcto sellado del aneurisma, fueron seguidos solo con eco-Doppler color, y se solicitó una nueva tomografía solo en caso de sospecha de complicaciones alejadas.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis estadístico donde las variables discretas se presentan como porcentaje, las variables continuas como media $\pm$ desviación estándar si su distribución era normal o mediana. Las comparaciones se llevaron a cabo con las pruebas t de Student, de Wilcoxon, de chi cuadrado o de Fisher, según correspondiera. Se consideró como estadísticamente significativo un valor de *p* menor de 0,05. En el análisis se utilizó el *software* EpiInfo 2000.

Consideraciones éticas

El estudio se realizó de acuerdo con la Declaración de Helsinki; todos los pacientes firmaron un formulario de consentimiento informado del hospital para los procedimientos propuestos. Como se trataba de un análisis retrospectivo realizado de acuerdo con las directrices institucionales para la seguridad y privacidad de los datos todos los datos fueron anonimizados por los autores antes del análisis.

RESULTADOS

Las características clínicas de los 264 pacientes están resumidas en la (Tabla 2). Las endoprótesis utilizadas fueron Zenith® (Cook, Bloomington, Ind.) 14-24 Fr (161, 61%), Endologix/Endologix AFX® (Powerlink, Irvin, Calif) 19 Fr (64, 24%), Endurant® (Medtronic, Santa Rosa, Calif.) 14-20 Fr (23, 9%), E-Tegra y E-Vita®

(Jotec, Lotzenäcker, Hechingen, Alemania) 18-20 Fr (12, 4,5%), Ovation Prime® (TriVascular, Inc. Santa Rosa, Calif.) (2, 0,7%), RelayPlus® (Bolton Medical, Sunrise, FL) 20 Fr (1, 0,3%) y Hercules® (Microport, Shanghai, China) 20 Fr (1, 0,3%).

Se obtuvo el éxito técnico (ET) del implante en el 99,6% de los pacientes y el éxito clínico (EC) en el 97,7%. La mortalidad a 30 días fue del 1,1% dado por neumonía, insuficiencia cardíaca y EPOC. Ningún paciente presentó un IAM, ACV o necesitó de conversión a reparación quirúrgica de urgencia (Tabla 3). El tiempo promedio del procedimiento fue de 62 minutos

Tabla 2. Características de la población

	n (%)
Nº	264
Edad (expresada en años)	71 $\pm$ 20
Hombres	237 (89,7)
Hipertensión arterial	193 (73,1)
Tabaquismo	187 (70,8)
Diabetes	31 (11,7)
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)	31 (11,7)
Accidente cerebrovascular (ACV)	12 (4,5)
Infarto agudo del miocardio (IAM)	9 (3,4)
Diámetro promedio del aneurisma	56 mm

Tabla 3. Resultados

	n (%)
Éxito técnico	263 (99,6)
Éxito clínico	258 (97,7)
Muerte	3 (1,1)
IAM	0 (0)
Complicaciones mayores asociadas al acceso	3 (1,1)

(SD $\pm$ 17). Algunos pacientes requirieron conversión a cierre quirúrgico del acceso [20 (7%) durante los primeros 100 casos y 7 (3%) en los últimos 164 pacientes $p = 0,05$]. El sangrado mayor que requirió transfusión se presentó en tres casos (1,1%). El tiempo promedio para la deambulación fue de 18 horas (SD $\pm$ 10), que luego de los primeros 100 pacientes disminuyó a 13 horas (SD $\pm$ 2,9; $p = 0,05$) de forma estadísticamente significativa. La estadía hospitalaria en promedio fue de 1,4 días (SD $\pm$ 1,14) con 5 casos externados el mismo día del procedimiento.

DISCUSIÓN

En esta serie de pacientes la técnica MIN-A para el EVAR y el TEVAR fue factible y segura con resultados similares a las publicaciones internacionales. (5) (Tabla 4) El tiempo promedio de deambulación fue de 18 horas, que estaría dentro de lo reportado en otros estudios, y muy por debajo del tiempo promedio de la reparación quirúrgica convencional que en algunas publicaciones llega a 33 horas posintervención. (6)

Más aún, ese tiempo se ha acortado luego de los primeros 100 pacientes a 13 horas; en 5 de ellos permitió la externación el mismo día del procedimiento. Es probable que la disminución en el tiempo de deambulación con respecto a los primeros 100 casos se debiera al aprendizaje de la técnica percutánea y a la implementación de listas de chequeo que ayudaron a verificar la deambulación temprana de los pacientes y a detectar posibles complicaciones de los accesos.

A pesar de que uno de nuestros criterios de exclusión fue la considerable calcificación de la pared anterior de la arteria femoral común –sin tenerse en cuenta el peso ni otras comorbilidades del paciente– el registro muestra una tasa de complicaciones mayores muy baja asociada al acceso. (No se considera como tal la conversión a cirugía no complicada del cierre del acceso tomando como referencia el trabajo de Nelson y col.). Apenas el 1,1% de complicaciones, un valor bajo en comparación con otras series publicadas (5), puede ser la consecuencia a un perfeccionamiento de la técnica de cierre percutáneo utilizado en otros procedimientos, como el implante de válvulas cardíacas por cateterismo (TAVI) desde ya hace bastante tiempo, y el estricto control intra y posprocedimiento.

Es de considerar que, a diferencia del TAVI, en el EVAR no existe un consenso mundial sobre las definiciones de complicaciones asociadas al acceso; en consecuencia, hay que tener precaución al comparar los diferentes estudios.

En nuestra cohorte solo tuvimos 10% de mujeres, razón por la cual no podríamos generalizar nuestras conclusiones a ambos géneros.

Es importante resaltar la reducción significativa de la necesidad de conversión a cierre quirúrgico del 7% en los primeros 100 casos al 3% en los últimos 164 casos, lo que demuestra una disminución de las conversiones acorde con la curva de aprendizaje.

Durante la punción y el implante de las prótesis se utilizó el sistema de fusión de imágenes Vessel Navigator que nos permitió reutilizar las imágenes adquiridas en la angioTAC; nos proporcionó una imagen real en 3D, que está demostrado que disminuye el uso de contraste en un 70% y el tiempo de procedimiento hasta un 18% (9), razón por la cual se optó por esta herramienta y no, por el ultrasonido durante el abordaje inicial.

Aunque el registro no fue diseñado para el análisis de costo-efectividad en un análisis muy preliminar se puede decir que si bien al costo extra por el uso de un dispositivo Prostar XL, que es de aproximadamente 1000 dólares, lo comparamos con el costo de la hora del equipo quirúrgico –que estaría alrededor de 250 dólares– a lo cual hay que sumar el costo-oportunidad de que el equipo quirúrgico esté realizando otro procedimiento al mismo tiempo, parece razonable.

Además, en esta serie de casos el tiempo promedio de intervención fue de 60 minutos; al comparar con el tiempo promedio con el cierre quirúrgico que oscila entre 130 y 200 minutos (8, 9) podríamos decir que los valores no son tan diferentes. Por otra parte, debemos tener en cuenta que el día promedio de internación ronda los 300 dólares y, que el promedio es de 1,4 días de internación para nuestro estudio, contra 1,8 días para los pacientes con cierre quirúrgico, según la literatura. (4)

También hay que considerar el impacto que podría tener en la seguridad de los pacientes la rápida deambulación, la menor incidencia descrita de linfocelías, las infecciones y la neuralgia del nervio crural luego del alta; se podría agregar la facilidad para realizar un nuevo acceso vascular en ese sitio en pacientes que, en general, están destinados a pasar otras intervenciones, al no tener la fibrosis producto del acceso quirúrgico que dificulta la punción y el avance del introductor en un procedimiento futuro. Incluso hay que considerar que los valores referidos están expuestos a importantes modificaciones, efecto de la situación económica cambiante en nuestro medio.

Entre las limitaciones de esta comunicación merece mencionarse que es un estudio retrospectivo de un solo centro. Además, se utilizaron diferentes dispositivos que tienen implicancias en la seguridad y la efectividad de esta técnica, que, a su vez, han sufrido importantes modificaciones en su diseño durante el curso del estudio.

Si bien los procedimientos fueron realizados por intervencionistas es relevante el trabajo en equipo y la participación de un cirujano, tanto en la selección del paciente como en la resolución de las complicaciones, en caso de que él no sea el operador. Por lo tanto, a pesar de ser una técnica mínimamente invasiva debe ser realizada en centros de alta complejidad con disponibilidad completa de recursos humanos y físicos.

CONCLUSIONES

Los procedimientos de reparación endovascular de aneurismas de la aorta con una estrategia mini invasiva

fueron factibles y seguros porque permiten convertir estos procedimientos en abordajes percutáneos, con bajas tasas de complicaciones asociadas al acceso, menor tiempo quirúrgico, rápida deambulación y menor estadía hospitalaria sin modificar la seguridad global del procedimiento. La curva de aprendizaje permitió bajar la tasa de conversiones a cirugía, así como los tiempos de deambulación respecto a los primeros.

Declaración de conflicto de intereses:

Los autores declaran que no poseen conflicto de intereses.

(Véase formulario de conflicto de intereses de los autores en la web / Material suplementario).

BIBLIOGRAFÍA

1. Sampson UK, Norman PE, Fowkes FG, Aboyans V, Yanna Song, Harrell FE Jr, et al. Global and regional burden of aortic dissection and aneurysms: mortality trends in 21 world regions, 1990 to 2010. *Global Heart* 2014;8:171–80. <http://doi.org/10.1016/j.ghheart.2013.12.010>
2. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann VascSurg* 1991;5:491-9. <http://doi.org/10.1007/BF02015271>
3. Chevalier B, Lancelin B, Koning R, Henry M, Gommeaux A, Pilliere R, et al. Effect of a closure device on complication rates in high-local-risk patients: results of a randomized multicenter trial. *Catheter CardiovascInterv* 2003;58:285–91. <http://doi.org/10.1002/ccd.10431>
4. Haas PC, Kracjer Z, Diethrich EB. Closure of large percutaneous access sites using the Prostar XL Percutaneous Vascular Surgery device. *J EndovascSurg* 1999;6:168-70. <http://doi.org/10.1177/152660289900600209>
5. Nelson P, Kracjer Z, Kansal N, Rao V, Bianchi C, Hashemi H et al. A multicenter, randomized, controlled trial of totally percutaneous access versus open femoral exposure for endovascular aortic aneurysm repair (The PEVAR trial). *J VascSurg* 2014;59:1181-94. <http://doi.org/10.1016/j.jvs.2013.10.101>
6. Torsello G, Kasprzak B, Klenk E, Tessarek J, Osada N, Torsello GF, et al. Endovascular suture versus cutdown for endovascular aneurysm repair: a prospective randomized pilot study. *J VascSurg* 2003;38:78e82. [http://doi.org/10.1016/s0741-5214\(02\)75454-2](http://doi.org/10.1016/s0741-5214(02)75454-2)
7. Najjar SF, Mueller KH, Ujiki MB, Morasch MD, Matsumura JS, Eskandari MK, et al. Percutaneous endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Arch Surg* 2007;142:1049e52. <http://doi.org/10.1001/archsurg.142.11.1049>
8. Borner G, Ivancev K, Sonesson B, Lindblad B, Griffin D, Malina M, et al. Percutaneous AAA repair: is it safe? *J EndovascTher* 2004;11:621e6. <http://doi.org/10.1583/04-1291MR.1>
9. Sailer A, de Haan M, Peppelenbosch A, Jacobs MJ, Wildberger JE, Schurink GWH. CTA with fluoroscopy image fusion guidance in endovascular complex aortic aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2014;47:349-56. <http://doi.org/10.1016/j.ejvs.2013.12.022>