

► **OBRA DE TAPA**
Dr. Juan Carlos Ponce †



“Otoño”

Sumi-e - 2004

20 cm. x 70 cm.

Simplicidad, profundidad y búsqueda interior. Tres conceptos que condensan en su seno las características principales de la obra de Juan Ponce, un médico especialista en neurología y psiquiatría que, luego de incursionar en la escolástica, la literatura y el arte en general, encontró en la pintura Sumi-e el camino para indagar en lo más profundo del ser humano.

Este querido amigo falleció conduciendo su vehículo en un accidente automovilístico durante el pasado verano argentino.

Deseamos expresar nuestro profundo agradecimiento a sus aportes testimoniados en las pinturas publicadas en el apartado de Artes Plásticas, dentro del la micrositio de Arte médico de nuestra página web y también la claridad de sus conceptos como poeta y escritor, con escritos de su autoría, “Coincidencias desde el corazón”, publicados y documentados en el apartado de Literatura.

Conocimos la bondad de su propio corazón a través de Francisco León De Pedro, su compañero de estudios secundarios y amigo de toda la vida, quien nos relacionó e introdujo a la magia de sus arte exquisito.

Quien mejor que Juan Carlos para que nos honre con una obra póstuma como obra de tapa de este número de nuestra revista a modo de recuerdo, agradecimiento y mensaje al misterio de su destino final.

Comité Editor

HAGA SU DIAGNÓSTICO

► ¿QUÉ HARÍA USTED?

Correspondencia: raccv@caccv.org.ar - Agradecemos al Dr. Luis Bechara Zamudio por su aporte científico.



Figura 1. Hematoma intramural de 5 cm. de diámetro

Paciente mujer de 57 años, hipertensa, que presenta dolor desde tres días antes que llega a mi consultorio; por lo cual, es admitida en otra institución y finalmente referida a la institución donde trabajo para realizar un diagnóstico y posterior tratamiento.

La primera tomografía realizada en la institución de origen no demostró lesión alguna en la aorta. A su ingreso se obtuvo el diagnóstico de una coronariopatía desconocida con lesión significativa de la arteria coronaria descendente anterior y un Eco Transesofágico con probable *flap* luego de la arteria subclavia izquierda.

Una tomografía helicoidal demostró un hematoma intramural con 5 cm. de diámetro y un aneurisma de aorta ascendente de 4.2 cm. no complicado; sumado ésto al dolor que no calmaba (Figura 1).

Se decide realizar angioplastia con *stent* de la DA (descendente anterior) y al día siguiente se realiza un *bypass* carótido-axilar con PTFE (injerto de Politetrafluoretileno) anillado, seguido por endoprótesis Bolton Relay 30-30-150, ocluyendo la arteria subclavia izquierda. Todo el procedimiento fue realizado con anestesia local.

Recibe el alta al tercer día, luego de realizar una tomografía de control (Figura 2) pero reingresa al décimo día con dolor torácico nuevamente.

Se realiza nueva tomografía y se encuentra una úlcera penetrante por encima, apenas, del tronco celiaco y otra por encima de la arteria renal izquierda (Figuras 3 y 4). ¿Qué haría usted?.

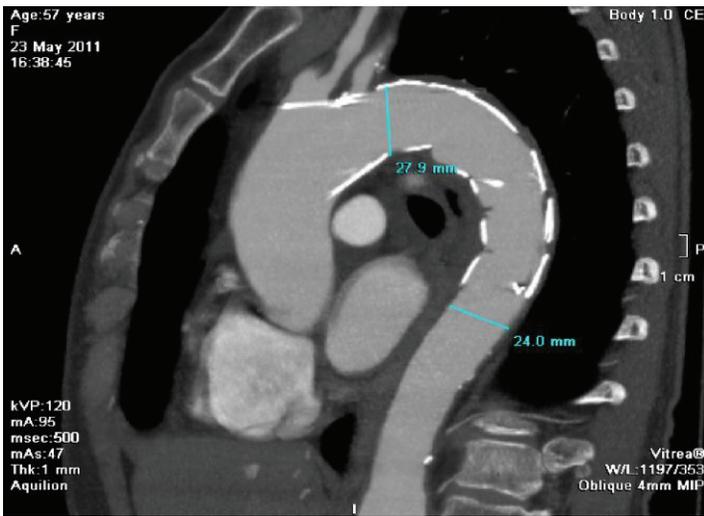


Figura 2. Endoprótesis colocada



Figura 3. PAU (úlceras penetrante de aorta) cercana a arteria renal izquierda



Figura 4. PAU cercana al tronco celiaco

EDITORIAL

▶ NAVEGANDO MAR ADENTRO

AUTOR:
DR. MIGUEL ÁNGEL LUCAS

Correspondencia: lucasmal@fibertel.com.ar

Presentamos en esta edición la segunda Revista que integra la EDICION ESPECIAL ENDOVASCULAR, esfuerzo dulce, fruto de la labor fecunda de Luis Bechara Zamudio, Secretario del Comité Editor, encomendado para el propósito, que encontró respuesta solidaria en los más importantes cirujanos cardiovasculares y endovasculares del mundo científico contemporáneo, a quienes honramos y nos honran en esta publicación.

Insensiblemente estamos marcando un hito histórico, al reunir en los cuatrimestres de mayo a diciembre del 2011, esta destacada producción del abordaje Intravascular con sus múltiples variantes, con sus prótesis ideadas en beneficio del enfermo, que suman la producción industrial científica global del universo. Desde hace unos años sabemos que comenzamos a navegar mar adentro de una nueva Cirugía Cardiovascular...

Si tuviéramos que fijar una fecha de nacimiento siquiera aproximada, no dudaríamos en decir que esta nueva criatura, la cirugía endovascular, nació en 1990, se gestó en la acción inteligente e inspirada de Juan Carlos Parodi, con sus primeros procedimientos endoluminales, para el tratamiento de los aneurismas de la aorta abdominal.

Nos consta como protagonista de sus desvelos iniciales, contemplando sus trabajos experimentales, a los que fuimos invitados en sus comienzos y con sigilo, prudencia y enorme respeto seguimos expectantes y emocionados en la evolución imparabile; exaltando sus éxitos, entendiendo y apoyando los contratiempos y siempre sosteniendo y motivándonos

para el futuro venturoso que hoy estamos vislumbrando.

Juan Carlos, aportó con un trabajo de su cuño, su presencia, en esta Edición Especial, le agradecemos honrados por haber sostenido su amistad para con el Colegio Argentino de Cirujanos Cardiovasculares, Colegio que hoy agrega desde hace pocos años el título de Cardiovasculares y Endovasculares.

Necesitamos difundir y dar a conocer la labor intensa y racional de la actual Comisión Directiva de nuestro Colegio, que en la Dirección del Dr. Antonio Piazza, ha logrado elegir un conductor que con inteligencia y sagacidad reúne mancomunadamente todos los hechos positivos de nuestra institución y los fortalece en acción comunitaria logrando la concreción de diversos esfuerzos con un resultado de excelencia.

Nos enorgullece dar a luz, en esta publicación el resto de trabajos recibidos para la Edición Especial, serán entregados ambas dos revistas del Volumen 9 (son nueve años ininterrumpidos de labor intensa), en sus números 2 y 3, que cubren, reitero, desde mayo a diciembre del año 2011, durante el Congreso Internacional de Cirugía Cardiovascular y Endovascular de Buenos Aires, a realizarse el próximo mes de noviembre. Testimonio mi afecto a mis pares del Comité Editor, a cada uno de ellos que dimensionan la labor realizada en conjunto y a todos en una unión fraterna, indisoluble, que nutre al bien común de nuestra especialidad. Estamos mar adentro, en la Cirugía Endovascular: ¡a navegar...!

EDITORIAL CIENTÍFICA

► PANORAMA DE EVAR EN 2011: INFORME DEL ESTADO DEL TRATAMIENTO DEL AAA

AUTOR:

DR. FRANK J. CRIADO, MD, FACS, FSVM,

UNION MEMORIAL HOSPITAL-MEDSTAR HEALTH, BALTIMORE, MARYLAND, USA.

Correspondencia: frank.criado@medstar.net

El aneurisma de aorta abdominal (AAA) ocupa un lugar importante entre las enfermedades cardiovasculares más significativas.

En los estados Unidos, se ha estimado que 1.1 millón de individuos entre los 50 y 84 años tienen un AAA(1); el número actual puede ser más alto. De éstos, más de 100.000 nuevos casos son diagnosticados y por encima de 50.000 pacientes se someten a una reparación de aneurisma cada año. Por lo menos 15.000 fallecimientos de los que se producen anualmente se atribuyen a un AAA y la mayoría de ellos se encuentran relacionados con la ruptura del mismo, constituyéndose en la causa número 13 de muerte(1,2).

En forma desproporcionada, los hombres se encuentran más afectados (5:1), sin embargo, las mujeres tienden a tener peores resultados de tratamiento y un promedio de mortalidad más alto por ruptura(3,4). El tratamiento definitivo se encuentra disponible desde los comienzos de 1950 cuando se desarrollaron las técnicas quirúrgicas para la resección y para el reemplazo por injertos. La reparación del AAA surgió como una operación relativamente común a partir de 1960 y durante la década del 70, verdaderamente, se convirtió en un procedimiento distintivo en lo que respecta a la cirugía vascular; pero surgían algunas dudas debido a su naturaleza invasiva, ya que daba lugar a una alta morbilidad y mortalidad frecuentes. Más problemático aún era que muchos pacientes fueron excluidos del tratamiento cuando se los consideraba inoperables desde el punto de vista médico o, rara vez, por

contraindicaciones anatómicas para un tratamiento quirúrgico. Por lo tanto, el panorama del AAA permaneció incompleto y subóptimo durante décadas (desde la perspectiva resultado-paciente), el enfoque quirúrgico abierto fue dejado por muchos como una opción viable de tratamiento.

APARICIÓN DE EVAR

El Dr. Juan Parodi comprendió estas necesidades no satisfechas, quizás en forma más clara y más rápida que cualquier otro y a través de su agudo ingenio. Dos asociaciones claves (Julio Palmaz y Héctor Barone), con perseverancia y gran trabajo, tuvieron éxito en el desarrollo de la técnica basada en el catéter, técnica que esencialmente duplicaba la estrategia quirúrgica de la endoaneurismorrafia adoptada universalmente pero obviando la necesidad de una operación intra-abdominal importante y de un clampeo aórtico a través de un enfoque totalmente intraluminal. La primera operación de injerto de *stent* endovascular en el mundo fue realizada por los Doctores Parodi y Palmaz; Barone en el Instituto Cardiovascular de Buenos Aires, en la República Argentina, el 7 de septiembre de 1990(5). Sorprendentemente y sin saberlo ellos en ese momento, no se encontraban sólo en estos esfuerzos. Notablemente, Volodos en Ucrania(6), Lazarus en los Estados Unidos(7) y unos pocos más(8) se encontraban trabajando en forma no sólo independiente

sino también de manera concurrente en soluciones similares menos invasivas en lo que respecta a la reparación del aneurisma de aorta.

La nueva técnica revolucionaria se encontraba destinada a cambiar todo y a señalar el comienzo de la nueva era en la cirugía aórtica. Además, más allá de la terapia del aneurisma, estos desarrollos propulsaron a la cirugía vascular en su conjunto en una nueva dirección transformadora de donde no se daría marcha atrás(5).

DISPOSITIVOS, AHORA Y ENTONCES

Los dispositivos de la endoprótesis han evolucionado rápidamente durante las dos últimas décadas. En los años 90, fuimos testigos de la emergencia de varios dispositivos tempranos que encontraron muchos desafíos, tanto previstos como imprevistos, relacionados principalmente con el entorno aórtico hostil que tuvieron que soportar los dispositivos implantados. La aprobación de la *US Food and Drug Administration* (FDA) de las dos primeras endoprótesis se obtuvo en septiembre de 1999 (AneuRx: Medtronic, Inc., Minneapolis, MN y Ancure: Guidant Corporation), marcando el final de la fase de la infancia para estas tecnologías. Las significativas mejoras, como así también los avances de los diseños, se encontraban justo a la vuelta de la esquina. La disponibilidad comercial del dispositivo Ancure fue de corta duración porque el fabricante

(Guidant Corporation) decidió quitarlo del mercado en 2002, pero la endoprótesis de AneuRx demostró ser muy resistente y ha pasado a través de siete modificaciones evolutivas, permaneciendo disponible hoy en el mercado de los Estados Unidos.

Todos los dispositivos de endoprótesis de EVAR aprobados por FDA se encuentran actualmente disponibles en el mercado norteamericano (Figura 2). En el 2002, Gore & Associates (Flagstaff, AZ) recibió la aprobación de la FDA para el dispositivo Excluder, el cual fue rápidamente seguido por Cook Medical's (Bloomington, IN), Zenith y Endologix (Irvine, CA), Powerlink en el 2003 y 2004 respectivamente. La última entrada fue la de Medtronic, Endurant, la cual se encontró garantizada por su correspondiente aprobación regulatoria en diciembre de 2010. Esta endoprótesis, fue considerada como una tecnología de nueva generación(9), con un diseño que incorporó una gran cantidad de lecciones aprendidas durante la última década, incluyendo un perfil más bajo, mayor capacidad de entrega, flexibilidad y posicionamiento, aparato de fijación suprarrenal con ganchos de anclaje integrados que penetran profundamente en la pared de la aorta. Dicho esto, es importante reconocer que todo dispositivo actualmente aprobado y disponible comercialmente parece funcionar correctamente cuando se encuentra bien probado y se sigue con las instrucciones del fabricante para su uso. Los temas de integridad parecen haber sido superados no sólo con mejores di-

September 1999		November 2002	May 2003	October 2004	April 2008	December 2010
Ancure Guidant	AneuRx Medtronic	Excluder Gore	Zenith Cook	Powerlink Endologix	Talent Medtronic	Endurant Medtronic
						

Figura 1. Fecha de aprobación de cada endoprótesis por la FDA

seños sino también con las estrategias de tests.

Sin embargo, los resultados insatisfactorios continúan produciéndose en el universo de EVAR y la mayoría de tales fallas hoy se encuentran relacionadas con las indicaciones no aconsejadas de las endoprótesis, cuando los médicos eligen “empujar la indicación” para el tratamiento de aquellos pacientes con anatomías que se encuentran bien por fuera de las indicaciones aprobadas. Y aunque cierto, estas realidades de prácticas médicas pueden, a veces, llamar la atención y es muy importante para todos los involucrados –pacientes incluidos– que se den cuenta y estén informados que los resultados clínicos pueden ser inferiores cuando una endoprótesis se utiliza en tal forma.

FAMILIAS DE DISPOSITIVOS

Los dispositivos de las endoprótesis con frecuencia se representan como pertenecientes a la primera generación, segunda generación, etc. Lamentablemente, nadie ha definido al-

guna vez en forma precisa qué es una generación con respecto a las endoprótesis. Nosotros sentimos que sería más útil describir a dichos dispositivos como que pertenecen a familias y como ocurre en las sociedades humanas, hay familias que se encuentran mejor caracterizadas por los orígenes de sus ancestros. Con esto en la mente, las familias de dispositivo EVAR se encuentran definidas por sus fabricantes (Figura 2).

DESARROLLOS ACTUALES Y FUTUROS

Existen tanto una cantidad de deficiencias como de necesidades no satisfechas que continúan sin resolverse y, por lo tanto, se han convertido en forma apropiada en los principales impulsores para futuros desarrollos. Se destacan tres de ellos:

AAA en anatomías con cuello proximal corto y angulado. Endurant es el primer dispositivo que llega a estar comercialmente disponible en los Estados Unidos y que se ha desarrollado en gran medida para satisfacer esta

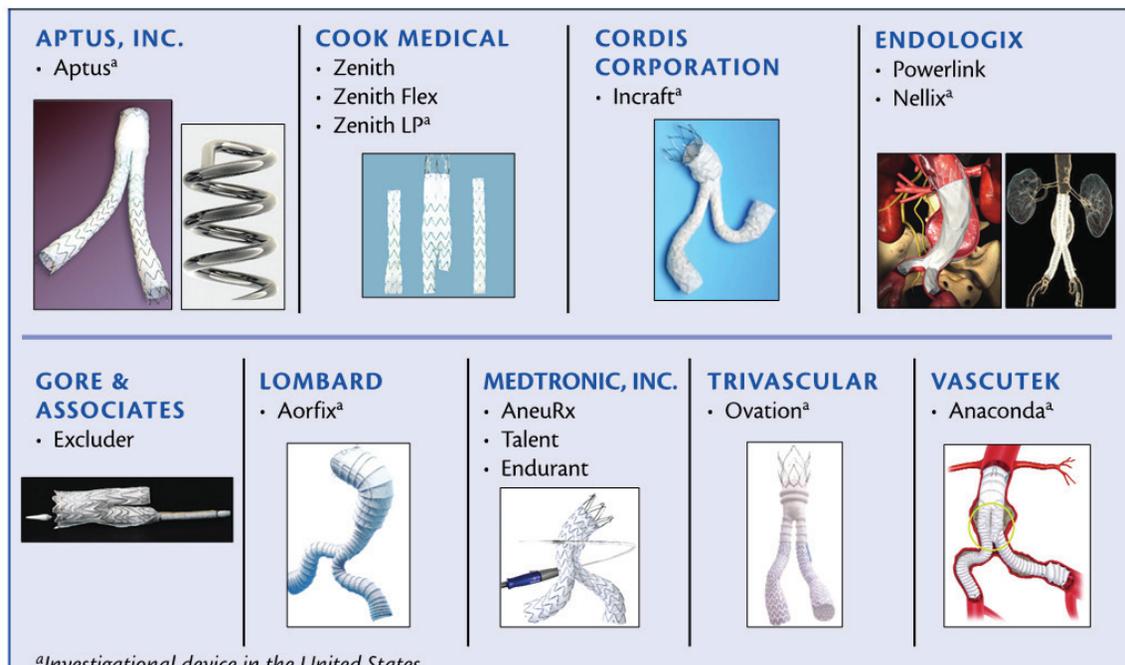


Figura 2. Familia de Endoprótesis

necesidad. La indicación en el etiquetado de la aprobación de la FDA, la cual fue solicitada y concedida, no manifiesta tales capacidades pero no sólo los resultados tempranos, sino también los de mediano plazo que provinieron de Europa, fueron completamente alentadores en lo que concierne al comportamiento del dispositivo Endurant en aquellos pacientes con cuellos proximales con desventajas(9).

El injerto de *stent* Aorfix (Lombard Medical Technologies Inc., Tempe, AZ) es otro diseño avanzado, que fue creado con el propósito específico de tratar cuellos proximales severamente angulados, aunque se adhiere a una estrategia de fijación infrarrenal. Primero lo garantizó la aprobación de CE Mark en Europa en el 2001 y en la etiqueta contaba con una indicación que incluía a las anatomías de AAA con la angulación de un cuello proximal de hasta 90° que se agregó en el 2009; ésta es la primera y única aprobación regulatoria (en cualquier parte del mundo) para las angulaciones de tal grado.

Perfil más bajo. Éste continúa siendo un objetivo digno y atractivo para evitar los problemas de acceso y de esta forma, mejorar la entrega y facilitar y reforzar el cambio hacia un EVAR percutáneo. No sería descabellado predecir que varias endoprótesis con un perfil de diámetro exterior <16F se encuentren probablemente disponibles dentro de los próximos 5 años. La reciente aprobación regulatoria europea del sistema de endoprótesis 14F Ovation (TriVascular, Inc., Santa Rosa, CA) marca una fuerte señal de la tendencia futura. El sistema de endoprótesis de Cordis Corporation, Bridgewater, NJ es otro de estos ejemplos, pero el dispositivo aún no ha sido probado en el ámbito clínico.

Ramas. Innegablemente, éste es un tema importante porque las estrategias del manejo de las ramas representan la próxima frontera en las tecnologías EVAR, con la promesa de expandir no sólo la aplicabilidad sino también la de optimizar su funcionamiento. Entre los fabricantes, Cook Medical fue el pionero en estos esfuerzos con el desarrollo de los diseños fenestrados desde hace más de 10 años(10). A través de todo el mundo, se ha acumulado una relativa amplia experiencia, pero los procedimientos han demostrado ser largos y complejos; los dispositivos son extre-

madamente caros y a su vez requieren personalización. Sobre la base de esta plataforma muy sólida, Cook y otros fabricantes importantes ahora se encuentran cambiando, centrandó su atención en soluciones de endoprótesis más *standard*, las cuales puedan utilizarse de una manera que se encuentren en banco para la mayoría de los casos(11). El nuevo sistema Ventana (Endologix), que consiste en un *cuff* fenestrado, refleja esta tendencia(12). Podría ser poco realista esperar tantos avances rápidos como una disponibilidad aumentada de tales dispositivos dentro de unos pocos años.

Además de los objetivos primarios descriptos previamente tanto para la investigación actual como para el futuro, como así también los esfuerzos de diseño en el área tecnológica de EVAR, sería negligente de mi parte no mencionar al dispositivo Nellix de Endologix, el cual representa el primer intento serio fuera del campo del pensamiento de la tecnología EVAR(13). En vez de confiar en los principios endovasculares ya establecidos sobre la fijación del cuello proximal y el sello con la subsiguiente exclusión del saco aneurismático/despresurización seguida por la contracción del mismo, el sistema Nellix confía en el concepto de una nueva rama de tratamiento del saco. En realidad, el aneurisma por sí mismo puede rellenarse con dos endobolsas delgadas de politetrafluoroetileno que se llenan de polímero que congelan el saco y que (presumiblemente) evitará cualquier futura transformación o cambio. La experiencia clínica hasta la fecha es limitada ($n=34$ pacientes registrados en un estudio internacional Fase I), pero tanto la actuación del dispositivo como los resultados clínicos son bastante animadores. La aprobación regulatoria en Europa no se encuentra dada hasta comienzos de 2012. El potencial futuro de un dispositivo como éste es significativo porque podría eliminar concebiblemente las endofugas Tipo II y se podría tratar los aneurismas sin cuello.

El sistema EVAR Aptus (Aptus Endosystems, Inc., Sunnyvale, CA) es otro diseño innovador debido a su fijación basada especialmente en los *endosplate* (especies de ganchos de anclaje). Este sistema se puso a prueba en un estudio clínico esencial. Aunque el *endostaple* y el funcionamiento general del injerto parecía satisfactorio, una cantidad de pacientes desa-

rollaron complicaciones tromboembólicas que guiaron a una investigación causa-origen y por último a un rediseño de la endoprótesis.

La modificación más reciente ha sido aprobada con CE Mark. También el fabricante está buscando tanto la aprobación como la comercialización del *endostapler* como un producto independiente.

TRATAMIENTO BASADO EN LA EVIDENCIA DE AAA

Los estudios EVAR-1 (United Kingdom Endovascular Aneurysm Repair 1) y DREAM (Dutch Randomised Endovascular Aneurysm Management)(15,16) han contribuido en forma significativa a establecer y a avanzar en lo que respecta a la fundamentación científica del EVAR proporcionando la evidencia nivel 1, la cual sirve como la plataforma más legítima sobre la cual se basa la terapia contemporánea. Un cuadro mucho más claro surge de los informes que muestran una disminución de 3.5 veces la mortalidad con EVAR (5% a cielo abierto (CA) vs. 1.5% para EVAR). La ventaja de la mortalidad se extendió a 4 años y –sin esperarse– no existió diferencia en la mortalidad por cualquier causa. Las complicaciones a largo plazo, como así también las intervenciones secundarias, favorecieron a CA y no a EVAR. En las publicaciones más recientes de los resultados de los estudios de EVAR-1 con un seguimiento extendido a 10 años (media de 6 años), se ha perdido el beneficio de la mortalidad en relación con el AAA, al final del estudio, y hubo una gran cantidad de rupturas tardías de aneurismas y aparecieron nuevas complicaciones hasta los 8 años post-procedimiento(17). Se convirtieron en necesarias las intervenciones secundarias en un 30% de los pacientes a 8 años y el mismo porcentaje se observó durante el estudio DREAM a los 6 años.

A pesar que tanto el estudio EVAR-1 como el DREAM mostraron resultados favorables para EVAR, en un examen más detenido, el panorama general se encuentra un poco mezclado y no sin dudas. Principalmente, esto se relaciona con las fallas tardías, incluyendo tanto a la ruptura tardía del aneurisma como al promedio relativamente alto de reintervenciones.

Al mismo tiempo, es importante notar que estos estudios fueron planeados y conducidos hace más de 10 años. Desde entonces, se han aprendido una gran cantidad de lecciones y las tecnologías han mejorado en forma significativa; los dispositivos de hoy son mucho más avanzadas, mucho mejor diseñados y testeados exhaustivamente. También existe una experiencia más amplia en lo que concierne al procedimiento, con operadores que han mejorado su entrenamiento y con estrategias mejores de selección de casos: todo esto llevó a mejorados promedios de éxito con EVAR. No sería razonable sostener que los expertos endovasculares de hoy en día puedan adquirir resultados mucho mejores que aquellos producidos por investigadores del EVAR-1 y del DREAM años atrás.

EVAR TRANSFORMÓ EL PANORAMA DE LA TERAPIA DEL AAA

A pesar de las deficiencias reales y percibidas descriptas anteriormente, los desarrollos de EVAR y las evoluciones continuas de la tecnología han tenido un enorme impacto en lo que respecta a la forma del tratamiento de los aneurismas. La cantidad total de reparaciones de AAA ha cambiado un poco en todo caso, pero la preponderancia relativa de un procedimiento sobre el otro como así también sus resultados han sido afectados dramáticamente(17). Desde la incorporación de EVAR en el mercado norteamericano en 1999-2000, las reparaciones electivas de aneurismas han aumentado al 8%, mientras que la reparación de los AAA rotos ha caído abruptamente al 35%.

Para el 2004, EVAR había superado a CA como la forma más común de reparación de AAA en los Estados Unidos y para el 2005, EVAR representó el 56% de todas las reparaciones de aneurismas intactos con solamente el 27% de la mortalidad operatoria; otro logro para salvar vidas.

En general, desde 1993, las muertes relacionadas con AAA han disminuido en un 42%, y por cada componente de tal caída (incluyendo a los fallecimientos relacionados con: la reparación total, con la reparación de la ruptura de AAA y las muertes en la reparación electi-

va), la tasa de disminución en lo que atañe a la mortalidad ha demostrado ser significativamente más rápida después de la introducción de EVAR en nuestro arsenal.

La mortalidad de CA, por el contrario, permaneció casi estable, con un promedio de 4.6%. Esto puede ser contrastado con la mortalidad de EVAR del 1.3%, el cual, por supuesto, representa una diferencia significativamente alta a favor del enfoque endovascular. Principalmente, se trata de una ventaja en la mortalidad del procedimiento, pero también del atractivo general de una terapia menos invasiva, lo cual nos lleva a la creación casi explosiva de un significativo mercado mundial para el sistema EVAR. Éste fue valuado en 820 millones dólares en el año 2008, con un potencial por crecimiento exponencial a 1600 millones para el año 2015 de acuerdo con un reciente pronóstico de buena fuente(18).

CONCLUSIÓN

Esto nos lleva a la línea de fondo de la terapia de AAA en el año 2011. El panorama se encuentra lleno de tecnologías rápidas envolventes, nuevos paradigmas de tratamiento y un cambio profundo e increíblemente rápido a partir de los conceptos quirúrgicos consagrados por el tiempo como así también a enfoques al tratamiento endovascular en la mayoría de los casos. El potencial futuro de EVAR es ilimitado, pero tanto las deficiencias como los problemas sin resolver aún permanecen.

Lo destacado entre ellos son: los altos promedios a largo plazo de las complicaciones y de las reintervenciones, las persistentes incertidumbres no sólo sobre la actuación del dispositivo sino también sobre la durabilidad de más de 10 años. Sin embargo, la preeminencia rápida de EVAR ha resultado la salvación de muchas vidas, una fuerte determinación hacia los descubrimientos de los aneurismas no diagnosticados y la promesa de que en un futuro sea un tratamiento mucho mejor y menos invasivo para el AAA (y en general para la terapia vascular) en los próximos años.

Conflicto de intereses: El autor es consultor de Medtronic

BIBLIOGRAFÍA

1. Kent KC, Zwolak RM, Egorova NN, et al. Analysis of risk factors for abdominal aortic aneurysm in a cohort of more than 3 million individuals. *J Vasc Surg.* 2010;52:539-548.
2. Schermerhorn M. A 66-year-old man with an abdominal aortic aneurysm: review of screening and treatment. *JAMA.* 2009;302:2015-2022.
3. Norman PE, Powell JT. Abdominal aortic aneurysm: the prognosis in women is worse than in men. *Circulation.* 2007;115:2865-2869.
4. Vouyouka AG, Kent KC. Arterial vascular disease in women. *J Vasc Surg.* 2007;466:1295-302.
5. Criado FJ. EVAR at 20: the unfolding of a revolutionary new technique that changed everything. *J Endovasc Ther.* 2010;17:789-796.
6. Volodos NL, Shekhanin VE, Karpovich IP, et al. A self-fixing synthetic blood vessel endo-prosthesis (in Russian). *Vestn Khir Im I I Grek.* 1986;137:123-125.
7. Lazarus HM, inventor. Intraluminal graft device, system and method. US patent 4,787,899; November 29, 1988.
8. Balko A, Piasecki GJ, Shah DM, et al. Transluminal placement of intraluminal polyurethane prosthesis for abdominal aortic aneurysm. *J Surg Res.* 1986;40:305-309.
9. Bastos Goncalves F, de Vries JPPM, van Keulen JW, et al. Severe proximal aneurysm neck angulation: early results using the Endurant stent graft system. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011;41:193-200.
10. Verhoeven EL, Vourliotakis G, Bos WT, et al. Fenestrated stent grafting for short-necked and juxtarenal abdominal aortic aneurysm: an 8-year single-centre experience. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2010;39:529-536.
11. Park KH, Hiramoto JS, Reilly LM, et al. Variation in the shape and length of the branches of a thoracoabdominal aortic stent graft: implications for the role of standard off-the-shelf components. *J Vasc Surg.* 2010;51:572-576.
12. Endologix announces first clinical implant of Ventana stent graft: new endovascular plat-form has potential to expand the EVAR market [news release]. Irvine, CA: Endologix, Inc.; November 2, 2010. <http://investor.endologix.com/releasedetail.cfm?ReleaseID=526035>. Accessed March 10, 2011.
13. Donayre CE, Zarins CK, Krievins DK, et al. Initial clinical experience with a sac-anchoring endoprosthesis for aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2011;53:574-582.
14. Giles KA, Pomposelli F, Hamdan A, et al. Decrease in total aneurysm-related deaths in the era of endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2009;49:543-551.
15. EVAR Trial Participants. Endovascular aneurysm repair versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1): randomised controlled trial. *Lancet.* 2005;365:2179-2186.
16. Blankensteijn JD, de Jong SECA, Prinssen M, et al. Two-year outcomes after conventional or endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med.* 2005;352:2398-2405.
17. The United Kingdom EVAR Trial Investigators, et al. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm. *N Engl J Med.* 2010;362:1863-1871.
18. Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair Device Market - Technology Update & Market Forecast. Research and Markets; February 2009. http://www.researchandmarkets.com/reports/687253/endovascular_abdominal_aortic_aneurysm_repair. Accessed March 11, 2011.

ARTÍCULO DE REVISIÓN

► EL ACCESO VASCULAR SIGUE SIENDO UN PROBLEMA A RESOLVER

AUTORES:

DRES. L. MARIANO FERREIRA / S. ESCORDAMAGLIA / R. LA MURA

CLÍNICA LA SAGRADA FAMILIA, BUENOS AIRES, REPÚBLICA ARGENTINA

Recibido: Marzo 2011

Aceptado: Abril 2011

Correspondencia: drferreira@yahoo.com

RESUMEN

El acceso vascular para el tratamiento endovascular de los aneurismas de aorta puede ser una limitante o una causa grave de morbilidad o mortalidad. La presunción, la posibilidad de realizar maniobras adyuvantes o la combinación con cirugía abierta pueden ser determinantes al momento de planear o finalizar el procedimiento. Se describen una variedad de procedimientos utilizados para modificar la anatomía desfavorable de las arterias ilíacas. La angioplastia con dilatadores o balón, la utilización de ciertas guías y accesos o la realización de conductos pueden ser claves al momento de realizar la cirugía.

Palabras clave: Acceso inguinal. Endoconducto. Conducto inguinal. Complicaciones del acceso inguinal.

RESUMO

O ACESSO VASCULAR CONTINUA SENDO UM QUESTÃO A SER RESOLVIDA

O acesso vascular para o tratamento endovascular dos aneurismas da aorta pode ser uma limitante ou uma causa grave de morbilidade ou mortalidade. Como presunção, a possibilidade de realizar manobras adjuvantes ou a combinação com cirurgia aberta podem ser determinantes no momento de planejar ou finalizar o procedimento. Descrevem-se uma variedade de procedimentos utilizados para modificar a anatomia desfavorável das artérias ilíacas. A angioplastia com dilatadores ou balão, a utilização de certas guias e acessos ou a realização de canais podem ser fundamentais no momento de realizar a cirurgia.

Palavras chave: Acesso inguinal. Endocanal. Canal inguinal. Complicações do acesso inguinal.

ABSTRACT

VASCULAR ACCESS IS STILL AN UNRESOLVED PROBLEM

The vascular access in the treatment of aortic aneurysms may be a limiting factor or a severe cause of morbidity and mortality. The possibility of carrying out adjuvant procedures or combining them with open surgery may be determining factors at the moment of planning or completing the procedure. A series of procedures used to modify the unfavourable anatomy of the iliac arteries are herein described. Dilator or balloon angioplasty, the use of certain guidewires and routes of access or the carrying out of conduits may be key at the moment of carrying out the surgery.

Key words: Inguinal access. Endoconduit. Inguinal conduit. Complications of the inguinal access.

En los últimos años hemos sido testigos de cambios en el campo de la cirugía endovascular de los aneurismas de aorta. Mejoras tecnológicas en el área de imágenes nos permiten obtener hoy un mejor plan preoperatorio, un mejor posicionamiento intraoperatorio frente a anatomías adversas y un más efectivo y selectivo control postoperatorio. Por otro lado, la mejora en el diseño de las endoprótesis se manifiesta con una mayor cantidad de pacientes tratados con mejores resultados, además de una más precisa y segura colocación de la endoprótesis. Los nuevos diseños nos permiten hoy en día tratar pacientes con aneurismas rotos, aneurismas toracoabdominales, o aneurismas con compromiso ilíaco bilateral, teniendo los mejores resultados no sólo técnicos sino en términos de calidad de vida o recuperación postoperatoria.

Sin embargo, aún seguimos encontrándonos con pacientes cuya única limitante técnica es el acceso(1,3). Los problemas en el acceso están presentes hasta en un 15% de los procedimientos endovasculares; complicaciones como la ruptura de la arteria ilíaca, especialmente a nivel de su bifurcación, con pérdida sanguínea masiva, severa hipotensión, con las consecuentes complicaciones renales o medulares o inclusive mortalidad ya han sido descriptas en la literatura.

Una vaina de 16Fr. tiene un diámetro externo de 6.4 mm. y requiere al menos de una arteria de 6 mm. que permita su paso. Por el contrario, una vaina de 24Fr. tiene un diámetro externo de 9.2 mm. y necesita de al menos una arteria de 8.5 mm. para la navegación. Descontemos los detalles anatómicos complementarios como las estenosis, calcificaciones

o angulaciones. Si bien sólo un 5% de los pacientes con aneurisma pueden no permitir un acceso con una vaina de 16Fr., más del 30% no podrán recibir una de 24.

El uso de los sistemas con menor perfil, mejor navegabilidad y guías extra-rígidas han permitido la reparación endovascular del aneurisma aún en pacientes con arterias ilíacas tortuosas. Sin embargo, los problemas de acceso siguen existiendo.

Gabrielli y col.(4) describen una incidencia del 7,7% en una revisión de 1696 pacientes realizados en Italia. Estas dificultades se ven agravadas en pacientes que requieren reparación de la aorta torácica (introdutores de gran tamaño) o endoprótesis fenestradas o ramificadas que necesitan de un movimiento rotacional para posicionar correctamente el sistema (Figura 1).

Son "señales de alarma" para problemas con el acceso, el sexo femenino, pacientes obesos o sedentarios en quienes el diámetro arterial puede ser menor al mínimo requerido para la navegación de una endoprótesis. Del mismo modo, pacientes con arteriopatía obstructiva, poseedores de arterias ilíacas severamente calcificadas, estenóticas o tortuosas pueden determinar el atascamiento de la endoprótesis a ese nivel. Del mismo modo, en pacientes con cirugía aórtica previa y peor aún, en reemplazos bi-ilíacos o femorales, en los cuales la rectificación del injerto, conseguido por la guía extra-rígida y ahora dilatado, redundante y plegado, impide que la endoprótesis llegue a destino. Cuanto más rectificada y más avanzamos dentro del injerto, mayor es la resistencia al paso.

Distintos métodos o tácticas hemos utiliza-

do para sobrellevar este problema. En primer lugar, la sospecha clínica. Los hallazgos tomográficos pueden permitirnos determinar de antemano dificultades en el acceso. Severas calcificaciones circunferenciales, o reemplazos protésicos previos excesivamente redundantes son algunos de los datos obtenidos.

Sin embargo, existen ciertos pasos que se utilizan para pacientes con problemas en el acceso. Primariamente, dilatamos las arterias ilíacas utilizando dilatadores hidrofílicos de 14 a 20Fr. (*Endovascular Dilators*, Cook Medicals, Bloomington, IN). En el caso de estenosis focalizadas, la dilatación con balón puede ser una alternativa válida. En esos casos tratamos de dilatar la arteria ilíaca común a 10 mm. o la externa de 6 a 8 mm. Es indispensable en estos casos contar con guías rígidas que nos permitan navegar con seguridad evitando curvas o rupturas de la arteria. Si esto no es exitoso es poco probable que podamos progresar con la endoprótesis sin producir una disección o ruptura de la arteria.

Una alternativa válida es también utilizar un acceso combinado húmero-femoral. Sobre

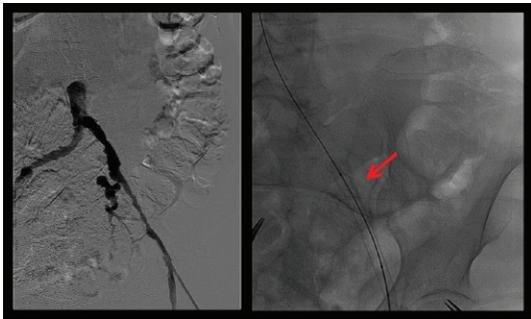


Figura 1 (Izq.). Angiotomografía en paciente con aneurisma toracoabdominal Tipo IV con en antecedente de reemplazo aórtico protésico infrarenal. Nótese la severa angulación de la prótesis de Dacron.

Figura 2 (Der.). Angiografía intraoperatoria que muestra severa y difusa enfermedad oclusiva de la arteria ilíaca externa izquierda desde su origen hasta la arteria femoral común. Se muestra la endoprótesis Viabahn® desplegada a lo largo de la arteria ilíaca desde la arteria ilíaca común hasta la femoral

guía tensa y protegiendo el origen de la arteria subclavia, introducimos la punta del dilatador o el cono del dispositivo que estamos subiendo desde el acceso femoral dentro del catéter guía que introdujimos y bajamos desde el acceso humeral. De esa manera, hacemos desaparecer el escalón existente entre el dilatador o “nose-cone” y la cuerda de acceso. Esta maniobra puede permitir una navegabilidad más adecuada, especialmente en arterias tortuosas o con placas calcificadas. Esta maniobra no sólo ayuda a rectificar el trayecto, sino agrega empuje al sistema.

Es fundamental la coordinación entre los operadores y proteger el nacimiento de la arteria subclavia para evitar la lesión del mismo.

Cuando ninguna de estas técnicas es suficiente, tenemos la alternativa de construir un conducto. Ellos pueden ser conductos construidos por cirugía abierta, ya sea temporarios o definitivos: “endoconductos”.

Para accesos abiertos tenemos a la arteria ilíaca como puerta de entrada al sistema vascular, utilizando generalmente una incisión en el flanco, mientras que cuando el acceso es aórtico, el abordaje puede ser también transabdominal(5). Si la intención es un puente temporario, su extremo distal se lo puede suturar a un introductor 20 a 24Fr, dependiendo del dispositivo a introducir. Por el contrario, cuando es definitivo, se lo puede anastomosisar a la arteria femoral. El clampeo proximal puede ser reemplazado por un balón ocluidor. Debemos tener en cuenta el dispositivo a utilizar ya que de ello dependerá el tamaño del

Autor (año)	N	Diámetro ilíaca	Tamaño de vaina	Endo-conducto	Stent graft	ATP	Complic
Yano y col. (2001)	5	-	-	AIC-AIE	Home-made	8	Hemato ma
Hinchliffe y col (2006)	5	-	-	AIC-AIE	ICAST	10	No
Peterson y col (2008)	1	-	24	AIC-AIE (11cm)	Excluder	12	No
Wu y col (2010)	1	4.5	18	AIE (5cm)	Viabahn	8	No
Oderich y col (2011)	8	5.7	20-24	AIC-AIE (7) AIE (6)	Varios	10-12	Fractura arteria femoral

Tabla 1. Experiencias internacionales con endoconductos

injerto con el que haremos el conducto o dilataremos la arteria.

Un abordaje retroperitoneal para acceder a la arteria tiene una morbilidad significativamente mayor en comparación con el tradicional acceso femoral. Lee y col. reportan que si bien el acceso no se asoció a diferencias significativas en términos de mortalidad perioperatoria, encontraron un aumento significativo tanto en la pérdida de sangre (2,6 veces mayor) y el tiempo quirúrgico (82% más), la duración media de hospitalización fue de 1,5 días más, y la incidencia de complicaciones post-operatorias, tales como insuficiencia respiratoria, íleo y complicaciones trombóticas fueron significativamente mayores en el grupo retroperitoneal en comparación con el acceso femoral(6).

Por el contrario, en casos con enfermedad ilíaca más focalizada o pacientes de alto riesgo para un abordaje retroperitoneal, la realización de un “endoconducto” puede ser la única alternativa. El endoconducto fue descrito por primera vez por Yano y col(7) en 2001 como una herramienta frente a la anatomía difícil ilíaco-femoral; por aquel entonces era un *stent* suturado a una prótesis, la manera de proteger el árbol arterial. Ivansec y col. lo describen como “*paving and cracking*” en 2007, usando tanto endoprótesis auto (Fluency, Bard Peripheral Vascular, Tempe, Ariz) o balón expandibles (Advanta V12, Atrium, NH)(8).

En nuestra propia experiencia y lo publicado por distintas series, la endoprótesis VIA-BAHN® (W. L. Gore and Associates, Flagstaff, Ariz) es la más utilizada actualmente(9,12) (Tabla1).

Un balón no elastomérico se utilizó entonces para llevar a cabo una “ruptura controlada” de la arteria ilíaca, permitiendo el paso de la endoprótesis (Figura 2). Dos detalles técnicos son fundamentales. La ruptura de la arteria hipogástrica y el extremo distal de la endoprótesis. Por un lado, es importante no angioplastiar fuera de la endoprótesis y especialmente considerando al origen de la arteria hipogástrica como el sitio de mayor riesgo de ruptura. Por otro lado, hay que lograr una dilatación completa para evitar subir o arrastrar la endoprótesis con el dispositivo a colocar. Puede ser utilizado en casos de ilíacas

externas de pequeño tamaño, teniendo la salvedad de preservar el orificio de entrada de la arteria hipogástrica, si es posible. Este procedimiento es técnicamente más seguro cuando la arteria hipogástrica está ocluida, situación frecuente en pacientes con compromiso este-nótico extenso a nivel ilíaco.

No hay indicadores confiables para predecir en qué pacientes no será posible introducir un *stent* aórtico. Incluso en pacientes con enfermedad moderada a severa de las arterias ilíacas no necesariamente uno puede inferir que la endoprótesis no progresará. Lo que sí es importante entender es que la conversión a cirugía abierta de emergencia debe evitarse cuando sea posible, ya que aumenta significativamente la morbilidad y mortalidad en la reparación electiva del aneurisma. Frente a accidentes, probablemente la acción más rápidamente efectiva sea no retirar la cuerda e introducir un balón ocluidor proximal y mediante angiografía constatar el daño realizado. La lesión más frecuente es la desinserción de la arteria hipogástrica. La sola oclusión de su origen puede no ser suficiente. Teniendo en cuenta la morbilidad del paciente, la exploración con oclusión proximal ilíaca suele ser la mejor y más segura opción.

Conflicto de intereses: El autor declara que no tiene ningún interés comercial, financiero ni de propiedad en cualquiera de los productos ni en las compañías que se describen en este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cuypers, PW, R. Laheij, and J. Buth. Which factors increase the risk of conversion to open surgery following endovascular abdominal aortic aneurysm repair? *Eur J VascEndovascSurg* 2000. 20:183–189.
2. Verzini, F., P. Cao, and P. de Rango et al. Conversion to open repair after endografting for abdominal aortic aneurysm: causes, incidence and results. *Eur J VascEndovascSurg* 2006. 31:136–142.
3. Murray D, Ghosh J, Khwaja N, Murphy MO, Baguneid MS, Walker MG. Access for endovascular aneurysm repair. *J EndovascTher.* 2006;13:754–761. [PubMed]
4. Gabrielli, L., A. Baudo, A. Molinari et al. Early complications in endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm. *ActaChirBelg* 2004. 104:519–526.

5. Fairman, R. M., O. Velazquez, and R. Baum et al. Endovascular repair of aortic aneurysms: critical events and adjunctive procedures. *J VascSurg* 2001. 33:1226–1232.
 6. 4. Macdonald S, Byrne D, Rogers P, Moss JG, Edwards RD. Common iliac artery access during endovascular thoracic aortic repair facilitated by a transabdominal wall tunnel. *JEndovascTher*. 2001;8:135–138.
 7. Lee, W. A., S. A. Berceci, and T. S. Huber et al. Morbidity with retroperitoneal procedures during endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J VascSurg* 2003. 38:459–463.
 8. Yano, O. J., P. L. Faries, and N. Morrissey et al. Ancillary techniques to facilitate endovascular repair of aortic aneurysms. *J VascSurg* 2001. 34:69–75.
 9. Hinchliffe RJ, FRCS, Ivancev K, Sonesson B and Malina M. Paving and Cracking. An Endovascular Technique to Facilitate the Introduction of Aortic Stent-Grafts Through Stenosed Iliac Arteries *J EndovascTher*. 2007;14(5):630-633.
 10. Wu T, Carson JG, Skelly CL. Use of internal endoconduits as an adjunct to endovascular aneurysm repair in the setting of challenging aortoiliac anatomy. *Ann Vasc Surg*. 2010;24(1):114.e7-114.e11.
 11. Peterson BG, Matsumura JS. Internal endoconduit: an innovative technique to address unfavorable iliac artery anatomy encountered during thoracic endovascular aortic repair. *J VascSurg*. 2008;47(2):441-5.
 12. Commentary: Dealing with challenges created during prior open or endovascular aneurysm repair. Oderich GS. *J EndovascTher*. 2010 Oct;17(5):631-2.
-

ARTÍCULO ORIGINAL

► EVAR UTILIZANDO NELLIX, LA ENDOPRÓTESIS CON SELLAMIENTO EN EL SACO

AUTORES:

DR. CARLOS E. DONAYRE, MD & THE NELLIX INTERNATIONAL INVESTIGATORS

Recibido: Julio 2011

Aceptado: Agosto 2011

Correspondencia: Carlos E. Donayre, MD
Division of Vascular and Endovascular Surgery
Harbor/UCLA Medical Center
1000 West Carson Street, Torrance, CA
Teléfono (310) 213-487
Correo electrónico: cdonayre@cox.net

RESUMEN

La endoprótesis Nellix es un nuevo dispositivo endoluminal diseñado para tratar los aneurismas aorto-iliacos, sellando el saco del aneurisma, eliminando así la endofuga mientras se mantiene el flujo normal de las extremidades inferiores. Se compone de dos conductos dilatables por balón, cada uno rodeado por una endobolsa, que se llena *in situ* con un polímero. Cada conducto soporta la luz del flujo sanguíneo a través del saco del aneurisma hacia las arterias ilíacas. La endobolsa con polímero se mantiene alrededor de la luz y llena el saco del aneurisma, bloqueando el flujo retrógrado de las ramas laterales, anclando el dispositivo en el saco del aneurisma sin necesidad de fijación proximal y distal; además provee estabilidad posicional. Por lo tanto, este dispositivo puede ser utilizado para tratar no sólo los pacientes con cuello aórtico y anatomía ilíaca estándar, sino también en aquellos con anatomías adversas.

Se presenta la primera experiencia clínica de Nellix en 34 pacientes durante el período 2008-2010. Los resultados auguran un buen futuro y la pronta aprobación por la Comunidad Europea.

Palabras clave: Nellix. Endoprótesis con anclaje en saco. Endoprótesis. EVAR.

RESUMO

EVAR UTILIZANDO NELLIX, A ENDOPRÓTESE COM FECHAMENTO COMPLETO DA BOLSA

A endoprótese Nellix é um novo dispositivo endoluminal desenhado para tratar os aneurismas aorto-iliacos, fechando completamente a bolsa de aneurisma, eliminando assim a endofuga, enquanto é mantido o fluxo normal das extremidades inferiores. Compõe-se de dois condutos ampliáveis por um balão, cada um rodeado por uma endobolsa, que se enche "in situ" com um polímero. Cada conduto suporta a luz do fluxo sanguíneo através da bolsa de aneurisma até as

artérias ilíacas. A endobolsa com polímero é mantida ao redor da luz e enche a bolsa de aneurisma, bloqueando o fluxo retrógrado dos ramos laterais, funcionando como dispositivo âncora na bolsa de aneurisma, sem necessidade de fixação proximal e distal, e além disso proporciona estabilidade posicional. Portanto, este dispositivo pode ser utilizado para tratar não somente pacientes com colo aórtico e anatomia ilíaca standard, como também aqueles com anatomias adversas.

Apresenta-se a primeira experiência clínica de Nellix em 34 pacientes durante o período 2008-2010. Os resultados auguram um bom futuro e a breve aprovação da Comunidade Européia.

Palavras chave: Nellix. Endoprótesis con anclaje en saco. Endoprótesis. EVAR.

ABSTRACT

EVAR USING THE NELLIX SAC-SEALING ENDOPROSTHESIS

The Nellix endoprosthesis is a new endoluminal device designed to treat aorto-iliac aneurysms by sealing the aneurysm sac, thus eliminating the endoleak space, while maintaining normal flow to the lower extremities. It consists of dual, balloon-expandable endoframes, each surrounded by an endobag, which is filled with an in-situ curing polymer. Each endoframe supports the blood flow lumen through the aneurysm sac to the iliac arteries. The polymer containing endobags surround the flow lumen and fill the aneurysm sac, blocking retrograde flow from side-branches, anchoring the device within the aneurysm sac without the need for proximal and distal fixation, and further providing it with positional stability. Thus, this device can be used to treat not only patients with standard aortic neck and iliac anatomy but also those with adverse anatomies.

We report the first clinical experience with Nellix in 34 patients during 2008-2010. The outcomes augur well and a speedy approval by the European Community.

Key words: Nellix. Endograft with sac fixation. Endograft. EVAR.

En 1989, el Dr. Juan Parodi marcó el comienzo de la era de la reparación endovascular del aneurisma (EVAR) como una alternativa menos invasiva a la reparación quirúrgica abierta(1) mediante el despliegue de una prótesis quirúrgica estándar en el saco del aneurisma, fijándola al cuello aórtico infrarrenal no aneurismático con un *stent* expandible por balón.

Aunque el concepto de suministro transfemorales endoluminal de un injerto aórtico protésico fue revolucionario, el principio de la reparación endovascular del aneurisma (EVAR) fue similar a la cirugía abierta. Ambos procedimientos necesitan la unión de los injertos protésicos al cuello proximal del aneurisma aórtico y a la aorta normal, y distalmente a las arterias ilíacas; el éxito de la reparación del

aneurisma depende de la seguridad y la durabilidad de la unión del injerto con la arteria normal. Mientras que con este procedimiento menos invasivo de la reparación endovascular del aneurisma mediante dispositivos disponibles en la actualidad se ha reducido notablemente la mortalidad y morbilidad relacionadas con el procedimiento en comparación con la reparación abierta(2,3), hay importantes preocupaciones que persisten con respecto a la durabilidad a largo plazo y la eficacia de la reparación endovascular. Migración de la endoprótesis, endofugas, la ampliación del aneurisma y la necesidad de procedimientos secundarios para evitar la ruptura son motivo de preocupación constante(4,7). Recientemente, un estudio observacional multicéntrico informó a EVAR en los 5 años posteriores

que la tasa de aumento del saco del aneurisma de aorta abdominal (AAA) fue del 41%, con aumento de las preocupaciones por la ruptura del aneurisma a largo plazo(8).

La endoprótesis Nellix es un nuevo dispositivo endoluminal diseñado para tratar los aneurismas aorto-ilíacos, sellando el saco del aneurisma, eliminando así la endofuga, mientras se mantiene el flujo normal de las extremidades inferiores. Se compone de dos conductos ampliables por balón, cada uno rodeado por una endobolsa que se llena *in situ* con un polímero. Cada conducto soporta la

luz del flujo sanguíneo a través del saco del aneurisma hacia las arterias ilíacas. La endobolsa con polímero se mantiene alrededor de la luz y llena el saco del aneurisma, bloqueando el flujo retrógrado de las ramas laterales, anclando el dispositivo en el saco del aneurisma sin necesidad de fijación proximal y distal, y además proveyendo estabilidad posicional. Por lo tanto, este dispositivo puede ser utilizado para tratar no sólo a los pacientes con cuello aórtico y anatomía ilíaca estándar, sino también a aquellos con anatomías adversas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudios Clínicos: El primer estudio prospectivo multicéntrico para evaluar el rendimiento de la endoprótesis Nellix se llevó a cabo en cuatro centros clínicos (Letonia, Nueva Zelanda, Venezuela y Colombia) a partir de 2008-2010. El protocolo del estudio fue aprobado por el Institutional Review Board (IRB) en cada sitio y cada paciente firmó un consentimiento informado por escrito, aprobado en su lengua materna. Todos los pacientes fueron considerados como candidatos apropiados para la reparación abierta del aneurisma de la aorta con anatomía adecuada para la reparación endovascular, usando el saco con anclaje de la endoprótesis(9). Después de la

	Numero	%	Rango
Total número pacientes	34		
Edad (años)	71		53-84
Sexo			
Hombre	31	91%	
Mujer	3	9%	
Comorbilidades			
Hipertensión	23	68%	
Coronariopatía (IM / Stent)	19	56%	
Bypass coronario	6	18%	
Insuficiencia Renal (Creatinina > 2.0mg/dL)	1 ⁽¹⁾	3%	
Diabetes	4	12%	
Tabaquismo	17	50%	
Insuf. Cardíaca Congestiva ⁽²⁾	4	17%	
Infarto de Miocardio	9	27%	
Cirugía abdominal/trauma	2	6%	
Enfermedad vascular periférica	7	21%	

(1) Luego de los primeros enrolados, este criterio se cambió, requiriendo una Creatinina sérica ≤ 2 mg/dL

(2) Estas características no fueron recolectadas en todos los centros

Tabla 1. Datos demográficos y comorbilidades

Características	Media	Rango
AAA Diámetro (cm.)	5.8	4.2 – 7.6
AAA Volumen (cc.)	177.8	67.5 – 362.7
AAA Diámetro de la luz (mm.)	42.3	30.3 – 60.4
Largo del cuello (mm.)	22.1	5.0 – 50.0
Diámetro del cuello (mm.)	23.5	17.5 – 31.0
Diámetro del lumen (mm.)	20.3	16.0 – 25.0
P Cuello Angulación (°)	37.4	9.1 – 72.0

Las mediciones de esta tabla provienen del Core Lab. Las mediciones pueden diferir escasamente de aquellas realizadas por los centros clínicos en el momento del enrolamiento de los pacientes.

Tabla 2. Características de los AAA

revisión de los resultados clínicos de los primeros 21 pacientes, el protocolo de estudio fue modificado para permitir la inclusión de los pacientes con cuello aórtico más corto: (> 5 mm.) (10).

Análisis de datos: los datos del pre-operatorio, implante y seguimiento fueron recogidos en tiempo real de acuerdo a los parámetros del protocolo definido prospectivamente. Los resultados clínicos fueron mantenidos en un registro central. Se realizaron tomografías con contraste en todos los pacientes antes del tratamiento (basal) y en un plazo de 30 días después del mismo, a los 6 meses, 12 meses y 24 meses.

RESULTADOS

Población de pacientes: Un total de 34 pacientes fueron incluidos y tratados entre 2008-2010. Los pacientes incluidos fueron 31 (91%) hombres y 3 (9%) mujeres con una edad media de 71 ± 8 años (rango 53-84 años); las comorbilidades se muestran en la Tabla 1.

Morfología del aneurisma: El diámetro pre-operatorio del aneurisma fue de $5,8 \pm 0,8$ cm. (rango 4,2 a 7,6 cm.), con el diámetro de la luz del aneurisma arterial de $4,2 \pm 0,8$ cm. (rango 3,0 a 6,0 cm.) (Tabla 2). El diámetro

del cuello aórtico infrarrenal fue de 24 ± 3 mm. (rango 18-31 mm.), con una longitud del cuello de 21 ± 12 mm. (rango de 5 a 50 mm.), el ángulo del cuello fue de 37 ± 15 grados (de 9 a 72 grados). El diámetro de la íliaca común era > 23 mm. en trece pacientes. Seis pacientes tenían una dilatación íliaca bilateral > 20 mm.

La longitud del cuello aórtico fue de menos de 10 mm. en 8 pacientes (24%), la longitud media del cuello en estos pacientes fue de 6,6 mm. La angulación del cuello aórtico fue superior a 60 grados en 3 pacientes (9%). El diámetro de la íliaca común fue superior a 23 mm. en una o ambas arterias íliacas en 13 pacientes (38%), cuatro tenían aneurismas íliacos comunes con diámetro > 30 mm. Un total de 17 pacientes (50%) tenían una o más características anatómicas adversas que hacían que los candidatos no fueran aptos para el uso de los dispositivos para EVAR actualmente aprobados por la FDA (U.S. Food and Drug Administration). Seis pacientes (18%) tenían dos o más características anatómicas adversas.

Resultados del procedimiento: el éxito técnico se consiguió en 100% con la implementación exitosa y la implantación de la endoprótesis en los 34 pacientes. El tiempo necesario para introducir e implantar el dispositivo y eliminar el sistema de entrega fue desde 33 hasta 150 minutos (el tiempo medio de 70 ± 32 minutos). El tiempo de fluoroscopia fue de

Evento	30 Días (0-30 días) (n=34)	6 Meses (31-182 días) (n=33)	1 Año (183-365 días) (n=19)	2 Años (366-730 días) (n=5)	Total (n=34)
Mortalidad	2.9% (1)†	0.0% (0)	5.3% (1)	0% (0)	5.9% (2)
Relacionado c/ Aneurisma	2.9% (1) †	0% (0)	0% (0)	0% (0)	2.9% (1)
Ruptura	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)
Conversión a Cirugía	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)
Migración	NA	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)
Agrandamiento del saco‡	NA	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)
Cualquier Endoleak	6.1% (2)	3.2% (1)	5.2% (1)	0% (0)	6.1% (2)
Intervenciones Secundarias	2.9% (1)	3.0% (1)	0% (0)	20% (1)	8.8% (3)

† Estos eventos ocurren en el mismo sujeto: la muerte se considera relacionada con el aneurisma cuando ocurre entre los 30 días que siguen a la intervención.; ‡ Aumento del saco se define como cambios mayores a 5 mm.

Tabla 3. Resumen de eventos clínicos

33 ± 17 minutos (rango 17-71 minutos) y se utilizó 180 ± 81 ml. de contraste (rango 110 a 350 ml.). La pérdida media de sangre fue de 165 ± 107 ml. (rango 35-400 ml.). La media de volumen de polímero que se usó para llenar la endobolsa fue de 73 ± 33 ml. (rango 18-168 ml).

RESULTADOS CLÍNICOS

Los resultados clínicos y de mortalidad se muestran en la Tabla 3. Un paciente falleció durante el período post-operatorio de una falla orgánica multisistémica. Esta muerte no estuvo relacionada con el dispositivo, como se evidencia por el análisis de la TC post-procedimiento y el examen post mortem del aneurisma y del dispositivo. La mortalidad relacionada con aneurisma fue del 1/34 (2,9%). Además, un paciente falleció a los 10 meses de la insuficiencia cardíaca congestiva (ICC). Este paciente tenía una tomografía computarizada normal a los 6 meses. El relleno de una parte del saco aneurismático con contraste (endofuga) se observó en la TC a los 30 días en dos pacientes. En un paciente la fuga interna se resolvió espontáneamente en 60 días y se mantuvo cerrada en el mes 6 y 12 en las TC. En el otro paciente, la fuga interna persistió sin cambios en el tamaño del aneurisma, pero un procedimiento endovascular secundario se realizó a los 15 meses con embolización y la colocación de una extensión ilíaca con re-

solución completa de la fuga interna. No ha habido otras muertes, ni efectos adversos mayores y no hubo procedimientos secundarios adicionales.

Durante un seguimiento medio de 15 ± 6 meses (rango 7-27 meses), no hubo ruptura del aneurisma, conversión a cirugía, migración del dispositivo, crecimiento del saco, ni endofugas nuevas. No se observaron diferencias en los resultados entre los pacientes con una anatomía favorable y aquellos con anatomía adversa. La fuga interna (*endoleak*) que se resolvió a los 60 días ocurrió en el grupo de anatomía adversa (ángulo del cuello) y la persistencia de *endoleak* en el grupo de anatomía favorable (endobolsa demasiado corta como para llenar completamente el saco del aneurisma).



Figura 1. (a) Endoconductor
(b) Endobolsas
(c) Endobolsas llenas de Polímero

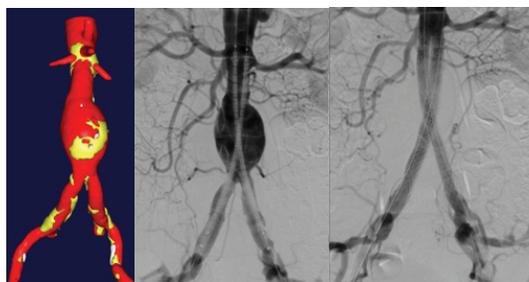


Figura 2. Tratamiento de un AAA estándar. a) TC con reconstrucción 3D pre-op.; b) Angiograma pre-op.; c) Angiograma post-op mostrando exclusión del aneurisma.

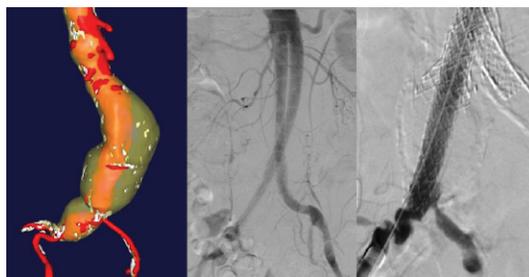


Figura 3. (a) Pre-Op reconstrucción 3D de un aneurisma con defavorable anatomía y cuello corto. (b) Post-op angiografía del aneurisma aortico (c) aneurisma ilíaco común después del tratamiento usando extensor y preservando la ilíaca interna.

DISCUSIÓN

La endoprótesis de AAA con anclaje en el saco Nellix es un nuevo método para la reparación endovascular de los aneurismas aórticos. A diferencia de las endoprótesis existentes que se basan en los mecanismos de fijación proximal y distal para mantener el "bypass" endoluminal del saco del aneurisma en su lugar, el dispositivo Nellix trata el aneurisma mediante el llenado del saco aneurismático, mediante lo cual se ancla el dispositivo y se elimina el espacio donde se producen las endofugas. El polímero que llena las endobolsas rodea los canales de flujo de sangre y le presta apoyo dentro de la bolsa sin que haya necesidad de mecanismos de fijación proximal y distal. Esto permite la expansión de los límites de la reparación endovascular de aneurismas en pacientes con cuello aórtico y anatomía ilíaca que no son adecuados para las endoprótesis aórticas disponibles en la actualidad. También se ocupa de dos grandes limitaciones de las endoprótesis aórticas actuales, es decir, endofugas y migración del dispositivo.



Figura 4. TC y angiografía intraoperatorios. TC de seguimiento a los 30 días mostrando contraste limitado en el saco del aneurisma, el cual no se encuentra a los 6 y 12 meses.

En este estudio, sólo en dos pacientes se observaron endofugas en el primer análisis post-procedimiento de tomografía computarizada. Ambos fueron endofugas de espacio limitado, llenando sólo una parte del saco aneurismático y presionando sólo un pequeño segmento de la pared del aneurisma. Así, el significado clínico de contraste de relleno en el espacio entre una endoprótesis con saco sellado y la pared del aneurisma, y una fuga interna que presiona a todo el saco aneurismático puede ser muy diferente. Los estudios futuros y más seguimientos ayudarán a arrojar luz sobre esta cuestión. De las dos endofugas de espacio limitado en este estudio, uno fue en un paciente donde se colocó el dispositivo justo debajo de una aorta severamente angulada. Esta fuga interna se resolvió espontáneamente a los 60 días y se mantuvo sellada en la TC (Tomografía computada) a los 6 y 12 meses. La otra fuga fue en un paciente donde el saco del aneurisma era más largo que la longitud de la endobolsa y la parte más baja del aneurisma se mantuvo sin cubrir. Este paciente fue tratado antes de que Nellix tuviera extensiones disponibles, siendo utilizada una extensión ilíaca disponible en el mercado durante el procedimiento de reparación. Un *endoleak* tipo I distal persistió sin cambios en el tamaño del aneurisma. Después de 15 meses, un procedimiento endovascular secundario se llevó a cabo para eliminar la fuga interna, colocando un *coil* en la arteria hipogástrica y la colocación de una prolongación ilíaca adicional. Con un seguimiento de casi tres años, no ha habido nuevas endofugas en esta serie. Además, no se reportaron endofugas de Tipo II y el tamaño del saco se ha mantenido sin cambios(11).

El llenado del saco del aneurisma ofrece la estabilidad de posición de la endoprótesis y la resistencia a la migración. La endoprótesis Nellix resiste la fuerza de desplazamiento hacia los lados y es el primer dispositivo endovascular diseñado teniendo en cuenta la magnitud y dirección de las fuerzas de desplazamiento *in-vivo* que actúan sobre las endoprótesis implantadas. Por esta razón, puede proporcionar una mejor resistencia a largo plazo, al desplazamiento y a la migración.

Asimismo, los aneurismas ilíacos comunes fueron tratados fácilmente con la endoprótesis de anclaje en el saco, con la preserva-

ción del flujo en la arteria ilíaca interna. El tratamiento de los aneurismas ilíacos con los dispositivos existentes a menudo requieren embolización de las arterias ilíacas internas y la extensión de la endoprótesis hacia la arteria ilíaca externa, o el uso de prolongaciones en paralelo a la ilíaca externa e interna(12). Usando extensiones ilíacas con sellado el saco, se puede obliterar el saco, eliminando el aneurisma ilíaco común, mientras se preserva el flujo a la bifurcación de la arteria ilíaca común; manteniendo el flujo sanguíneo normal a las dos arterias ilíacas, interna y externa.

Además, esas extensiones ilíacas con sellado en el saco, pueden ser capaces de tratar exclusivamente el aneurisma ilíaco común, sin la necesidad de excluir una aorta no aneurismática o la arteria ilíaca común contralateral.

La confianza en los *endobags* –que puede ser fácilmente llenados de contraste– hacen de este dispositivo una plataforma ideal para el tratamiento endovascular de la ruptura del AAA. Un acceso rápido femoral y el inflado del *endobag* con contraste diluido proporcionaría el control hemostático, así como información sobre la anatomía angiográfica aórtica infrarrenal. La posición del conducto podría ajustarse según sea necesario y, una vez desplegado, restablecer el flujo arterial. El contraste sería intercambiado luego por polímeros para lograr una exclusión segura del saco roto. Así se evitaría el uso de un balón suprarenal, y la colocación más compleja de un dispositivo modular bifurcado.

CONCLUSIONES

Los pacientes con aneurismas de anatomía normal y las reacciones adversas pueden ser tratados con éxito utilizando la endoprótesis de anclaje en el saco Nellix. La aprobación de la CE (Comunidad Europea) está actualmente en proceso y se han hecho mejoras en el manejo y sistema de entrega para que sea más fácil de usar y más bajo en el perfil. Mientras adquirimos más experiencia con Nellix en EVAR, esperamos comenzar un ensayo multicéntrico en 2012.

Conflicto de intereses: El autor es investigador principal de Nellix.

BIBLIOGRAFÍA

1. Parodi J, Palmaz JC, Barone HD. "Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms". *Annals of Vasc. Surgery*, 1991; 5: 491-99.
2. Prinszen M, Verhoeven ELG, Buth J, et al. "A Randomized Trial Comparing Conventional and Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysms for the Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management (DREAM) Trial Group", *New Engl. J. of Medicine*, 2004; 351: 1607-18.
3. Brown LC, Epstein D, Manca A, et al. The UK Endovascular Aneurysm Repair (EVAR) "Trials: Design, Methodology and Progress *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*"; 2004; 27: 372-381
4. Umscheid T, Stelter WJ. "Time-related alterations of shape, position, and structure in self-expanding modular aortic stent-grafts". *J Endovasc. Surg.* 1999;6:17-32.
5. Kramer SC, Seifarth H, Pamler R, et al. "Geometric changes in aortic endografts over a 2-year observation period." *J Endovasc Ther.* 2001;8:34-38.
6. Hobo R, Buth J. "Secondary interventions following endovascular abdominal aortic aneurysm repair using current endografts". A EUROSTAR report. *J Vasc Surg.* 2006;43:896-902.
7. Laheij RJ, Buth J, Harris PL, et al. "Need for secondary interventions after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. Intermediate-term follow-up results of a European collaborative registry (EUROSTAR)". *Br J Surg.* 2000;87:1666-1673.
8. Schanzer AS, Greenberg RK, Hevelone N, et al. "Predictors of abdominal aortic aneurysm sac enlargement after endovascular repair". *Circulation* 2011;123:431-442.
9. Donayre CE, Zarins CK, Krievens DK, et al. "Initial clinical experience with a sac-anchoring endoprosthesis for aortic aneurysm repair". *J Vasc Surg* 53:574-582, 2011.
10. Krievens DK, Holden A, Savlovskis J, et al. "EVAR using the Nellix sac-anchoring endoprosthesis: Treatment of favourable and adverse anatomy". *Eur J Vasc Endovasc Surg* 42:38-46, 2011.
11. Donayre CE, Saedi H, Zarins C, et al. "Impact of sac-sealing prosthesis on Type II endoleaks following endoluminal exclusion of abdominal aortic aneurysms". *Annals Vasc Surg* (Submitted).

ARTICULO ORIGINAL

► EXPERIENCIA MULTICÉNTRICA CON LA ENDOPRÓTESIS DE RELAY™ BOLTON CON ESCOTADURA DISTAL: UN AVANCE EN LA CIRUGÍA ENDOVASCULAR DE LA AORTA TORÁCICA.

AUTORES:

DRES. MARCIO DA ROCHA, MD¹ / VICENTE A. RIAMBAU, MD, PHD²

Recibido: Abril 2011

Aceptado: Mayo 2011

Correspondencia: Vicent A. Riambau, MD, Phd.

Thorax institute, Division of vascular surgery, Hospital clinic. Villarroel 170, 08036 Barcelona, SPAIN.

Tel: 34 932275515 /Fax: 34 932275749

Correo electrónico: vriambau@clinic.ub.es

RESUMEN

La corrección endovascular se ha propuesto como una alternativa efectiva a la reparación abierta para el tratamiento de varias patologías de aorta. La migración craneal es una de las cuestiones críticas relativas a durabilidad a largo plazo. Las endoprótesis hechas a medida fueron propuestas para mejorar la durabilidad y la fijación distal de cruzar el diafragma. El objetivo de ese trabajo es evaluar la viabilidad técnica y experiencia con los dispositivos hechos a medida usando la plataforma de la endoprótesis torácica Relay™ Bolton como una alternativa para el cuello distal de configuración subóptima, para mejorar la fijación distal y sellado en el cuello corto distal.

Métodos: Desde enero de 2006 a junio 2009, 57 pacientes (40 hombres), han sido tratados en Europa con la endoprótesis de torácica Relay™ Bolton sob medida. Cuarenta y cinco pacientes presentaron aneurisma de aorta torácica, nueve presentaron disección Tipo B, y tres tenían pseudoaneurisma.

Resultados: Hubo despliegue con éxito en todos los casos, salvo una rotación parcial en una anatomía extremadamente tortuosa. Se logró suceso técnico en 96,4%. Buen sellado y ningún caso de mortalidad, paraplejía o embolización visceral fueron observados. En un seguimiento medio de 6 meses no se registraron complicaciones.

Conclusiones: La endoprótesis de Relay™ Bolton con escotadura distal representa una alternativa viable para cuellos cortos distal. Este enfoque aumenta la aplicabilidad de endoprótesis y mejora la durabilidad de las endoprótesis torácicas en el cuello corto distal.

Palabras clave: Endovascular. Aneurisma de aorta. Endoprótesis. Endoprótesis con escotadura distal. Arterias viscerales. Tronco celíaco. Relay™ Bolton.

¹Universidade Nove de Julho, Sao Paulo/ Brasil. Hospital da Luz, São Paulo.

²Instituto del Tórax, División de Cirugía Vascular. Hospital clínico, Universidad de Barcelona. Barcelona, España.

RESUMO

EXPERIÊNCIA MULTICÊNTRICA COM A ENDOPRÓTESE RELAY™ BOLTON COM ENTALHE DISTAL: UM AVANÇO NA CIRURGIA ENDOVASCULAR DA AORTA TORÁCICA.

A correção endovascular foi proposta como uma alternativa efetiva para a cirurgia de reparação aberta para o tratamento de várias patologias da aorta. A migração cranial é uma das questões críticas relativas à durabilidade a longo prazo. As endopróteses sob medida foram propostas para melhorar a durabilidade e a fixação distal de cruzar o diafragma. O objetivo desse trabalho é avaliar a viabilidade técnica e experiência com os dispositivos sob medida, usando a plataforma da endoprótese torácica Relay™ Bolton como uma alternativa para o colo distal de configuração subótima, para melhorar a fixação distal e fechamento completo do colo curto distal.

Métodos: De janeiro de 2006 a junho de 2009, 57 pacientes (40 homens), foram tratados na Europa com a endoprótese torácica de Relay™ Bolton sob medida. Quarenta e cinco pacientes apresentaram aneurisma de aorta torácica, nove apresentaram dissecação Tipo B e três, pseudoaneurisma.

Resultados: Constatou-se êxito em todos os casos, exceto uma rotação parcial em uma anatomia extremamente tortuosa. Obteve-se sucesso técnico em 96,4%. Bom fechamento completo e não apresentou nenhum caso de mortalidade, paraplegia ou embolização visceral. Em um acompanhamento médio de 6 meses não foram registradas complicações.

Conclusões: A endoprótese de Relay™ Bolton com entalhe distal representa uma alternativa viável para colo curto distal. Este enfoque aumenta a aplicabilidade da endoprótese e melhora a durabilidade das endopróteses torácicas no colo curto distal.

Palavras chave: Endovascular. Aneurisma da aorta. Endoprótese. Endoprótese com entalhe distal. Artérias viscerais. Tronco celíaco. Relay™ Bolton.

ABSTRACT

MULTICENTER EXPERIENCE WITH DISTAL SCALLOP RELAY™ BOLTON ENDOGRAFT: A STEP FORWARD IN THORACIC ENDOGRAFTING.

Thoracic endografting has been proposed as an effective alternative to open repair to treat several aortic pathologies. Cranial migration is one of the critical issues concerning long-term durability. The scalloped thoracic endograft was proposed to improve distal sealing and fixation crossing the diaphragm.

The objective of this study was to evaluate technical feasibility and experience with a custom-made scalloped thoracic endograft using the Relay platform (Bolton Medical, Sunrise, FL) in selected cases. From January 2006 to June 2009, 57 patients (40 men) were treated in Europe with a customized distal scalloped thoracic endograft. Fortyfive patients presented with thoracic aortic aneurysm, nine presented with Type B dissection, and three had a pseudoaneurysm.

Successful and accurate deployment was achieved in all cases except one partial rotation in an extremely tortuous anatomy. Technical success was achieved in 96.4%. Good sealing and no mortality, paraplegia, or visceral embolization were observed. At a mean follow-up of 6 months, no complications were registered. The Relay endograft with the distal scallop represents a feasible alternative for distal short necks. This approach may increase the applicability and durability of the endograft in short distal necks.

Key words: Endovascular. Aortic aneurysm. Endograft. Distal scalloped thoracic endograft, visceral arteries. Celiac trunk, Relay™ Bolton.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento endovascular de la aorta torácica es responsable por casi 50% de las cirugías de la aorta torácica en Europa(1). Todavía hay algunos aspectos críticos del método, como la proximidad de las ramas aórticas y la durabilidad, ya que es necesario una zona adecuada para la fijación distal de la endoprótesis, para evitar la migración(2). Algunas alternativas técnicas para hacer frente a la proximidad del tronco celíaco y la arteria mesentérica fueron reportadas, pero no sin dificultades. Algunos procedimientos pueden aumentar la morbilidad, consumen mucho tiempo y exponer a los pacientes a dosis altas de radiación(3,5). Una alternativa viable es el uso del dispositivo con escotadura distal(6).

La presencia de la escotadura mantiene el flujo para las arterias digestivas e incrementa el sellado y la fijación, sin necesidad de cualquier procedimiento adyuvante para aumentar la zona de fijación. La teoría que justifica ese abordaje es que cuando el aspecto parafragmático de la aorta torácica descendente no se dilata, los pilares pueden actuar como una envoltura externa que ayuda a la fijación de endoprótesis en el tiempo.

El objetivo de este trabajo es evaluar la viabilidad técnica y experiencia con la endoprótesis torácica con escotadura distal de Relay™ (Bolton Medical, Sunrise, FL, EEUU) en casos seleccionados, como una alternativa para el cuello distal con configuración subóptima, para mejorar la fijación distal y sellado en el cuello corto distal.

PACIENTES Y MÉTODOS

De enero de 2006 a junio de 2009, 57 pacientes (40 hombres), con patología de la aorta torácica y cuello corto distal (menos de 30 mm. y más de 15 mm. de longitud) han sido tratados en Europa con la endoprótesis torácica con escotadura distal hecha a medida de Relay™ (Bolton Medical, Sunrise, FL, EE.UU.). La edad media fue de 71,1 años (r: 50-80). Todos ellos fueron juzgados de alto riesgo para la cirugía abierta. Las patologías reparadas fueron el aneurisma en 45 casos, la disección de Tipo B en 9 pacientes y 3 presen-

taban pseudoaneurisma aórtico. Los criterios de inclusión fueron la presencia de cuello de menos de 30 mm. y más de 15 mm. de la aorta sana por encima del orificio del tronco celíaco. Todos los pacientes tenían el consentimiento informado.

ASPECTOS TÉCNICOS

La endoprótesis Torácica de Relay™ Bolton se compone de *stents* de nitinol auto-expansibles suturados a una prótesis vascular de poliéster. El esqueleto del dispositivo es compuesto por una serie de *stents* sinusoidales a lo largo de la tela del injerto. Un cable de nitinol curvo, adjuntado del extremo proximal hasta el distal del injerto con suturas quirúrgicas, proporciona soporte longitudinal y, al mismo tiempo, flexibilidad y buen torque. El extremo proximal usado en ésta fue con *stent* libre o no (*bare o non bare stent - NBS*).

El extremo distal de la endoprótesis con escotadura tiene la configuración recta y se incluye una puerta o escotadura en la circunferencia del *stent* que permite preservar la perfusión para las arterias viscerales, mesentérica superior y/o tronco celíaco cuando se despliega (Figura 2). Marcadores radiópacos (Platinum/Iridium) también están cosidos en lugares estratégicos en el *stent*-injerto para ayudar en la visualización y precisa orientación del dispositivo y de la escotadura para los vasos alvo.

Aconsejamos que la proyección del arco-C sea lo más perpendicular al vaso posible, y que el *ostium* del vaso de destino sea protegido con una guía o catéter antes de la implantación (Figura 4).

RESULTADOS

Los resultados iniciales demuestran una precisa y correcta implantación en todos los casos, salvo una rotación parcial en una anatomía extremadamente tortuosa. El éxito técnico se consiguió en el 96,4% de los casos. No hubo isquemia de la médula espinal, necesidad de conversión a cirugía abierta o re-intervención, disección retrógrada, embolización o migración de la endoprótesis. El uso

de acceso transitorio no fue necesario en ningún paciente, aunque un paciente presentó una rotura ilíaca externa que se reparó quirúrgicamente. Con un seguimiento medio de seis meses no hubo migración, necesidad de reintervención abierta o endovascular y mortalidad en este período. Las arterias viscerales se mantuvieron permeables en todo el seguimiento postoperatorio.

DISCUSIÓN

La durabilidad de la reparación endovascular de la aorta torácica sigue siendo una preocupación. La incidencia global de migración en los inqueritos publicados fue de hasta 3,9% en un año. Una variedad de enfermedades pueden afectar a la aorta torácica como aneurismas, pseudoaneurismas, úlcera aórtica y hematoma intramural, disección aguda o crónica, traumatismos y complicaciones tardías de la cirugía abierta(8). No hay datos sobre las tasas de migración según las diferentes patologías de la aorta torácica. No obstante, parece lógico creer que en los aneurismas las fuerzas de fijación entre la pared de la aorta y el injerto endovascular son menores que los observados en la disección, donde la luz verdadera estrecha desempeña un papel en el mantenimiento de fijación de la endoprótesis con el tiempo(1).



Figura 1: Endoprótesis de Relay™ Bolton con *stent* libre (A) y sin *stent* libre (B).

Una de las cuestiones críticas en el tratamiento de la patología de la aorta torácica descendente es la proximidad de la mesentérica superior y del tronco celíaco. Jackson et al.(9) reportaron que de 126 pacientes con aneurismas de aorta torácica, el 5,5% presentaba cuello distal corto para endoprótesis torácica convencional. Diferentes opciones se han descrito para superar este problema. Ellos incluyen la cirugía híbrida(10,11), endoprótesis fenestrada o con ramas(12,13) y la oclusión intencionada del tronco celíaco(14-16). Aunque son alternativas aceptables para los pacientes no aptos para la cirugía abierta, esas opciones presentan algunos inconvenientes.

La cirugía híbrida visceral con la revascularización del tronco celíaco y/o de la mesentérica superior tiene elevada morbilidad y mortalidad. Black et al.(10) reportaron una elevada morbilidad general con una mortalidad de 13% en 30 días. En un meta-análisis se informó mortalidad de 10,7% en 30 días, con mortalidad total, temprana y al largo plazo de 15,5%(11). Dispositivos con ramas o fenestrados para la reparación endovascular toraco-

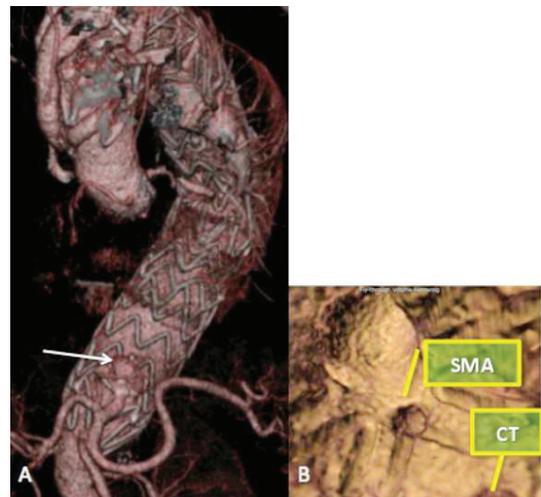


Figura 2: Imagen de reconstrucción de angiotomografía del seguimiento post-operatorio de endoprótesis con escotadura distal. (A) escotadura para el tronco celíaco e arteria mesentérica superior (seta). (B) Imagen de reconstrucción endoluminal del tronco celíaco (CT) y de la arteria mesentérica superior (SMA).

abdominal llevan mucho tiempo, expone a los pacientes a dosis altas de radiación y es necesario experiencia del equipo quirúrgico. Estos factores añadidos con la comorbilidad de los pacientes puede explicar la desventaja de este enfoque. Greenberg et al.(12) reportaron una mortalidad total del 17% en 29 pacientes. Ferreira et al.(13) describieron una cohorte de 11 pacientes sometidos a endoprótesis ramificada. El tiempo quirúrgico varió de 3 a 8 horas, tres pacientes presentaron isquemia de la médula espinal y tres fallecieron. Las endoprótesis fenestradas tienen también algunas dificultades. Reorientación y la rotación del dispositivo en la aorta torácica puede no ser fácil y hay riesgo de embolización (3).

La oclusión del tronco celíaco es una estrategia que está ganando popularidad con el fin de obtener una zona de anclaje segura. La oclusión intencional del tronco celíaco tiene el riesgo inherente de la isquemia del intestino. El uso de angiotomografía y angiografía preoperatoria no parece suficiente para predecir la seguridad de esta maniobra. Para ocluir las arterias viscerales es necesaria una prueba de oclusión con balón(4). Vaddineni et al.(14) mediante angiografía mesentérica selectiva preoperatoria realizó la cobertura de las arterias viscerales sin mayores conse-



Figura 3: Marcadores radiopacos de la escotadura distal (en rojo).

cuencias. Ya Hyhlik-Durr et al.(15) mediante angiotomografía tuvo 20% de mortalidad. La cobertura del tronco celíaco puede ser imposible en algunos casos debido a la existencia de las variaciones vasculares(5). En presencia de circulación colateral inadecuada se aconseja un puente a la arteria celíaca en caso de cobertura intencional de esta arteria(16).

Se describe en este trabajo una opción para mejorar la zona de anclaje distal en la aorta torácica descendente(17). La razón es que los pilares del diafragma pueden actuar como una envoltura de aorta, lo que refuerza la pared aórtica. La ventaja de utilizar los dispositivos con escotadura de Relay™ Bolton hechas a medida es la preservación del flujo visceral sin la necesidad de cualquier otra maniobra o de derivación (Figura 2). En esta primera casuística no hubo mortalidad relacionada, daño neurológico o isquemia intestinal. En un seguimiento promedio de seis meses no hubo migración y se mantuvo la permeabilidad de la arteria celíaca en todos los casos.

El único requisito anatómico para usar esta endoprótesis hecha a medida es la necesidad de menos de 30 mm. y más de 15 mm. de la aorta sana por encima de *ostium* del tronco celíaco. La personalización, fabricación y suministro de la endoprótesis de Relay™ Bolton



Figura 4: Protección con una guía (seta) del tronco celíaco antes del despliegue de la endoprótesis.

lleva sólo 3 semanas. Diferentes modelos, formas y tamaños se pueden combinar durante la personalización. *Stents* libres distales pueden ser añadidos para incrementar la fijación distal si fuera necesario. Hay marcadores específicos radiópacos que son útiles para el correcto despliegue, por lo que hay despliegue más fácil con menos exposición a la radiación. Un guía adicional o catéter se puede insertar en el vaso intencionado, antes de la implantación de la endoprótesis, para mejorar la precisión de la liberación (Figura 4).

En conclusión, la endoprótesis de Relay™ Bolton con escotadura distal representa una alternativa viable para cuellos cortos. La migración craneal de endoprótesis torácica es una preocupación y reduce la duración del procedimiento. Diversos mecanismos se han aplicado para evitarlo. Los nuevos diseños de endoprótesis deben tomar en cuenta este fenómeno. La selección de los pacientes sigue siendo crucial para asegurar resultados satisfactorios. Esta experiencia clínica demuestra que la aplicación de esa endoprótesis y la durabilidad del procedimiento pueden ser mejoradas con el diseño de Relay™ Bolton con escotadura distal hecha a medida.

Conflicto de intereses: El Dr. Riamabu es consultor de las empresas Bolton, Medtronic, Gore, Cook y Cordis.

BIBLIOGRAFÍA

- Rimbau V, Da Rocha M, Diaz C, Fletcher C. What we know about endoprosthesis migration risk and endoprosthesis characteristics in the thoracic aorta?. In: Chakfé N and Durand B, editors. *New technologies in vascular biomaterials – connecting biomaterials to arterial structures*. 1st ed. Strasbourg: Europrot; 2009. p. 199-212.
- Morales JP, Greenberg RK, Morales CA, Cury M, Hernandez AV, Lyden SP, Clair D. Thoracic aortic lesions treated with the Zenith TX1 and TX2 thoracic devices: intermediate- and long-term outcomes. *J Vasc Surg* 2008;48:54-63.
- Chuter TA. Branched and fenestrated stent grafts for endovascular repair of thoracic aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2006;43 Suppl A:111A-115A.
- Gawenda M, Libicher M. Imaging to estimate the safety of intentional celiac trunk coverage in TEVAR: multislice CTA cannot replace angiography at present. *J Endovasc Ther* 2009;16:55-8.
- Waldenberger P, Bendix N, Petersen J, Tauscher T, Glodny B. Clinical outcome of endovascular therapeutic occlusion of the celiac artery. *J Vasc Surg* 2007;46:655-61.
- Tielliu IF, Verhoeven EL, Zeebregts CJ, Prins TR, van den Dungen JJ. Thoracic stent grafts with a distal fenestration for the celiac axis. *Vascular* 2005;13:236-40.
- Fairman RM, Criado F, Farber M, Kwolek C, Mehta M, White R, Lee A, Tucheck JM; VALOR Investigators. Pivotal results of the Medtronic Vascular Talent Thoracic Stent Graft System: the VALOR trial. *J Vasc Surg* 2008;48:546-54.
- Feezor RJ, Huber TS, Martin TD, Beaver TM, Hess PJ, Klodell CT, Nelson PR, Berceci SA, Seeger JM, Lee WA. Perioperative differences between endovascular repair of thoracic and abdominal aortic diseases. *J Vasc Surg* 2007;45: 86-9.
- Jackson BM, Carpenter JP, Fairman RM, Moser GW, Pochettino A, Woo EY, Bavaria JE. Anatomic exclusion from endovascular repair of thoracic aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2007;45:662-6.
- Black SA, Wolfe JH, Clark M, Hamady M, Cheshire NJ, Jenkins MP. Complex thoracoabdominal aortic aneurysms: Endovascular exclusion with visceral revascularization. *J Vasc Surg* 2006;43:1081-9.
- Donas K.P, Czerny M, Guber I, Teufelsbauer H and Nanobachvili J. Hybrid Open-endovascular Repair for Thoracoabdominal Aortic Aneurysms: Current Status and Level of Evidence *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;34:528-533.
- Greenberg RK, West K, Pfaff K, Foster J, Skender D, Haulon S, Sereika J, Geiger L, Lyden SP, Clair D, Svensson L, Lytle B. Beyond the aortic bifurcation: branched endovascular grafts for thoracoabdominal and aortoiliac aneurysms. *J Vasc Surg* 2006;43:879-86.
- Ferreira M, Lanzotti L, Monteiro M. Branched devices for thoracoabdominal aneurysm repair: Early experience. *J Vasc Surg* 2008;48(Suppl):30S-36S.
- Vaddineni SK, Taylor SM, Patterson MA, Jordan WD Jr. Outcome after celiac artery coverage during endovascular thoracic aortic aneurysm repair: preliminary results. *J Vasc Surg*. 2007 45:467-71.
- Hyhlik-Dürr A, Geisbüsch P, von Tengg-Kobligk H, Klemm K, Böckler D. Intentional overstenting of the celiac trunk during thoracic endovascular aortic repair: preoperative role of multislice CT angiography. *J Endovasc Ther* 2009;16:48-54.
- Libicher M, Reichert V, Aleksic M, Brunkwall J, Lackner KJ, Gawenda M. Balloon occlusion of the celiac artery: a test for evaluation of collateral circulation prior endovascular coverage. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2008;36:303-5.
- Rimbau V, Da rocha M, Diaz C, Ugrnani F, Montana X. Scallop design for thoracic stent graft: an alternative to improve distal fixation and sealing. *Vascular* 2009;17 (suppl 2):s 67.

ARTICULO ORIGINAL

► REPARACIÓN DEL ANEURISMA AÓRTICO ABDOMINAL PERCUTÁNEO: ESTADO ACTUAL E IMPLICANCIAS FUTURAS

AUTOR:

DR. ZVONIMIR KRAJČER

ST. LUKE'S EPISCOPAL HOSPITAL AND THE TEXAS HEART INSTITUTE, HOUSTON, TX

Recibido: Junio 2011
Aceptado: Julio 2011
Correspondencia: Zvonimir Krajčer, MD
6624 Fannin, Suite 2780
Houston, TX 77030
Phone: (713) 790-9401
Correo electrónico: ZvonkoMD@aol.com

RESUMEN

La reparación del aneurisma aórtico abdominal endovascular (EVAR) se encuentra ampliamente aceptada, siendo una alternativa no sólo efectiva sino también segura a la cirugía a cielo abierto, en aquellos pacientes que cuentan con anatomía apropiada. Como se han producido avances tecnológicos en lo que respecta a la reducción del perfil del dispositivo endovascular y a la complejidad del implante, los métodos percutáneos bilaterales de acceso de ambas arterias femorales han surgido como un esfuerzo para reducir no sólo las complicaciones de las heridas quirúrgicas, sino también el *discomfort* del paciente por la misma cirugía.

Posteriormente, la introducción de la anestesia local con el enfoque percutáneo ha reducido las complicaciones que comúnmente se asocian con el uso de la anestesia general durante el EVAR. Previamente, la reparación del aneurisma aórtico abdominal percutáneo se ha descrito como la utilización de la técnica "*preclose*". La meta de este trabajo es revisar la literatura y discutir sobre las implicancias futuras del acceso arterial femoral percutáneo con anestesia local para la reparación del aneurisma aórtico abdominal endovascular (PEVAR).

Palabras clave: EVAR percutáneo. Acceso inguinal percutáneo. PEVAR. Aneurisma aórtico percutáneo.

RESUMO

CIRURGIA DE REPARAÇÃO DE ANEURISMA AÓRTICO ABDOMINAL PERCUTÂNEO: ESTADO ATUAL E IMPLICÂNCIAS FUTURAS

A cirurgia de reparação de aneurisma aórtico abdominal endovascular (EVAR) encontra-se vastamente aceita, sendo uma alternativa não só efetiva como também segura para a cirurgia a céu

aberto, em pacientes que possuem anatomia apropriada. Devido aos progressos tecnológicos relativos à redução do perfil do dispositivo endovascular e à complexidade do implante, os métodos percutâneos bilaterais, de acesso a ambas as artérias femorais surgiram como um esforço para reduzir não apenas as complicações das feridas cirúrgicas, como também o desconforto do paciente pela própria cirurgia.

Posteriormente, a introdução da anestesia local com o enfoque percutâneo reduziu as complicações que comumente são associadas ao uso da anestesia geral durante o EVAR. Previamente, a cirurgia de reparação do aneurisma aórtico abdominal percutâneo foi descrita como a utilização da técnica “preclose”. A meta deste trabalho é rever a literatura e discutir as implicações futuras do acesso arterial femoral percutâneo com anestesia local para a cirurgia de reparação do aneurisma aórtico abdominal endovascular (PEVAR).

Palavras chave: EVAR percutâneo. Acesso inguinal percutâneo. PEVAR. Aneurisma aórtico percutâneo.

ABSTRACT

ENDOVASCULAR REPAIR OF ABDOMINAL AORTIC ANEURYSMS CURRENT STATUS AND FUTURE DIRECTIONS

Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms (EVAR) is currently widely accepted as an alternative which is not only effective but safe compared to open surgery in patients with the appropriate anatomy. As important technological progress has been achieved with regards to the reduction of the endograft profile and the complexity of the stent, bilateral percutaneous methods through both femoral arteries have been developed in an effort to reduce not only the complications related to the surgical wound but also the discomfort of the patient related to surgery itself.

Later, the introduction of local anesthesia with the percutaneous approach reduced the complications which were commonly associated to the use of general anesthesia during EVAR. Previously, the percutaneous abdominal aortic aneurysm repair had been described as the utilization of the “preclose” technique. The purpose of this paper is to review the literature and discuss the future implications of

percutaneous arterial femoral access with local anesthesia in percutaneous endovascular abdominal aortic aneurysm repair (PEVAR).

Key words: percutaneous EVAR . Percutaneous inguinal access. PEVAR. Percutaneous aortic aneurysm.

INTRODUCCIÓN

La reparación endovascular del aneurisma aórtico abdominal (EVAR) se desarrolló en un esfuerzo al tratar pacientes que tenían alto riesgo de complicaciones ante una reparación quirúrgica convencional. La ventaja primaria de las técnicas endovasculares es la de evitar la gran incisión quirúrgica, la manipulación intra-abdominal, como así también las com-

plicaciones que se encuentran asociadas con estos procedimientos. Varios estudios han demostrado una reducción significativa en lo que respecta a la morbilidad, al compararla con la reparación quirúrgica del aneurisma aórtico abdominal (AAA)(1,3). Además, EVAR ha disminuido claramente el *discomfort* del paciente, la estadía en el hospital, la pérdida de sangre, como así también el tiempo que el paciente necesitaba para volver a sus activi-

dades normales (1,3).

Sin embargo, las endoprótesis utilizadas para EVAR, tanto en el pasado como en el presente, requieren del uso de vainas de grandes calibres. La mayoría de los procedimientos de EVAR en la actualidad se llevan a cabo por medio de una exposición quirúrgica ya sea de una o bien de ambas arterias femorales comunes (AFC) a fin de introducir estas vainas de gran calibre. Debido a la exposición quirúrgica de la AFC, se ha informado que las complicaciones –incluyendo infecciones, neuropatía femoral, embolias, sangrado, hematoma y linfocele– son tan altas como el 18% (3). Además, tanto la anestesia general como la epidural con frecuencia se utilizan para la exposición quirúrgica de las arterias femorales, aumentando más la invasividad del procedimiento como los riesgos de las complicaciones.

El cierre percutáneo de los sitios de acceso a la arteria femoral después de EVAR con vainas de grandes calibres, con la utilización de un dispositivo de sutura percutáneo Prostar XLTM (Abbott Vascular Inc., Menlo Park, CA) lo describió previamente Haas y col. (4) en 1999. Desde entonces, se han hecho nuevas mejoras de esta técnica a fin de lograr el EVAR totalmente percutáneo (PEVAR) con la utilización de anestesia local con sedación.

Nuestra experiencia así como también la experiencia de otros investigadores, ha revelado altos promedios de éxitos técnicos con una incidencia relativamente baja de complicaciones (7,34). Los autores de estudios anteriores sugirieron que la primera razón para el desarrollo de PEVAR era reducir las complicaciones asociadas a las heridas quirúrgicas, como así también el *discomfort* que el paciente observa en los procedimientos *standard* de exposición vascular. Además, ellos sugirieron que la utilización de la anestesia local durante PEVAR, en aquellos pacientes con comorbilidades, reduce los riesgos que enfrentarían con una anestesia general. Entre los beneficios secundarios, ellos informaron sobre procedimientos más cortos, así como deambulación y alta hospitalaria más rápidas.

Aunque PEVAR podría ofrecer ventajas significativas en lo que respecta tanto al acceso como a la reparación de la arteria femoral a cielo abierto, esta técnica no está libre de riesgos ya que acarrea sus propias complicaciones (14,34). En la actualidad y con una generación nueva de dispositivos de cierre, PEVAR requiere de una importante experiencia técnica y ocasionalmente puede necesitar conversión a reparación abierta que se debe efectuar sin demora. El éxito de PEVAR en gran medida depende de la apropiada selección del paciente mediante la utilización de la imagen de la tomografía computada (TC) previa a la operación para evaluar los diámetros del eje arterial ilio-femoral, la calidad del acceso al vaso como así también su calcificación. También los estudios previos han indicado que la experiencia adecuada del médico tanto con EVAR como con las técnicas percutáneas es obligatoria a fin de obtener buenos resultados.

MATERIAL Y MÉTODOS

PEVAR CON LAS GENERACIONES ACTUALES DE ENDOPRÓTESIS

Actualmente, durante el EVAR, se indica a la exposición vascular *standard* bilateral para el acceso¹. Otro dispositivo requiere de la introducción de un dispositivo bifurcado de un solo cuerpo sobre el lado ipsilateral y a diferencia de los dispositivos mencionados, posee una extremidad contralateral pre-canulada compatible con una vaina 9 Fr. Se indica la exposición vascular *standard* para el acceso en el lado ipsilateral y el acceso percutáneo para el lado contra lateral.

IMÁGENES PREOPERATORIAS

La imagen preoperatoria es una parte esencial de la evaluación de los puntos anatómicos de referencia como así también de la posibilidad de que un paciente sea para PEVAR.

¹Instrucciones incluidas en la aprobación para el uso: P990020 (Medtronic AneuRx); P020004 (Gore Excluder), P020018 (Medtronic Talent).

Se utilizan una variedad de imágenes a fin de evaluar la factibilidad del paciente, incluyendo la angioTC, la ecografía, la angiografía por resonancia magnética (MRA), la ecografía intravascular (IVUS) y la angiografía con contraste.

El ecodoppler preoperatorio se utiliza para evaluar tanto la presencia como la severidad de la calcificación de la arteria femoral, como así también su diámetro. El índice tobillo-brazo (ITB) se lleva a cabo para determinar la presencia de la enfermedad arterial de las extremidades inferiores antes del procedimiento así como en el seguimiento.

La TC helicoidal preoperatoria de abdomen y pelvis se realiza con administración intravenosa de sustancia de contraste yodado, durante la fase arterial y en la fase de retraso. La TC helicoidal también se utiliza para evaluar a la Arteria Femoral Común (AFC) y a los diámetros arteriales ilíacos, la tortuosidad del vaso, la presencia o ausencia de estenosis, el calcio y la distancia desde la piel a la AFC (Figura 1A y B). Se considera como una contraindicación para el acceso percutáneo y su reparación a la calcificación extensa de la arteria femoral, sobre todo cuando es circunferencial.

PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS DURANTE PEVAR

Varias técnicas se han descrito durante el

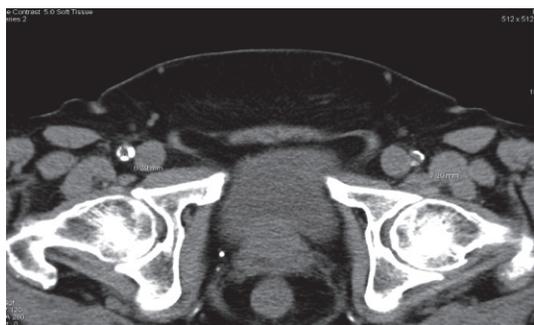


Figura 1-A. Imagen de una tomografía computada del sitio del acceso de la arteria femoral, con calcificación extensa, especialmente circunferencial, que contraindica al acceso percutáneo a la reparación.

PEVAR y dependen del cirujano. La mayoría de los procedimientos descritos en la literatura se han realizado en la sala de operaciones, sin embargo, algunos también se han llevado a cabo en salas híbridas, y algunos otros en salas de intervencionismo. En nuestra institución, los procedimientos se llevaron a cabo en un lugar dedicado a operaciones compatible con la sala de operaciones endovascular. Por lo general, los pacientes reciben una dosis de un antibiótico en forma intravenoso antes del PEVAR y durante las 24 horas posteriores al procedimiento. De acuerdo con nuestra experiencia, un cateter 18G se introduce en la vena del brazo para la administración de medicaciones para la sedación consciente. Utilizamos un uro-set externo para la gran mayoría de pacientes masculinos. Se utiliza un catéter Foley para los pacientes femeninos. Se comienza con oxígeno a 2-3 L/minuto vía cánula nasal. La sedación consciente intra procedimiento durante el PEVAR en nuestra institución se adquiere con la utilización del Midazolam 0.5 mg.

Se suministra Fentanilo intravenoso a 25 mcg, a fin de controlar el dolor. Las medicaciones para la sedación consciente se dan según sean necesarias, después de la evaluación mental del paciente, del estado respiratorio y hemodinámico del mismo, como así también con el nivel de *discomfort* del mismo. También contamos con cuatro unidades de concentra-

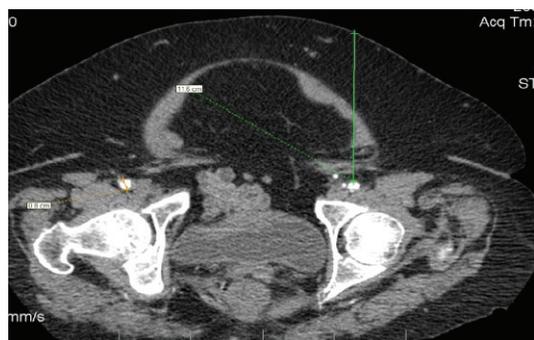


Figura 1-B. Imagen de una tomografía computada del sitio del acceso de la arteria femoral que revela severa obesidad y 11 cm de distancia desde la piel a la arteria femoral.

dos de hemátíes, que siempre se encuentran disponibles en la sala del procedimiento, para el caso de un sangrado excesivo o bien ante un procedimiento quirúrgico emergente. Además siempre se encuentran disponibles en *stand-by*, tanto un cirujano vascular como un anestesiista en el caso de que se necesite una conversión quirúrgica o bien una reparación abierta de la arteria femoral. Tanto el estado hemodinámico como fisiológico se encuentran monitoreados en forma constante durante el procedimiento en su totalidad.

TÉCNICA DEL ACCESO DE LA ARTERIA FEMORAL PERCUTÁNEA

Se prepara al paciente y se lo cubre con un campo quirúrgico estéril el abdomen y ambas ingles. Los caminos de entradas subcutáneas de ambas áreas inguinales se infiltran generosamente a través de una aguja 22G con 20 cc. de Lidocaina al 1%. Se visualizan los sitios fluoroscópicamente, mientras que se administra la anestesia local mediante una aguja 22G a fin de identificar las referencias anatómicas óseas.

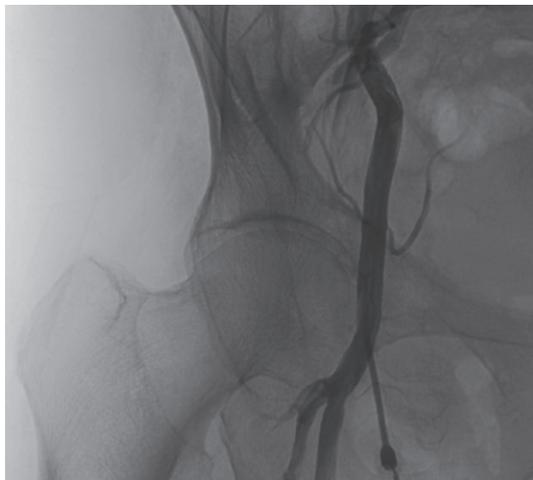


Figura 2. Angiograma de la arteria femoral en una visión oblicua anterior derecha, mostrando el sitio del acceso. Tal imagen capacita al clínico para determinar la factibilidad de la reparación de la AFC en forma percutánea.

La elección de la técnica para acceder a la AFC se deja a criterio del cirujano. Para obtener acceso óptimo a la AFC, se utiliza, con frecuencia, una entrada arterial con un kit de micro-punción con una aguja 21G. Se utiliza la angiografía a través de esta aguja para identificar el sitio de la entrada arterial. Se accede a la AFC en forma percutánea con la técnica modificada de Seldinger y con una punción anterior de la arteria. Luego se insertan introductores 6F sobre una cuerda standard 0.35J. Se pueden utilizar otras técnicas, incluyendo el uso del Doppler como así también la guía del ecodoppler para aquellos pacientes que tengan un acceso a AFC dificultoso.

Una vez que se obtiene el acceso a la AFC bilateral, se obtiene un angiograma arterial femoral en una posición oblicua anterior derecha a 30° para la AFC derecha y en una posición anterior izquierda a 30° para la AFC izquierda, a fin de visualizar en forma apropiada el lugar exacto de la entrada y de esta forma determinar la factibilidad de la reparación de la AFC percutánea (Figura 2).

TÉCNICA DE CIERRE DE LA AFC CON PROSTAR-XL™ USANDO LA TÉCNICA "Preclose"

El dispositivo de cierre mediante la sutura Prostar XL™ 10F se diseñó para proveer cuatro suturas de poliéster no-absorbibles trenzadas 3.0. Dos suturas verdes y dos blancas se entregan en un patrón diagonal, utilizando cuatro agujas de Nitinol, las cuales se dirigen dentro de la pared arterial anterior de adentro hacia fuera de una manera similar a una máquina de coser. Tanto las agujas como las suturas avanzan a través de un pequeño tambor del sistema de liberación y se quitan desde la parte trasera de la cubierta del Prostar XL™ utilizando hemostatos (Figura 3A). Luego se cortan las agujas de la sutura. Una vez que se quitaron las mismas, el dispositivo de cierre se quita parcialmente de la arteria y se recuperan los extremos de las suturas. Posteriormente, estas suturas se pueden atar con una técnica de nudos corredizos convencionales. Originalmente, este sistema se diseñó para cerrar sitios de punciones arteriales producidos con sistemas 10F.

Inicialmente, testamos la técnica *Preclose*

en nuestra institución utilizándola en la AFC expuesta quirúrgicamente para permitir una inspección visual de la disposición tanto de las agujas como de las suturas, antes de la introducción de un sistema de gran calibre. Una vez que se implantó la endoprótesis, se formó un nudo corredizo en cada sutura tirando luego de la vaina mientras se observaba cuidadosamente. Luego se llevaron los nudos corredizos a los sitios de las entradas arteriales.

Una vez testeada la técnica, se realizó sin exposición quirúrgica de las arterias femorales.

Después de adquirir la habilidad de la técnica, se utilizó un enfoque conservador para seleccionar pacientes para implementar la técnica percutánea total.

La técnica original consiste en utilizar dos dispositivos Prostar TM para vainas de diámetro 16F y mayores; un dispositivo Prostar TM para vainas de 12-14F. La colocación del dispositivo Prostar TM finalizó después que el dispositivo se rotara a 90° en relación al Prostar TM 8F. Durante los últimos 4 años, se utilizó sólo un Prostar TM 10F para todos

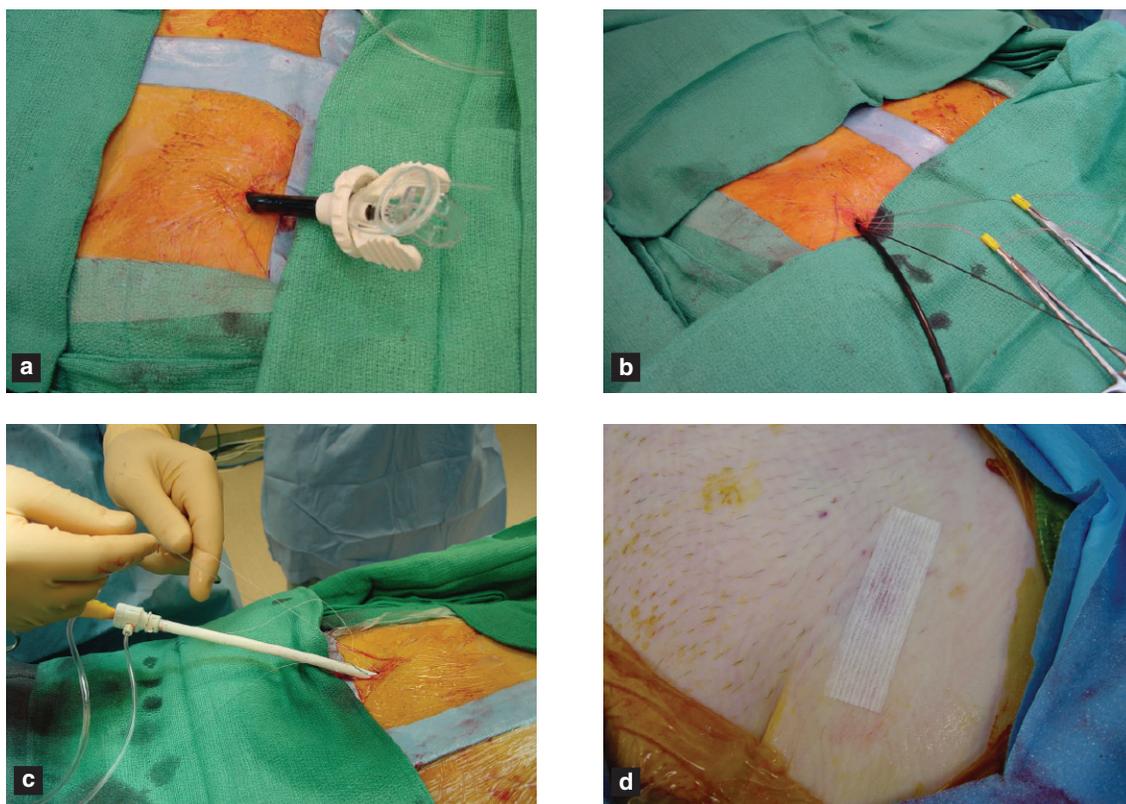


Figura 3. La técnica "Preclose" para la reparación del AAA endovasculare. **a)** Prostar XL TM 10F avanza en la forma de mono-riel sobre una cuerda 0.035" dentro de la AFC y se despliegan las agujas. **b)** Las dos suturas verdes y las dos blancas se aseguran con pinzas hemostáticas. El dispositivo de Prostar XL TM luego se retira sobre la guía. **c)** El nudo corredizo se avanza a través del conducto subcutáneo al sitio del acceso de AFC. Se quitan tanto la vaina como el dilatador, dejando la cuerda hidrofílica 0.035" en la AFC. El nudo deslizante se avanza hacia el tracto subcutáneo hacia el sitio de acceso de la AFC. La cuerda hidrofílica 0.035" se quita una vez que se ha obtenido la hemostasia satisfactoria. **d)** Luego las suturas Prostar XL se cortan y se utiliza un steri *strip* sobre el sitio del acceso a la AFC. Una gasa no adherente y un pack de gasas se colocan sobre el sitio de punción.

los tamaños de vainas en forma exclusiva. Esta técnica es más simple, más rápida e igualmente efectiva en lo que respecta a la hemostasia.

Para realizar un EVAR percutáneo total con el dispositivo Prostar TM 10F, las suturas se colocan antes de la inserción de las vainas de gran calibre utilizando la técnica "Preclose"; se dejan sin anudar las dos suturas blancas y las dos verdes, aseguradas con reparos y cubiertas con una toalla hasta colocar la endoprótesis (Figura 3B). Luego se introduce una guía dentro del dispositivo Preclose a través del lumen central y se quita el dispositivo de la arteria femoral. Finalmente se realiza el mismo procedimiento en la AFC contralateral.

Una vez que las suturas Prostar TM se colocan en ambas AFC, se anticoagula con heparina a fin de mantener un tiempo de coagulación activo de 200-225 segundos. Una guía de 0.035" de longitud de elección se coloca luego a través de la vaina arterial en la AFC y se avanza hacia la aorta torácica descendente bajo visualización fluoroscópica constante.

Después de la finalización satisfactoria del EVAR, una guía hidrofílica *super stiff* se introduce en la vaina y se avanza hacia la aorta abdominal. Luego el dilatador de la vaina de tamaño adecuado se introduce sobre la guía dentro de la vaina. Las dos suturas verdes y las dos blancas del Prostar XL se anudan utilizando la técnica del nudo corredizo. Al

sostener ambas suturas rieles, tanto la vaina como el dilatador se retiran lentamente de la AFC, mientras que la guía hidrofílica 0.035" se mantiene dentro de AFC. Al tirar de los rieles de cada sutura, el nudo corredizo avanza a través del tramo subcutáneo hacia el sitio de acceso de AFC. Una vez que se completa la hemostasia, se quita la guía 0.035" y el nudo corredizo (Preclose, Inc., Menlo Park CA) se utiliza para un avance final, ajustando los nudos en el sitio de entrada de AFC (Figura 3C).

Después de obtener una satisfactoria hemostasia, se cortan las suturas y se cierra la incisión de 1 cm. con un punto subcutáneo, y se coloca steristrip (3M, St. Paul, MN), no sólo sobre la piel sino también sobre la incisión (Figura 3D). Después de 6 horas de reposo, se le permite al paciente deambular y por lo general se le da el alta al día siguiente.

TÉCNICA DE CIERRE MEDIANTE SUTURA ARTERIAL FEMORAL COMÚN CON PROGLIDE™

ProGlyde TM (Abbott Vascular Inc., Menlo Park, CA) es un sistema de 6Fr con un par de agujas con suturas de polipropileno monofilamento (formando dos rieles de suturas). En el paso previo al procedimiento PEVAR, se colocan dos dispositivos ProGlide en dos pasos separados, previamente a la ampliación de



Figura 4. La técnica de colocación del dispositivo ProGlide, hace que avance sobre la cuerda 0.035".

a) (Izq.) Después que se quita la guía, se avanza con el ProGlide hasta que aparezca sangrado pulsátil por el puerto lateral. Luego el dispositivo se rota 30° medialmente y se despliegan las suturas. El segundo dispositivo ProGlide luego se despliega en un ángulo de 60° desde el primer dispositivo. **b) (Der.)** La imagen de la técnica "PreClose" utilizando ProGlide después que las agujas de los 2 dispositivos se quitan y los pre-nudos de los dos sistemas se aseguran con pinzas hemostáticas.

la arteriotomía debido a la introducción de la endoprótesis. No sólo los nudos sino también el desplazamiento de nudos después de la reparación endovascular se hacen separadamente (Figura 4 A y B).

Debido al nudo pre-formado y la sutura monofilamento, ProGlide es la más utilizada después de realizar procedimientos endovasculares, en la actualidad, para la técnica "Pre-close". Esta técnica al utilizar ProGlide requiere la utilización de dos dispositivos para las vainas mayores de 10F. Algunos investigadores se avocaron al uso de 3 dispositivos ProGlide para vainas más grandes de 22F.

La técnica consiste en la utilización de las agujas del primer dispositivo ProGlide a 30° en sentido medial o lateral de la línea media. Las agujas del segundo ProGlide luego se utilizan a un ángulo de 60° del primer dispositivo, de sus suturas y pre-nudos; las suturas de ambos dispositivos, a continuación se aseguran con pinzas hemostáticas (Figura 4 A y B). Esta técnica se repite para cada sitio de acceso de AFC. Los rieles de ambos ProGlides se retiran al final de cada procedimiento, como se describió para la técnica Prostar XL y los nudos deslizantes poco a poco van avanzando hasta la arteriotomía a fin de adquirir la hemostasia. Es importante que la guía permanezca en la arteria hasta que se adquiera una satisfactoria hemostasia.

TRATAMIENTO DE LA HEMOSTASIA SUB-ÓPTIMA

Ante la ausencia de la experiencia del equipo endovascular y la falta de disponibilidad de un *back-up* quirúrgico, el EVAR percutáneo no puede ser apropiado para todos los pacientes. Aquellos pacientes con vasos enfermos difusamente, muy pequeños y calcificados, se los asocian con una incidencia más alta de falla de *Pre-close*. En nuestra experiencia, el promedio de complicaciones de *Pre-close* ha disminuido a medida que aumentó nuestra experiencia.

Si existiera una hemostasia sub-óptima en el sitio de acceso arterial, ThrombiGel® (Vascular Solutions, Minneapolis, MN) puede colocarse en el conducto subcutáneo, realizándose una compresión manual a fin de poder adquirir la hemostasia. El efecto de la hepa-

rina se debería revertir con Protamina en el caso de sangrado del lugar de acceso. Una bolsa de arena se coloca en cada acceso durante cuatro horas después del procedimiento, que se continúa en aquellas situaciones de pequeños sangrados, o bien, de hematoma.

En el caso de una hemostasia subcutánea, después de revertir el efecto de la heparina con Protamina y aplicar en forma local TrombiGele®, se coloca un FemoStop (RADI Medical Systems, Wilmington, MA) en el sitio de acceso con 40 mm Hg durante 2 a 4 horas. Cuando las medidas mencionadas anteriormente fallan, la guía se encuentra aún en la arteria femoral, y se puede introducir una vaina del tamaño adecuado a fin de controlar el sangrado. Luego de esto, se continúa con la reparación quirúrgica de AFC ya sea con anestesia local o bien con una sedación consciente. Si la guía se ha quitado y el sangrado continúa, se debería mantener una compresión manual.

Prostar XL 10F fue la primera generación de *Pre-close* y se basa en el mecanismo relativamente complejo que implica la liberación de 4 agujas desde el interior hacia el exterior de la arteria. Si no pueden recuperarse las agujas en el tambor, puede provocar un atrapamiento de las agujas en la pared arterial o bien en los tejidos subcutáneos requiriendo la extirpación quirúrgica. Posiblemente esto pueda ocurrir cuando la aguja se desvía debido a severas calcificaciones arteriales. Si existiera una resistencia significativa al colocar las agujas, lo cual por lo general indica que las agujas no han entrado en la forma correcta al tambor, se puede realizar una maniobra "back-down" (retroceso), y se retira o se reposiciona el dispositivo.

Además, para el atrapamiento, la trombosis arterial aguda con isquemia del miembro, la lesión arterial, la rotura de la sutura dan por resultado hemorragia, disección arterial, infección de la sutura y pseudoaneurisma, o bien, la formación de una fístula arteriovenosa, complicaciones que también han sido informadas después de la utilización del dispositivo de cierre(13,18).

DISCUSIÓN

La revisión de la literatura de PEVAR se puede dividir en las primeras experiencias de instituciones aisladas, de experiencia de estudios randomizados y publicaciones provenientes de instituciones que han tenido su experiencia en el extranjero. Entre los informes publicados, dos dispositivos de cierre mediante suturas fueron los utilizados para el cierre de la arteria femoral: Prostar XL® Percutaneous Vascular Surgical System (Prostar XL) o Preclose ProGlide® Suture Mediated Closure System (ProGlide).

Desafortunadamente, ningún estudio prospectivo, multicéntrico, se encuentra disponible actualmente con estas técnicas. Sin embargo, el meta análisis y los estudios de centros aislados, proveen una amplia información donde se sugiere que el PEVAR es desde el punto de vista técnico factible utilizando Prostar XL y los dispositivos ProGlide y además que se pueden aplicar en forma segura en aquellos pacientes que han sido adecuadamente seleccionados.

LAS PRIMERAS EXPERIENCIAS

Haas y col. publicaron en nuestra institución el primer informe clínico americano de factibilidad de PEVAR con el dispositivo Prostar XL con vainas introductoras cuyos diámetros internos se hallaban entre 16 a 22 Fr (4). No encontramos hematomas, ni sangrado, ni pseudoaneurismas ni siquiera flujo de sangre periférico reducido dentro de los 30 días entre los 12 pacientes tratados. Desde el primer informe en 1999, varios investigadores describieron el desarrollo, la factibilidad y la seguridad del enfoque percutáneo bilateral para PEVAR en estudios tanto prospectivos como retrospectivos de centros aislados. Poco después de este estudio, Papazoglou y col. publicaron el primer informe clínico europeo de factibilidad de PEVAR en 27 pacientes con los que utilizaron dispositivos fabricados a medida, bifurcados o aorto-uniilíacos(18). Se informaron como exitosos tanto en el acceso como en la liberación del dispositivo, sin embargo, se observó una alta tasa de *leak* tipo I(37%).

En el 2001, Teh y col., en su experiencia en un solo centro, informaron sobre el éxito técnico del 85% de los sitios de accesos de PEVAR, con fracaso debido a sangrado, a arterias ilíacas tortuosas, a cicatrices inguinales o bien a oclusión arterial femoral(15). Varios estudios observacionales de un solo centro y de un solo brazo, utilizando Prostar XL, demostraron éxitos en lo que respecta a la técnica que variaban de 63% al 92%(8,27). Entre estos informes de fallas percutáneas y conversión a la reparación arterial femoral al principio se encontraron relacionadas con una hemostasia inadecuada, laceración de los vasos, hematomas y pseudoaneurismas. También manifestaron que tanto la experiencia del médico como la evaluación con TC previo al procedimiento de los vasos ilio-femorales se consideraban importantes para evaluar la presencia tanto de calcificaciones severas como de tortuosidad. Howell y col., del Texas Heart Institute, comunicó los resultados de los procedimientos en dos informes observacionales no randomizados(5,6). En el primer informe, 144 pacientes se sometieron a la reparación arterial femoral quirúrgica en el sitio de la vaina ipsilateral 22F, y PEVAR en el sitio contra lateral de la vaina 16F. El éxito técnico se adquirió en 135/144 sitios de PEVAR (94%).

En el segundo informe, en 30 pacientes consecutivos que se sometieron a PEVAR bilateral, se obtuvo el éxito técnico en 28/30 pacientes (93%). No se produjo ninguna complicación en la ingle, ni transfusiones de sangre post procedimiento en este estudio. La comparación entre el PEVAR bilateral y la reparación arterial femoral quirúrgica y la anestesia general en 96 pacientes tratados con la misma endoprótesis en el mismo período, revelaron que PEVAR obtuvo una significativa reducción en el tiempo del procedimiento (105 + 21 min. vs. 171 + 33 min., $p < .0001$) y en la pérdida de sangre estimada (91 + 50 mL vs. 383 + 410 mL, $p < .0001$).

Henretta y col., en 1999, publicaron el primer informe apoyando tanto la factibilidad como la seguridad del uso de la anestesia local en los pacientes con EVAR con una incidencia significativa de las condiciones de comorbilidad, las cuales se conocen como factores de alto riesgo para la anestesia general(19). Su estudio reveló una reducción significativa en

los eventos cardiopulmonares y una estadía reducida de internación. Más recientemente, Verhoeven y col. describieron el uso de la anestesia local en la gran mayoría de los pacientes con EVAR, seleccionando anestesia general únicamente para aquellos pacientes que requerían procedimientos adicionales, que eran obesos, o que tenían ansiedad sobre la anestesia local(20). Aunque este estudio es limitado por las diferencias demográficas significativas entre los grupos, los pacientes con PEVAR redujeron el tiempo de procedimiento, la estadía hospitalaria y el tiempo de deambulacion, comparado con el grupo de anestesia general. Ruppert y col., en el Registro EUROSTAR, encontraron una comparacion más grande de los resultados de EVAR en aquellos pacientes tratados con anestesia local o general, ya que el grupo con anestesia local habia reducido el tiempo del procedimiento (116 + 42 min. vs. 133 + 59 min., $p < 0.0001$), la estadía promedio en el hospital (3.7 + 3.1 días vs. 6.2 + 8.5 días, $p < 0.0001$) y las complicaciones sistémicas (6.6% vs. 13%, $p = .0015$), comparado con el grupo de anestesia general(21).

EXPERIENCIA DEL TRIAL RANDOMIZADO

Torsello y col., en la Universidad de Münster, publicaron el único estudio randomizado prospectivo de PEVAR y de reparacion de la arteria femoral que involucró a 30 pacientes(10).

Aparentemente, todos los cirujanos en este estudio contaban con la experiencia de haber realizado por lo menos 30 casos PEVAR antes de la iniciación de este estudio. Ellos excluyeron a los pacientes con aneurisma arterial femoral existente, sin embargo, no se consideró a la obesidad, la cicatriz inguinal y la calcificación de la arteria femoral como un criterio de exclusion. Los parámetros pre operatorios coincidieron entre los dos grupos. Sus resultados revelaron que tanto el tiempo de la fluoroscopia como la pérdida de sangre estimada fueron similares en ambos grupos. Comparado con la reparacion abierta de la arteria femoral, los pacientes con PEVAR tuvieron un tiempo de procedimiento significativamente más reducido (87 + 27 min. vs. 108 + 39 min., $p < 0.05$) igual que el tiempo de deambulacion

(20 + 4.3 min. vs. 33 + 18 min., $p < 0.001$). Hubo éxito técnico en 13/15 pacientes con PEVAR, existiendo sangrado en dos pacientes obesos y en 12/15 pacientes quirúrgicos.

Ningún paciente desarrolló pseudoaneurisma, o bien, requirió una transfusion de sangre. Se precisó la conversion a la reparacion quirúrgica de la arteria femoral en 1/27 (3.7%) pacientes con PEVAR. Entre los pacientes con reparacion quirúrgica, se observaron tres linfocelos que resolvieron en forma espontánea; sin embargo, en ambos grupos hubo una reintervencion debido a trombosis arterial. Los autores sugirieron que la obesidad es factor de riesgo importante para PEVAR y concluyeron que este estudio apoya los beneficios relativos de PEVAR en un entorno controlado y con cirujanos experimentados.

A fin de comprobar la hipótesis que se mencionó anteriormente con respecto al riesgo relativo de PEVAR en los pacientes obesos, Smith y col. condujeron una revision retrospectiva de las TC de los pacientes EVAR que habian sido tratados en su institucion entre los años 2005 y 2007 y con, por lo menos, un seguimiento de 6 meses para evaluar los cambios anatómicos post-quirúrgicos que se encontraban asociados con PEVAR versus la reparacion quirúrgica de la arteria femoral(22). Ambos grupos eran similares con respecto a edad, calcificación de la arteria femoral común, obesidad, enfermedad arterial coronaria, enfermedad cerebrovascular y enfermedad arterial periférica. Entre los 22 PEVAR y los 22 pacientes de reparacion quirúrgica de la arteria femoral, el 2.0% y el 20% respectivamente, sufrieron una complicacion relacionada con el acceso, ($p = 0.02$). Ningún pseudoaneurisma ni estenosis de las arterias femorales se notaron en los vasos tratados con PEVAR durante el seguimiento. Los autores concluyeron sosteniendo que, a diferencia de la experiencia del estudio randomizado realizado por Torsello y col., tanto la obesidad como la anatomía complicada no necesariamente plantean un riesgo aumentado para el éxito de PEVAR.

Starnes y col., más recientemente informaron sobre la ventaja de la técnica guiada con ultrasonido intraoperatorio para el acceso exitoso de PEVAR. Su técnica ha reducido tanto las complicaciones relacionadas con el

acceso (por ejemplo: hematoma, pseudoaneurisma, fístula arteriovenosa o infección del sitio quirúrgico), como también en forma significativa el tiempo del procedimiento(13). El cierre exitoso en sus estudios se adquirió en el 94% de los sitios de acceso y se basó en la correcta selección de pacientes, en la experiencia del cirujano y en la comprensión correcta de las técnicas para solucionar los problemas. Ellos finalizaron sosteniendo que el PEVAR se puede realizar en todos los pacientes, excluyendo solamente aquellos con enfermedades severas oclusivas o aneurismáticas de la arteria común femoral.

Morash y col., también han publicado un estudio retrospectivo de su experiencia con PEVAR. En su publicación original en el año 2004, revisaron retrospectivamente los resultados a 30 días de 35 pacientes que se sometieron a una reparación a cielo abierto de la arteria femoral y de 47 pacientes quienes se sometieron a PEVAR con el dispositivo simple de Prostar XL (8,12). Las complicaciones que se encontraron relacionadas con el acceso, se observaron en 14 pacientes quirúrgicos (40%) y en nueve pacientes con PEVAR (19%); las complicaciones con PEVAR fueron el sangrado del sitio de acceso o la oclusión arterial. Ellos informaron sobre una reducción significativa al comparar PEVAR vs. cirugía en el tiempo del procedimiento (139 vs. 169 minutos; $p=9.002$) y en el tiempo de anestesia (201 vs. 225 minutos; $p=0.008$), sin embargo, fue similar la pérdida de sangre.

En la consolidada revisión de Hogg y Kibbedan, encontramos una visión general de PEVAR y de los resultados publicados(17,23).

Entre los informes anteriores, los beneficios de un enfoque percutáneo comparado con la exposición abierta *standard* de la arteria femoral fueron un período de procedimiento más corto, evitando a la anestesia general; una mejor aceptación por parte del paciente y un riesgo reducido con respecto a las complicaciones de las heridas. Estos autores indicaron que la obesidad mórbida, la enfermedad oclusiva arterial, el aneurisma arterial femoral o el uso anterior de un dispositivo de cierre representan desafíos significativos para PEVAR, en particular en manos de médicos con menos experiencia.

Resultados con la Técnica de "Preclose" utili-

zando ProGlide. Lee y col. informaron sobre su experiencia en una revisión retrospectiva de 209 pacientes quienes se sometieron a EVAR. Hubo 101 pacientes con PEVAR y 108 pacientes con exposición quirúrgica de la arteria femoral entre los años 2004 y 2006 quienes utilizaron el dispositivo ProGlide TM que se encontraba disponible comercialmente en ese período(9). Ellos informan que el éxito de la técnica fue similar entre los dos grupos (89% vs. 91%). En el grupo PEVAR, tuvieron 11 fallas técnicas (11%). Las complicaciones que se relacionaron con el acceso se asociaron con la obesidad, el mal funcionamiento del dispositivo, severas calcificaciones, o bien, un error en la técnica. El tiempo del procedimiento fue significativamente más corto en el grupo PEVAR (115 vs. 128 min., $p<0.001$). Su revisión retrospectiva del seguimiento a un año reveló una baja incidencia de complicaciones tardías, incluyendo disección asintomática y pseudoaneurismas de la arteria femoral que requirieron una reparación quirúrgica(30).

CONCLUSIONES

La evidencia actual indica que el beneficio primario de PEVAR es la reducción en lo que respecta a las complicaciones quirúrgicas de la herida, asociada con la morbilidad y con el *discomfort* del paciente. Además, PEVAR ofrece el tratamiento alternativo, el cual es de una importancia significativa para los pacientes con comorbilidades que los hacen de alto riesgo para la anestesia general. Sin embargo, algunos investigadores advierten que el PEVAR es altamente dependiente de la selección de pacientes. La TC preoperatoria es obligatoria para evaluar los diámetros del eje iliofemoral, la tortuosidad de los vasos y a su vez, la severidad de la calcificación arterial. También nosotros advertimos que la experiencia de los médicos para ambos métodos, es decir, tanto para EVAR como para las técnicas percutáneas, son esenciales para obtener buenos resultados del procedimiento. La disponibilidad inmediata del quirófano y un equipo de cirujanos vasculares es de suma importancia a fin de evitar complicaciones en el procedimiento sin dejar de tener en cuenta a la especialidad

del médico, a su experiencia y a su habilidad.

En la actualidad, se encuentran disponibles informes multicéntricos prospectivos. Los datos acumulativos y la información sugieren que el PEVAR es técnicamente factible y que puede ser aplicado en forma segura en la práctica mediante el uso de una selección claramente definida del paciente y del protocolo del tratamiento por parte de los médicos que hayan demostrado experiencia en ambas técnicas, es decir, en EVAR y PEVAR. La FDA aprobó un estudio randomizado prospectivo multicéntrico para evaluar las complicaciones relacionadas con el acceso y la utilidad clínica entre aquellos pacientes que se sometieron a EVAR mediante un abordaje percutáneo comparado con el enfoque de acceso vascular abierto, que es el que actualmente se usa en los Estados Unidos(34). Esperamos que este estudio valide los beneficios que describimos en este trabajo, de las técnicas de PEVAR, particularmente para aquellos pacientes en los que la anestesia general es un gran riesgo

Conflicto de intereses: El autor es consultor de: Gore, Medtronic, Cordis, Endologix y Abbott.

REFERENCIAS

1. EVAR Trial participants. Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: randomized controlled trial. *Lancet* 2004; 364: 843-848.
2. Prissen M, Verhoeven EL, Buth J, et al; Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management (DREAM) Trial Group. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2004; 351(16): 1607-1618.
3. May J, White G, Yu W, et al. Concurrent comparison of endoluminal versus open repair in the treatment of abdominal aortic aneurysms: analysis of 303 patients by life table method. *J Vasc Surg*. 1998;27:213-221.
4. Haas PC, Krajcer Z, Diethrich EB. Closure of large percutaneous access site using the Prostar XL Percutaneous Vascular Surgery device. *J Endovasc Surg* 1999; 6:168-70.
5. Howell M, Villareal R, Krajcer Z. Percutaneous Access and Closure of Femoral Artery Access Sites Associated with Endoluminal Repair of Abdominal Aortic Aneurysms. *J Endovasc Ther*. 2001; 8:68-74.
6. Howell M, Dougherty K, Strickman N, Krajcer Z. Percutaneous repair of abdominal aortic aneurysms using the AneuRx stent graft and the percutaneous vascular surgery device. *Catheter Cardiovasc Interv* 2002;55:281-287.
7. Krajcer Z, Howell M. A novel technique using the percutaneous vascular surgery device to close 22French femoral artery entry site used for percutaneous abdominal aortic aneurysm exclusion. *Cath and Cardiovasc Interv* 2000; 50:356-60.
8. Morasch MD, Kibbe MR, Evans ME, Meadows WS, et al. Percutaneous repair of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2004; 40:12-16.
9. Lee WA, Brown MP, Nelson PR, et al. Total percutaneous access for endovascular aortic aneurysm repair ("Preclose" technique). *J Vasc Surg* 2007; 45:1095-1101.
10. Torsello GB, Kasprzak B, Klenk E, et al. Endovascular suture versus cutdown for endovascular aneurysm repair: a prospective randomized pilot study. *J Vasc Surg* 2003; 38: 78-82.
11. Börner G, Ivancev K, Sonesson B, et al. Percutaneous AAA repair: Is it safe. *J Endovasc Ther* 2004; 11: 621-626.
12. Morasch MD. Percutaneous techniques for aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2006; Feb (suppl) Chapter 11: 69A-72A.
13. Starnes BW, Anderson CA, Ronsivalle JA, et al. Totally percutaneous aortic aneurysm repair: Experience and prudence. *J Vasc Surg* 2006; 43: 270-276.
14. Rachel ES, Bergamini TM, Kinney EV, et al. Percutaneous endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Ann Vasc Surg* 2002; 16: 43-49.
15. Teh LG, Sieumarine K, van Schie G, et al. Use of the percutaneous vascular surgery device for closure of femoral access sites during endovascular aneurysm repair: lessons from our experience. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001; 22:418-423.
16. Traul DK, Clair DG, Gray B, et al. Percutaneous endovascular repair of infrarenal abdominal aortic aneurysms: a feasibility study. *J Vasc Surg* 2000;32: 770-776.
17. Kibbe MR, Evans ME, Morasch MD. Percutaneous repair of abdominal aortic aneurysms. In Yao J, Pearce W, Matsumura J, editors. *Trends in Vascular Surgery* 2003. Chicago, IL: Precept Press 2003; 225-232.
18. Papazoglou K, Christu K, Iordanides T, et al. Endovascular abdominal aortic aneurysm repair with percutaneous transfemoral prosthesis deployment under local anesthesia: initial experience with a new, simple to use tubular and bifurcated device in the first 27 cases. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1999; 17:202-207.
19. Henretta JP, Hodgson KJ, Mattos MA, Karch LA, Hurlburt SN, Sternbach Y, et al. Feasibility of endovascular repair of abdominal aortic aneurysms with local anesthesia with intravenous sedation. *J Vasc Surg* 1999;29:793-8.

20. Verhoeven EL, Cina CS, Tielliu IF, Zeebregts CJ, Prins TR, Eindhoven EG, et al. Local anesthesia for endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2005;42:402-09.
21. Ruppert V, Leurs LJ, Steckmeier B, Buth J, and Umscheid T. Influence of anesthesia type on outcome after endovascular aortic aneurysm repair: an analysis based on EUROSTAR data. *J Vasc Surg* 2006;44:16-21.
22. Smith ST, Timaran CH, Valentine RJ, Rosero EB, Clagett GP, Arko FR. Percutaneous access for endovascular abdominal aortic aneurysm repair: can selection criteria be expanded? *Ann Vasc Surg* 2009 (in press).
23. Hogg ME and Kibbe MR. Percutaneous thoracic and abdominal aortic aneurysm repair: techniques and outcomes. *Vascular* 2006;14:270-81.
24. McDonnell CO, Forlee MV, Dowdall JF, Colgan MP, Madhavan P, Shanik GD, Moore DJ. Percutaneous endovascular abdominal aortic aneurysm repair leads to a reduction in wound complications. *Ir J Med Sci* 2008;177:49-52.
25. Goodney PP, Chang RW, Cronenwett JL. A percutaneous arterial closure protocol can decrease complications after endovascular interventions in vascular surgery patients. *J Vasc Surg* 2008; 48:1481-8.
26. Arthurs ZM, Starnes BW, Sohn VY, Singh N, Andersen CA. Ultrasound-guided access improves rate of access-related complications for totally percutaneous aortic aneurysm repair. *Ann Vasc Surg* 2008; 22(6):736-41.
27. Watelet J, Gallot JC, Thomas P, Douvrin F, Plissonnier D. Percutaneous repair of aortic aneurysms: a prospective study of suture-mediated closure devices. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006;32(3):261-5.
28. Dosluoglu HH, Cherr GS, Harris LM, Dryjski ML. Total percutaneous endovascular repair of abdominal aortic aneurysms using Preclose ProGlide closure devices. *J Endovasc Ther* 2007;14(2):184-8.
29. Jean-Baptiste E, Hassen-Khodja R, Haudebourg P, Bouillanne PJ, Declémy S, Batt M. Percutaneous closure devices for endovascular repair of infrarenal abdominal aortic aneurysms: a prospective, non-randomized comparative study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2008;35:422-8.
30. Lee WA, Brown MP, Nelson PR, Huber TS, Seeger JM. Midterm outcomes of femoral arteries after percutaneous endovascular aortic repair using the Preclose technique. *J Vasc Surg* 2008;47:919-23.
31. Morasch MD, Kibbe MR, Evans ME, Meadows WS, Eskandari MK, Matsumura JS, Pearce WH. Percutaneous repair of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2004;40:12-6.
32. Morasch MD. Percutaneous thoracic and abdominal aortic aneurysm repair. *Ann Vasc Surg* 2005;19:585-9.
33. Najjar SF, Mueller KH, Ujiki MB, Morasch MD, Matsumura JS, Eskandari MK. Percutaneous Endovascular Repair of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms. *Arch Surg* 2007;142:1049-52.
34. Krajcic Z, Gregoric I. Totally percutaneous aortic aneurysm repair: methods and outcomes using the fully integrated IntuiTrak Endovascular System. *J Cardiovasc Surg* 2010;51:493-501

ARTICULO ORIGINAL

► NUEVO ENFOQUE PARA EL TRATAMIENTO DE LAS CAUSAS DE ATEROEMBOLIA

AUTOR:

DR. LUIS BECHARA ZAMUDIO*, MAAC, FACS

Recibido: Julio 2011

Aceptado: Agosto 2011

Correspondencia: lbecharazamudio@hotmail.com

RESUMEN

La ateroembolia es una entidad poco conocida y cuyo pronóstico es sombrío, especialmente en aquellos cuadros de ateroembolia diseminada, pero también en casos de ateroembolia distal que provoca un síndrome inflamatorio de respuesta sistémica.

Durante 14 años recopilamos 31 casos de ateroembolia, 5 de ellas postoperatorias y 26 casos con orígenes distintos: 20 debido a aorta Shaggy y 6 a otras causas. De las 20 con aorta Shaggy, 10 presentaban ateroembolia. 22 de los 26 casos no iatrogénicos fueron tratados por vía endovascular, con una mortalidad del 9%.

De acuerdo a nuestras observaciones, comentamos nuestra conducta y las variaciones en el tratamiento, proponiendo una clasificación que contemple los casos asintomáticos para el tratamiento precoz de estas lesiones aórticas, antes de producir complicaciones severas por ateroembolias o síndromes isquémicos de los miembros inferiores. Asimismo, comentamos aquellos trucos que aprendimos con la observación de los distintos casos reseñados.

Palabras clave: Aorta Shaggy. Síndromes degenerativos de aorta. Ateroembolias. Causas de ateroembolia.

RESUMO

NOVO ENFOQUE PARA O TRATAMENTO DAS CAUSAS DE ATEROEMBOLIA

A ateroembolia é uma entidade pouco conhecida e cujo prognóstico é sombrio, especialmente em quadros de ateroembolia disseminada, mas que também ocorre em casos de ateroembolia distal, o que provoca uma síndrome inflamatória de resposta sistêmica.

Durante 14 anos recolhemos 31 casos de ateroembolia. 5 deles, postoperatórias e 26 casos com origens diferentes: 20 devido à aorta Shaggy e 6 por outras causas. Das 20 com aorta Shaggy, 10 apresentavam ateroembolia. 22 dos 26 casos não iatrogênicos foram tratados via endovascular, com uma mortalidade de 9%.

*Docente Universidad de Buenos Aires / Secretario General CACCVE / Secretario General Sociedad CELA / Miembro del ERI Board, ISES.

De acordo com as nossas observações, comentamos as condutas e variações no tratamento, propondo uma classificação que inclua os casos assintomáticos para o tratamento precoce destas lesões aórticas, antes de produzir complicações severas por ateroembolias ou síndromes isquêmicos dos miembros inferiores. Comentamos os truques que aprendemos com a observação dos diferentes casos seleccionados.

Palavras chave: Aorta Shaggy. Síndromes degenerativas de aorta. Ateroembolias. Causas de ateroembolia.

ABSTRACT

NEW APPROACH IN THE TREATMENT OF THE CAUSES OF ATEROEMBOLISM

Ateroembolism is not a very well known entity and its prognosis is poor, especially in cases of disseminated ateroembolism, and also in cases of distal ateroembolism which causes an inflammatory syndrome of systemic response.

31 cases of ateroembolism were registered during 14 years, 5 were post-surgical and 26 due to different etiologies: 20 due to shaggy aorta and 6 due to other reasons. Of the 20 cases with shaggy aorta, 10 presented ateroembolism. 22 of the 26 non-iatrogenic cases were treated with the endovascular approach with a 9% mortality.

According to our observations, we discussed our approach and treatment options, suggesting a classification which includes asymptomatic cases for early treatment of these aortic lesions, before they induce severe ateroembolic complications or lower limb ischemic syndromes. Likewise, we discuss some tips learnt during the observation of the different cases commented.

Key words: Shaggy aorta. Aortic degenerative syndromes. Ateroembolism. Causes of Ateroembolism

INTRODUCCIÓN

El término ateroembolia describe la embolización de material ateromatoso por desprendimiento desde una placa o aneurisma que puede causar: (1-11,34)

Macroembolia: se origina en aneurismas de aorta o periféricos, úlceras ateromatosas o desprendimientos de placas de ateroma. Son émbolos grandes de glóbulos rojos, plaquetas, fibrina y cristales de colesterol, pudiendo ocluir una arteria mayor.

Microembolia o ateroembolia: son émbolos que resultan de la ulceración de una placa y la subsiguiente liberación de cristales de colesterol. Son pequeños y usualmente muy numero-

sos, de 5 a 900 μm , los cuales afectan capilares, arteriolas y pequeñas arterias. Al comparar el material embolizado con el área afectada clínicamente, la embolia es pequeña con respecto a los síntomas. Esta amplificación del efecto se debe a la producción de una vasculitis que generaliza el problema. Un microembolismo aislado de plaquetas y fibrina generalmente es lisado haciéndolo asintomático. Un émbolo grande con alta cantidad de colesterol o repetidas microembolizaciones puede causar isquemia tisular e infarto (5,9,10,12). Este cuadro es de carácter recurrente si no se trata la fuente de los mismos (13).

MATERIAL Y MÉTODOS

Realizamos una revisión de nuestra experiencia desde mayo de 1997 hasta mayo de 2011, para analizar aquellos pacientes que tuvieron ateroembolia iatrogénica y por lesiones degenerativas de la aorta e ilíacas, tales como aorta Shaggy, úlcera penetrante de aorta o hemorragia intramural y también otras causas que pudieran desencadenar Ateroembolia.

En esta experiencia también tratamos aquellos pacientes con lesiones degenerativas del tipo de aorta Shaggy, que no habían provocado ateroembolias. Encontramos 31 pacientes, 27 hombres y 4 mujeres (27/4) que dividimos en 4 grupos (Ver Tabla 1): post-procedimiento endovascular (5 casos, todos hombres); con ateroembolia por aorta Shaggy (10 casos, hombres); con ateroembolia por otras causas (6 casos, 4 hombres); sin ateroembolia pero con aorta Shaggy (10 casos, 8 hombres).

También describimos los factores de riesgo y los riesgos cardiovasculares en cada uno de los grupos. Establecemos el tratamiento realizado, así como sacamos conclusiones de acuerdo a lo que nosotros encontramos en estos pacientes. Se excluyeron aquellos casos con embolias de origen cardíaco.

RESULTADOS

Analizamos 31 pacientes tratados desde mayo de 1997 hasta mayo de 2011, los cuales presentaron ateroembolias y sus fuentes, así como lesiones degenerativas del tipo de la aorta Shaggy que no presentaron nunca ateroembolia. Dos casos fueron observados en el Hospital Militar Central y el resto en el Instituto Sacre Coeur, ambos de Buenos Aires, Argentina.

Post tratamiento Endovascular	5 (uno renal)
c/ATE y Shaggy Ao	10
c/ATE y lesión no Shaggy	6
s/ATE y Shaggy Ao	10

Abreviatura. ATE: ateroembolia

Tabla 1. Grupo de pacientes

De los 31 casos, 5 eran post-terapéutica endovascular (16%). En un caso se debió a embolia renal contralateral a un aneurisma renal tratado endovascularmente. No presentó sintomatología alguna, ni se observó en el control tomográfico del primer mes, pero si en el de los 6 meses. Los otros 4 casos fueron posteriores al tratamiento endovascular de aneurismas de aorta abdominal. Ninguno de ellos requirió tratamiento, recuperándose totalmente 3, pero un cuarto era parte de un síndrome de ateroembolia generalizado con muerte del paciente. En los otros 26 casos de origen no instrumental, los dos primeros fueron observados en el Hospital Militar Central y el resto, en el Instituto Sacre Coeur, ambos de Buenos Aires. De ellos, 22 fueron tratados endovascularmente, 2 con cirugía abierta, otro falleció antes de tratarse y otro recusó el tratamiento hasta el momento.

Entre estos 26 casos, encontramos 6 casos con ateroembolia por causas distintas a la aorta Shaggy, 10 casos con y 10 casos sin ateroembolia.

De los 16 casos con ateroembolias, 15 poseían Síndrome de *Blue Toe* y uno tenía ateroembolia renal, demostrada durante una arteriografía diagnóstica.

Las ateroembolias en miembros inferiores evolucionaron favorablemente en 10 casos, con restitución *ad integrum*. En tres casos hubo dolor por tiempo prolongado; otros dos casos se acompañaron de daño renal transitorio, cediendo espontáneamente 2 meses después de curar las lesiones digitales.

En 4 casos no se hizo tratamiento endovascular. Uno por complicaciones urológicas y pulmonares que lo llevaron a la muerte antes de operarse; otro por elegirse tratamiento abierto convencional ya que poseía una oclusión total de aorta; un tercero que no aceptó tratarse hasta la actualidad y un cuarto que falleció en el postoperatorio de una cirugía abierta preparatoria para la endovascular. Tampoco se trataron quirúrgicamente los 5 casos con ateroembolias postoperatorias endovasculares, falleciendo uno por hemorragia cerebral por ruptura de aneurisma cerebral al 3er. día del postoperatorio y síndrome ateroembólico generalizado.

De los 22 casos operados por vía endovascular, uno falleció dentro de los 30 días de

operado y otro en el segundo mes, ambos por síndrome inflamatorio de respuesta sistémica (SIRS).

Si sumamos todos los pacientes presentados, de los 31 casos, hubo 5 fallecimientos (16,2 %); si sólo tomamos aquellos pacientes con cirugía endovascular, de 22 casos fallecieron 2 (9%).

Un paciente con aorta Shaggy y ateroembolia como manifestación padeció una infección endoprótesis diagnosticada por punción guiada por tomografía, tratándose con extirpación de una endoprótesis de Cook y reemplazo por prótesis de poliéster bañada con plata. El paciente quedó en diálisis definitiva.

Otro caso con isquemia terminal e insuficiencia renal crónica descompensada, curó sus heridas, pero quedó en diálisis permanente.

El control a 1 año mostró el 100% de supervivencia. El seguimiento posterior fue de 3 meses a 5 años. Sobre los 22 tratados endovascularmente, 5 pacientes se perdieron durante el seguimiento, y hubo 5 pacientes que fallecieron, haciendo un 54 % de supervivencia a los 5 años.

Cabe destacar que a lo largo de los años evolucionamos en el tratamiento, desde el uso del *stent* desnudo, *stent* forrado, endoprótesis monoilíaca y femorofemoral, y finalmente endoprótesis bifurcada. Si bien el promedio de

edad de los 31 casos fue de 69 años, el de los pacientes con ateroembolias por maniobras instrumentales fue de 74,2 años y para los pacientes con lesiones aortoilíacas tipo Shaggy y úlceras penetrantes fue de 68,5 años (Ver Tabla II).

Usamos *stents* desnudos en 3 casos para aorta, dos autoexpandibles y un doble *stent* de aorta tipo Palmaz que desarrolló un Síndrome inflamatorio de Respuesta Sistémica (SIRS) y falleció. En 3 casos usamos *stent* forrados; en un caso un doble *stent* montado sobre un balón único, donde ambos *stents* estaban separados por 15 mm., a fin de dejar permeable una arteria mesentérica inferior permeable. A pesar de ello, esta paciente desarrolló un SIRS del cual mejoró, pero falleció por complicaciones pulmonares a los 4 meses. En otro paciente joven pero muy obeso, utilizamos un doble Viabhan en posición ilíaca. En 5 casos usamos otro *stent* ilíaco y en dos casos agregamos un *bypass* distal, como parte del tratamiento inicial.

También en un caso utilizamos un *endo-bypass* en 2001, procedimiento que constaba



Figura 1: Aorta Shaggy con oclusión total de aorta, en el paciente tratado con cirugía convencional.

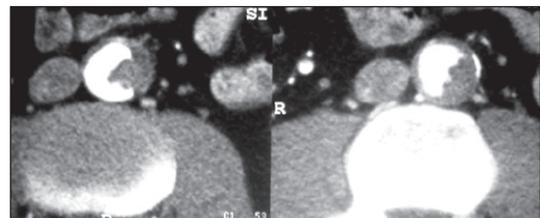


Fig. 2 (arriba) y 3 (abajo): Apariencia de las lesiones tomográficas y angiográficas de una aorta Shaggy típica.

de un *stent* que se usaba como fijación superior de una prótesis de PTFE dilatada, que se exteriorizaba por la arteria femoral común, para anastomosarse sobre la arteria femoral profunda.

Utilizamos hasta 2007, 3 endoprótesis de Cook, una monoilíaca y dos bifurcadas; desde 2007 también, empleamos 5 Endologix bifurcadas, a excepción de los casos con oclusiones ilíacas unilaterales, donde usamos 2 Medtronic monoilíacas y *bypass* femoro-femoral.

En los 6 casos de ateroembolia originados por otras causas, en un aneurisma ilíaco interno en una mujer, utilizamos un Amplatzer en la ilíaca interna distal y un *stent* forrado. En otro caso con "*coral reef aorta*", en posición abdominal, utilizamos dos *stent* forrados autoexpandibles. En tres casos de úlceras penetrantes torácicas, utilizamos endoprótesis de Bolton. En otra mujer utilizamos una prótesis Bolton para cubrir un hematoma intramural. En los 10, debido a dolor torácico y ateroembolia, observamos 2 nuevas úlceras penetrantes de aorta que no existían previamente, y las volvimos a cubrir con otra endoprótesis de Bolton, llegando hasta el tronco celíaco.

DISCUSIÓN

La ateroembolia es una entidad muy temida y poco conocida por el cirujano, debido a las devastadoras consecuencias: amputaciones mayores y menores, dolores crónicos, síndromes inflamatorios masivos, con fallas de múltiples órganos, sepsis y muerte.

En el año 1987, una mujer de unos 65 años se presentó con un "dedo negro" con pulsos normales. Le realicé una arteriografía, encontrando una aorta enferma con el resto de las arterias ilíacas y femorales normales. La paciente falleció esa noche.

El primer caso de esta serie fue el de una mujer con una aorta degenerativa y oclusión ilíaca derecha. Se le colocó un doble *stent* aórtico balón expandible. Al tercer día del procedimiento realizó una hemorragia cerebral que requirió descompresión, con un cuadro de insuficiencia hepática, renal y pulmonar, además de requerir una cirugía por necrosis de la vesícula biliar y sectores del intestino delgado. Los territorios no correspondían a

los tratados por nosotros, pero con el tiempo entendí que había sido un SIRS, que en ese momento no podíamos distinguir.

El término "Aorta Shaggy" se aplica a una degeneración severa de la aorta, con ateromatosis extensa y ulceración difusa y material reblandecido grumoso y friable(13).

La placa aterosclerótica posee una capa fibrosa que cubre macrófagos, restos necróticos y cristales de colesterol. Al madurar forma una masa central pultácea o *core* (de hasta 200 mg de contenido), con material finamente granular mezclado con trombos semisólidos. Los gránulos corresponden a agregados de detritus amorfos calcificados y a cristales de colesterol de un diámetro promedio de 150-500 μm (rango = 10 a 900 μm)(4,6,14). Por ser tan pequeños, los émbolos de colesterol tienden a embolizar las arterias de 100 a 200 micras 15 en forma difusa.

La capa fibrosa se hace muy friable y puede romperse causando una úlcera arterial y embolias en la dirección del flujo. En las ateroembolias(5,16,18) se observan, inicialmente, cristales de colesterol dentro de la arteria, a veces acompañados de histiocitos llenos de lípidos y trombosis variable. Estos cristales inducen una respuesta inflamatoria, con polimorfonucleares e infiltración eosinofílica. En 2-4 semanas se observa infiltrado inflamatorio crónico, donde los cristales de colesterol se incrustan en células gigantes multinucleadas y células musculares lisas, con proliferación endotelial y tejido fibroso alrededor de los cristales, causando obliteración luminal. Luego, se produce hiperplasia reactiva de la íntima con infiltración densa de la capa media, la adventicia y del tejido circundante, con neutrófilos y ocasionalmente eosinófilos, a veces con necrosis fibrinoide de las paredes. En 1-2 meses, los cristales pueden enterrarse en la adventicia o permanecer en la luz incrustados en el trombo organizado o recanalizado. Los cristales persisten hasta 9 meses y la luz arterial se ocluye por la acumulación de células y material fibroso. Posteriormente, el infiltrado es sustituido por fibrosis y células gigantes mononucleares y de cuerpo extraño. Los cristales pueden persistir, desaparecer, o expulsarse a través de las paredes del vaso.

Los cristales de colesterol, además de tener un efecto mecánico, pueden amplificar

el daño tisular a través de la activación del complemento en plasma transformando C3 en C5, que es capaz de potenciar la agregación de polimorfonucleares y otros leucocitos, provocando daños a las células endoteliales a través de la liberación de radicales de oxígeno tóxicos. Si el émbolo posee alto grado de colesterol, el resultado es la respuesta inflamatoria que llevará a la panarteritis(9,19,34).

Al progresar hacia la isquemia, aumenta la permeabilidad vascular y progresa el edema intersticial(20,21,34), con falla de la integridad de la membrana y liberación de productos trombogénicos por ruptura muscular, que activan la cascada de coagulación y la respuesta inflamatoria. El resultado final es la extensión del trombo y el espasmo vascular en las arteriolas colaterales, pudiendo dispararse una respuesta sistémica a la isquemia-reperusión, con liberación de tromboxano A2, responsable de las alteraciones pulmonares y edema pulmonar(22) y de adenosina, causando falla renal, por reducción del flujo renal(23), a pesar de que la adenosina es un vasodilatador en muchos lechos vasculares.

Entre el 34-56% de los pacientes con aterosclerosis del miembro inferior, posee enfermedad de la aorta infrarenal(24). Para Keen y col.(25), sobre 107 casos de ateroembolia, 72% provienen del sector aortoiliaco (estenosis 52%, aneurisma 20%).

La incidencia de ateroembolia en autopsias no seleccionadas, se encuentra entre 0,18%-2,4%(26,27), pero en necropsias más seleccionadas, llega al 2-8%(28). La incidencia en exámenes post-mortem fue de 0.79-4%(29-

30). Cuando se toman aquellos casos con complicaciones de la arteriosclerosis como oclusión vascular, la incidencia de ateroembolismo es de 15,8% y 31% en aneurismas de aorta no tratados. La mayor incidencia se encuentra en el aneurisma de aorta que fallece en el postoperatorio (77,3%)(31). En los últimos años, la incidencia varió, debido al uso de las técnicas endovasculares. Tal es así que Shah y Leather(32), encontraron desde 1978 a 1995 una incidencia de microembolismo periférico distal del 2.5% del total de sus casos vasculares, pero Sharma(33) encontró sobre 1011 pacientes una incidencia de 2.9%, de los cuales el 45% eran de origen iatrogénico (85% debido a angiografías y 15% debido a cirugías).

La presentación clínica depende de la cantidad, tamaño, composición y estabilidad del trombo, pudiendo encontrar tres síndromes clínicos que pueden presentarse aislados o en coexistencia: 1) síndromes periféricos como los cuadros dérmicos de livedo reticularis, púrpura, hasta llegar al síndrome *blue toe*; 2) síndrome renal; y 3) síndrome visceral o diseminado, que es el más temido y conocido, por sus devastadoras consecuencias, con falla multisistémica.

En nuestra experiencia encontramos estas presentaciones, pero creemos que los síndromes diseminados o viscerales ocurren en los pacientes que se tratan quirúrgica o endovascularmente y rara vez ocurren espontáneamente. El síndrome renal aislado lo encontramos en dos casos, uno por ateroembolia por tratamiento de un aneurisma renal contrala-

	Edad	DBT	HTA	DLP	TBQ	Sedent	ECV	Coron	CI
Shaggy [20]	69 (48-72)	38.4	100	84.6	61.5	77	15,38	30.7	77
ATE no Shaggy [6]	67 (55-75)	50	100	100	100	100	50	100	50
ATE Shaggy [10]	65 (68-75)	25	100	100	75	75	25	25	37.5
Shaggy s/ATE [10]	70 (55-75)	57	100	85.71	71.4	85.71	14.3	71.4	100
Total [26]	65 (48-82)	49	100	86.6	80	80	20	46.6	73.3

Abreviaturas. ATE: ateroembolia, DBT: Diabetes, HTA: hipertensión arterial, DLP: dislipemia, TBQ: tabaquismo, Sedent: Sedentarismo, ECV: enfermedad cerebrovascular, Coron: coronariopatía, CI: claudicación Intermitente

Tabla 2. Factores de riesgo de pacientes no iatrogénicos

teral y otro durante un cateterismo de la aorta abdominal en una aorta Shaggy.

En nuestra opinión, los síndromes periféricos, si bien constituyen para el paciente un evento agudo, también le brindan la posibilidad de tratamiento en forma relativamente temprana, independientemente del origen de la ateroembolia.

El hecho de que los pacientes con ateroembolia por aorta Shaggy se operen 5 años antes que los asintomáticos en nuestra serie, y posean sólo en 37.5% antecedentes de claudicación intermitente, nos hace pensar que en los pacientes con aortas Shaggy asintomáticas, las ateroembolias ocurren en forma constante, pero son asintomáticas, de tal manera que estos enfermos suelen operarse mucho más tarde de 5 años con una isquemia con dolor de reposo y escasos lechos arteriales distales permeables para recibir un *bypass*, como nos ocurrió con uno de nuestros pacientes de 79 años que falleció en la cirugía previa al tratamiento endovascular, donde los lechos distales eran insuficientes por sus múltiples ateroembolias "asintomáticas".

Por otra parte, en otros 3 pacientes que poseían oclusión ilíaca de un miembro, encontramos que del lado ocluido, la circulación se hallaba conservada y no existían lesiones diseminadas como ocurría en el lado contralateral permeable al flujo y a las embolizaciones.

A tal fin, recordemos que la incidencia de ateroembolia en la autopsia es más alta que la observada clínicamente. En realidad, se pueden hallar sin que haya habido signos clínicos de la enfermedad y en casos fallecidos por otras causas(13). Flory(18) observó una incidencia global *post mortem* de ateroembolismo por colesterol del 3,4% en 267 sujetos, pero que alcanzó al 12,3% en los que presentaban ulceración aórtica grave.

Por otro lado, en pacientes con aorta Shaggy y ateroembolia, no hubo mortalidad en 10 casos con tratamiento endovascular, en tanto que la mortalidad en 8 pacientes con aorta Shaggy sin ateroembolia fue de dos casos (25%), incluyendo el primer caso de la serie comentado previamente y el caso de dos *stents* forrados con separación para dejar permeable la arteria mesentérica inferior, ambos casos mencionados con anterioridad.

Asimismo, si cotejamos los casos realizados,

tuvimos dos casos fatales durante los ocho primeros pacientes con aorta Shaggy, mientras que no tuvimos ninguno en los últimos 10 pacientes. Esto se debió, a nuestro entender, a la experiencia que obtuvimos y a la elección del tipo de cobertura para el sector afectado. Es así como comprendimos tres conceptos.

En primer lugar, usamos elementos menos dañinos para la aorta enferma y si necesitamos realizar alguna maniobra como *cross over*, la realizamos mediante el uso de un lazo en la aorta torácica.

En segundo lugar, preferimos pasar lejos de las ramas arteriales de gran tamaño para evitar las microembolias masivas a los riñones y aparato gastrointestinal. También evitamos la manipulación de las ilíacas, a fin de evitar las microembolias en la ilíaca interna, que muchas veces causa sintomatología que pasa inadvertida y contribuye a la formación de SIRS.

Por último, pasamos del uso de *stents* libres, al uso de *stents* forrados y finalmente a la endoprótesis. En los primeros casos creíamos conveniente usar las prótesis de Cook, debido a que su fortaleza las hacía más adecuadas para dilatar si era necesario, sin perforación de la misma ante presuntas espículas cálcicas. Con el tiempo comprendimos que no debe usarse el balón para moldear la endoprótesis y menos aún usar prótesis balón expandible en esta patología, ya que ambos pacientes fallecidos ocurrieron ante el uso de *stents* balón expandibles, con desarrollo de SIRS al tercer día por microembolizaciones múltiples.

Actualmente, en los últimos 6 casos nos inclinamos por prótesis de menor perfil, PTFE y autoexpandibles, del tipo de las Endologix sin prolongación proximal, ya que el cuerpo de la misma, posee medidas desde 60 hasta 100 mm y no posee *stent* libre, distancias suficientes para cubrir la aorta abdominal, pasando bien por debajo de las arterias renales. En los casos de endoprótesis monoilíacas, nos inclinamos por aquellas sin ganchos y con escaso *free flow* como *Talent* o *Excluder*, que poseen un *free flow* menos traumático para este tipo de aorta.

CONCLUSIONES

Creemos que puede modificarse la clasificación de los síndromes causados por la aorta

Shaggy de la siguiente manera: 1) Asintomático con imagen de aorta Shaggy (Figura 2); 2) Síndromes Periféricos; 3) Síndrome renal; 4) Síndrome visceral o generalizado.

En el primer ítem, podremos tratar los casos que darán ateroembolias en el futuro o que producirán lesiones indistinguibles de las arterioscleróticas, con isquemias avanzadas.

Creemos que deberían realizarse nuevos estudios de esta patología, la cual para nosotros es más frecuente de lo que actualmente sabemos, y para comprobar si es efectiva esta nueva visión para el tratamiento de la aorta Shaggy y las fuentes no Shaggy de la ateroembolia.

Conflicto de intereses: El autor declara que no tiene ningún interés comercial, financiero ni de propiedad en cualquiera de los productos ni en las compañías que se describen en este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

- Bartholomew JR, Olin JW: Atheromatous embolization. In: Young JR, Olin JW, Bartholomew JR, ed. *Peripheral Vascular Diseases*, 2nd ed. St. Louis: C.V. Mosby; 1996
- Becker KA, Schwartz RA, Rothenberg J: Leg ulceration and the cholesterol embolus. *J Med* 28(5-6): 387-92;1997
- Eliot RS, Kanjuh VI, Edwards JE: Atheromatous embolism. *Circulation* 30:611-618;1964
- Jenkins DM, Newton WD. Atheroembolism. *Am Surg.* 57:588-591;1991
- Jones DB, Iannaccone PM: Atheromatous emboli in renal biopsies. An ultrastructural study. *Am J Pathol* 78:261-276;1975
- Kempczinski RF: Lower extremity arterial emboli from ulcerating atherosclerotic plaques. *JAMA* 241:807-810;199
- Mehigan JT, Stoney RJ. Lower extremity atheromatous embolization. *Am J Surg* 132:163-167, 1976
- Richards AM, Eliot RS, Kanjuh VI: Cholesterol embolism. A multiple system disease masquerading as polyarteritis bodies. *Am J Cardiology* 15:696-707;1965
- Tipping PG, Mallaros J, Holdsworth SR: Procoagulant activity by macrophages from atheromatous vascular plaques. *Atheroscler* 79:237-243;1989
- Warren BA, Vales O. The ultrastructure of the reaction of arterial walls to cholesterol crystals in atheroembolism. *Br J ExpPathol* 57:67-77;1976
- Wolter JR, Ryan RW: Atheromatous embolism of the central retinal artery. *Arch Ophthalmol* 87:301-304;1972
- Chauvapun JP, Dryjski: Distal Peripheral Micro-embolism. *Vascular.* 13:50-57;2005
- Kazmier FJ, Hollier LH: Shaggy aorta. *Heart Disease and Stroke* 2:131-135;1993
- Kempczinski RF. Atheroembolism. In: Kempczinski RF, ed. *The ischemic leg*. Chicago: Year Book; 1985:81-93.
- Tunick PA, Nayar AC, Goodkin GM: Effect of treatment on the incidence of stroke and other emboli in 519 patients with severe thoracic aortic plaque. *Am J Cardiol* 90:1320-1325;2002
- Baumann DS, McGraw D, Rubin BG, Allen BT. An institutional experience with arterial atheroembolism. *Ann VascSurg* 8:258-265;1994
- Brenowitz JB, Sterlin E: The management of atheromatous emboli to the lower extremities. *SGO* 143:941-945;1976
- Flory C: Arterial occlusions produced by emboli from eroded aortic atheromatous plaques. *Am J Pathol* 21:549-565;1945
- Snyder HE, Shapiro JL. A correlative study of atheromatous embolization in human beings and experimental animals. *Surgery* 49:195-204;1961
- Kurose I, Anderson DC, Miyasaka M. Molecular determinants of reperfusion-induced leukocyte adhesion and vascular protein leakage. *Circ Res* 74:336-43;1994
- Sexton WL, Korthuis RJ, Laughlin MH. Ischemia-reperfusion injury in isolated rat hindquarters. *J ApplPhysiol* 68:387-92;1990
- Shah DJ, Leather RP: Arterioarterial atherothrombotic microemboli of the lower limb. In: Veith FJ, Hobson RW, Williams RA, Wilson SE, editors *Vascular surgery* 2nd ed St. Louis (MO): Mosby; 1994. p. 397-408.
- Franks RS, Mohammed MM, Podrazik RM. Renal vasoconstriction and transient declamp hypotension after infrarenal aortic occlusion: role of plasma purine degradation product. *J VascSurg* 4:515-522;1988
- Haimovici H: *Vascular Surgery: Principles and techniques*.
- Keen RR, Yao JST. Aneurysm and embolization: detection and management. In: Yao JST, Pearce WH, eds. *Aneurysm: New findings and treatments*. Norwalk, Conn: Appleton & Lange; 1994:305-313
- Cross: How common is cholesterol embolism? *J Clin Path* 44:859-861,1991
- Moolenaar W, Lamers CB: Cholesterol crystal embolisation to the alimentary tract. *Gut* 38:196-200;1996
- Anderson WR. Necrotizing angitis associated with embolization of cholesterol: Case report with emphasis on the use of the muscle biopsy as a diagnostic aid. *Am J Clin Path* 43:65-71,1965
- Kealy WF: Atheroembolism. *J Clin Path* 31:984-989,1978
- Maurizi CP, Barker AE, Trueheart RE: Atheromatous emboli. A postmortem study with special reference to the lower extremities. *Arch Pathol* 86:528-534;1968
- Ghannem M, Philippe J, Ressay A: Systemic cholesterol embolism. *Ann CardiolAngeiol (Paris)* 44:422-426;1995
- Shah DJ, Leather RP: Arterioarterial atherothrombotic microemboli of the lower limb. In: Veith FJ, Hobson RW, Williams RA, Wilson SE, editors *Vascular surgery* 2nd ed St. Louis (MO): Mosby; 1994. p. 397-408.
- Sharma PV, Babu SC, Shah PM, Nassoura ZE: Changing patterns of atheroembolism. *CardiovascSurg* 4:573-579;1996
- Bechara-Zamurio. Ateroembolia y aorta Shaggy en Cirugía de la aorta abdominal y sus ramas. Carlos Vaquero Editor. Gráficas Andrés Martín. Valladolid pag 49-78.2011

ARTICULO ORIGINAL

▶ TRATAMIENTO ENDOVASCULAR DE LAS LESIONES TRAUMÁTICAS DE LA AORTA DESCENDENTE CON ENDOPRÓTESIS APOLLO®: EXPERIENCIA DE DIEZ AÑOS.

AUTORES:

DRES. VIEIRA DIAS RM¹ / RISTOW AV² / MASSIÈRE BV³ / VESCOVI A³
PEDRON C³ / MEDINA AL⁴

CENTERVASC-RIO & DISCIPLINA DE CIRUGÍA VASCULAR Y ENDOVASCULAR DE LA ESCUELA MÉDICA DE
POSGRADO DE PUC-RÍO, RÍO DE JANEIRO, BRASIL

Recibido: Agosto 2011
Aceptado: Agosto 2011
Correspondencia: drarno@centervasc.com.br

RESUMEN

Introducción: Las heridas traumáticas de la aorta torácica tienen una alta mortalidad. Su tratamiento es factible si el diagnóstico es rápido y preciso. El abordaje endovascular es una alternativa menos invasiva, con una menor tasa de complicaciones según la literatura. Se presenta una serie de pacientes con traumatismos tratados por este método con la colocación de endoprótesis Apollo®, en el Centervasc - Río de Janeiro, acompañado de seguimiento a largo plazo.

Materiales y métodos: Se recogieron de forma prospectiva y retrospectiva los datos de seis pacientes consecutivos (edad media 37.6 años, entre 19 y 56 años) de los pacientes con lesiones traumáticas de la aorta torácica descendente (5 trauma contuso y uno penetrante) tratados por método endovascular, con carácter de urgencia, con la implantación de endoprótesis recta Apollo® (Nano endoluminal, SC, Brasil) entre 2000 y 2006. Se analizaron las características demográficas de los pacientes, el tipo de trauma, los aspectos técnicos del implante, resultados angiográficos inmediatos y complicaciones tempranas o tardías. Como complicaciones, se consideraron la aparición de flujo persistente periprotésico o intrasaco (endofuga), las fallas estructurales de los dispositivos, la incidencia de paraplegia y la muerte hasta julio de 2010, un período mínimo de 4 años y un máximo de 10 años.

Resultados: En cuatro pacientes, el tratamiento se llevó a cabo en menos de 14 hs. tras el trauma en un caso después de 36 horas y en otro caso, sólo 14 días después del evento inicial. Los proce-

¹ Cursando el 3er. año del Posgrado de la Escuela Médica de Posgrado en Cirugía Vascular y Endovascular de PUC-Río / Centervasc-Río.

² Jefe del Servicio de Cirugía Vascular y Endovascular de Centervasc - Río / Profesor Asociado de la Escuela Médica de Posgrado de PUC-Río.

³ Cirujano Vascular Centervasc-Río / Profesor Asociado de la Escuela Médica de Posgrado de PUC-Río.

⁴ Profesor Titular del Curso de Posgrado en Cirugía Vascular e Endovascular de la Escuela Médica de Posgrado de PUC-Río.

dimientos fueron realizados bajo anestesia general sin el drenaje de líquido cefalorraquídeo, con abordaje quirúrgico femoral unilateral asociado a la punción contralateral de la femoral común. La heparinización sistémica se utilizó sólo si no había evidencia de una hemorragia interna o trauma en la cabeza. Ningún paciente experimentó una conversión a procedimiento quirúrgico abierto. En ningún caso existió oclusión intencional o accidental de la arteria subclavia izquierda por el dispositivo. El éxito técnico inmediato fue del 100%. No hubo hasta ahora ningún caso de fallo o fuga interna estructural del dispositivo. No hubo casos de paraplegia y la tasa de mortalidad fue del 0%.

Conclusión: El tratamiento endovascular de las lesiones traumáticas de la aorta fue un éxito en esta serie, con resultados consistentes con la literatura. El Apollo® *stent* ha demostrado ser efectivo y duradero.

Palabras clave: Endoprótese Apollo®. TEVAR em trauma. TEVAR em emergências. Lesão traumática da aorta.

RESUMO

TRATAMENTO ENDOVASCULAR DAS LESÕES TRAUMÁTICAS DA AORTA DESCENDENTE COM ENDOPRÓTESE APOLLO®: EXPERIÊNCIA DE DEZ ANOS.

Introdução: As lacerações traumáticas da aorta torácica tem elevada mortalidade imediata. O seu tratamento é factível se o diagnóstico for rápido e preciso. A abordagem endovascular é a alternativa menos invasiva e com menor índice de complicações segundo a literatura. Apresentamos uma série de pacientes vítimas de trauma tratados por este método, com implante de endopróteses Apollo®, no Centervasc-Rio, acompanhados em longo prazo.

Materiais e Métodos: Foram coletados de forma prospectiva e retrospectiva os dados de seis pacientes consecutivos (idade média de 37,6 anos, entre 19 e 56 anos) portadores de lesões traumáticas da aorta torácica descendente (5 traumas contusos e 1 penetrante) tratados pelo método endovascular, em caráter de emergência, com implante de Endopróteses Retas Apollo® (Nano Endoluminal, SC, Brasil) entre 2000 e 2006. Foram analisadas as características demográficas dos pacientes, o tipo de trauma, os aspectos técnicos do implante, os resultados angiográficos imediatos e as complicações precoces ou tardias. Como complicações considerou-se o surgimento de persistência de fluxo periprotético ou intra saco (endoleak), falhas estruturais dos dispositivos, a ocorrência de paraplegia e de óbito até julho de 2010, com seguimento mínimo de 4 anos e máximo de 10 anos.

Resultados: Em quatro pacientes o tratamento foi realizado em menos de 14h após o trauma, em um caso após 36h e em um caso, somente 14 dias após o evento inicial. Os procedimentos foram realizados sob anestesia geral, sem drenagem líquórica, com acesso cirúrgico femoral unilateral associado a punção femoral comum contralateral. Heparinização sistémica somente foi empregada se não houvesse evidência de hemorragia interna ou de trauma cranioencefálico. Nenhum paciente foi submetido a conversão para o procedimento cirúrgico aberto. Em nenhum caso houve oclusão intencional ou accidental da artéria subclávia esquerda pelo dispositivo. O sucesso técnico imediato foi de 100%. Não houve até o momento nenhum caso de endoleak ou falha estrutural do dispositivo. Não houve casos de paraplegia e a taxa de mortalidade foi de 0%.

Conclusão: O tratamento endovascular das lesões traumáticas da aorta foi bem sucedido nesta série, com resultados compatíveis aos da literatura. A endoprótese Apollo® mostrou ser eficaz e durável.

Palavras chave: Endoprótesis Apollo®. TEVAR em trauma. TEVAR en emergencias. Lesión traumática de la aorta.

ABSTRACT

ENDOASCULAR TREATMENT OF DESCENDING AORTIC TRAUMATIC LESIONS WITH THE APOLLO® ENDOGRAFT: TEN YEARS EXPERIENCE.

Introduction: Traumatic injuries of the thoracic aorta have a high mortality. The treatment is feasible if the diagnosis is prompt and accurate. The endovascular approach is a less invasive alternative, with a lower rate of complications according to the literature. A series of patients with injuries and treated by the placement of the Apollo® endograft were treated at the Centervasc - Río de Janeiro, together with a long-term follow up.

Materials and methods: Prospective and retrospective data were collected of six consecutive patients (mean age 37.6 years, range 19 and 56 years) with traumatic lesions of the descending aorta (5 blunt trauma and 1 penetrating trauma) treated in emergency by endovascular approach implanting an Apollo® endograft (Nano endoluminal, SC, Brazil) between 2000 and 2006. The demographic characteristics of the patients, the type of trauma, the technical aspects of the endograft, the immediate angiographic results, and early and late complications were analyzed. Among the complications up to July 2010 for a minimum of 4 and a maximum of 10 years we can mention the presence of periprothestic or in the sac

(endoleak) flow, structural failures of the devices, the incidence of paraplegia and death. **Results:** In four patients the procedure was carried out within less than 14 hours after the initial trauma and in one case after 36 hours. In another case, 14 days after the index event. Procedures were carried out under general anesthesia without cerebrospinal fluid drainage, with unilateral femoral approach combined with the contralateral puncture of the common femoral. Systemic heparinization was used only under evidence of internal hemorrhage or head trauma. No patient had to be converted to an open surgical procedure. There was no intentional nor accidental occlusion of the left subclavian artery by the device. The immediate technical success was 100%. Up to the present moment, there was no case failure nor structural internal leak of the device. There were no cases of paraplegia and the mortality rate was 0%.

Conclusion: The endovascular treatment of traumatic aortic lesions was successful in this series, with results consistent with the literature. The Apollo® endograft has shown to be effective and durable.

Key words: Apollo® endograft. TEVAR in trauma. TEVAR in emergencies. Aortic traumatic lesions.

INTRODUCCIÓN

Entre las muchas presentaciones de pacientes traumatizados que ingresan a la sala de emergencia, los derivados de impactos de alta energía, ya sea por la caída desde grandes alturas, ya sea por accidentes o balas de fuego en la región cervical, torácica, son sin duda los pacientes que evalúan con mayor exactitud la capacidad de un servicio médico para salvar una vida.

Alrededor del 85% de las víctimas de trauma

de la aorta torácica fallecen en el sitio donde ocurrió el mismo(1). En este escenario, las lesiones en el pecho, cerrado o penetrante, con la participación de los grandes vasos, tráquea y corazón, juegan un papel fundamental, asociado o no a otras lesiones menos letales en el lugar del trauma.

Parmley y sus colegas en 1958, definen los aspectos fisiopatológicos de estas lesiones, la identificación de que el 70% de ellas implican el istmo aórtico, y en aquellos pacientes que sobreviven a un desgarramiento completo y a la

exaguinación inmediata, se produce un pseudoaneurisma periaórtico que contiene la hemorragia libre. Pero también señaló que la mortalidad de los sobrevivientes sigue siendo alta sin tratamiento(1).

Casi 50 años después del trabajo de Parmley, de trauma cerrado o penetrante del tórax con afectación de la aorta y sus ramas, sigue siendo una importante causa de mortalidad en las grandes ciudades, por un lado debido a la creciente demanda de velocidad, la eficiencia y la productividad del mundo moderno y por otro lado a causa de la desigualdad social y el fácil acceso a armas de fuego.

A pesar de representar sólo el 5% de los traumatismos vasculares en general(2), se estima que en los Estados Unidos se producen entre 7.500 y 8.000 casos de trauma cerrado de la aorta torácica por año, de los cuales alrededor del 80% se deben a los accidentes de tránsito(3). La ocurrencia de la muerte en el sitio del trauma varía del 80% al 90%(4).

En Brasil, la mortalidad asociada a los acci-

dentos de tráfico es muy alto, llegando a 20 óbitos/100.000 habitantes/año (alrededor de 38.400 muertes)(5), pero los datos acerca de las causas son imprecisos, ya que la mortalidad prehospitalaria es alta. Sin embargo, se cree que cerca de 1000 muertes ocurren cada año en las personas económicamente activas por lesiones traumáticas contusas de la aorta torácica(6).

En el caso de un traumatismo penetrante en general, pero los relacionados con armas de fuego en especial, los números de Brasil también son significativos, con las muertes relacionadas con agresiones de cualquier tipo cercanas a 48.000 por año(7).

El tratamiento adecuado de los pacientes que sobreviven a la gravedad inmediata de las lesiones ha ido perfeccionándose con los años desde la primera serie publicada en los años 70. La evolución de la imagenología –la tomografía computarizada en particular– llevan al diagnóstico con rapidez y precisión(8). La introducción del tratamiento endovascular de los aneurismas de la aorta torácica y abdominal también ofrecen nuevas perspectivas terapéuticas para las víctimas de trauma.

Sin embargo, sigue siendo esencial la pre-



Figura 1. Paciente víctima de trauma penetrante con lesión de la aorta torácica descendente incluido en esta serie.

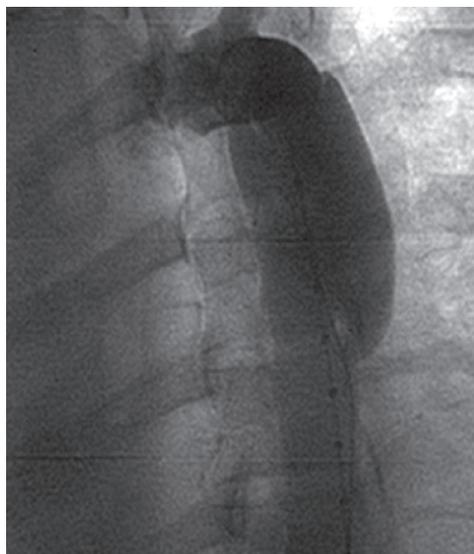


Figura 2. Angiografía transoperatoria evidenciando lesión traumática de aorta torácica descendente en paciente de 22 años, tratado en esta serie.

sencia de emergentólogos y cirujanos de experiencia en la atención inicial de estos pacientes. Además, un centro quirúrgico equipado y un *stock* permanente de materiales médicos, parecen ser cruciales en la reducción de la mortalidad intrahospitalaria(2).

En este contexto, la cirugía endovascular del trauma de la aorta torácica descendente juega un papel clave, mínimamente invasiva, con altos índices en todo el mundo de éxito técnico.

El objetivo de este estudio fue evaluar la viabilidad y los resultados del tratamiento endovascular de un equipo de cirugía vascular, teniendo en cuenta las particularidades de cada caso, adaptándose a las realidades estructurales y técnicas de nuestro país en las unidades de atención privada.

MATERIALES Y MÉTODOS

Con base en la información obtenida en ocasión de las visitas y que figuran en los registros médicos, se analizaron los datos sobre la atención y el tratamiento de seis pacientes consecutivos, víctimas de un traumatismo torácico cerrado o penetrante, lesiones de aorta torácica documentadas después del ingreso en el sector de emergencia de los hospitales privados en la ciudad de Río de Janeiro entre septiembre de 2000 y marzo de 2006.

Observamos la naturaleza del trauma, la localización anatómica de la lesión aórtica, el tiempo entre el cuidado y tratamiento inicial, el tiempo entre el diagnóstico y el tratamiento, los aspectos técnicos de los procedimientos, la estadía hospitalaria, la presencia de

trauma en otros sitios, la aparición de complicaciones tempranas o tardías.

Como complicaciones postoperatorias se consideraron la persistencia de flujo dentro del saco periprotético (endofuga), la migración del dispositivo, la conversión a cirugía convencional, paraplegia y muerte. Se han definido como precoces cuando ocurrieron en el plazo de 30 días del tratamiento, y tardías cuando se detectaron después de ese plazo.

Para el diagnóstico y seguimiento se consideraron las imágenes obtenidas por tomografía computarizada con contraste y la angiografía intraoperatoria. En todos los casos, el tratamiento endovascular se realizó en el ambiente de la sala de operaciones bajo anestesia general con el paciente en decúbito supino, utilizando dispositivos móviles para la fluoroscopia.

El éxito técnico inmediato se definió como la exclusión completa del segmento lesionado, evidenciado por la aortografía torácica realizada inmediatamente después del implante del dispositivo.

Los seis pacientes fueron víctimas de un traumatismo cerrado o penetrante del tórax ingresados en los servicios de emergencia de los hospitales de Río de Janeiro, donde la primera consulta, orientación y diagnóstico, así como la estabilización clínica estuvo a cargo del personal médico de los hospitales. La evaluación por el equipo de cirugía vascular fue solicitada después de sospechada la lesión aórtica, en el contexto de la atención multidisciplinaria de los politraumatismos.

Las endoprótesis rectas de Apollo® (Nano endoluminal, Florianópolis - SC, Brasil) fueron implantadas, elegidas de acuerdo a datos

PACIENTES	IDADE	SEXO	TRAUMA	TEMPO	MATERIAL
1	49	M	PENETRANTE	14D	APOLLO®
2	24	M	CONTUSO	36H	APOLLO®
3	23	M	CONTUSO	14H	APOLLO®
4	19	M	CONTUSO	12H	APOLLO®
5	56	M	CONTUSO	12H	APOLLO®
6	55	F	CONTUSO	5H	APOLLO®

Tabla 1. Pacientes tratados con método endovascular por Centervasc-Río de 2000 a 2006.

obtenidos por la angioTC de tórax realizadas en situaciones de emergencia. Los dispositivos fueron seleccionados teniendo en cuenta el sobredimensionamiento respecto al diámetro de la aorta sugerido por el fabricante y la extensión mínima sugerida y requerida para la exclusión segura de la lesión aórtica. La información recogida antes del procedimiento se confirmó con un catéter centrimetrado durante la cirugía.

Los implantes fueron realizados mediante acceso quirúrgico a la arteria femoral común para la introducción de los dispositivos y por punción percutánea de la arteria femoral común contralateral para realizar controles arteriográficos. La heparinización sistémica se llevó a cabo en pacientes sin evidencia de hemorragia activa o lesión traumática del cerebro ($n=3$). No se realizó monitoreo de la presión del LCR. La liberación de los dispositivos se realizó bajo normotensión y no indujo cambios en la frecuencia cardíaca. No se realizó después la dilatación con catéter balón en ningún caso.

El tratamiento del trauma asociado con un equipo quirúrgico especializado no se hizo esperar. Salvo que estuviera contraindicado por el tratamiento endovascular, el mismo se realiza antes, después o incluso durante la reparación de la aorta, teniendo en cuenta el contexto clínico de cada paciente.

El seguimiento fue considerado desde la atención inicial a la última visita ambulatoria o contacto telefónico que van desde 4 a 10 años, y la evaluación de las posibles complicaciones tardías de las imágenes se realizó mediante angio-tomografía computarizada solicitada para este fin.

Pacientes	Mortalidad inmediata	Mortalidad a los 30 días	Paraplegia
6	0	0	0

Tabla 2. Seguimiento inmediato y después de 30 días sin evidencia de complicaciones.

RESULTADOS

Entre 2000 y 2006, seis pacientes con traumatismo torácico y portadores de lesión aórtica fueron tratados con endoprótesis recta Apollo® (Nano endoluminal, SC, Brasil) en todos los casos.

La información del paciente en cuanto al sexo, la edad, la naturaleza del trauma y el tiempo entre el cuidado y tratamiento inicial se resumen en la Tabla 1.

De los seis pacientes fueron cinco hombres y una mujer, con edad promedio de 37,6 años (entre 19 y 56 años).

En el primer paciente tratado en esta serie fue la única lesión causada por un traumatismo penetrante, por un proyectil de arma de fuego, dejando al agente situado en la transición de la aorta tóraco-abdominal durante 14 días hasta que la lesión fue diagnosticada y tratada.

En otros pacientes la naturaleza de la lesión aórtica fueron traumatismos contusos provocados por colisiones automovilísticas (4 casos) y por caída desde gran altura (1 caso).

En cuatro pacientes el tratamiento se llevó a cabo en menos de 14 hs. luego del trauma; en otro caso después de 36 horas y sólo en un caso después de 14 días, siendo el tiempo promedio de tratamiento inicial para el tratamiento de las 69.16 horas, debido a este caso que no fuera diagnosticado por dos semanas. Sin embargo, el tiempo entre el diagnóstico y el tratamiento fue menos de 24 horas en los demás casos.

El diagnóstico de las lesiones aórticas secundarias a trauma cerrado fue hecho por sospe-

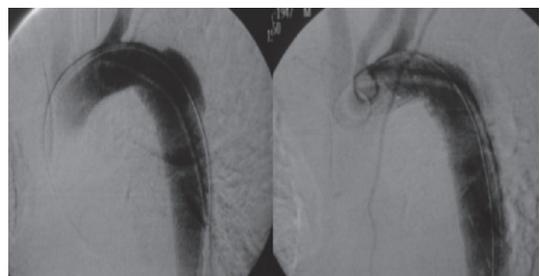


Figura 3. Angiografías pre e post-implante de endoprótesis Apollo® con suceso técnico inmediato.

cha clínica, teniendo en cuenta la naturaleza del trauma y se confirmó con la realización de una tomografía computarizada del tórax y el abdomen en la emergencia. En cinco casos de traumatismo, la lesión se localizaba en el istmo aórtico, con *flap* intimal y pseudoaneurisma asociado bien visualizados y como se describió anteriormente, en el caso secundario a trauma cerrado, la lesión se produjo en la topografía de la aorta terminal.

La estancia hospitalaria osciló entre 13 y 47 días (media de 24, 3 días) y fue directamente proporcional a la condición del paciente al ingreso, permaneciendo por más tiempo los pacientes con lesiones más graves asociadas y con mayor número de las mismas.

Fue suficiente implantar un solo dispositivo para obtener el sellado necesario de los segmentos de aorta tratados en cinco casos y en un caso fue necesario implantar una extensión distal corta. La permeabilidad de la izquierda en la arteria subclavia se mantuvo en todos los casos.

No hubo complicaciones tempranas relacionadas con el tratamiento endovascular (Tabla 2). Ningún paciente experimentó la conver-

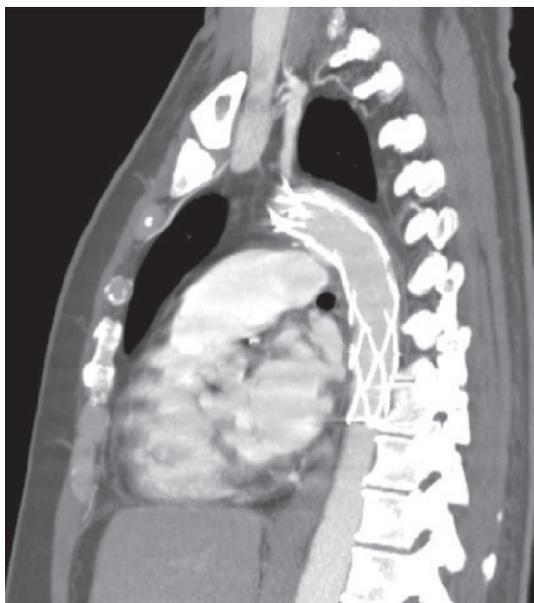


Figura 4. Angiotomografía de control realizada 30 días después del tratamiento.

sión a procedimiento abierto. El éxito técnico inmediato fue del 100%. No hubo hasta ahora ningún caso de fallo o fuga interna estructural del dispositivo, así como ningún caso de paraplegia. La tasa de mortalidad temprana o tardía fue de cero.

Tras el alta hospitalaria todos los pacientes fueron seguidos de forma ambulatoria con un control anual de angiotomografía computarizada. El seguimiento medio es 6,66 años y osciló entre 4 y 10 años. Hasta el momento no hubo complicaciones relacionadas con el tratamiento realizado y no hay signos de falla estructural de los dispositivos implantados.

DISCUSIÓN

A pesar de la llegada de más elementos de seguridad en los vehículos y la regulación de las profesiones con riesgo de accidentes graves, tales como los motociclistas que hacen entregas rápidas, la falta de transporte público satisfactorio en las ciudades de Brasil, junto con la creciente necesidad de llegar más lejos y más rápido, se mantienen altas las tasas de mortalidad en accidentes de tránsito(2).

La desigualdad económica y la falta de políticas de inclusión social hacen de la violencia armada una fuente constante e inagotable de traumatismos penetrantes, así como los desastres naturales, accidentes aéreos y los peligros a los que estamos expuestos diariamente.

La lesión traumática de la aorta es una enfermedad con alta mortalidad antes de la

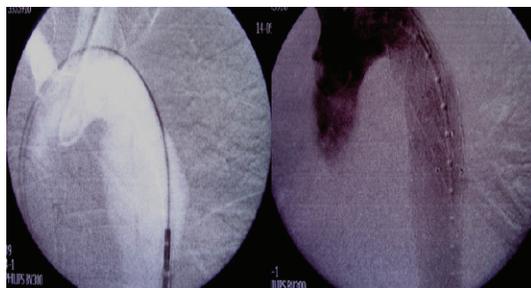


Figura 5. Implante del dispositivo bajo *road mapping* y angiografía de control en paciente con aorta bastante angulada tratado en esta serie.

asistencia hospitalaria o de cualquier intento de tratamiento. La tasa de exanguinación y muerte en la escena del trauma es del 85%.

Por otra parte, la estructuración de los servicios de rescate y de emergencia en las grandes ciudades ha tenido mejoras significativas para la atención pre-hospitalaria. Cada año, más pacientes con politraumatismos, víctimas de traumas de este tipo, llegan a los hospitales de emergencia con vida(9).

La aparición de la terapia endovascular como alternativa al tratamiento quirúrgico convencional ha aportado nuevas perspectivas y mejora el pronóstico de estos pacientes, sin embargo, trae consigo requisitos estructurales para los hospitales de emergencia que se propongan ejecutarlo(10,11).

Publicaciones comparando el abordaje quirúrgico con el endovascular en el trauma aórtico contuso, como los grandes meta-análisis realizado por Walsh (2008)(12), Tang (2008)(13) y Xenos (2008)(14), muestran ya hace algunos años la superioridad de la segunda opción respecto de la primera, con tasas de supervivencia más altas, menos complicaciones y estancia hospitalaria más corta.

La cuestión principal sigue generando diferencias al comparar los métodos de tratamiento con respecto a los implantes en un paciente joven con un dispositivo que no está diseñado para este propósito en una aorta delgada y alargada. Asimismo, su comportamiento a lo largo de los años, teniendo en cuenta el envejecimiento de la espera y su extensión a la aorta, todavía no está claramente definido(11,15).

Este enfoque, a pesar de las claras ventajas que propone, sigue siendo muy desafiante en países como Brasil, que depende de la organización y estructuración de los centros quirúrgicos equipados para realizar los procedimientos endovasculares de emergencia, la adquisición de equipos de tomógrafos multislice y la disponibilidad de materiales de alto costo en varios tamaños, con las necesidades específicas de cada caso.

Las dificultades técnicas inherentes a la colocación de *stents* torácicos (desarrollado para el tratamiento de los aneurismas) en pacientes relativamente jóvenes (media de 37,6 años) con aortas de escaso calibre y anguladas, no impidió el éxito técnico en todos

los casos documentados por la aortografías obtenidas inmediatamente después de los implantes, ya que los dispositivos Apollo® tienen dimensiones compatibles con los casos de esta serie.

En esta serie se presentan los resultados en consonancia con las principales trabajos sobre el tema, sin la aparición de fallas estructurales de las endoprótesis, persistencia de flujo (endofugas), paraplegia o muerte hasta el momento, utilizando un dispositivo de fabricación nacional (Brasil) y con un seguimiento sin complicaciones que ya llega a 10 años.

Las lesiones de la aorta torácica descendente, en particular las relacionadas con el istmo, son más frecuentes y los pacientes con lesiones en esta topografía son los que tienen una probabilidad de curación con cirugía o tratamiento endovascular.

En el arsenal terapéutico del portador de politraumatismo con lesiones de la aorta torácica descendente, el tratamiento endovascular se coloca como una alternativa con menores tasas de mortalidad y la paraplegia que el tratamiento por toracotomía. Se puede ejecutar con una pequeña incisión en la ingle en los pacientes con trauma severo en otros sitios y utilizando pequeñas dosis de heparina.

Hay varias publicaciones que refieren buenos resultados con el tratamiento endovascular de estas lesiones en relación con el tratamiento quirúrgico directo, pero no hay hasta el momento estudios randomizados comparando las dos técnicas, en parte por la dificultad de la estandarización de un estudio en pacientes con estas características tan críticas.

CONCLUSIÓN

Las lesiones de la aorta torácica, causadas por un traumatismo cerrado o penetrante, es un importante desafío para el cirujano vascular.

El tratamiento endovascular, teniendo en cuenta las publicaciones actuales y sus limitaciones, se puede considerar la técnica de elección para pacientes que sufren lesiones traumáticas múltiples portadores de lesiones traumáticas de la aorta torácica descendente, por su carácter menos invasivo, con menores tasas de mortalidad y menor tasa de complica-

ciones, especialmente para paraplegia.

En esta serie hemos observado resultados consistentes con la literatura existente, lo que confirma que el tratamiento endovascular de la lesión traumática de la aorta es factible siempre que los hospitales involucrados con el servicio estén preparados para recibir a estos pacientes.

La endoprótesis Apollo® ha demostrado ser efectiva y duradera en el seguimiento de estos pacientes, presentándose como una alternativa fabricada en Brasil para el tratamiento de los traumas de la aorta torácica, donde el costo y la disponibilidad son críticos para el resultado. El monitoreo continuo de estos pacientes es esencial para que podamos observar el comportamiento de estos materiales por más de diez años.

Conflicto de intereses: Rafael Dias Vieira, Cleoni Pedron y Antonio Luiz de Medina no presentan conflictos de interés en este trabajo. Arno von Ristow es consultor y tiene patentes licenciadas a nombre de Nano Endoluminal. Alberto Vescovi y Bernardo Masière son consultores de Nano Endoluminal. Centervasc-Río recibe apoyo a la enseñanza e investigación del distribuidor local de Nano Endoluminal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Parmley, L.F.; Mattingly, T.W.; Manion, W.C.; Jahnke E. J. Jr. Nonpenetrating Traumatic Injury of the Aorta. *Circulation* 1958; 17:1086-1101.
2. Miolo Neto, B.; Aun, R.; Estenssoro, A.V.; Puech-Leão, P. Tratamento das lesões de aorta nos traumatismos torácicos fechados. *J Vasc Br* 2005; 4(3): 217-26.
3. Megwin, G.; Reiff, D.A.; Moran, S.G.; Rue, L.R. Incidence and characteristics of motor vehicle collision - related blunt thoracic aortic injury according to age. *J Trauma* 2001; 52:859-65.
4. Mattox, K.L.; Feliciano, D.V.; Burch, J.; Beall, Ac. Jr., et al. Five thousand seven hundred sixty cardiovascular injuries in 4459 patients. Epidemiologic evolution 1958 to 1987. *Ann Surg* 1989; 209:698-705.
5. <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/extuf.def>
6. Fabian, T.C.; Richardson, J.D.; Croce, M.A.; Smith Jr., J.S. Prospective Study of Blunt Aortic Injury: Multicenter Trial of the American Association for the Surgery of Trauma. Presented at the 56th Annual Meeting of the American Association for the Surgery of Trauma, September 19-21, 1996, Houston, Texas.
7. <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/extuf.def>
8. Steenburg, S.D.; Ravenel, J.G.; Ikonomidis, J.S.; Schönholz, C.; Reeves, S. Acute Traumatic Aortic Injury: Imaging Evaluation and Management *Radiology*, Sep 2008; 248: 748 - 762.
9. Richens, A, D.; Field, A.M.; Nealeb, M.; Oakleyb, C. The mechanism of injury in blunt traumatic rupture of the aorta. *Eur. J. Cardiothorac Surg* 2002; 21(2):288-93.
10. Lin, P.H.; Huynh, T.T.; Kougiyas, P.; Wall, M.J. Jr; et al. Endovascular repair of traumatic thoracic aortic injuries: a critical appraisal. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2008; 16(4):337-45.
11. Lin, P.H.; Huynh, T.T; Peden, E.K. Should endovascular repair be considered the standard treatment in traumatic thoracic aortic injury? In Lumsden, A.B.; Lin, P.H.; Chen, C.; Parodi, J.C. (Ed.) *Advanced Endovascular Therapy of Aortic Disease*. Blackwell Futura 2007. p.141-149.
12. Walsh, S.R.; Tang, T.Y.; Sadat, U.; Naik, J.; et al. Endovascular stenting versus open surgery for thoracic aortic disease: systematic review and meta-analysis of perioperative results. *J Vasc Surg* 2008; 47:1094-1098.
13. Tang, G.L.; Tehrani, H.Y.; Usman, A.; Katariya, K.; et al. Reduced mortality, paraplegia, and stroke with stent graft repair of blunt aortic transections: a modern meta-analysis. *J Vasc Surg* 2008; 47(3):671-5.
14. Xenos, E.S.; Abedi, N.N.; Davenport, D.L.; Minion, D.J.; et al. Meta-analysis of endovascular vs open repair for traumatic descending thoracic aortic rupture. *J Vasc Surg* 2008; 48(5):1343-51.
15. Day, C.P; Buckenham, T.M. Endovascular repair of the thoracic aorta: predictors of 30-day mortality in patients on the New Zealand thoracic aortic stent database. (NZ TAS). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009; 37:160-5.

ARTICULO ORIGINAL

► MEJORES RESULTADOS EN RUPTURA DE ANEURISMAS DE AORTA ABDOMINAL MANEJADOS CON REPARACIÓN ENDOVASCULAR: ALGORITMO SUGERIDO

AUTORES:

DRES. JULIO A. RODRIGUEZ, MD, FACS / DAWN M. OLSEN MSII, PAC
CESAR JIMENEZ, MD / VENKATESH G. RAMAIAH, MD / GRAYSON H. WHEATLEY, MD
EDWARD B. DIETRICH, MD

DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA VASCULAR Y ENDOVASCULAR, INSTITUTO / HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA
ARIZONA / PHOENIX, AZ

Recibido: Junio 2011

Aceptado: Julio 2011

Correspondencia: Julio A. Rodriguez MD, Arizona Heart Institute, 2632 North 20th Street, Phoenix, Arizona, 85006, U.S.A. / Teléfono: (602)-266-2200
Correo electrónico: jrodriguez@azheart.com

RESUMEN

Antecedentes: El propósito de este estudio es comparar la morbilidad y la mortalidad tanto de la reparación abierta (RA) como endovascular de la ruptura del aneurisma aórtico abdominal (rAAAs); y de presentar un algoritmo para el tratamiento y evaluaciones de la tomografía computarizada (CT) para determinar el uso de un balón oclusivo supra-celíaco.

Métodos: Una revisión gráfica retrospectiva se realizó de los rAAAs tratados ya sea con reaparición a cielo abierto (RA), ya sea con reparación aórtica endovascular (EVAR) entre junio de 1998 y junio de 2009. Se informaron las co-morbilidades, los datos peri-procedimientos y tanto la morbilidad como la mortalidad. Las TC se revisaron desde el uso inicial del balón oclusivo (Marzo de 2001) a fin de evaluar el hematoma retroperitoneal. Se desarrolló un algoritmo para determinar cuándo el balón oclusivo se debería implementar. El *test* exacto de Fisher, el *t-test*, y el *test log rank* fueron los que se utilizaron para el análisis estadístico.

Resultados: Entre junio de 1998 y junio de 2009, 105 pacientes, 75 (71.4%) hombres, edad promedio de 74 años (rango 47-93) presentaron un rAAA y a 69 (65.2%) se les realizó la reparación a cielo abierto. 87 pacientes (82.9%) fueron sintomáticos y 25 (23.8%) tenían un AAA conocido. El tiempo medio transcurrido entre el diagnóstico y el tratamiento fue de 5 a 6 horas, 4.5 horas para la RA y de 8 horas para EVAR. El *test rank log* mostró una mejoría en la supervivencia con EVAR a pesar del tiempo promedio más prolongado desde el diagnóstico al tratamiento. ($p=0.02$). Se administraron casi tres veces más concentrados de hematíes en el cohorte de reparación a cielo abierto (RA), 6.3 unidades y en EVAR 2.2 unidades. Se utilizaron vasopresores perioperatorios en el 57.1% de los casos, dos veces más en la RA, 69.6%, que con EVAR 33.3%. Se utilizó el balón oclusivo aórtico en el 27.6 % de los casos, dos veces más frecuente en RA que en EVAR (41.7 % versus 20.3%). Se notó una mejor supervivencia en ambos grupos con el uso del balón oclusivo.

La mortalidad global a los 30 días fue de 29.5%, 34.8% para RA y 19.4% para EVAR ($p=0.12$). Cuando se comparan aquellos casos de EVAR con el uso combinado de la anestesia local al comienzo del procedimiento, con la utilización del balón oclusivo supra-celíaco, con aquellos que recibieron anestesia general sin balón, la mortalidad se redujo en el primer grupo, de un 27.8% a 11.1% ($p=0.40$).

Los pacientes con hematomas retroperitoneales moderados o grandes que se encontraron en la TC y aquellos quienes recibieron balón oclusivo supra celíaco tuvieron correlación con la supervivencia en el grupo EVAR (14 de 16).

Conclusión: El uso de EVAR en el tratamiento de rAAAs ha reducido la mortalidad. El uso profiláctico del balón oclusivo supra-celíaco, basándose en los hallazgos de la TC de un hematoma retroperitoneal moderado o grande, puede prevenir el colapso circulatorio como así también sus secuelas. Al evitar la inestabilidad hemodinámica se mejora la supervivencia de rAAAs.

Palabras clave: Aneurisma de aorta abdominal. Aneurisma de aorta abdominal roto. Balón intraaórtico.

RESUMO

MELHORES RESULTADOS NO TRATAMENTO DA RUPTURA DE ANEURISMAS DA AORTA ABDOMINAL UTILIZANDO A TÉCNICA DE REPARAÇÃO ENDOVASCULAR: ALGORÍTMO SUGERIDO

Antecedentes: O propósito deste estudo é comparar a morbidade e a mortalidade tanto da reparação aberta (RA) quanto endovascular, utilizadas no tratamento da ruptura do aneurisma aórtico abdominal (rAAAs); e de apresentar um algoritmo para o tratamento e avaliações da tomografia computadorizada (CT) para assim determinar o uso de um balão para oclusão supra-celíaca.

Métodos: Realizou-se uma revisão gráfica retrospectiva das rAAAs tratadas, seja com reparação a céu aberto (RA), ou com reparação aórtica endovascular (EVAR) entre os meses de junho de 1998 e junho de 2009. Informaram-se as comorbidades, os dados periprocedimentos, além da morbidade e mortalidade. As TC foram revisadas desde o uso inicial do balão oclusivo (março de 2001) com o objetivo de avaliar o hematoma retroperitoneal. Desenvolveu-se um algoritmo para determinar quando o balão oclusivo deveria ser implementado. Para esta análise estatística, utilizaram-se o teste exato de Fisher, o t-test, e o test log Rank. Resultados: Entre junho de 1998 e junho de 2009, 105 pacientes, 75 (71.4%) homens, com média de idade de 74 anos (média 47-93) apresentaram uma rAAA e em 69 (65.2%) realizou-se uma reparação a céu aberto. 87 pacientes (82.9%) foram sintomáticos e 25 (23.8%) tinham um AAA conhecido. O tempo médio transcorrido entre o diagnóstico e o tratamento foi de 5 a 6 horas, 4.5 horas para a RA e de 8 horas para a EVAR. O test rank log mostrou uma melhoria na sobrevivência com a EVAR, apesar do tempo médio mais prolongado do diagnóstico ao tratamento. ($p=0.02$). Administraram-se quase três vezes mais concentrados de hematies no grupo de reparação a céu aberto (RA), 6.3 unidades e no grupo EVAR, 2.2 unidades. Utilizaram-se vasopressores perioperatórios em 57.1% dos casos: 33.3% com EVAR e 69.6% com a RA, ou seja, duas vezes a mais. Utilizou-se o balão oclusivo aórtico em 27.6% dos casos, duas vezes mais frequente nos casos da RA do que nos de EVAR (41.7% versus 20.3%). Obteve-se uma melhor sobrevivência em ambos os grupos com o uso do balão oclusivo.

A mortalidade global após 30 dias foi de 29.5%, 34.8% para RA e 19.4% para EVAR ($p=0.12$). Quando comparados os casos do grupo EVAR com o uso combinado da anestesia local no começo do procedimento, com a utilização do balão para oclusão supra-celíaca, com os que receberam anestesia geral sem balão, a mortalidade no primeiro grupo, se reduziu de 27.8% para 11.1% ($p=0.40$).

Os pacientes com hematomas retroperitoneais moderados ou grandes que se encontravam no grupo da TC e os que receberam balão para oclusão supra-celíaca tiveram correlação com a sobre-

vivência no grupo EVAR (14 de 16).

Conclusão: O uso da reparação aórtica endovascular (EVAR) no tratamento de rAAAs reduziu a mortalidade. O uso profilático do balão para oclusão supra-celíaca, baseando-se nos resultados da TC de um hematoma retroperitoneal moderado ou grande, pode prevenir o colapso circulatório como também suas sequelas. Ao evitar a instabilidade hemodinâmica, a sobrevida da rAAAs apresenta melhoria.

Palavras chave: Aneurisma da aorta abdominal. Aneurisma da aorta abdominal roto. Balão intra-aórtico.

ABSTRACT

IMPROVED OUTCOME OF RUPTURED ABDOMINAL AORTIC ANEURYSMS MANAGED WITH ENDOVASCULAR REPAIR: A SUGGESTED ALGORITHM

Background: The purpose of this study is to compare morbidity and mortality of open and endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms (rAAAs); and present a treatment algorithm and assessment of computer tomography (CT) to determine usage of a supra-celiac occlusive balloon.

Methods: Restrospective chart review was done of rAAAs treated with open (OR) or endovascular aortic repair (EVAR) between June 1998 and June 2009. Comorbidities, periprocedural data, and postoperative morbidity and mortality were recorded. CTs were reviewed from the initial use of the occlusive balloon (March 2001) to assess the retroperitoneal hematoma. An algorithm was developed determining when the occlusive balloon should be implemented. Fisher's exact test, t-test, and log rank test were used for statistical analysis.

Results: Between June 1998 and June 2009, 105 patients, 75 (71.4%) males, mean age of 74.0 years (range 47-93), presented with a rAAA and 69 (65.2%) received open repair. Eighty-seven patients (82.9%) were symptomatic and 25 (23.8%) had a known AAA. Mean time elapsed between diagnosis to treatment was 5.6 hours, 4.5 hours for OR and 8.0 hours for EVAR. Log rank test shows improved survivability with the EVAR despite higher mean time from diagnosis to intervention. ($p=0.02$) Nearly three times as much packed red blood cells were given in open repair cohort, O, 6.3 units and EVAR, 2.2 units. Perioperative vasopressors were used in 57.1% of total cases, more than 2 times as often for O, 69.6%, and EVAR, 33.3%. Aortic occlusive balloon was used in 27.6% of cases, twice as often in EVAR (41.7% versus 20.3%). A trend for survival in both groups with use of the occlusive balloon was noted. Overall 30-day mortality was 29.5% (31), 34.8% (24) for O and 19.4% (7) for EVAR ($p=0.12$). When comparing those EVAR cases with combined use of local anesthesia at initiation of procedure and use of supra-celiac occlusive balloon to those receiving general anesthesia and no balloon, the mortality reduced from 27.8% to 11.1% ($p=0.40$) Patients with moderate or large retroperitoneal hematomas on reviewed CT and who received supra-celiac occlusive balloon correlated with survival in EVAR group (14 of 16).

Conclusion: Use of EVAR in the treatment of rAAAs has reduced mortality. Prophylactic use of a supra-celiac occlusive balloon, based on CT findings of a moderate or large retroperitoneal hematoma, can prevent circulatory collapse and its sequela. By avoiding hemodynamic instability, survival of rAAAs can be improved.

Key words: Abdominal Aortic Aneurysm. Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm. Intraortic Balloon

INTRODUCCIÓN

A través de los años, la mortalidad de los pacientes con ruptura de aneurismas aórticos abdominales (rAAA) se mantuvo alta, definiéndose como una patología desafiante en la cirugía vascular. En la última década, el porcentaje de fallecimientos continuó siendo considerablemente elevado, tan alto como el 80% (1,2). A pesar de los métodos mejorados de diagnóstico, del avance en el transporte, de la anestesia moderna y del monitoreo peri operatorio mejorado, la sobrevida sólo aumentó marginalmente, manteniéndose en un rango del 40-50% (3,4). La introducción de la reparación aórtica endovascular (EVAR) para manejar AAAs en forma electiva, por primera vez en décadas, puede –en forma favorable– impactar al resultado de la ruptura de los aneurismas. En una revisión reciente de la literatura, aquellos que encontraron una disminución significativa desde el punto de vista estadístico de la mortalidad general a los 30 días fue para los de EVAR que documentaron un promedio de entre 30 y 39.3% (8,15). Aunque estas series –considerando la aplicación de EVAR– han sido muy pequeñas, los resultados son animadores en lo que concierne a la mortalidad disminuida.

Tanto la metodología como el enfoque de los casos de rAAA en el momento de considerar EVAR varía no sólo de institución a institución sino también de cirujano a cirujano. Por ejemplo, el tiempo y el tipo de anestesia, la indicación para el uso del balón oclusivo como así también el enfoque pueden afectar al resultado quirúrgico. Además, la decisión de retrasar la intervención a fin de obtener un escaneo tomográfico computarizado (TC) también puede influir. Las sugerencias han evolucionado durante las últimas décadas, sin embargo, aún siguen permaneciendo los protocolos estandarizados que son poco recomendables.

El propósito de esta publicación es compartir nuestra experiencia y nuestros esfuerzos a fin de combinar ciertas estrategias que –junto con el uso de EVAR– pueden mejorar la probabilidad de la sobrevida en rAAAs. Ofrecemos tanto un algoritmo para la toma de decisiones como para el manejo, así como también el análisis y el resultado en nuestro

enfoque en lo que respecta al manejo de rAAAs. Si EVAR prueba por sí sólo las ventajas con respecto a la reparación a cielo abierto para los tratamientos de rAAAs, pronto podremos enfrentar la decisión crítica de enviar a estos pacientes a centros donde se les pueda ofrecer EVAR en forma rutinaria como un tratamiento alternativo a la cirugía a cielo abierto.

PACIENTES Y MÉTODOS

Una revisión retrospectiva se realizó sobre pacientes que fueron admitidos en nuestra institución entre junio de 1998 y junio de 2009, tratados con una reparación ya sea a cielo abierto, ya sea, endovascular. Se consideraron las co-morbilidades, los datos operativos, la morbilidad y mortalidad a los 30 días. Se realizó un análisis estadístico multivariado y univariado utilizando el *test* exacto de Fisher y los *log rank tests*. Las variables independientes que se evaluaron fueron: la edad, el tiempo entre el diagnóstico y el tratamiento, la inestabilidad preoperatoria (definida como presión sanguínea sistólica < 60 mm/Hg, pérdida de conciencia o paro cardíaco), insuficiencia renal y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Además, se evaluaron: la falla respiratoria post-operatoria (definida como intubación superior a las 72 horas), la falla renal que requiere hemodiálisis, la isquemia intestinal, el evento cardíaco y la falla orgánica multisistema (MOF).

Se evaluó también el uso de la anestesia local, al balón de oclusión aórtico supra celiaco y a los vasopresores perioperatorios.

Aquellos pacientes que se encontraban inestables en la presentación no se enviaron para una TC urgente, sino que se enviaron directamente a la sala de operaciones, donde se los preparó y se los mantuvo despiertos. Se infiltró la anestesia local en la ingle y se colocó un balón oclusivo supraceliaco. Desde la ingle contra lateral, se realizó un ultrasonido intravascular (IVUS) para obtener no sólo mediciones sino también determinar el vaso de elección para realizar EVAR. Si el paciente es un candidato para el manejo endovascular, el procedimiento se comienza en forma percutánea, o bien, a través de pequeñas incisiones

oblicuas. La heparina sistémica no se administra por vía general, sino que se utiliza localmente a través de los introductores. La anestesia general se administra solamente después de la colocación del balón oclusivo si el paciente requiere una reparación a cielo abierto o presenta falta de colaboración. Se infla el balón solamente si se nota un gran hematoma retroperitoneal en la TC o si existieran signos de hipotensión post inducción.

RESULTADOS

Entre junio de 1998 y junio de 2009, 105 pacientes, 75 (71.4%) masculinos, edad promedio 74.0 años (entre 47-93) presentaron un rAAA y se trataron con reparación endovascular o a cielo abierto. Las comorbilidades, incluyendo la edad, entre los dos grupos, fueron similares (Tabla 1). De los 105 pacientes, 87 (82.9%) fueron sintomáticos y 25 (23.8%) tenían un AAA conocido. La mayoría de los pacientes, 65.2% del grupo de reparación a cielo abierto y el 94.4% del grupo de EVAR, tuvieron una TC antes de la intervención (Tabla 2), 69 (65.7%) recibieron una reparación a cielo abierto (RA) utilizando un injerto con Hemashield (Boston Scientific Inc., Natick, MA), 63.8% (44), los cuales fueron bifurcados, y 36 (33.6%) recibieron EVAR con la mayoría de los procedimientos realizados con un injerto endoluminal bifurcado disponible comercialmente (ELG) (33.3% Zenit-Cook, Inc., Bloomington, IN; 25.0% Gore Excluder ELG-W.L. Gore & Associates, Sunnyvale, CA; 16.7% Endologix, Inc., Irvine, CA). También se utilizaron otros injertos con menos frecuencia, pero el 50% de los últimos 10 casos se trataron en forma exitosa utilizando Endologix (Tabla 3).

En promedio, todos los pacientes fueron tratados dentro de las 5.6 horas del diagnóstico, 4.5 horas para los de cielo abierto y 8.0 horas para los de EVAR ($p=0.02$). El *log rank test* muestra mejoría en la supervivencia con EVAR a pesar de poseer un promedio de tiempo más alto desde el diagnóstico a la intervención (Figura 1). Se realizó un intento de calcular el tiempo desde el inicio de los síntomas al tratamiento, pero este dato no siempre apareció en la historia clínica, o bien, los sínto-

mas iniciales eran vagos o bien similares a los dolores de espalda crónicos, por lo tanto, no se encontraba claramente el momento de la ruptura. Si se utiliza el tiempo de admisión a la institución para la intervención, el intervalo de la aparición del síntoma al tratamiento fue de 2 a 240 horas. La duración promedio del procedimiento fue de 2.5 horas para cielo abierto y de 2.0 horas para EVAR. La resucitación promedio del fluido usado intraoperatoriamente fue de 3.8 litros para cielo abierto versus 2.4 litros para EVAR.

En término medio, cada paciente recibió 4.9 unidades de concentrado de hemáties; los reparados a cielo abierto recibieron 6.3 unidades, mientras que en la reparación endovascular, 2.2 unidades. Los vasopresores se utilizaron en el 57.1% del total de los casos, más de dos veces en frecuencia para los de cielo abierto si se los compara con los de EVAR, 69.6% y 33.3%, respectivamente (Tabla 2). Se utilizó el balón oclusivo aórtico supra celiaco en el 27.6% del total de los casos, siendo dos veces más frecuente para los de EVAR (41.7% versus 20.3%). Desde su utilización inicial en marzo de 2001, se ha utilizado en 14 de 33 (42.4%) de los casos a cielo abierto y en 17 de 34 (50%) de los casos de EVAR. El tiempo de estadía hospitalaria estuvo entre 1 a 44 días, promedio general de 10.2 días, con un promedio de 11.3 días para los de cielo abierto y de 8.1 días para los de EVAR.

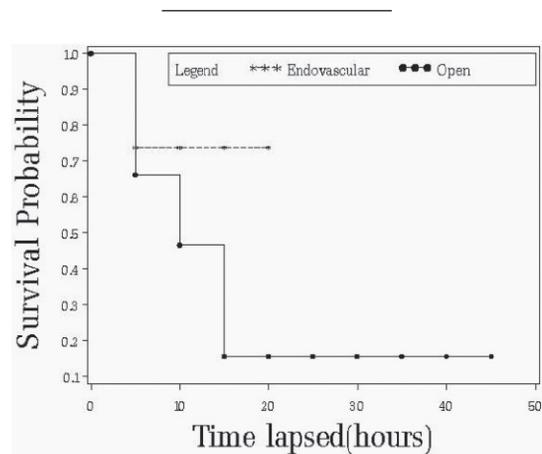


Figura 1. Sobrevivencia desde el diagnóstico al tratamiento.

La mortalidad general a los 30 días fue de 29.5% ($n=31$), 34.8% ($n=24$) para los de cielo abierto y de 19.4% ($n=7$) para la reparación endovascular ($p=0.12$). Cuando se comparó aquellos casos de EVAR con el uso combinado de la anestesia local al comienzo del procedimiento y el uso del balón oclusivo intra-aórtico con aquellos pacientes que recibieron anestesia general sin balón, la mortalidad se redujo de 27.8% a 11.1% ($p=0.40$).

La morbilidad principal promedio fue del 39.0% para la falla respiratoria ($n=41$) incluyendo a 2 embolismos pulmonares, 37.1% de fallas renales que requirieron hemodiálisis ($n=39$), 19.0% de colitis isquémica ($n=20$), 10.5% de eventos cardíacos ($n=11$), 7.6% de coagulopatía intravascular diseminada (CID) ($n=8$), 5.7% de isquemia del miembro inferior ($n=6$) y un caso simple de paraplegia (1.0%). Un total de 27 pacientes tenía MOF (Tabla 4). La incidencia de isquemia intestinal en el grupo de RA fue significativa si se la compara con el grupo de EVAR ($p=0.02$). El IM ($p=0.019$) y CID no llegó a ser significativo desde el punto de vista estadístico pero la aparición se correlacionó con más frecuencia con la reparación a cielo abierto ($p=0.09$). El uso de los vasopresores post-operatorios fue significativo en el cohorte de cielo abierto ($p=0.0001$).

Los indicadores de pobre pronóstico para ambos grupos fueron de inestabilidad preoperatoria (RA, $p=0.04$ y EVAR, $p=0.05$) y MOF (RA, $p=0.0001$ y EVAR, 0.05). La falla renal post-operatoria ($p=0.0005$), la falla respiratoria ($p=0.0065$), la colitis isquémica ($p=0.012$), el IM ($p=0.019$) y CID ($p=0.0003$) fueron, desde el punto de vista estadístico, predictores significativos independientes para mortalidad, solamente en pacientes a cielo abierto (Tabla 5). Existe una tendencia entre la sobrevivencia y la utilización del balón oclusivo aórtico supra celiaco en ambos grupos (RA, $p=0.17$ y EVAR, $p=0.25$), pero no llegan a tener una importancia estadística.

DISCUSIÓN

Los aneurismas aórticos abdominales tienen una mortalidad significativa. La mortalidad operatoria de la reparación a cielo abierto de rAAAs se ha estimado, más recientemente, en casi el 50% (16). Esta revisión de series publicadas entre 1991 al 2006 de rAAAs manejados con reparación a cielo abierto, incluyó 116 estudios con 60822 pacientes. La mortalidad total fue de 48.5% (95% CI: 48.1 - 48.9) y se indicó que la mortalidad no varió durante los

Comorbilidades	Total N (%)	Abierto N (%)	ELG N (%)	Valor p
Enfermedad Arterial Coronaria (EAC)	45 (42.9%)	28 (40.6%)	17 (47.2%)	0.54
Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)	61 (58.1%)	42 (60.9%)	19 (52.8%)	0.53
Insuficiencia Renal	43 (41.0%)	27 (39.1%)	15 (41.7%)	0.84
Diabetes Mellitus (DM)	7 (6.7%)	4 (5.8%)	3 (8.3%)	0.69
Edad promedio	74.0	73.3 (range 47-87)	75.0 (range 53-93)	0.35*
Presentación Preoperatoria				
Ataque Cardíaco	19 (18.1%)	13 (18.8%)	6 (16.7%)	1.00
Pérdida de Conocimiento (PC)	27 (25.7%)	20 (29.0%)	7 (19.4%)	0.35
Shock	49 (46.7%)	36 (52.2%)	13 (36.1%)	0.15

El test exacto de Fisher, test-T*, $p=0.05$ o menos significativo desde el punto de vista estadístico

Tabla 1. Comorbilidades y Presentación.

años. Durante el período post-operatorio de 30 días, tanto la morbilidad como la mortalidad permanecieron altas a pesar de las mejoras en lo que respecta al manejo médico. Esto, es decir la alta y persistente morbilidad y mortalidad, es lo que hizo que los cirujanos buscaran las distintas formas de mejorar este procedimiento.

Se ha demostrado en estudios recientes que la endoprótesis en las rAAA es una alternativa prometedora con una mortalidad quirúrgica reducida(17-20). El estudio más reciente es la revisión de la literatura desde 1994 al 2009 de EVAR para los rAAAs(17). Siete evaluaciones

sistemáticas documentaron en forma significativa la mortalidad reducida en los pacientes con EVAR comparada con la cohorte de reparación a cielo abierto. Otra revisión del año anterior fue un meta-análisis de 31 estudios con 982 pacientes(18). La mortalidad total fue del 24% con una morbilidad del 44%. Ambos estudios mencionados anteriormente, citaron una preocupación en lo que respecta a la tendencia publicada. Ese mismo año, se informaron dos estudios adicionales de meta-análisis. Los primeros 23 estudios identificados, 1 siendo un estudio randomizado que se ha detenido, consistieron en 730 emergencias

Factor	Total	Open	ELG
Ubicación del Aneurisma:			
Suprarrenal	1 (1.0%)	1 (1.4%)	0 (0%)
Juxtarenal	8 (7.6%)	7 (10.2%)	1 (2.8%)
Infra renal	96 (91.4%)	61 (88.4%)	35 (97.2%)
Estudio preoperativo			
CT	78 (74.3%)	45 (65.2%)	34 (94.4%)
US	14 (13.3%)	13 (18.8%)	1 (2.8%)
Ninguno (clínico)	12 (11.4%)	11 (15.9%)	1 (2.8%)
Conocido Previamente	25 (23.8%)	18 (26.1%)	7 (19.4%)
Sintomático	87 (82.9%)	55 (79.7%)	29 (80.6%)
Inestabilidad Hemodinámica	46 (43.8%)	37 (53.6%)	9 (25.0%)
Enfoque:			
Línea Media	67	67 (97.1%)	0 (0%)
Retroperitoneal	2	2 (2.9%)	0 (0%)
Inguinal	36	0 (0%)	36 (100%)
IVF, intraop	0.5-11.0 L, 3.3L	1.0-11.0L, 3.8L	0.5-8.0L, mean 2.4L
Transfusión Intra-op			
Promedio PRBCs,	4.9u	6.3u	2.2u
Promedio FFP,	1.8u	2.6u	0.35u
Promedio Cryoprecipitato	1.0u	1.3u	0.3u
Promedio de Plaquetas	3.1u	4.5u	0.4u
Utilización del Balón Oclusivo Aórtico*	29	14	15
Vasopresores, post-op	60	48	12
Promedio de Tiempo RA	2.3hrs	2.5hrs	2.0hrs

*Uso del balón oclusivo aórtico instituido en Marzo 2001.

Tabla 2. Comparación de los Factores Perioerativos.

de EVAR para rAAA(19). EVAR demostró una reducción significativa en lo que concierne a la mortalidad con un odds ratio de 0.624 (95% CI: 0.518 a 0.752). El segundo identificó a 18 estudios realizados entre 1994 y el 2006 que incluyeron a 436 pacientes que se sometieron a EVAR por emergencia por rAAAs.20 La mortalidad combinada fue del 21% (95% CI: 13 a 29). La heterogeneidad entre los estudios fue una preocupación en ambas revisiones, posiblemente debido a la selección del paciente, o bien, a las diferencias en los procedimientos.

Estos estudios indicaron que los rAAAs tratados con EVAR tenían una morbilidad y mortalidad más baja. La endoprótesis evita la laparotomía, por lo tanto, limita la posterior pérdida de sangre, manteniendo el taponamiento y disminuyendo los cambios hemo-

dinámicas como así también la inestabilidad debido a los cambios de los líquidos. Si la inestabilidad hemodinámica se puede reducir, entonces las complicaciones perioperatorias incluyendo al infarto del miocardio y a la mala perfusión visceral, se pueden limitar si no se evitan. En nuestra serie, la inestabilidad preoperatoria fue un indicador significativamente pobre desde el punto de vista estadístico en lo que respecta a la mortalidad tanto en el grupo de la reparación a cielo abierto como en el grupo de la reparación endovascular. Además, la endoprótesis puede evitar la necesidad de la anestesia general. La inducción de la anestesia general puede, a veces, resultar en una hipotensión no planeada, contribuyendo a una morbilidad posterior de estos pacientes ya críticos.

En nuestro estudio, tanto la morbilidad como la mortalidad fueron disminuyendo con el manejo endovascular al compararlos con la reparación a cielo abierto de los rAAAs. Nuestros hallazgos son consistentes con la mayoría de los estudios recientes. Aunque la incidencia de la mortalidad entre los dos grupos de reparación no llegaron a una significación estadística ($p=0.12$), creemos que la mortalidad reducida del grupo EVAR de 19.4% fue significativa desde el punto de vista clínico. Aún más impresionante fue el promedio de la mortalidad de 11.1% de los pacientes EVAR en los cuales se utilizó anestesia local y el ba-

Endoprótesis Endoluminal	N (%)
Zenit	12 (33.3%)
Gore TAG	9 (25.0%)
Endologix	6 (16.7%)
AneuRx	4 (11.1%)
Talent	3 (8.3%)
Endomed	2 (5.6%)

Tabla 3. Utilización de la Endoprótesis Endoluminal.

Morbosidad	Total N (%)	Abierto N (%)	ELG N (%)	Valor p
Falla Respiratoria	41 (39.0%)	29 (42.0%)	12 (33.3%)	0.40
Falla Renal que requiere Hemodiálisis	39 (37.1%)	28 (40.6%)	11 (30.6%)	0.40
Evento Cardíaco	11 (10.5%)	6 (8.7%)	0 (0%)	0.51
Accidente Cerebrovascular (ACV)	2 (1.9%)	0 (0%)	2 (5.6%)	0.12
Coagulopatía Diseminada (CID)	7 (6.7 %)	7 (10.1%)	1 (2.8%)	0.09
Intestino Isquémico	20 (19.0%)	18 (26.0%)	2 (5.6%)	0.02*
Extremidad isquémica	6 (5.7%)	3 (4.3%)	3 (8.3%)	0.41
Paraplegia	1 (1.0%)	0 (0%)	1 (2.8%)	0.34
Mortalidad a los 30 días	31 (29.5%)	24 (34.8%)	7 (19.4%)	0.12

Test Exacto de Fisher, * $p=0.05$ o menos significante estadísticamente.

Tabla 4. Morbilidad y mortalidad perioperatoria.

lón oclusivo aórtico comparado con el 27.8% de los de EVAR en los cuales se les administró anestesia general y el procedimiento se realizó sin el balón oclusivo. Esto no llegó a tener una relevancia significativa debido al pequeño tamaño del cohorte, sin embargo, el promedio reducido de mortalidad de 11.1% es significativo desde el punto de vista clínico. Además los pacientes de EVAR tuvieron una mortalidad más baja, ya que ellos tuvieron un retraso desde el diagnóstico al tratamiento, un promedio de 8.0 horas comparado con 4.5 horas para aquellos pacientes con reparación a cielo abierto, lo cual sí es significativo desde el punto de vista estadístico ($p=0.02$). Esta demora puede ser, en forma parcial, debido al traslado a nuestra institución o quizás debido a la demora en la obtención de una TC para confirmar un diagnóstico clínico. El *log rank test* muestra una supervivencia mejorada con EVAR a pesar que el tiempo promedio es mayor desde el diagnóstico a la intervención (Figura 1).

Existió una resucitación aumentada en lo que respecta a los líquidos, transfusiones de sangre intra-operativas, uso de vasopresores post-operatorios y estadias más prolongadas en el cohorte de reparación a cielo abierto.

Las complicaciones post-operatorias como la falla respiratoria, la falla renal, el infarto de miocardio, la colitis isquémica y el MOF fueron predictores de mortalidad en el cohorte a cielo abierto. Excepto para MOF, estas mismas complicaciones en el grupo endovascular no fueron predictores de mortalidad.

Existe una preocupación con la TC preoperatoria en los pacientes con rAAAs. Si un paciente se presenta con una inestabilidad preoperatoria, incluyendo una hipotensión profunda (presión sanguínea sistólica menor a 60 mm/Hg), el paro cardíaco preoperatorio, o bien, la pérdida de conciencia, no se debería retrasar la cirugía abierta, a fin de obtener un TC. 46 pacientes (43.8%) se encontraban inestables antes de llegar. Estos factores son una clara evidencia de la inestabilidad y son estadísticamente importantes para la mortalidad en ambos cohortes ya sea en el de EVAR como en el de cielo abierto. Sin embargo, es difícil comprobar cuánto de estables se encuentran aquellos pacientes que no experimentaron ninguno de estos eventos. A aquellos pacientes que se encuentran conscientes y que tiene una presión sanguínea sistólica mayor a 90 mm/HG se les solicita una TC, no solamente para determinar la elegibi-

Factor	Ocurrencia en casos de Mortalidad a Cielo Abierto (Total 24)	Valor de p en Casos de Mortalidad a Cielo Abierto	Ocurrencia en Casos de Mortalidad en ELG (Total 7)	Valor p en Casos de Mortalidad ELG
Inestabilidad Hemodinámica, pre-op	17	0.04*	4	0.05*
COPD	17	0.13	4	1.00
Vasopresores, post-op	18	0.59	4	0.19
Falla Respiratoria, post-op	15	0.01*	3	0.65
Falla Renal, post-op	16	0.0009*	3	0.65
MSOF	12	0.0001*	3	0.05*
Intestino Isquémico	9	0.15	2	0.16
Evento Cardíaco	3	0.41	2	0.24
DIC	7	0.0003*	1	0.19
Falta del Balón Oclusivo Aórtico	7	0.17	4	0.25

* $p=0.05$ o menos significativo desde el punto de vista estadístico.

Tabla 5. Factores pronósticos posibles.

lidad de EVAR sino también para evaluar la extensión del sangrado retroperitoneal. La extensión del hematoma puede potencialmente indicar la posibilidad de una temprana descompresión. No es poco común ver a un paciente presumiblemente estable que

inmediatamente se descompensa con la inducción de la anestesia. En la evaluación de la TC preoperatoria, utilizamos la extensión del hematoma peri aórtico para ayudar a probar cuán inestable puede llegar a estar el paciente (Figura 2).

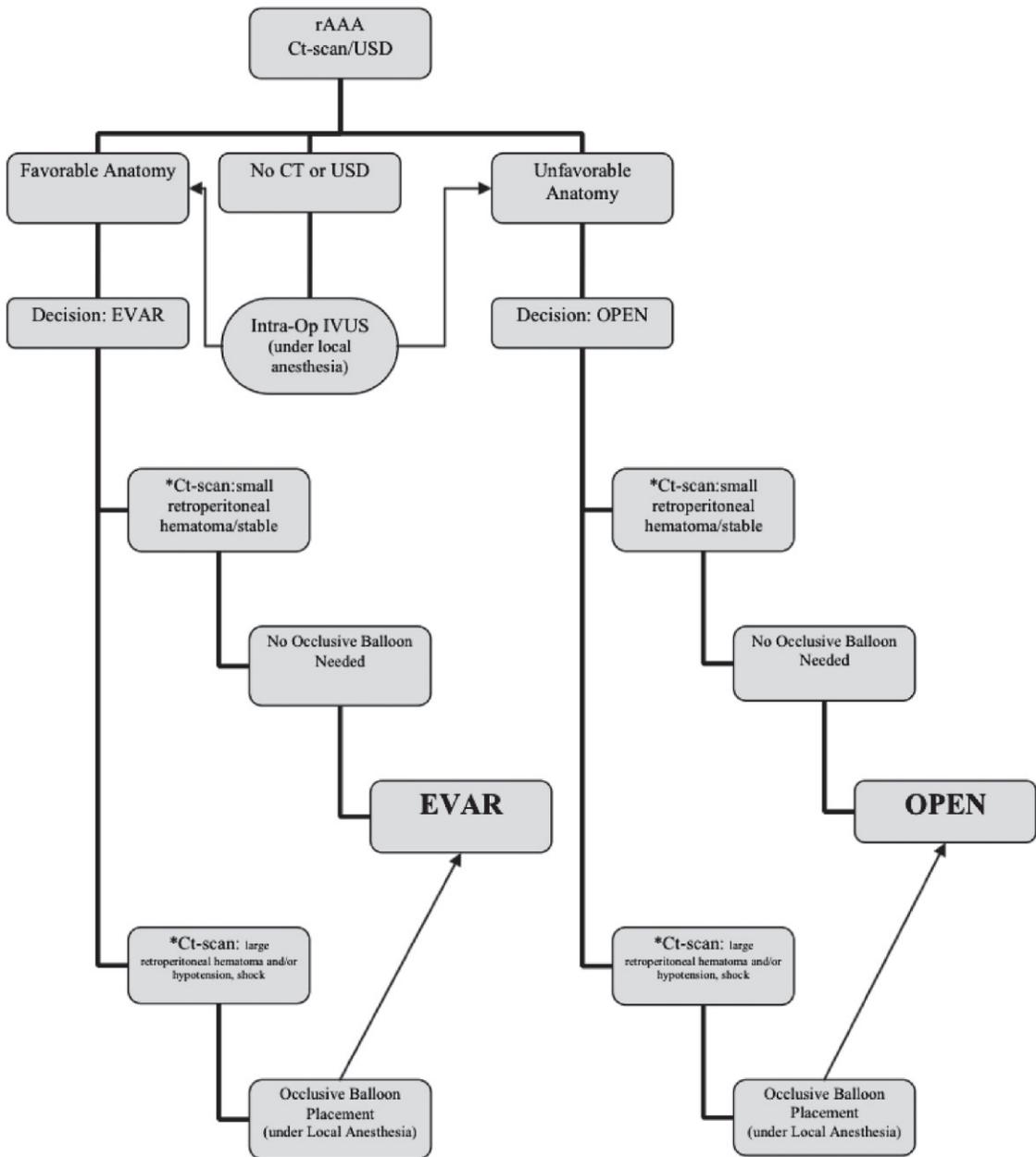


Figura 2. Algoritmo sugerido de toma de decisión en la evaluación de rAAA.

Ya que la mayoría de nuestros pacientes con EVAR tiene una TC preoperatoria (34, 94.4%), nosotros revisamos a ambos, es decir, a la TC y al uso del balón oclusivo aórtico en aquellos pacientes con ruptura. En aquellos con un pequeño hematoma retroperitoneal, con frecuencia, no se utilizaba el balón oclusivo, pero se lo tenía a mano. Mientras que en muchos de aquellos pacientes con hematoma peri aórtico documentado como moderado o grande, se les había colocado el balón oclusivo bajo anestesia local en el comienzo del procedimiento. De nuestra revisión, aquellos pacientes que tenían un hematoma más pequeño tenían menos probabilidad de que se convirtieran en pacientes inestables, por consiguiente, no siempre se les colocaba el balón oclusivo antes de la inducción. Esto sugiere que la extensión del hematoma peri aórtico puede potencialmente ayudar en la evaluación de la estabilidad del paciente, como así también al procedimiento (Figura 3). A partir de esto, se puede tomar la decisión de colocar o no inicialmente el balón o si se infla o no un balón oclusivo aórtico ya colocado. Utilizar el balón oclusivo aórtico se correlacionó con mejoría en la supervivencia, a diferencia de los hallazgos de Anaian quien notó pobres resultados con la utilización del balón (14). Nuestros resultados se pueden explicar gracias a que todos los intentos que se realizaron para colocar e inflar el balón oclusivo antes de la descompensación del paciente, basaron mucho de su uso en el grado del hematoma retroperitoneal. A su vez, esto limitó los episodios de inestabilidad hemodinámica, llevándonos a mejores resultados.

Algunos han sugerido que los futuros ensayos randomizados clarificarán el rol de EVAR (21). Sin embargo, estos resultados alentadores que nos animan al uso de EVAR, particularmente desde los centros de alto volumen por excelencia, pronto pueden provocar que resulte dificultoso convencer a otros de participar en tales ensayos y optar por la reparación a cielo abierto de un rAAA, aún cuando el paciente sea un candidato para EVAR.

Los centros vasculares importantes tienen un cirujano vascular disponible las 24 horas, un departamento de TC y una provisión diversa de injertos endoluminales. Las preguntas han surgido como si todas las rAAAs se debie-

ran transferir a una de estas instituciones si el paciente se encuentra hemodinámicamente estable (22). Nuestro estudio, revisando los datos de alta de cuatro estados, encontró que los centros vasculares con un alto volumen de casos endovasculares han demostrado estadísticamente una significativa disminución de la mortalidad, 26.5% al compararlo con el 45.9% para aquellas instituciones de bajo volúmenes, $p < 0.0015$. Esto sostiene el traslado de los pacientes con rAAAs a un centro vascular de excelencia.

Los protocolos claros necesitan ser establecidos para ambos, es decir, tanto para la reparación a cielo abierto como para EVAR a fin de obtener los mejores resultados cuando se está tratando a un paciente crítico (19,23,24).

Con protocolos establecidos y con un personal bien entrenado en lo que respecta a procedimientos endovasculares, las desviaciones de cuidados planeados se pueden minimizar y el resultado del paciente mejora (19,24). En las series de Mehta, en el cual se estableció un protocolo multidisciplinario, 40 de 42 pacientes se trataron en forma exitosa con EVAR con un 18% de promedio de mortalidad. Otro grupo estableció un servicio de emergencia de EVAR y presentó su serie de 6 pacientes con rAAAs, 1 tratado con EVAR y los otros 5 con reparación a cielo abierto. Con este servicio endovascular establecido, la mortalidad promedio a los 30 días fue del 13% comparado con el 39% antes de la creación de este equipo. Ambas publicaciones enfatizaron que no solamente la clave es contar con un personal especializado en lo que respecta al reconocimiento y tratamiento de los rAAAs, sino también mantener una provisión diversa de endoprótesis endoluminales.

CONCLUSIÓN

Utilizar el EVAR en el tratamiento de los rAAAs ha reducido la mortalidad. El uso profiláctico del balón oclusivo supra celíaco, basándose en los hallazgos de TC de un hematoma retroperitoneal moderado o grande, iniciado bajo anestesia local, puede prevenir el colapso circulatorio y su correspondiente secuela. Combinando estas estrategias junto con el uso de EVAR se puede mejorar la probabili-

dad de supervivencia. Se ofrece un algoritmo tanto para la toma de decisión como para el manejo del paciente (Figura 3). Los resultados tempranos con EVAR han comprobado lo ventajoso con respecto a la reparación a cielo abierto para el tratamiento de los rAAAs, y ahora nosotros debemos enfrentar la decisión crítica de enviar a estos pacientes a centros donde el EVAR se lo puede ofrecer en forma rutinaria como un tratamiento alternativo a la cirugía a cielo abierto.

Conflicto de intereses: el autor es consultor de Endología

BIBLIOGRAFÍA

1. Noel AA, Gloviczki P, Cherry KJ, Bower TC, Panneton JM, Mozes GI, Harmsen WS, Jenkins GD, Hallett JW Jr et al. Ruptured abdominal aortic aneurysms: the excessive mortality rate of conventional repair. *J Vasc Surg.* 2001 July;34(1):41-6.
2. Alonso-Pérez M, Segura RJ, Sánchez J, Sicard G, Barreiro A, García M, Díaz P, Barral X, Cairols MA, Hernández E, Moreira A, Bonamigo TP, Llagostera S, Matas M, Allegue N, Krämer AH, Mertens R, Coruña A. Factors increasing the mortality rate for patients with ruptured abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg.* 2001 Nov;15(6):601-7.
3. Visser P, Akkersdijk GJ, Blankensteijn JD. In-hospital operative mortality of ruptured abdominal aortic aneurysm: a population-based analysis of 5593 patients in The Netherlands over a 10-year period. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2005 Oct;30(4):359-64.
4. Bown MJ, Sutton AJ, Bell PR, Sayers RD. A meta-analysis of 50 years of ruptured abdominal aortic aneurysm repair. *Br J Surg.* 2002 Jun;89(6):714-30. Review.
5. Greco G, Egorova N, Anderson P, Gelijns A, Moskowitz A, Nowygrod R, Arons R, McKinsey J, Morrissey N, Kent KC. Outcomes of endovascular treatment of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2006;43:453-9.
6. Dillavou E, Muluk S, Makaroun M. Improving aneurysm-related outcomes: Nationwide benefits of endovascular repair. *J Vasc Surg.* 2006;43:446-52.
7. Coppi G, Silingardi R, Gennai S, Saitta G, Ciardullo AV. A single-center experience in open and endovascular treatment of hemodynamically unstable and stable patients with ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2006;44:1140-7.
8. McPhee J, Eslami MH, Arous EJ, Messina LM, Schanzer A. Endovascular treatment of ruptured abdominal aortic aneurysms in the United States (2001-2006): a survival benefit over open repair is independently associated with increased institutional volume. *J Vasc Surg.* 2009 Apr;49(94):817-26.
9. Holst J, Resch T, Ivancev K, Björnses K, Dias N, Lindblad B, Mathiessen S, Sonesson B, Malina M. Early and intermediate outcomes of emergency endovascular aneurysm repair of ruptured infrarenal aortic aneurysms: a single-centre experience of 90 consecutive patients. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2009 Apr;37(4):413-9.
10. Visser JJ, Williams M, Kievit J, Bosch JL; 4-A Study Group. Prediction of 30-day mortality after endovascular repair or open surgery in patients with ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2009 May;49(5):1093-9.
11. Kapma MR, groen H, oranen BI, van der Hilst CS, Tielliu IF, Zeebregts CJ, Prins TR, van denDungen JJ, Verhoeven EL. Emergency abdominal aortic aneurysm repair with a preferential endovascular strategy: mortality and cost-effectiveness and analysis. *J endovasc Ther.* 2007 Dec;14(6):777-84.
12. Visser JJ, Bosch JL, Hunink MG, van Dijk LC, Hendriks JM, Poldermans D, van Sambeek MR. Endovascular repair versus open surgery in patients with ruptured abdominal aortic aneurysms: clinical outcomes with 1-year follow-up. *J Vasc Surg.* 2006 Dec;44(6):1148-55.
13. Oranen BI, Bos WTGJ, Verhoeven ELG, Tielliu IF, Zeebregts CJ, Prins TR, van den Dungen JJAM. Is emergency endovascular aneurysm repair associated with higher secondary intervention risk at mid-term follow-up? *J Vasc Surg.* 2006;44:1156-61.
14. Anain PM, Anain JM SR, Tiso M, Nader ND, Dosluoglu HH. Early and mid-term results of ruptured abdominal aortic aneurysms in the endovascular era in a community hospital. *J Vasc Surg.* 2007 Nov;46(5):898-905.
15. Ockert S, Schumacher H, Bockler D, Meggas I, Allenberg JR. Early and midterm results after open and endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms in a comparative analysis. *J Endovasc Ther.* 2007 Jun;14(3):324-32.
16. Hoomweg LL, Storm-Versloot MN, Ubbink DT, Koelemay MJW, Legemate DA, Balm R. Meta analysis on mortality of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2008 May;35(5):558-570.
17. Hinchliffe RJ, Powell JT, Cheshire NJ, Thompson MM. Endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysm: A strategy in need of definitive evidence. *J Vasc Surg.* 2009 Apr;49(4):1077-80.
18. Rayt HS, Sutton AJ, London NJM, Sayers RD, Bown MJ. A systematic review and meta-analysis of endovascular repair (EVAR) for ruptured abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2008 Nov;36(5):536-544.
19. Sadat U, Boyle JR, Walsh SR, Tang T, Varty K, Hayes P. Endovascular vs open repair of acute abdominal aortic aneurysms - A systematic review and metaanalysis. *J Vasc Surg.* 2008 Jul;48(1):227-236.
20. Mastracci T, Garrido-Olivares L, Cina CS, Clase C. Endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms: A systematic review and meta-analysis. *J Vasc Surg.* 2008 Jan;47(1):214-221.

21. Walsh SR, Noorani A, Sadat U, Tang TY, Hayes PD, Boyle JR. The future of EVAR in the management of ruptured AAAs. *J Endovasc Ther.* 2009 Feb;16 Suppl 1:1127-33.

22. Bown MJ, Fishwick G, Sayers RD, Bell PR. Repair of ruptured abdominal aortic aneurysms by endovascular techniques. *Adv Surg.* 2007;41:63-80.

23. Morash MD. EVAR for the treatment of ruptured AAA. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther.* 2009 Mar;21(1):9-11.

24. Mehta M, Taggart J, Darling RC, Chang BB, Kreienberg PB, Paty PSK, Roddy SP, Sternbach Y, Ozsvath KJ, Shah DM. Establishing a protocol for endovascular treatment of ruptured abdominal aortic aneurysms: Outcomes of a prospective analysis. *J Vasc Surg.* 2006 Jul;44(1):1-8.

OBITUARIO

► MARIO MILANO

POR:
DR. FEDERICO BENETTI

Correspondencia: federicobenetti@hotmail.com

Mario Milano nació en Totoras en 1931 y se graduó de médico en la Facultad de Medicina de Rosario en 1955.

Comenzó su carrera en Cirugía Torácica y Cardiovascular en el mismo año de su graduación en el Hospital Italiano de Rosario. Aquí trabajó toda su vida en el servicio creado por Juan José Boretti, encargándose de diversas áreas en aquellos años pioneros de nuestra especialidad. Presentó y publicó gran cantidad de trabajos científicos. Entre sus aportes se destaca haber colocado el primer marcapaso epicardiaco en un paciente adulto en la ciudad de Rosario, en 1965.

Realizó varios cursos de especialización en el Massachusetts General Hospital, en el Methodist Hospital de Houston, entre otros. Su vida estuvo dedicada a la atención de los pacientes y a la formación y educación de nuevas generaciones de especialistas, entre los cuales se encuentra su hijo Santiago Milano.

Además de pertenecer a nuestro colegio desde sus inicios, fue tesorero de la Sociedad de Cardiología de Rosario y de la Federación Argentina de Cardiología, entre 1982 y 1983. Fue Presidente del Círculo Médico de Rosario entre 1986 y 1987, cargo que honró también con una tarea fecunda y de total entrega. Fue Director durante tres períodos de la Biblioteca del Círculo Médico de Rosario. En el transcurso de su larga gestión, ésta alcanzó una relevancia muy importante con una gran actualización y dinámica operativa. Fue Secretario Tesorero del Capítulo Argentino del American College of chest Physicians entre 1971 y 1976 y Gobernador del Capítulo Argentino entre 1992 y 2004.

Ocasionalmente, hace unos años, me encontré con Mario en algún café. Había salido

de un problema grave de salud pero no bajaba los brazos. Me acuerdo bien de esa conversación: era como estar hablando con un joven cirujano -como uno lo hace habitualmente- que nos recuerda siempre nuestro compromiso con las generaciones futuras, así como nuestros mayores lo hicieron con nosotros.

Sin duda, a todas las personas que trabajaron a su lado les ha dejado una huella imborrable como ser humano por sobre todas las cosas. Mario fue un alumno y maestro ejemplar siempre disponible para quien requiriera su opinión y consejo, fue un trabajador incansable, curioso, lleno de virtudes cívicas, amable, dispuesto al dialogo; respetuoso de sus colegas. El era un caballero en el más estricto sentido del término. Aparentaba un temperamento frío pero, por el contrario, era un hombre apasionado, amigo de sus amigos, que se brindó con absoluta entrega a su familia. Era, además, un apasionado por la lectura y por la música.

Se ha ido un médico rico en calidad humana. Comprometido con su tiempo y sus pasiones nos deja una lección de vida a seguir, un ejemplo de constancia, perseverancia y seriedad que acrecienta los valores de la sociedad.



Dr. Mario Milano