

Original

Implante de TBE™ para arco aórtico: presentación y experiencia inicial

Jose M. Villaescusa^{a,*}, Alexey Lavreshin^a, Ignacio García-Trujillo^b, Juan Oliva^a,
Carla Archila^a y Carlos Porras^a

^a Servicio Cirugía Cardiovascular, Hospital Universitario Virgen de la Victoria, Málaga, España

^b Servicio Radiodiagnóstico, Hospital Universitario Virgen de la Victoria, Málaga, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 15 de abril de 2025

Aceptado el 15 de junio de 2025

On-line el xxx

Palabras clave:

Aorta

Aneurisma

Reparación endovascular aorta torácica

Reparación aneurisma endovascular con

rama

Arteria subclavia

R E S U M E N

Introducción: La Thoracic Branch Endoprosthesis (TBE™) es un tipo de endoprótesis para tratamiento de patologías que afecten a la zona 2 de arco aórtico e inicio de aorta torácica descendente. Es la única que dispone de *Conformité Européene* (CE) en la actualidad para dicha indicación y disponibilidad inmediata.

El objetivo del presente artículo es explicar las ventajas de dicha endoprótesis y transmitir nuestra experiencia.

Métodos: Análisis de prótesis endovascular de arco distal y aorta torácica descendente en dos primeros casos.

Resultados: Implante de dos primeros casos de TBE. El primero se trata de una mujer 70 años con un aneurisma de aorta torácica descendente iniciado en zona 3 con necesidad de extensión distal. El segundo paciente es un varón de 70 años portador de una endoprótesis previa que presenta una endofuga IA y degeneración de pared aórtica distal a la endoprótesis en zona 5. El implante en ambos pacientes resultó satisfactorio, sin necesidad de reintervención tras un seguimiento corto.

Conclusiones: La prótesis TBE es la única endoprótesis disponible de manera inmediata para tratamiento de patología de arco distal y la única que presenta marcada CE. Es una alternativa a la cirugía de derivación vascular previa al implante de endoprótesis en zona 2. Son necesarios estudios con resultados a más largo plazo.

© 2025 Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

TBE™ implant for the aortic arch: Presentation and early experience

A B S T R A C T

Keywords:

Aorta

Aneurysm

Thoracic endovascular aortic repair

Branched endovascular aneurysm repair

Subclavian artery

Introduction: The Thoracic Branch Endograft (TBE™) is a type of endograft for the treatment of pathologies affecting zone 2 of the aortic arch and the beginning of the descending thoracic aorta. It is the only one that currently has CE marking for this indication.

The aim of this article is to explain the advantages of this endograft and share our experience.

Methods: Analysis of the endovascular graft in distal arch and descending thoracic aorta in the two cases. **Results:** Implant of two cases of TBE™. The first is a 70-year-old woman with a descending thoracic aortic aneurysm originating in zone 3 requiring distal extension. The second patient is a 70-year-old man with a previous stent graft who presented an endoleak type IA and aortic wall degeneration in zone 5 distal to the stent graft. Implantation in both patients was successful with no need for reintervention on short-term follow up.

Conclusions: The TBE™ graft is the only immediately available stent graft for the treatment in distal arch pathology with CE marking. It is an alternative to bypass surgery prior to stent graft implantation in zone 2. Long-term studies are needed.

© 2025 Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

El tratamiento de la patología de la aorta torácica descendente históricamente ha sido la cirugía abierta con resección del segmento afecto y reemplazo con injerto con reimplante de arterias intercostales en mayor o menor cuantía. Actualmente, la primera

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jmvillaescusa92@gmail.com (J.M. Villaescusa).

<https://doi.org/10.1016/j.circv.2025.06.005>

1134-0096/© 2025 Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Cómo citar este artículo: J.M. Villaescusa, A. Lavreshin, I. García-Trujillo et al., Implante de TBE™ para arco aórtico: presentación y experiencia inicial, Cir Cardiov., <https://doi.org/10.1016/j.circv.2025.06.005>

opción terapéutica ha pasado a ser la reparación endovascular de la aorta torácica (*thoracic endovascular aortic repair* [TEVAR]), indicación soportada por las guías de práctica clínica¹. Existen diferentes causas que pueden afectar este segmento, como son los factores de riesgo cardiovascular, las infecciones, los traumatismos, la patología inflamatoria o las enfermedades genéticas². Cuando nos referimos a la patología aneurismática que afecta el arco aórtico, la cirugía abierta sigue siendo el *gold standard* (clase de recomendación: IIa; nivel de evidencia: C) en pacientes de bajo riesgo operatorio, frente a la cirugía híbrida o endovascular, que se reservaría para pacientes de alto riesgo (clase de recomendación: IIb; nivel de evidencia: C). Se estima que casi en el 50% de las ocasiones se necesita una cobertura de la arteria subclavia izquierda (ASI) para conseguir una zona de aterrizaje proximal cercana a 20 mm, generalmente distancia mínima exigida por las empresas que fabrican las endoprótesis³. Es conocido que la oclusión de la ASI en la actualidad debe ser evitada, pues esta se asocia a la aparición de comorbilidades como son la isquemia medular o accidente cerebrovascular. Por tanto, es recomendable la revascularización de la misma de manera simultánea o previa al tratamiento con TEVAR con clase de recomendación I y nivel de evidencia B según guías de la *European Association for Cardio-Thoracic Surgery* (EACTS) y clase de recomendación IIa y nivel de evidencia B según la *European Society for Vascular Surgery*⁴. En ocasiones de emergencia se podría obviar esta revascularización siempre que no se den ciertas consideraciones, como son la existencia de un *bypass* de arteria mamaria izquierda funcionando o una fístula para diálisis en dicho miembro. Existen diferentes opciones de revascularización de la ASI: el *bypass* carótido-subclavio o la transposición de vasos, utilización de prótesis fenestradas, la fenestración *in vivo*⁵, prótesis *custom made* con rama o las nuevas endoprótesis con rama *off the self*. La diferencia de esta última es la disponibilidad inmediata, frente al tiempo de espera de 4-6 semanas de las prótesis customizadas. Es en este último grupo donde entra la *Thoracic Branch Endoprosthesis* (TBETM).

La prótesis TBETM (WL Gore®, Flagstaff, AZ, EE.UU) es una endoprótesis torácica que sigue los principios de la *Conformable Thoracic Aortic Graft* (CTAGTM).

Métodos

Se describen las características técnicas de la prótesis con rama TBETM, así como el método de implante y resultado inicial a corto plazo en dos primeros casos.

Resultados

Características del diseño

Presenta una estructura compuesta de politetrafluoretileno (PTFE) (tubo de PTFE cubierto por un laminado impermeable de PTFE y envuelto con una nueva capa de PTFE) con exoesqueleto de nitinol en toda su longitud. La ventaja principal de esta prótesis es su gran conformabilidad y buena navegabilidad, permitiendo tratar diámetros de aorta del rango 16-42 mm con longitudes de 100, 150 y 200 mm, aunque actualmente en Europa solo se encuentra disponible la de 150 mm (se prevé que a final de este año esté disponible la de 200 mm). El sistema portador mide 105 cm y es compatible con guías de 0,035". Cada componente de la endoprótesis se encuentra constreñido y cosido a una camisa que se encuentra conectada al sistema de despliegue. Tras la apertura de la endoprótesis, esta camisa se abre, estando unida a la superficie de la endoprótesis y quedando entre el módulo y la pared del vaso (fig. 1). A diferencia de la CTAGTM, no permite la angulación del cuello proximal y su liberación es mediante la retirada de un sistema de hilos que abren



Figura 1. TBETM desplegada con rama lateral. Camisa externa desplegada a 90° respecto al portal.
ASI: arteria subclavia izquierda.

la endoprótesis permitiendo su despliegue al 100% en un solo paso. A nivel de la curvatura mayor deja un portal abierto que debe hacer coincidir con el ostium de la ASI, el cual incorpora dos marcas radiopacas distales a la apertura. Este portal tiene una longitud constante de 15 mm y puede ser de dos tamaños distintos: 8 y 12 mm. En total existen 4 anillos recubiertos oro (marcas radiopacas) para mejorar la visibilidad fluoroscópica durante el implante: en el inicio y final del cuerpo principal, así como las dos de inicio y final del portal (fig. 2). Mediante técnica de *through and through* (t-t) femoro-humeral o femoro-axilar izquierda se procederá a continuación a la subida e implante de una rama prefabricada con morfología acampanada que va de 8 a 20 mm (para ASI de 6 a 18 mm de diámetro) y con una longitud estándar de 60 mm. Esta rama tiene un recubrimiento de heparina bioactiva inmovilizada para disminuir su trombogenicidad (CBAS® Heparine Surface). El diámetro de la parte proximal de la rama coincidirá con el diámetro del portal. Esta termina con unos ganchos que sirven para asegurar el acople entre ambos componentes. Es necesaria una depurada planificación para evaluar la distancia entre el portal y la arteria carótida izquierda (cada prótesis en función del portal tiene una zona cubierta de diferente longitud), así como la distancia a la que encuentra el origen de la arteria vertebral izquierda para evitar su cobertura durante el despliegue de la rama. De manera adicional, se dispone de un *cuff* de extensión proximal con diámetros iguales al dispositivo y longitud de 36 a 46 mm que se utilizará en los casos donde se quiere mejorar el sellado proximal. A diferencia del cuerpo principal, la camisa del extensor va anclada al sistema portador y se retira con el catéter tras la liberación.

Como se ha mencionado, el principal factor limitante para el implante es la distancia entre la arteria carótida común izquierda (ACCI) y la ASI. Tomaremos en consideración dos medidas; la primera de ellas la llamaremos «longitud A», que va desde la mitad del ostium de la ACCI hasta el borde distal del ostium de la ASI. La

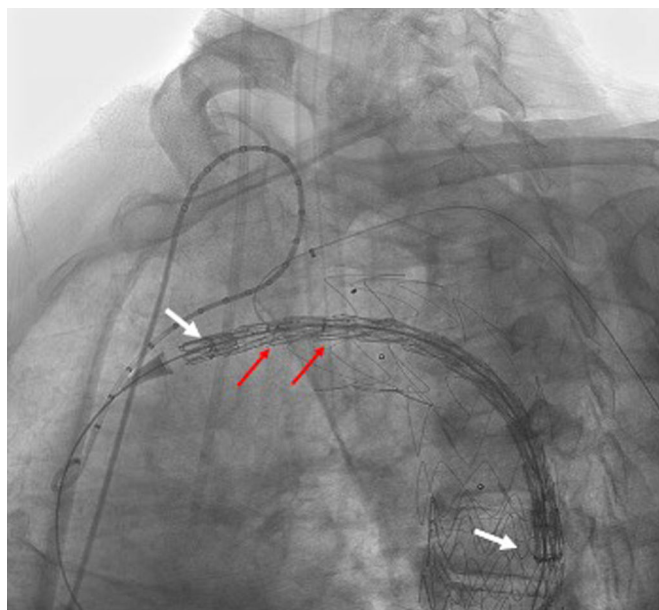


Figura 2. TBE™ en posición de despliegue. Las flechas rojas indican las marcas radiopacas del portal. Las flechas blancas indican las marcas radiopacas de los extremos de la endoprótesis.

Tabla 1
Requerimientos mínimos de distancia para tener en cuenta en función del portal

	Portal 8 mm	Portal 12 mm
Longitud A	≥ 20-25 mm	≥ 40 mm
Longitud B	≥ 15-20 mm	≥ 33,5-36 mm

«longitud B» va desde el borde distal de la ACCI hasta el borde distal de la ASI. Según el portal empleado, requerirá una distancia mínima entre ambos vasos para permitir la colocación posterior de la rama retrógrada a través del ostium de la ASI o, dicho de otra manera, en función de la distancia entre los troncos supraaórticos decidiremos utilizar una prótesis con un portal de una medida u otra (tabla 1). De manera práctica, utilizaremos el portal de 12 mm en casos donde exista una importante distancia entre ACCI y ASI, como por ejemplo ACCI muy avanzadas en el arco aórtico. Para la mayoría de los casos se empleará el portal de 8 mm.

Técnica de implante de prótesis TBE™

1. Abordaje de las distintas arterias para inserción de guías: arteria femoral para introductor grande por donde subirá la prótesis y arteria humeral o axilar izquierda (en nuestros casos usamos la arteria humeral ecoguiada para colocación de introductor largo tipo Flexor (COOK®, Bloomington, EE.UU). 5-6 French [F] de 70 o 90 cm). El de 45 cm queda corto si el abordaje fuera humeral, aunque pueda utilizarse si se opta por la opción axilar. Controles angiográficos con catéter *pigtail* por arteria radial derecha y monitorización de la presión arterial (PA) en este caso por arteria femoral izquierda (también se puede monitorizar la PA por la arteria radial derecha y subir el catéter de *pigtail* por la arteria femoral contralateral al puerto de trabajo).
2. Disposición de guías: colocación de guía rígida tipo Lunderquist doble curva 260 mm (COOK®, Bloomington, EE.UU.) en aorta ascendente y guía 0,035" × 450 cm Hydra Jagwire (Boston Scientific, EE.UU) para t-t humeral izquierda-femoral derecha.
3. Colocación de introductor grande tipo Dryseal de GORE® (tener en cuenta que para este tipo de endoprótesis se necesitan introductores de gran tamaño, que en la mayoría de los casos van de

22 a 26 F en función del tamaño de prótesis a utilizar). Es útil conocer que la prótesis pasa por un introductor Dryseal 2 F menor al indicado por la casa.

4. Se caza con lazo guía de t-t y se externaliza por el introductor por el cual se subirá la endoprótesis. Una vez sacada la guía de t-t y tras haber lavado la prótesis con suero abundante, se introduce por puerto lateral de la prótesis y se sube esta intentando que las guías vayan en paralelo (previo al lavado se deben retirar los fiadores metálicos que vienen introducidos tanto por el puerto principal de la prótesis como por el puerto secundario para introducir las guías por los puertos correspondientes). En ocasiones, y durante la subida de la prótesis a través de la aorta torácica descendente y el arco aórtico, se requiere recolocación de guías para evitar el *twist* de las mismas, debiendo quedar la guía de t-t en la curvatura mayor del arco aórtico sin imágenes de *loops*. Las maniobras de recolocación de guías deben realizarse en segmentos rectos de la aorta, siendo lo más adecuado la aorta torácica descendente.
5. El portal debe quedar orientado hacia el ostium de la ASI, para lo cual nos ayudaremos de las marcas radiopacas (especial precaución a la hora del despliegue, pues si este portal quedase en una posición demasiado atrasada o adelantada resultaría muy complicado realizar el implante de la rama a través del portal, precisando para ello maniobras de *bail out*).
6. Despliegue de la prótesis en un paso con apertura al 100% sin realizar movimientos bruscos para evitar el desplazamiento de esta. La endoprótesis comienza a abrirse a nivel del portal realizando dicha apertura de manera simultánea hacia la porción proximal y distal. En nuestra experiencia de implante de endoprótesis en cualquier zona del arco, controlábamos históricamente la PA con la ayuda de un electrodo de marcapasos temporal y *rapid pacing* en el 100% de los casos. En los últimos años únicamente utilizamos el marcapasos cuando vamos a aterrizar en zona 0 o 1 o cuando tenemos que ir a zona 2 y la distancia entre la carótida y la ASI es muy escasa. En el resto de las ocasiones realizamos el control de la PA con medicación.
7. Tras la retirada del sistema portador, que se encuentra totalmente suelto y no necesita recaptura con maniobras específicas, se procede a subir la rama lateral de manera retrógrada hasta el cuerpo de la endoprótesis. Se avanza desde el brazo del introductor Flexor largo de 5 o 6 F para realizar una maniobra de *kissing* entre el introductor (sin dilatador) y el sistema portador de la endoprótesis para que pueda subir la rama por el portal de una manera más gentil. Una vez pasado el portal, proceder a una proyección del angiógrafo oblicua anterior derecha y posicionar la rama en el vaso (esta rama también posee marcadores radiopacos en su extremo distal y proximal). Valorar la realización de angiografía para comprobar el origen de la arteria vertebral. Se vuelve el angiógrafo a la posición original y se procede al despliegue de la rama como cualquier sistema autoexpandible.
8. «Baloneo» de la rama con balón de angioplastia en 3 niveles por el siguiente orden: parte proximal de la rama para anclaje de esta al portal, distal previo a la salida de la arteria vertebral y por último en el cuerpo.

Casos clínicos

Caso clínico 1. Se trata de un varón de 70 años con antecedente de endoprótesis previa Evita 3G conificada 42/36/170 (Jotec®, Hechingen, Alemania) en arco distal y aorta torácica descendente (ATD) por disección tipo B en el año 2019. Tras pérdida de seguimiento de 4 años, acude a consulta de nuevo remitido desde otra especialidad. En la tomografía computarizada (TC) de control se observa zona ulcerada en curvatura menor de arco (zona 3) y endofugia IA además de mal posicionamiento de la endoprótesis en su extremo distal con degeneración de la pared aórtica (fig. 3).



Figura 3. TC que muestra endofuga IA en arco aórtico (flecha blanca) tras endoprótesis previa.

TC: tomografía computarizada.

Además, presenta un aneurisma de aorta infrarrenal fuera de rango quirúrgico. Se realiza implante en zona 2 de endoprótesis TBETM (TAC084515E; 08=medida de portal, 40 por mm de diámetro proximal y distal y 15 por cm de longitud de prótesis, E=Europe) solapada sobre módulo previo con rama de 12 mm para una ASI de 11 mm proximal y 9 mm distal (TSB081206E 08= medida de portal, 12 por mm de diámetro de vaso a tratar y 06 por cm de longitud) mediante técnica de t-t con guía 0,035" × 450 cm Hydra Jagwire (Boston Scientific, EE.UU.) y lazo ONE SNARE[®] MERIT de 30 mm. A continuación, implante de CTAG de GORE[®] (TGM 404020E: 40 mm de diámetro proximal y distal, 20 cm de longitud) solapada 5 cm sobre endoprótesis Evita y enrasada a tronco celíaco. Tras angiografía de control no se visualizan fugas, permeabilidad de arteria subclavia y troncos viscerales. El postoperatorio cursa sin incidencias ni datos de complicación tras 3 meses de seguimiento sin necesidad de nueva intervención (fig. 4). No se empleó catéter de drenaje de líquido cefalorraquídeo (LCR).

Caso clínico 2. Se trata de una paciente de 70 años con factores de riesgo cardiovascular (hipertensión arterial, dislipemia) y tromboangitis obliterante que en el preoperatorio de su valvulopatía aórtica y dilatación de aorta ascendente se visualiza en el TC previo un aneurisma en zona 4 de aorta torácica descendente (ATD) de 61 × 55 mm de diámetro máximo con hematoma extendido hasta zona 5. Gran angulación del arco aórtico con riesgo de pico de pájaro y endofuga IA si se decide implante en zona 3.

Tras la intervención de su valvulopatía aórtica (bioprótesis 23 mm + sustitución de aorta ascendente con tubo recto de 28 mm con anastomosis proximal en unión sinotubular y distal proximal a la salida del tronco braquiocefálico), se plantea tratamiento endovascular de su aneurisma.

Se realiza implante de TBETM en zona 2 con portal de 8 mm (TAC084515E), rama de 12 mm para una subclavia que en su origen mide 11 mm y antes de origen de arteria vertebral izquierda 10 mm (TSB081206) y extensión con CTAGTM (454520E) hasta zona 5 (fig. 5). El postoperatorio cursó sin incidencias, salvo dolor neuropático de miembro superior izquierdo, posiblemente por punción accidental del nervio mediano durante la cateterización de la arteria humeral. A los tres meses no se observan datos de complicación aórtica ni datos de endofuga, con permeabilidad de la rama lateral (fig. 5). No se empleó catéter de drenaje de LCR.

Discusión

El tratamiento endovascular del arco aórtico es cada vez más frecuente en nuestro medio, a pesar de que el *gold standard* conti-



Figura 4. VR en TC de control tras implante de endoprótesis TBETM y extensión con CTAGTM.

CTAG: *Conformable Thoracic Aortic Graft*; TBE: *Thoracic Branch Endoprosthesis*; TC: tomografía computarizada; VR: *volume rendering*.

núa siendo la cirugía abierta. TBETM es la primera prótesis con rama retrógrada y disponibilidad inmediata para tratamiento de patología que afecta a la zona 2 del arco aórtico o la zona 3 sin suficiente distancia de aterrizaje proximal, evitando la cobertura de la ASI. En nuestra corta experiencia el implante de la prótesis TBETM se realizó de manera satisfactoria evitando dicho *bypass*. La experiencia de nuestro grupo es todavía escasa, con el 100% del éxito en el implante (no necesidad de reintervención y permeabilidad de rama lateral), si bien es cierto que el tiempo de seguimiento es corto para poder arrojar resultados robustos en cuanto a durabilidad. Como complicación, en nuestra serie destaca la lesión accidental del nervio mediano, que, aunque su frecuencia sea rara, se puede evitar con la disección del vaso y la punción directa sobre la arteria. En los procedimientos endovasculares se han reportado cifras en torno al 6,5% de complicaciones en el sitio de punción⁶.

En ninguno de los dos casos utilizamos drenaje de LCR. Este punto es discutido en foros donde se debate el tratamiento de la aorta torácica descendente. A pesar de que en cirugía abierta de

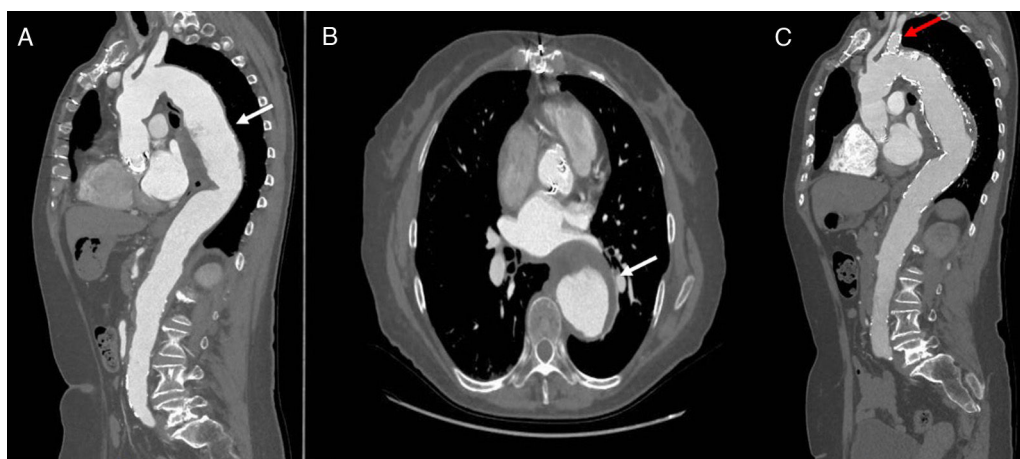


Figura 5. A y B) Corte sagital y axial, respectivamente, que muestran aneurisma de aorta torácica y hematoma en su pared (flechas blancas). C) Corte sagital en TC de control tras implante de endoprótesis con rama para ASI (flecha roja).
ASI: arteria subclavia izquierda; TC: tomografía computarizada.

aorta toracoabdominal el consenso mayoritario es emplear dicho drenaje sobre todo si se trata de disección aórtica⁷, en TEVAR no está del todo clara su indicación. Existen unos factores de riesgo que pudieran favorecer la aparición de isquemia medular, como es la cobertura de la ASI, la extensión de más de 200 mm, sobre todo si existe cobertura de la zona aórtica que irriga T8-T12, antecedentes de intervención sobre la aorta abdominal o enfermedad severa de arterias hipogástricas. En nuestro caso, seguimos el protocolo de la Universidad de Duke, donde abogamos por una hipertensión permisiva durante el periprocedimiento, utilizándolo únicamente de manera profiláctica cuando existen varios de los factores de riesgo mencionados de manera simultánea o en patología de disección aguda o subaguda⁸.

El primer caso presentado en este artículo es el de un paciente con endofuga tipo IA tras implante de TEVAR previo con sellado proximal en zona 3. En este tipo de casos la cirugía abierta con el recambio total del arco aórtico sigue siendo una opción válida y tal vez la primera opción, aunque no hay que obviar que este tipo de intervención puede presentar una tasa de fallecimiento superior al 10%, incluso en centros de alta experiencia^{9,10}. Existe en la literatura algún trabajo donde los autores resuelven dos casos de endofuga IA de manera endovascular con TBETM, uno con una técnica de sándwich adicional y aterrizaje en zona cero y otro, al igual que en nuestro paciente, con el implante único de la prótesis con rama retrógrada¹¹. En el segundo caso, donde el aneurisma afecta a las zonas 4 y 5, optamos por un aterrizaje proximal en zona 2 por la gran angulación del arco aórtico. Tras el análisis de la geometría del arco aórtico con la clasificación de MALAN y viendo cómo actúan las fuerzas vectoriales en dicha región, existen una serie de factores de mal pronóstico para el tratamiento endovascular del arco¹². Angulaciones muy pronunciadas ($\leq 70^\circ$) con radio de curvatura pequeño requieren un aumento de la distancia de sellado en el arco para evitar el fenómeno de pico de pájaro y endofugas IA. Nuestra paciente presenta una angulación de arco de 64° con un radio de curvatura de 41 mm, siendo el límite 40 mm, por lo cual se decide aumentar la distancia de sellado proximal utilizando TBETM.

La prótesis TBETM, que dispone de *Conformité Européene* (CE) desde enero de 2024, se utiliza en Estados Unidos desde el año 2016, recibiendo la aprobación por la *Food and Drug Administration* (FDA) en 2022 para tratamiento de patología de arco distal. Por su diseño también se puede utilizar en patologías donde se necesite aterrizar en zona 0 o zona 1, aunque esta indicación se encuentra todavía bajo investigación y, por tanto, su uso continúa siendo *off label*¹³.

En el año 2022 se publican los primeros resultados de un ensayo multicéntrico iniciado en 2016 para evaluar la efectividad del tratamiento sobre patología en zona 2¹⁴. Se trata de un estudio que incluye 246 pacientes, entre septiembre de 2016 y octubre de 2019, de los cuales 90 presentan patología aneurismática. Se analizan los datos de los primeros 84 pacientes, que presentan una tasa de éxito de implante del 92%. El seguimiento medio fue de 30 meses. No se observó mortalidad durante la estancia hospitalaria. Tres pacientes (4%) sufrieron un accidente cerebrovascular (ACV) mayor, y un paciente, paraplejia permanente. No se observó oclusión de la rama de la ASI. En el mismo estudio se implantó en 132 pacientes que presentan disección aórtica u otra patología no aneurismática, con una tasa de éxito de implante del 98% y la muerte de 1 paciente por rotura aórtica durante el perioperatorio y seguimiento en el primer año.

En otro estudio publicado en Estados Unidos se comparó el tratamiento de TBETM en zona 2 (40 pacientes) vs zona 0/1 de patología aneurismática (9 pacientes)¹⁵. El grupo zona 2 presentó una tasa libre de intervención del 97% a 1 y 3 años y una tasa de supervivencia del 90% y del 84%, respectivamente, con oclusión de 2 ramas durante los tres años. En el segundo grupo la tasa éxito del implante fue del 100% (al igual que en el grupo zona 2). El número de pacientes que sufrió un ACV en el grupo zona cero 1 fue de 3, dos de los cuales relacionados con el procedimiento. Hubo dos muertes en el seguimiento, ninguna relacionada con su patología aneurismática.

De igual modo, en el año 2024 DiLosa et al.¹⁶ publicaron los resultados de su estudio multicéntrico donde tratan patología aguda del arco en 107 pacientes. Se incluyen 70 disecciones, 21 aneurismas o pseudoaneurismas sintomáticos y 16 heridas traumáticas. El sellado proximal fue del 89% en zona 2 y del 11% en zona 0/1. El éxito de implante fue del 99%, con una mortalidad a 30 días de dos pacientes (2%). Seis pacientes presentaron un ACV (6%) y otros seis pacientes desarrollaron paraplejia (6%), de los cuales cuatro precisaron extensión de la endoprótesis con cobertura de zona 5. Con un seguimiento medio de 2 meses, reportan una única oclusión de la rama retrógrada para la ASI.

Existen diferentes posibilidades de tratamiento de la patología de arco aórtico con el de prótesis con ramas. En números anteriores de esta revista, Martín-González et al.¹⁷ presentaron una serie corta de casos con CastorTM (MicroPort Endovascular, Shanghai, China), tratándose esta de una endoprótesis con rama incorporada para tratamiento de patología en zona 2 cuya principal ventaja respecto al resto de endoprótesis del mercado es evitar la aparición de endofuga IIIC. Esta plataforma permite modificar en su diseño la posición

de la rama de 5 a 30 mm respecto al borde proximal del cuerpo principal. De igual modo, las plataformas COOK y CARDIVA ofrecen la posibilidad de prótesis a medida con rama para la ASI con la necesidad de un tiempo de espera de 4 a 6 semanas para disponer de ellas. La principal diferencia de la prótesis TBETM de GORE[®] respecto al resto de casas comerciales es la disponibilidad inmediata de esta, pues se puede disponer de ella en el stock del hospital y utilizarla así en casos de urgencia.

En lo que se refiere a la revascularización de la ASI, en dos estudios recientes no se observaron diferencias en términos de mortalidad a corto-medio plazo cuando se compara la revascularización quirúrgica vs la vía endovascular, así como en tasa de isquemia medular, pero sí en la tasa de ACV a favor del tratamiento endovascular¹⁸⁻²⁰.

Como conclusión, el tratamiento de la patología en zona 2 de arco aórtico con endoprótesis TBETM es una opción factible para nuestros pacientes en la actualidad, siendo esta la primera prótesis *off the self* disponible en nuestro medio. Son necesarios trabajos con mayor número de pacientes y un seguimiento más prolongado para poder arrojar resultados robustos para este tipo de intervención.

Consideraciones éticas

Se obtuvo el consentimiento informado de los pacientes para la publicación del artículo.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Bibliografía

1. Mazzolai L, Teixido-Tura G, Lanzi S, Boc V, Bossone E, Brodmann M, et al., ESC Scientific Document Group. 2024 ESC Guidelines for the management of peripheral arterial and aortic diseases. *Eur Heart J*. 2024;45:3538–700.
2. Zafar MA, Chen JF, Wu J, Li Y, Papanikolaou D, Abdelbaky M, et al. Natural history of descending thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysms. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2021;161:498–511.e1.
3. Kotelis D, Geisbüsch P, Hinz U, Hyhlik-Dürr A, von Tengg-Kobligh H, Allenberg JR, et al. Short and midterm results after left subclavian artery coverage during endovascular repair of the thoracic aorta. *J Vasc Surg*. 2009;50:1285–92.
4. Czerny M, Schmidli J, Adler S, van den Berg JC, Bertoglio L, Carrel T, et al. Current options and recommendations for the treatment of thoracic aortic pathologies involving the aortic arch: An expert consensus document of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) & the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2019;57:165–98.
5. Usai MV, Austermann M. Experience with the Ankura thoracic stent graft and in-situ fenestration for the left subclavian artery with the fu-through needle – a technical overview and comparison to similar endovascular techniques. *Zentralbl Chir*. 2023;148:425–8.
6. DiLosa KL, Manesh M, Kanamori LR, Chan M, Magee GA, Fleischman F, et al. Multi-center experience with an off-the-shelf single retrograde thoracic branch endoprosthesis for acute aortic pathology. *J Vasc Surg*. 2025;81:839–46.
7. Czerny M, Grabenwöger M, Berger T, Aboyans V, della Corte A, Chen EP, et al. EACTS/STS Guidelines for diagnosing and treating acute and chronic syndromes of the aortic organ. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2024;118:5–115.
8. Weissler EH, Voigt SL, Raman V, Jawitz O, Doberne J, Anand J, et al. Permissive hypertension and collateral revascularization may allow avoidance of cerebrospinal fluid drainage in thoracic endovascular aortic repair. *Ann Thorac Surg*. 2020;110:1469–74.
9. Carnero-Alcázar M, López-Menéndez J, Cuerpo-Caballero G, Centella Hernández T, Polo-López L, García Fuster R, et al. Cirugía cardiovascular en España en el año 2022, Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. *Cir Cardio*. 2024;31:114–25.
10. Berger T, Weiss G, Voetsch A, Arnold Z, Kreibich M, Rylski B, et al. Multicentre experience with two frozen elephant trunk prostheses in the treatment of acute aortic dissection. *Europ J Cardio-Thorac Surg*. 2019;56:572–8.
11. Han K, Pyun AJ, Miranda E, Fleischman F, Han SM. Double thoracic branch endoprosthesis to repair type IA endoleak after zone 2 thoracic branch endoprosthesis. *J Vasc Surg Cases Innov Tech*. 2024;10:101641.
12. Marrocco-Trischitta MM, de Beaufort HW, Piffaretti G, Bonardelli S, Gargiulo M, Antonello M, et al. The Modified Arch Landing Areas Nomenclature predicts proximal endograft failure after thoracic endovascular aortic repair. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2020;58:309–18.
13. Dake MD, Bavaria JE, Singh MJ, Oderich G, Filinger M, Fischbein MP, et al. Management of arch aneurysms with a single-branch thoracic endograft in zone 0. *JTCVS Tech*. 2021;7:1–6.
14. Dake MD, Brinkman WT, Han SM, Matsumura JS, Sweet MP, Patel HJ, et al. Outcomes of endovascular repair of aortic aneurysms with the GORE thoracic branch endoprosthesis for left subclavian artery preservation. *J Vasc Surg*. 2022;76:1141–9.
15. Liang NL, Dake MD, Fischbein MP, Bavaria JE, Desai ND, Oderich GS, et al. Midterm outcomes of endovascular repair of aortic arch aneurysms with the gore thoracic branch endoprosthesis. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2022;64:639–45.
16. DiLosa KL, Manesh M, Kanamori LR, Chan M, Magee GA, Fleischman F, et al. Multi-center experience with an off-the-shelf single retrograde thoracic branch endoprosthesis for acute aortic pathology. *J Vasc Surg*. 2025;81:839–46.
17. Martín-González I, Aguirre-Ramón CM, Domínguez-Massa C, Guevara-Bonilla A, Rincón-Almanza JA, Heredia-Cambra T. TEVAR ramificado en zona 2 con endoprótesis CastorTM: experiencia inicial. *Consejos y trucos en implante. Cirugía Cardiovascular*. 2024.
18. Alvarez-Tostado JA, Moise MA, Bena JF, Pavkov ML, Greenberg RK, Clair DG, et al. The brachial artery: A critical access for endovascular procedures. *J Vasc Surg*. 2009;49:378–85.
19. Lin F, He Z, Gao J, Huang X, Wang H, Han L, et al. Comparison of surgical and endovascular left subclavian artery revascularization during thoracic aortic endovascular repair: A systematic review and meta-analysis. *Front Cardiovasc Med*. 2023;10:1274629.
20. Mandigers TJ, Allievi S, Jabbour G, Gomez-Mayorga JL, Caron E, Giles KA, et al. Comparison of open and endovascular left subclavian artery revascularization for zone 2 thoracic endovascular aortic repair. *J Vasc Surg*. 2024;80:1425–36.



BIOMED



unidix

Especialistas en cirugía cardiovascular

desde 1977 al cuidado de tu salud



91 803 28 02



info@biomed.es