

Original

Reparación híbrida de arco aórtico tipo I (sin sustitución aorta ascendente) y tipo II (con sustitución aorta ascendente) como puente a TEVAR

Danela Figuereo Beltre^{a,*}, Elisabet Berastegui Garcia^a, Valentina Mescola^a, Miquel Gil Olaria^b, Pere Altes Mas^b y Christian Muñoz Guijosa^{a,c}

^a Servicio de Cirugía Cardíaca, Hospital Universitari Germans Trias i Pujol, Barcelona, España

^b Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Universitari Germans Trias i Pujol, Barcelona, España

^c Servicio Cirugía Cardíaca, Hospital 12 de Octubre, Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 24 de agosto de 2023

Aceptado el 15 de febrero de 2024

On-line el xxx

Palabras clave:

Derivación de troncos supraaórticos

TEVAR

Reparación híbrida de arco tipo I y tipo II

R E S U M E N

Objetivos: Presentar los resultados de la cirugía de derivación de troncos supraaórticos como puente a la reparación torácica endovascular (TEVAR) en pacientes con enfermedad de arco aórtico.

Material y métodos: Se realizó un análisis retrospectivo de todos los pacientes con enfermedad de arco aórtico intervenidos de derivación de troncos supraaórticos, registrando factores de riesgo, anatomía, procedimiento quirúrgico y morbilidad.

Resultados: Se intervino a 12 pacientes, en el período 2013-2022, realizándose derivación intratorácica desde la aorta ascendente a los troncos supraaórticos. El 91,6% eran hombres. La edad media fue de 73 años, siendo un 41,6% mayores de 75 años. La presentación clínica más frecuente fue el dolor torácico (N=7); 4 pacientes presentaron disección aórtica tipo B y 3 pacientes aneurisma de arco aórtico. El abordaje quirúrgico fue por esternotomía media. Solo en 4 casos se realizó bajo circulación extracorpórea. Las técnicas realizadas fueron: *bypass* intratorácico a tronco braquiocefálico + carótida izquierda (N=6), *bypass* a los 3 troncos supraaórticos (N=5) y *bypass* aislado a carótida izquierda (N=1).

El éxito técnico fue del 100%. El tiempo medio entre la derivación de troncos supraaórticos y el TEVAR fue de 7 días. La estancia media hospitalaria fue de 13 días. No hubo complicaciones neurológicas. La mortalidad a 30 días fue de 8,3% (N=1), el cual falleció antes del TEVAR. Un paciente falleció durante el seguimiento, por endocarditis infecciosa.

Conclusión: Las técnicas de derivación de troncos supraaórticos son una alternativa válida y segura para favorecer zonas de anclaje más proximal para TEVAR, con buenos resultados a medio-largo plazo.

© 2024 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/>).

Hybrid repair of aortic arch type I (without ascending aorta substitution) and type II (with ascending aorta substitution) as a bridge to TEVAR

A B S T R A C T

Keywords:

Supra-aortic trunk bypass

TEVAR

Hybrid type I and type II arch repair

Objetives: To present the results of supra-aortic trunk bypass surgery (TSA) in patients with aortic arch pathology, as a bridge to thoracic endovascular repair (TEVAR).

Material and methods: A retrospective observational study of consecutive patients with aortic arch pathology who underwent supra-aortic trunk bypass was performed. Preoperative risk, comorbidities and anatomical characteristics, surgical procedures and morbidity.

Results: Twelve patients were operated on, in the period 2013-2022, performing intrathoracic bypass from the ascending aorta to the supra-aortic trunks. 91.6% were men. The mean age was 73 years, being 41.6% of the sample older than 75 years. The most frequent clinical presentation was chest pain (N=7); 4 patients presented with type B aortic dissection and 3 patients had aortic arch aneurysm. The surgical approach was through median sternotomy. Only in 4 cases the surgery was performed under extracorporeal circulation. The techniques used were: intrathoracic bypass to the brachiocephalic + left carotid trunk (N=6), bypass to the 3 supra-aortic trunks (N=5) and isolated bypass to the left carotid (N=1).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: dfiguereo.germanstrias@gencat.cat (D. Figuereo Beltre).

<https://doi.org/10.1016/j.circv.2024.02.008>

1134-0096/© 2024 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: D. Figuereo Beltre, E. Berastegui Garcia, V. Mescola et al., Reparación híbrida de arco aórtico tipo I (sin sustitución aorta ascendente) y tipo II (con sustitución aorta ascendente) como puente a TEVAR, Cir Cardio., <https://doi.org/10.1016/j.circv.2024.02.008>

Technical success was 100%. The mean time between supra-aortic trunk bypass and TEVAR was 7 days. The average hospital stay was 13 days. There were no neurological complications. The 30-day mortality was 8.3% (N = 1), who died before TEVAR. 1 patient died during follow-up due to infective endocarditis.

Conclusion: Supraaortic trunk bypass techniques represent a valid and safe strategy in order to allow a more proximal landing zones for TEVAR, with good medium-long term results.

© 2024 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

La enfermedad de la aorta supone un reto para la medicina, tanto a nivel diagnóstico, como terapéutico. El volumen de variables implicadas y la complejidad de la misma han hecho que dicha enfermedad requiera un abordaje multidisciplinar¹.

A pesar de ello, el tratamiento de la enfermedad del arco aórtico sigue siendo un reto y el reemplazo quirúrgico del arco aórtico se asocia a una elevada morbilidad¹.

La cirugía híbrida con derivación de los troncos supraaórticos, seguido del tratamiento endovascular del arco aórtico (TEVAR), es una buena alternativa en pacientes con enfermedad aguda y crónica de aorta ascendente distal, arco aórtico y aorta descendente².

Según las últimas guías de cirugía vascular, el TEVAR es en la actualidad el tratamiento de elección del aneurisma de aorta torácica descendente y disección aórtica tipo B, sobre todo en pacientes jóvenes ganando definitivamente la batalla a la cirugía convencional (fig. 1).

Para un adecuado sellado y fijación de la endoprótesis son necesarias diversas características, dentro de las cuales, cabe mencionar

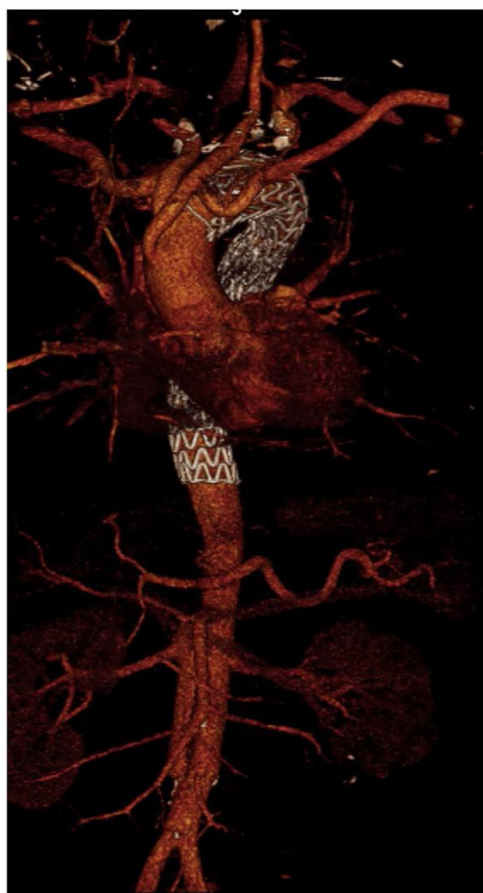


Figura 1. Tratamiento endovascular del arco aórtico (TEVAR).

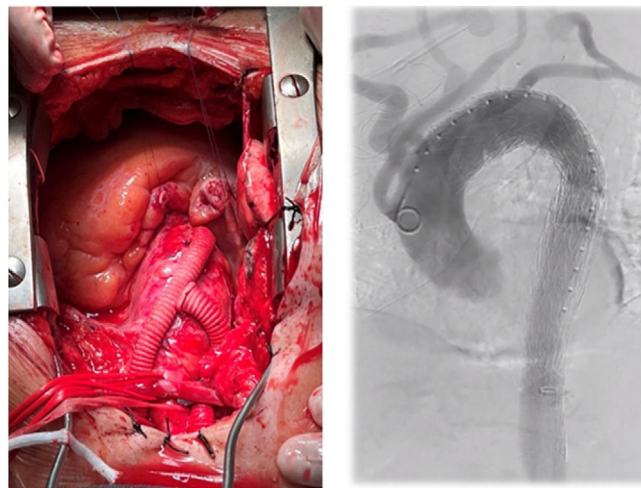


Figura 2. Cirugía híbrida de derivación de TSA seguido de TEVAR.

el diámetro adecuado (< 40 mm), cubrir la longitud adecuada (solapamientos 3-5 cm) y una zona de sellado sana > 2 cm (*landing zone*). Cuando las zonas 3-4 de la aorta no garantizan un adecuado anclaje de la endoprótesis, es necesario avanzar hacia el arco aórtico, a las zonas 0,1 y 2.

La necesidad de derivación de troncos supraaórticos en la cirugía híbrida es el resultado de buscar alternativas terapéuticas que aumenten las zonas de sellado y anclaje de las endoprótesis en lesiones de arco aórtico y aorta descendente proximal para evitar endofugas (fig. 2).

Existen diferentes opciones de conexión entre la aorta y los TSA: se puede optar por una derivación con trayecto intratorácico (*bypass* anatómico), extratorácico (*bypass* extraanatómico) o una combinación de las anteriores. En el primer caso se trataría de una conexión intratorácica y en su recorrido mediastino entre la aorta ascendente proximal y uno (usualmente el TBC), 2 o todos los TSA. La derivación extraanatómica supone una derivación fuera de la cavidad torácica habitualmente, que realice una conexión entre las carótidas (*bypass* carótido-carotideo), entre la carótida y la subclavia (*bypass* carótido-subclavio) o entre la aorta y la subclavia (*bypass* aorto-subclavio). La combinación más frecuentemente empleada prevé la derivación anatómica del TBC y carótida izquierda y extraanatómica de la subclavia izquierda.

La cirugía híbrida se puede realizar en 1 tiempo (derivación de TSA + TEVAR en el mismo acto quirúrgico) o en 2 tiempos (derivación de TSA seguido de TEVAR las próximas 2 semanas del mismo) (fig. 3).

Objetivos

Presentar los resultados de la cirugía de derivación de troncos supraaórticos como puente a la reparación torácica endovascular (TEVAR) en pacientes con enfermedad de arco aórtico.

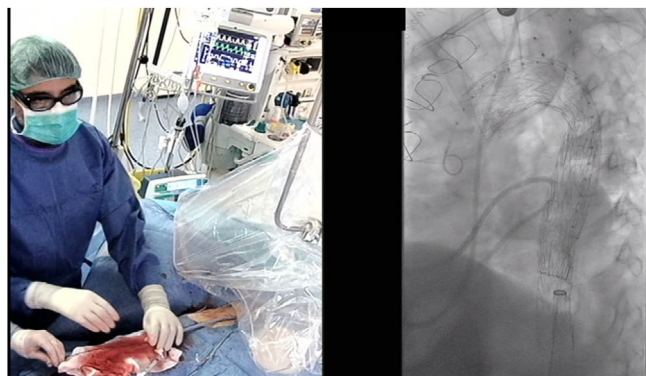


Figura 3. Segundo tiempo de cirugía híbrida. TEVAR en paciente con cirugía de derivación aortocoronaria previa.

Tabla 1
Variables clínicas y demográficas analizadas

N = 12	
Edades	
Edad media	73 años
< 50 años	8,3% (N = 1)
51-60 años	0% (N = 0)
61-70 años	41,6% (N = 5)
71-80 años	41,6% (N = 5)
> 80 años	8,3% (N = 1)
Sexo	
Hombres	91% (N = 11)
Mujeres	9% (N = 1)
Presentación clínica	
Dolor torácico	58,3% (N = 7)
Patología aórtica	
Hallazgo casual	8,3% (N = 1)
Diseción aórtica tipo B	33,3% (N = 4)
Diseción aórtica tipo A	16,6% (N = 2)
Aneurisma de arco aórtico	25% (N = 3)
Seudoaneurisma arco aórtico	8,3% (N = 1)
Úlcera penetrante en suelo aórtico	8,3% (N = 1)

De los 12 pacientes analizados, el 91% eran hombres, con edad media de 73 años. El dolor torácico fue la presentación clínica más frecuente. Las enfermedades más frecuentes fueron la diseción aórtica tipo B y el aneurisma de arco aórtico.

Material y métodos

Se realizó un análisis retrospectivo de todos los pacientes con enfermedad de arco aórtico en los que se realizó derivación de troncos supraaórticos, registrando los factores de riesgo, la anatomía aórtica, el procedimiento quirúrgico realizado y la morbilidad.

Resultados

En el período comprendido entre 2013-2022, 12 pacientes fueron intervenidos de derivación de troncos supraaórticos como puente a TEVAR. De ellos el 91,6% (N = 11) eran hombres. La edad media fue de 73 años, siendo un 41,6% mayores de 75 años y solo un 8,3% (N = 1) menor de 50 años. La presentación clínica más frecuente fue el dolor torácico en un 58,3% (N = 7); 4 pacientes presentaron diseción aórtica tipo B crónica (33,3%) y 3 pacientes aneurisma de arco aórtico (25%) (tabla 1).

Cuatro pacientes requirieron reparación híbrida de arco aórtico tipo 2 (con sustitución de aorta ascendente), por lo que fueron realizados bajo circulación extracorpórea con canulación arterial femoral. Las anastomosis se realizaron con tubos de dacrón bifurcados o trifurcados según en caso (fig. 4). En uno de los casos se utilizó una técnica Elephant Trunk con prótesis Hemashield.

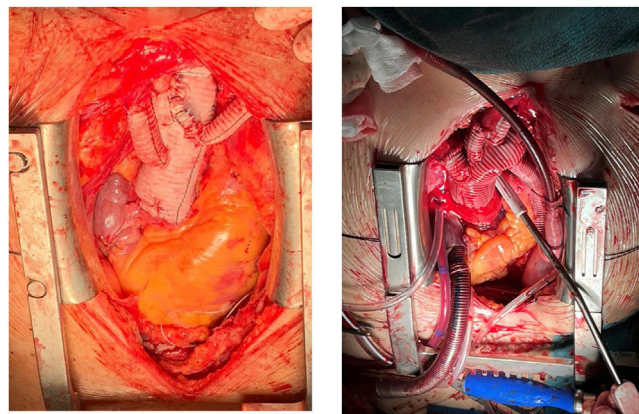


Figura 4. Reparación híbrida de arco aórtico tipo II. Abordaje quirúrgico mediante esternotomía media y con circulación extracorpórea.

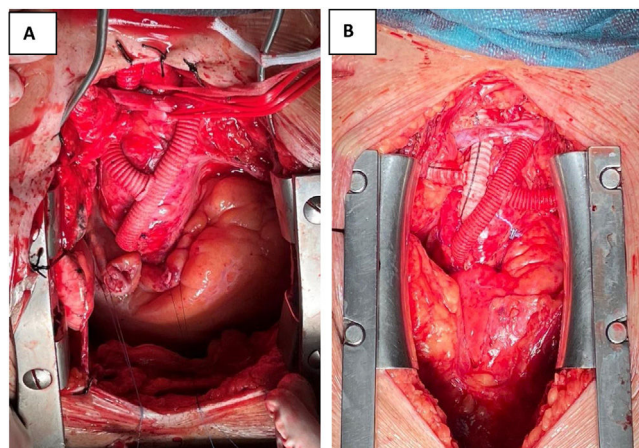


Figura 5. Reparación híbrida de arco aórtico tipo I. A) Bypass a tronco braquiocefálico y carótida izquierda. B) Bypass a los 3 troncos supraaórticos.

Por el contrario, en el resto de los casos (N=8), la cirugía se realizó sin circulación extracorpórea. Las derivaciones de aorta a carótida izquierda o tronco braquiocefálico se realizaron con tubo de dacrón de 8 mm bifurcado o de forma independiente, utilizando un pinzamiento parcial para realizar las anastomosis proximales.

Las anastomosis distales fueron realizadas bajo monitorización con oximetría cerebral, pinzando primero el TBC y tras comprobar la correcta oximetría se procedió a corte y realización de la anastomosis término-terminal, seguido de ligadura del extremo proximal.

Por su parte, la derivación de aorta ascendente a subclavia se realizó mediante tunelización intratorácica, con tubo de dacrón de 10 mm desde la aorta nativa, tubo de dacrón o tubo bifurcado, según el caso, hasta el primer segmento de la subclavia, realizando anastomosis terminolateral (fig. 5).

En 6 pacientes se realizó bypass intratorácico tanto a tronco braquiocefálico + carótida izquierda. En 5 pacientes derivación a los 3 troncos supraaórticos y solo en un caso se realizó bypass aislado a carótida izquierda (fig. 5 y fig. 6).

No hubo mortalidad intraoperatoria. El tiempo medio entre la derivación de TSA y el TEVAR fue de 7 días. La estancia media fue de 13 días. No hubo complicaciones neurológicas. La mortalidad a 30 días fue de 8,3% (N = 1). Solo un paciente falleció antes del TEVAR, por rotura del aneurisma de arco aórtico. Un paciente falleció durante el seguimiento, por endocarditis infecciosa.

DERIVACIÓN AORTO-TSA

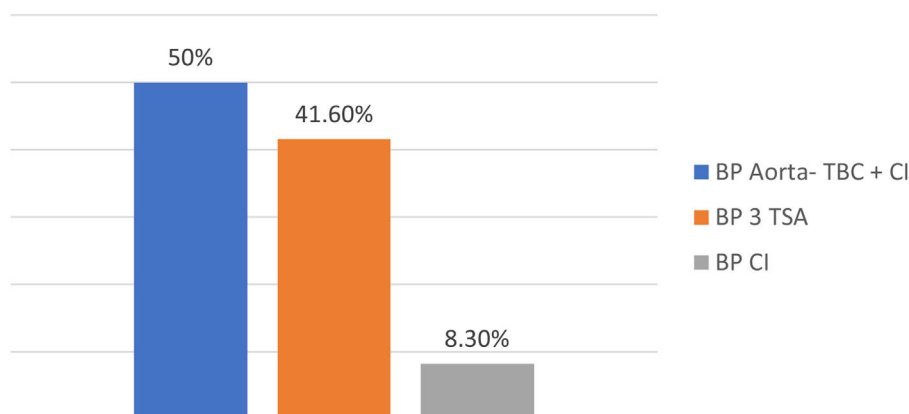


Figura 6. Técnica quirúrgica empleada/proporción: BP Aorta- TBC + CI (derivación de aorta a tronco braquiocefálico y carótida izquierda); BP 3 TSA (derivación de aorta a los 3 troncos supraaórticos); BP CI (derivación de aorta a carótida izquierda).

Discusión

El tratamiento híbrido de los aneurismas del arco aórtico se postula como una alternativa poco invasiva a la cirugía convencional abierta.

La cirugía de aorta ascendente y arco aórtico es actualmente una de las intervenciones quirúrgicas de mayor complejidad en el abanico de técnicas de nuestra especialidad, donde los tiempos de circulación extracorpórea y parada circulatoria tienen un impacto directo en la morbilidad de los pacientes y, por ende, en su supervivencia.

El enfoque abierto implica una amplia variedad de técnicas, como la parada circulatoria, la protección cerebral/perfusión cerebral y visceral; técnicas que requieren de una planificación adecuada y un control estricto de los tiempos de isquemia, hipotermia y perfusión cerebral. Derivados de los cuales podemos tener una respuesta inflamatoria sistémica debido a los tiempos de circulación extracorpórea y la hipotermia, que tendrá también un impacto en la supervivencia de estos pacientes.

A pesar de la mejora en las técnicas de perfusión cerebral bilateral, así como en la circulación extracorpórea, algunos pacientes por su perfil de complejidad-comorbilidad, en términos de fragilidad y riesgo quirúrgico se ven beneficiados de una técnica híbrida para la reparación total del arco aórtico.

Aunque los resultados en términos de complicaciones (infarto perioperatorio, *endoleaks* o embolias) pueden alcanzar cifras de entorno 5-10% en algunas series respecto a grupos experimentados en cirugía abierta¹⁻³.

A lo largo de estos años, muchos grupos han presentado sus resultados en pacientes de perfil de riesgo moderado que recibieron tratamiento híbrido o endovascular de forma programada^{4,5}. Con un total de 104 y 84 pacientes, las diferentes series presentan una mortalidad a 30 días que oscila entre el 5 y el 14,9%, asociando hasta un 7% de déficit neurológico precoz, un 12% de endofugas y 2 casos de trombosis de los *bypasses* extraanatómicos a lo largo del seguimiento. La mortalidad a 5 años se mantiene elevada siendo de hasta el 51% en algunas series, así como una incidencia de hasta el 4,9% de ictus y otras complicaciones neurológicas, como la paraplejía.

Una de las complicaciones típicas durante el seguimiento es la aparición de endofugas. La incidencia de endofugas se puede ver reducida con zonas de anclaje más amplias. En nuestra serie la anastomosis proximal de los *bypasses* extraanatómicos permitió un anclaje seguro con una distancia superior a 3 cm de la anastomosis. La realización de *bypass* intratorácico —y en recorrido extra pleu-

ral, de la subclavia izquierda, y su ligadura anterior o su ligadura de forma endovascular— disminuye el riesgo de impotencia funcional, así como también de posibles endofugas originadas a este nivel que pueden tener un impacto en la evolución del paciente^{4,6}.

Hoy en día, la cirugía abierta se sigue considerando el *gold standard* del tratamiento de esta enfermedad en paciente joven y de bajo riesgo, a pesar de asociarse a una mortalidad que puede alcanzar del 5 al 20%^{7,8} en algunas series. Sin embargo, se han publicado series que comparan el abordaje completo abierto vs. la cirugía combinada (abierto + endovascular) del arco aórtico proximal, sin encontrar diferencias significativas en la mortalidad a corto y medio plazo ni en la aparición de complicaciones neurológicas, al comparar ambos grupos⁸.

Por otro lado, el tratamiento endovascular total, usando la técnica de endoprótesis fenestrada o ramificada, ha reportado resultados aceptables a corto plazo en pacientes de muy alto riesgo quirúrgico, pero es más discutido en pacientes jóvenes por la tendencia de la enfermedad a seguir evolucionando⁹.

En la actualidad no existe un consenso acerca del tratamiento conjunto de la enfermedad del arco aórtico. El conocimiento del abordaje endovascular a nivel torácico o abdominal y de sus complicaciones en la evolución de la enfermedad proximal (endofugas) o distal es de vital importancia para planificar los diferentes escenarios y abordajes terapéuticos en este tipo de paciente.

La combinación de procedimientos endovasculares y abiertos permite una revascularización completa de los troncos supraaórticos, incluida la subclavia izquierda, siendo una buena estrategia para casos seleccionados que no son aptos para reparación total abierta, ya sea por su comorbilidad o para reparación endovascular total, por sus condiciones anatómicas.

Conclusión

Las técnicas de derivación de troncos supraaórticos seguidos de un TEVAR con anclaje en aorta ascendente distal/zona 0 se han convertido en una opción a tener en cuenta en el tratamiento de la enfermedad del arco aórtico.

Esta estrategia permite evitar en la mayoría de los casos la circulación extracorpórea y la hipotermia profunda, suponiendo una alternativa válida y segura en perfiles de pacientes de riesgo moderado alto, favoreciendo zonas de anclaje proximales que reducen el riesgo de endofugas con buenos resultados a medio-largo plazo.

Consideraciones éticas

Todos los pacientes incluidos en el estudio han firmado el consentimiento informado.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Bibliografía

1. Isselbacher EM, Preventza O, Black JH. 2022 ACC/AHA Guideline for the Diagnosis and Management of Aortic Disease: A Report of the American Heart.
2. CzernyM, Schmidt J, Adler S, van den Berg JC, Bertoglio L. Current options and recommendations for the treatment of thoracic aortic pathologies involving the aortic arch and expert consensus document of the European Association for Cardio Thoracic surgery (EACTS) and the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur.J.Cardiothorac Surg.* 2019;55:133–62.
3. Kang WK, Ko YG, Shin EK, Park CH, Choi D, Youn YN, et al. Comparison of hybrid endovascular and open surgical repair for proximal aortic arch diseases. *Int J Cardiol.* 2016;203:975–9.
4. De Rango P, Cao P, Ferrer C, Simonte G, Coscarella C, Cieri E, et al. Aortic arch debranching and thoracic endovascular repair. *J Vasc Surg.* 2014;59:107–14.
5. Andersen ND, Williams JB, Hanna JM, Shah AA, McCann RL, Hughes GC. Results with an algorithmic approach to hybrid repair of the aortic arch. *J Vasc Surg.* 2013;57:655–67.
6. He X, Liu W, Li Z, Liu X, Wang T, Ding C, et al. Hybrid approach to management of complex aortic arch pathologies: A single center experience in China. *Ann Vasc Surg.* 2016;31:23–9.
7. Chiesa R, Melissano G, Tshomba Y, Civilini E, Marona EM, Bertoglio L, et al. Endovascular treatment of aortic arch aneurysm. *J Vasc Bras.* 2008;7:90–8.
8. Ribeiro TS, de Paiva Gadelha Júnior H, dos Santos MA. Hybrid repair versus conventional open repair approaches for aortic arch disease: a comprehensive review. *Brazilian J Cardiovasc Surg.* 2021;36:244–52, <http://dx.doi.org/10.21470/1678-9741-2020-0382>.
9. Xydias S, Mihos CG, Williams RF. Hybrid repair of aortic arch aneurysms: A comprehensive review. *J Thorac Dis.* 2017;9 Suppl 7:S629–34, <http://dx.doi.org/10.21037/JTD.20170647>.



BIOMED



unidix

Especialistas en cirugía cardiovascular

desde 1977 al cuidado de tu salud



91 803 28 02



info@biomed.es