

## Editorial

## Tratamiento endovascular del arco aórtico desde la perspectiva del cirujano cardiovascular



## Endovascular treatment of aortic arch from the perspective of the cardiovascular surgeon

Víctor X. Mosquera<sup>a,b</sup><sup>a</sup> Servicio de Cirugía Cardíaca, Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña, A Coruña, España<sup>b</sup> Instituto de Investigación Biomédica de A Coruña (INIBIC), A Coruña, España

La cirugía abierta de arco aórtico continúa siendo en la actualidad la técnica de elección para el tratamiento de las aortopatías con afectación del arco aórtico. No obstante, existe un amplio subgrupo de pacientes que no son candidatos a la cirugía convencional de arco aórtico por su edad, fragilidad o múltiples comorbilidades.

Desde la descripción inicial por Czerny et al.<sup>1</sup> en 2003 del abordaje combinado abierto y endovascular para tratar un aneurisma de arco aórtico, la denominada *reparación híbrida de arco aórtico* (RHA) ha experimentado un crecimiento exponencial como método para minimizar la agresión quirúrgica y reducir la morbimortalidad de pacientes de alto riesgo o no candidatos a cirugía convencional. La mayoría de estos procedimientos combinan técnicas de cirugía abierta convencional tanto para crear zonas óptimas para el anclaje proximal de las endoprótesis como para revascularizar los troncos supra-aórticos (TSAo), y las asocian con el empleo normalmente *off-label* de endoprótesis de aorta torácica para excluir la patología del arco aórtico de la circulación.

La clasificación actual de la RHA fue propuesta originariamente en 2013 por Bavaria et al.<sup>2</sup> y consiste en 3 tipos, designados por los números romanos I (a/b), II y III. Esta clasificación se fundamenta en la anatomía de la lesión (extensión de afectación) y en la viabilidad de las zonas de anclaje proximal (ZAP) y distal (ZAD).

La RHA tipo I implica la traslocación de los TSAo a la aorta ascendente, ya sea nativa, ya a un injerto de Dacron preexistente. El tipo I de RHA (tipo Ia si se realiza sin circulación extracorpórea o tipo Ib si se efectúa con ella) se emplea normalmente en patologías circunscritas al arco aórtico transversal con o sin afectación de la aorta torácica descendente, pero que preservan como ZAP al menos 2 cm de aorta ascendente nativa o 4 cm en caso de ser un Dacron en aorta ascendente.

La RHA tipo II implica la sustitución de la aorta ascendente y/o hemiarco hasta zonas 1 o 2, así como la traslocación de los TSAo descrita en la RHA tipo I. Este tipo de RHA es necesaria cuando la aorta ascendente nativa o protésica no cumple los requerimientos mínimos de longitud y/o diámetro para anclar con seguridad las endoprótesis en zona 0.

Por último, la RHA tipo III se emplea en aortopatías más extensas donde no tenemos viable ni la zona 0 como ZAP ni las zonas 3 o 4 como zonas de anclaje distal. Normalmente, en este tipo de RHA se incluyen la trompa de elefante clásica prolongada con endoprótesis, la trompa de elefante congelada y otras variantes, como la técnica

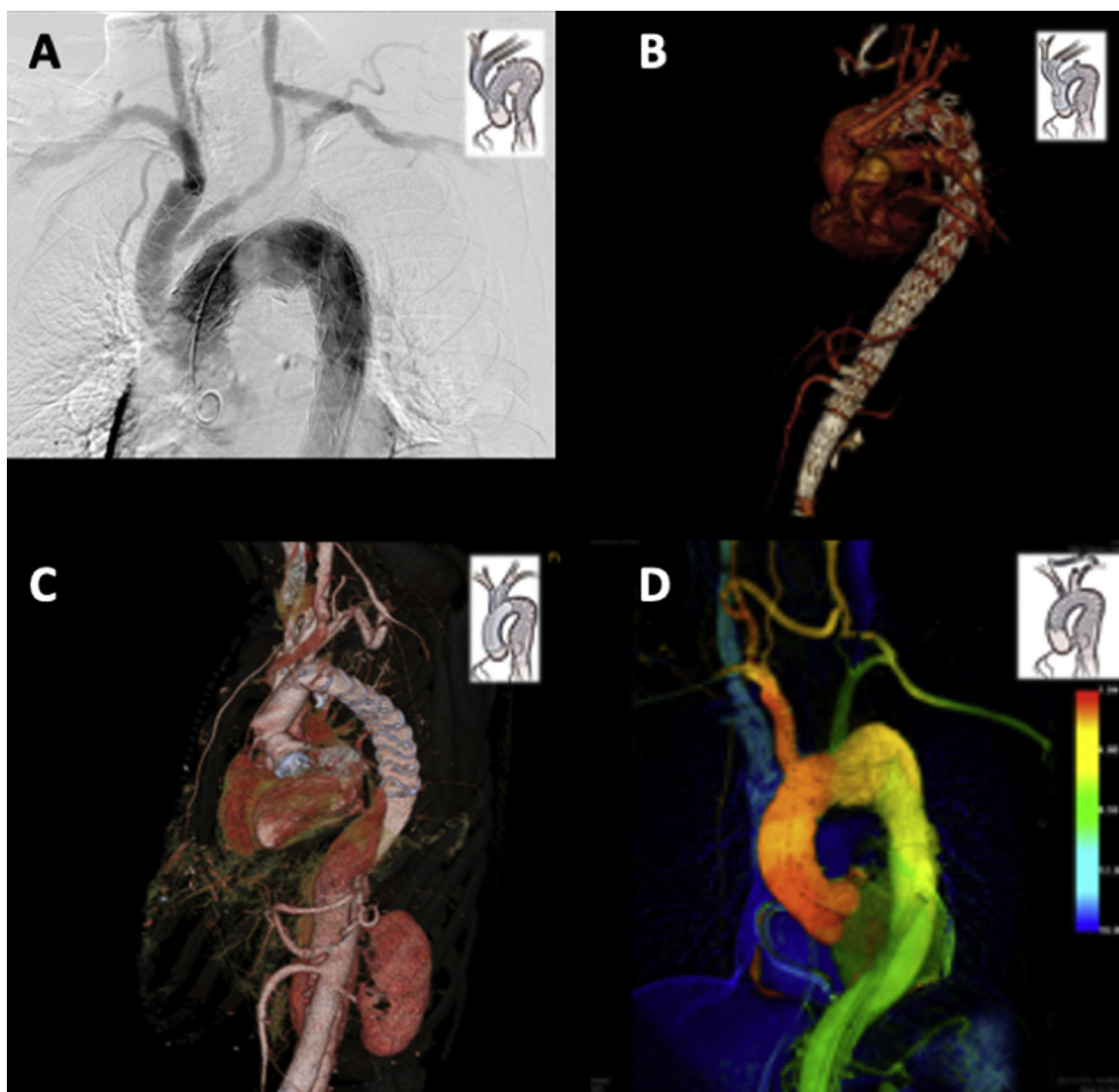
B-SAFER (*branched single anastomosis frozen elephant trunk repair*) o la técnica de SUN.

Sin embargo, la clasificación de Bavaria et al. de 2013<sup>2</sup> está desfasada en la actualidad debido a la incorporación de nuevas técnicas y tecnologías que nos permiten, en determinados casos, realizar una RHA sin abrir el tórax, como la serie de 2 casos que nos presentan en este artículo Acuña et al. Por un lado, encontramos la posibilidad de realizar una RHA a zona 1, que implica una traslocación extra-anatómica cervical mediante un *bypass* de la arteria carótida común derecha (ACCD) a la arteria carótida común izquierda (ACCI), así como un *bypass* o una trasposición de la arteria subclavia izquierda (ASI) a la ACCI. Esta variante está indicada cuando existe afectación del arco distal y de la aorta torácica descendente pero con una longitud de 20 mm de ZAP. Por otro lado, tenemos también la RHA a zona 0, que es similar a RHA en zona 1 pero anclando la endoprótesis proximalmente en zona 0. En este último caso el flujo en el tronco braquiocefálico se vería comprometido, por lo que, para preservar la perfusión del tronco braquiocefálico y del *debranching* cervical dependiente de la ACCD, se emplea una técnica de *snorkel* o una prótesis endovascular con rama única en tronco braquiocefálico. Este tipo de cirugías híbridas están indicadas en pacientes con zona 0 anatómicamente válida como ZAP pero que no son candidatos a RHA tipos I, II o III por la necesidad de abrir el tórax (p. ej., tórax hostiles por múltiples cirugías cardíacas previas; tórax bloqueado tras radioterapia intensa o pacientes frágiles con pruebas de función respiratoria límite). Acuña et al. reportan un excelente resultado técnico con la endoprótesis NEXUS<sup>TM</sup> (Endospan Ltd/Jotec GmbH) con rama a TBC, que es uno de los pocos dispositivos con marcado CE disponibles en la actualidad para realizar una RHA en zona 0.

Con el fin de incorporar estos nuevos tipos de RHA, el grupo de la Universidad de Duke ha publicado recientemente una clasificación actualizada de la RHA<sup>3</sup>. En esta nueva clasificación, las RHA que no impliquen abrir el tórax se denominan RHA «zona x», donde la «x» designa la ZAP (zona 1 o zona 0, con un subíndice que indica si se ha utilizado un *snorkel*- zona 0<sub>s</sub> o una prótesis con rama al TBC- zona 0<sub>B</sub>), mientras que las reparaciones que requieran la apertura torácica serán las clásicas RHA tipo I, II o III.

A pesar de realizarse desde la primera década del 2000, la evidencia de las RHA se limita principalmente a series institucionales (nivel de evidencia B-C) sin ensayos clínicos aleatorizados. En 2012, Cao et al.<sup>4</sup> publicaron una revisión sistemática de la cirugía híbrida de arco con más de 1.800 pacientes de 50 estudios, reportando una mortalidad hospitalaria del 11,9%, una tasa de accidentes cerebrovasculares (ACV) postoperatorios del 7,3% y de paraplegia del 4,3% en el subgrupo de las RHA tipo I y II. Un año más tarde, Moulaka-

Correo electrónico: victor.x.mosquera.rodriguez@sergas.es



**Figura 1.** Ejemplos de diferentes tipos de reparación híbrida de arco aórtico (RHA) realizadas en el Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña. A. RHA tipo 1. Traslocación de tronco braquiocefálico (TBC) y arteria carótida común izquierda (ACCI) a aorta ascendente y *bypass* carótido-subclavio izquierdo con sellado endovascular de aneurisma fusiforme de arco aórtico mediante abordaje retrógrado sincrónico. B. RHA tipo 2. Sustitución de hemiarco y traslocación de TBC, ACCI y arteria subclavia izquierda a aorta ascendente y posterior tratamiento endovascular con endoprótesis fenestradas de aneurisma de arco aórtico y toraco-abdominal en un paciente con disección crónica tipo B. C. RHA tipo A. Reparación de aneurisma de arco y aorta torácica descendente en disección crónica tipo A en paciente con síndrome de Marfan mediante tubo valvulado mecánico y trompa de elefante congelada con Thoraflex™ Hybrid Ante-Flo™ (Vascutek-Terumo). D. RHA en zona 1. Paciente con aneurisma sacular de arco aórtico operada mediante *bypass* carótido-carótido retrofaríngeo y *bypass* carótido-subclavio izquierdo seguido de implante de endoprótesis NEXUS™ (Endospán Ltd/Jotec GmbH) con rama a TBC.

kis et al.<sup>5</sup> publicaron el mayor meta-análisis hasta la fecha con más de 220 pacientes, en los que el subgrupo de RHA tipo I y II presentaron una mortalidad hospitalaria del 11,9%, una tasa de ACV postoperatorios del 7,6% y de paraplejía del 3,6%. Con respecto a los procedimientos menos invasivos RHA en zona 0 y zona 1, Bayfield et al.<sup>6</sup> han publicado recientemente un meta-análisis incluyendo 348 pacientes con una mortalidad intrahospitalaria del 10,1%, tasa de ACV del 9,5% y paraplejía del 3,8%.

Diversos grupos han desarrollado algoritmos para individualizar qué tipo de cirugía híbrida beneficiaría más a cada paciente<sup>3,7</sup>. Todos los grupos coincidimos en la necesidad de una minuciosa selección y valoración de los pacientes cuando consideramos un abordaje híbrido en una aortopatía compleja. La cirugía híbrida debe individualizarse según la contraindicación o no de efectuar una esternotomía, la anatomía de la lesión aórtica, la viabilidad de las ZAP y ZAD, la anatomía de los troncos supra-aórticos y, por supuesto, las comorbilidades específicas de cada paciente.

La RHA es un procedimiento especialmente atractivo en pacientes de alto riesgo que podrían no tolerar tiempos prolongados de circulación extracorpórea, parada circulatoria e hipotermia o reconstrucciones extensas en varias fases. Afortunadamente, hoy en día contamos con variantes técnicas reproducibles y factibles para la práctica totalidad de escenarios clínicos y variantes anatómicas de la patología de arco aórtico como mostramos en los ejemplos de la **figura 1** operados en el Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña.

En los últimos 20 años, la RHA ha evolucionado de un abordaje novedoso a un procedimiento que se realiza de rutina en la mayoría de los centros de nuestro país con una marcada tendencia a una menor invasividad. Por ello es fundamental destacar que la adecuada realización de estos procedimientos exige un dominio apropiado tanto de técnicas de cirugía abierta como de cirugía endovascular por parte del cirujano cardíaco, si bien el advenimiento de las prótesis de arco multi-rama reducirá la nece-

sidad del componente de cirugía abierta en algunos pacientes y lo eliminará en otros.

### Bibliografía

1. Czerny M, Fleck T, Zimpfer D, Kilo J, Sandner D, Cejna M, et al. Combined repair of an aortic arch aneurysm by sequential transposition of the supra-aortic branches and endovascular stent-graft placement. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003;126:916–8.
2. Bavaria J, Vallabhajosyula P, Moeller P, Szeto W, Desai N, Pochettino A. Hybrid approaches in the treatment of aortic arch aneurysms: postoperative and. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013;145 3 Suppl:S85–90.
3. Hughes GC, Vekstein A. Current state of hybrid solutions for aortic arch aneurysms. *Ann Cardiothorac Surg.* 2021;10:731–43.
4. Cao P, De Rango P, Czerny M, Evangelista A, Fattori R, Nienaber C, et al. Systematic review of clinical outcomes in hybrid procedures for aortic arch. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012;144:1286–300, 300.e1–2.
5. Moulakakis KG, Mylonas SN, Markatis F, Kotsis T, Kakisis J, Liapis CD. A systematic review and meta-analysis of hybrid aortic arch replacement. *Ann Cardiothorac Surg.* 2013;2:247–60.
6. Bayfield NG, Samuel M, Bayfield AE, Choong AM. Zone 1 Aortic Arch Hybrid Endovascular Repair with Extra-anatomical Bypass: A Meta-analysis. *Ann Vasc Surg.* 2021;72:601–9.
7. Milewski RK, Szeto WY, Pochettino A, Moser GW, Moeller P, Bavaria JE. Have hybrid procedures replaced open aortic arch reconstruction in high-risk patients? A comparative study of elective open arch debranching with endovascular stent graft placement and conventional elective open total and distal aortic arch reconstruction. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;140:590–7.





**BIOMED**



**unidix**

# Especialistas en cirugía cardiovascular

*desde 1977 al cuidado de tu salud*



91 803 28 02



info@biomed.es