

Formación Continuada Cardiovascular

Aneurismas de la aorta toracoabdominal. Indicaciones de tratamiento. Cirugía abierta

Antonio García-Valentín^{a,*} y Eduardo Bernabeu^b^a Servicio de Cirugía Cardiovascular, Hospital Clínico Universitario de Valencia, Valencia, España^b Servicio de Cirugía Cardíaca, Hospital General Universitario de Alicante, Alicante, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 22 de septiembre de 2014

Aceptado el 23 de septiembre de 2014

On-line el 11 de diciembre de 2014

Palabras clave:

Aneurisma aórtico torácico

Cirugía cardíaca

Paraplejía

Mortalidad

Complicaciones postoperatorias

R E S U M E N

El tratamiento quirúrgico abierto de los aneurismas toracoabdominales supone un reto muy importante para cirujanos, anestesistas y perfusionistas. Se trata de una intervención agresiva, sujeta a multitud de variables no habituales y normalmente poco estandarizada en nuestro medio por su baja incidencia. El objetivo de este artículo es realizar una revisión de las indicaciones actuales de tratamiento de los aneurismas toracoabdominales, así como exponer la vía de abordaje para cirugía abierta, referencias anatómicas y técnicas quirúrgicas y de perfusión más reproducibles en la actualidad. Se expone la técnica quirúrgica paso a paso, así como las estrategias de protección medular y visceral. Por último, se discuten cuáles son resultados postoperatorios de estas técnicas y las alternativas futuras.

© 2014 Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Thoracoabdominal aortic aneurysms. Surgical indications. Open surgery

A B S T R A C T

Open surgical treatment of thoracic aneurysms is a great challenge for surgeons, anaesthetists and perfusionists. It is a very aggressive procedure, dealing with a high number of uncommon variables and is usually non-standardised in this area, due to its low incidence. The aim of this article is to conduct a review of current indications of treatment of thoracoabdominal aneurysms and to present the open surgery approach, anatomical references, and the most usual and reliable techniques for surgery and perfusion. Step-by-step planning for the intervention is also explained, as well as the strategies for spine and visceral protection. Finally, results for this surgery and future alternatives are discussed.

© 2014 Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Keywords:

Aortic aneurysm (thoracic)

Cardiac surgery

Paraplegia

Mortality

Postoperative complications

Introducción

El tratamiento quirúrgico de la enfermedad de la aorta toracoabdominal supone en todos los casos un reto complejo a nivel de planificación de abordaje, estrategia anestésica, quirúrgica y de perfusión. Cada caso concreto requiere un minucioso estudio, siendo las opciones quirúrgicas y de protección medular y visceral muy variadas. En este tema, enmarcado en el XIX Curso Anual de Residentes de Cirugía Cardiovascular, se exponen las indicaciones más aceptadas de tratamiento de aneurismas de la aorta torácica y toracoabdominal, así como la técnica quirúrgica y estrategias de perfusión y protección actualmente más estandarizadas.

Indicaciones de tratamiento

Clásicamente, las indicaciones de tratamiento de los aneurismas se han basado en la clínica, diámetro y velocidad de crecimiento.

Los aneurismas sintomáticos por dolor, compresión, rotura o embolias periféricas requieren tratamiento urgente, con mayor o menor inmediatez dependiendo de la gravedad de la complicación.

Las indicaciones para el tratamiento de aneurismas de la aorta torácica descendente o toracoabdominales asintomáticos son las mismas, y proponen un diámetro máximo de 55–60 mm como límite a partir del cual plantear la actuación terapéutica. Asimismo un crecimiento del saco aneurismático mayor de 1 cm por año también se considera indicación quirúrgica. La agresividad inherente a este tipo de intervenciones requiere un estudio y evaluación pormenorizada de la situación global, comorbilidades, función cardíaca, respiratoria, renal y condición física de los pacientes que van a ser sometidos a ellas.

Las guías más recientes, publicadas por un conjunto de sociedades científicas en la revista *Circulation* en 2010¹, recogen las siguientes recomendaciones de clase I:

1. La reparación abierta está recomendada en pacientes con disección crónica, sin comorbilidad significativa, cuando el diámetro de la aorta torácica descendente supera los 55 mm (nivel de evidencia B).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: antonio@garciavalentin.es (A. García-Valentín).

2. La reparación endovascular debe ser considerada firmemente en pacientes con aneurismas degenerativos, traumáticos, saculares o falsos aneurismas de la aorta torácica descendente (siempre que sea factible) cuando el diámetro de esta exceda los 55 mm (nivel de evidencia B).
3. Para la reparación abierta de aneurismas toracoabdominales en los que las opciones de terapia endovascular son limitadas y la morbilidad quirúrgica es elevada, la cirugía recomendada (realizándose evidencia B). debe realizarse la revascularización de la reparación limitadas, a cuadro de angina de reposa electiva se recomienda cuando el diámetro aórtico excede los 60 mm (nivel de evidencia C).
4. En pacientes con enfermedad vascular visceral oclusiva en el contexto de la reparación de un aneurisma toracoabdominal, está recomendado realizar la revascularización visceral (nivel de evidencia B).

De estas indicaciones es destacable la ausencia de recomendaciones con nivel de evidencia A, de lo que deducimos un conocimiento muy limitado y con datos de baja calidad para esta enfermedad y sus opciones terapéuticas. También se remarca que las ventajas del tratamiento endovascular de los aneurismas torácicos aislados frente a la cirugía abierta son la ausencia de necesidad de toracotomía y de CEC parcial o total, lo que la hace aplicable a pacientes de perfil de riesgo elevado. No existen datos concluyentes que demuestren menor incidencia de paraplejia ni menores costes globales con tratamiento endovascular.

Técnica quirúrgica. Estrategias de perfusión y protección medular y visceral²⁻⁴

Monitorización

El paciente precisa monitorización cruenta de la tensión arterial a través de las arterias radial y femoral derechas para el control de la presión de perfusión. Se realiza anestesia general utilizando un tubo de doble luz para la ventilación selectiva del pulmón derecho. Es preciso colocar una vía central y vías periféricas de grueso calibre para la infusión de fluidos, hemoderivados y medicación. Es aconsejable la monitorización del electroencefalograma y potenciales evocados sensitivos y motores para valorar la posibilidad de lesión isquémica de la médula espinal. Las técnicas anestésicas para la prevención de la isquemia medular se desarrollan con detalle en el artículo correspondiente dentro de esta monografía.

Colocación y abordaje

La posición del paciente para una cirugía de la aorta toracoabdominal es el decúbito lateral derecho, con los hombros colocados en un ángulo de 70-90° con respecto a la mesa de quirófano y la pelvis en un ángulo de 30-45° para permitir el acceso a los vasos femorales. La pierna derecha se coloca flexionada bajo la izquierda, que se mantiene extendida, y el brazo izquierdo debe ser colocado en una posición anterior, evitando la elongación del plexo braquial. Un rodillo colocado en la transición tóraco-lumbar puede ayudar a mejorar la exposición.

El abordaje que se precisa para la cirugía de la aorta toracoabdominal varía en relación a la extensión del aneurisma a tratar. La incisión clásica es la tóraco-freno-laparotomía, aunque aneurismas de menor extensión (tipos I y V, dependiendo de la clasificación), pueden abordarse mediante tóraco-frenotomía sin ser necesaria, o siendo muy limitada, la realización de una pequeña laparotomía. La incisión cutánea se inicia en un punto medio entre la espina y el borde vertebral de la escápula y la columna vertebral, y se continúa por encima del 6.º arco costal hasta el reborde costal, de allí

en línea recta hacia la cicatriz umbilical y, posteriormente, hasta la sínfisis púbica, aunque puede realizarse una variante con abordaje pararectal para el acceso retroperitoneal.

La pared toracoabdominal es incidida por planos hasta acceder a la cavidad pleural en el tórax y la peritoneal en el abdomen, pudiéndose abordar también la aorta abdominal por vía retroperitoneal, a través de la *fascia transversalis*, y disecando el espacio entre ella y el peritoneo sin incidirlo, y realizando una rotación anterior y medial de las vísceras abdominales. La osteotomía y resección del 6.º arco costal facilita la exposición, excepto para los del tipo IV (cuyo origen se encuentra por debajo de la 6.ª costilla), en que no es necesaria. Posteriormente se secciona el cartílago del reborde costal. La sección del diafragma es necesaria para la exposición de las ramas viscerales de la aorta abdominal. Existen diversas técnicas descritas para la realización de la frenotomía, pudiéndose realizar de forma radial a través de la parte tendinosa, o bien realizando una desinserción parcial circunferencial a través de la parte muscular periférica, siendo esta última la técnica de elección al preservar la inervación del músculo por el nervio frénico en la parte central. Tras la sección del reborde costal, la desinserción del diafragma y la apertura del pilar diafragmático izquierdo se crea un excelente acceso al retroperitoneo, que permite realizar la rotación visceral antes mencionada y la exposición de la aorta toracoabdominal. En el abordaje transperitoneal debemos realizar decolación del colon descendente y movilización del bazo y riñón izquierdo para este acceso.

La aorta torácica ha de ser movilizada seccionando las adherencias y liberando la pleura parietal, así como el ligamento arterioso. Es importante separar la cara posterior de la aorta del esófago a nivel proximal para evitar la formación de fistulas. A nivel del istmo aórtico y cayado es importante identificar y referenciar los nervios frénicos y vago con su rama laríngea recurrente, normalmente distal a dicho ligamento. Para la adecuada exposición de la aorta torácica es importante liberar el ligamento pulmonar inferior, maniobra que además nos ayuda a exponer la vena pulmonar inferior izquierda, que podremos utilizar para canulación en caso de querer establecer un *bypass* izquierdo. A nivel abdominal es importante referenciar el uréter izquierdo, que quedará medial con respecto a la aorta en un abordaje retroperitoneal habitual, y la vena renolumbar izquierda, inmediatamente inferior y posterior a la arteria renal izquierda, y que debemos controlar y seccionar para evitar hemorragias. Las ramas viscerales suelen estar desplazadas por el aneurisma y no suelen ser controladas desde el exterior de la aorta, a excepción de la arteria renal izquierda, que suele ser más accesible. Las estructuras nerviosas del retroperitoneo (cadena simpática, plexo hipogástrico, etc.) son normalmente seccionadas en la disección del mismo. Finalmente podemos llegar hasta la bifurcación aórtica y ambas arterias ilíacas comunes, pudiéndose facilitar la exposición de la ilíaca común derecha mediante la sección de la arteria mesentérica inferior.

Perfusión y protección visceral

La complicación más temible de la cirugía de la aorta torácica o toracoabdominal es la paraplejia y las complicaciones por malperfusión visceral derivadas del pinzamiento aórtico y la isquemia de los territorios distales al mismo. En tiempos pretéritos se defendió la estrategia de *clamp and go*, en la que la única protección espinal y visceral era la velocidad y habilidad técnica del cirujano para realizar las anastomosis vasculares a la mayor velocidad posible, con un índice no despreciable de complicaciones. Actualmente, las técnicas de derivación izquierda (o *bypass* izquierdo) y de pinzamiento secuencial de la aorta nos permiten reducir sustancialmente el riesgo de complicaciones isquémicas graves o permanentes derivadas de la esta cirugía. La derivación izquierda es una técnica de perfusión mediante la que se extrae sangre oxigenada

de las cavidades izquierdas del corazón (normalmente la aurícula izquierda a través de su orejuela o la vena pulmonar inferior izquierda) y se infunde retrógradamente a nivel distal por la arteria femoral o la aorta abdominal, para garantizar la perfusión visceral y medular mientras se sustituye la aorta torácica. También nos permite descargar el corazón izquierdo para hacer frente al aumento súbito de la poscarga que se produce al pinzar la aorta torácica. La perfusión cerebral viene proporcionada por el gasto cardiaco del paciente, por lo que no es posible realizar hipotermia a menos de 32 °C en esta técnica, dado el riesgo de arritmias, bradicardia extrema o parada cardiaca. A nivel visceral es posible perfundir selectivamente los distintos troncos arteriales con cánulas individuales en el momento de su reimplantación. El *bypass* izquierdo tal y como se describe puede realizarse con una heparinización sistémica a 1 mg/kg lo cual, junto con la evitación de una hipotermia profunda, disminuye el riesgo de diátesis hemorrágica al final del procedimiento. Las técnicas de circulación extracorpórea en cirugía de la aorta serán más ampliamente desarrolladas en su artículo correspondiente. Cualquier otra opción de perfusión (CEC total, hipotermia profunda, etc.) puede ser válida para cada caso particular, en situaciones en que haya que garantizar una mayor protección cerebral o visceral, por necesidad de realizar anastomosis abiertas al no poder realizarse pinzamiento aórtico, etc.

Estrategia paso a paso

El pinzamiento secuencial de la aorta se realiza de forma que la porción excluida de la circulación sea la menor posible en cada tiempo quirúrgico. La sustitución aórtica se realiza normalmente de proximal a distal. Inicialmente se pinza el cuello proximal del aneurisma, generalmente distal a la subclavia izquierda o entre esta y la carótida izquierda, así como la aorta torácica a nivel medio, de forma que la perfusión visceral y de las arterias torácicas inferiores viene provista por la perfusión distal desde la derivación izquierda. Si prevemos que en un futuro el paciente puede necesitar cirugía del arco aórtico puede realizarse una trompa de elefante inversa, invaginando un segmento de prótesis. Una vez completada la anastomosis proximal, la pinza aórtica proximal es recolocada en la prótesis y el distal es movilizado hasta la porción torácica distal (o abdominal supracelíaca) para realizar el reimplante de las arterias segmentarias que se consideren necesarias. En este punto es importante controlar desde el inicio el reflujo proveniente de estas arterias (para lo que son útiles catéteres de Fogarty de diferentes calibres), especialmente desde T9 a T12, para prevenir la isquemia medular. Generalmente se acepta que podemos ligar las arterias torácicas craneales, y debemos reimplantar las ramas inferiores a T8, nivel del cual suele depender la salida de la arteria de Adamkiewicz. Este reimplante puede realizarse en pastilla o con ramas laterales. Se movilizan de nuevo las pinzas de oclusión, proximalmente en la prótesis a nivel distal al reimplante de arterias segmentarias, y distalmente a nivel de la aorta infrarrenal para trabajar en la aorta visceral. Una vez abierta la aorta abdominal y expuestos los troncos viscerales procedemos a la protección visceral, que se puede realizar mediante perfusión continua de sangre fría a través de catéteres con balón, o con bolos de suero frío a través de los *ostia* (especialmente útil para simplificar la protección renal). En este punto se reimplantan los troncos viscerales, en pastilla o de forma individual utilizando injertos con ramas. Tras ello se movilizan los *clamps* a nivel distal a las arterias renales y por debajo a nivel término-aórtico o ilíaco, completando la sustitución de la aorta infrarrenal y realizando la deaireación del injerto en posición

de Trendelenburg, pudiendo suspender el *bypass* izquierdo una vez establecida la circulación a través de todo el injerto.

Resultados

La cirugía de los aneurismas toracoabdominales es suficientemente infrecuente en nuestro país como para no tener resultados reproducibles de estas técnicas. En la literatura podemos encontrar series con alta tasa de complicaciones⁵ y revisiones que informan de mortalidades de entre el 30 y el 60% cuando estas intervenciones se realizan en centros no especializados⁶. Debemos remitirnos a trabajos de centros de gran volumen en esta enfermedad, generalmente en Norteamérica para obtener cifras aceptables de mortalidad (inferiores al 10-15%) y una tasa de complicaciones aceptable⁷. Probablemente los avances en perfusión y cuidados intra y postoperatorios, así como el desarrollo de nuevas técnicas endovasculares e híbridas, puedan ayudar a tratar a estos pacientes con menor tasa de complicaciones y mortalidad⁸.

Conclusiones

El tratamiento de los aneurismas toracoabdominales supone un reto quirúrgico, anestésico y de manejo postoperatorio, debido a la enorme agresión quirúrgica intrínseca a estas intervenciones.

El abordaje mediante cirugía abierta de la aorta toracoabdominal supone la realización de una tóraco-freno-laparotomía para el acceso a los diferentes segmentos de la aorta.

La estrategia quirúrgica y de perfusión más extendidas y reproducibles son la derivación o *bypass* izquierdo y el pinzamiento secuencial de la aorta, que garantiza el máximo tiempo de perfusión del territorio distal a la zona de pinzamiento aórtico.

Ante cualquier caso de cirugía de la aorta toracoabdominal, es preciso un estudio riguroso e individualizado de cada caso, y una planificación exhaustiva de la estrategia quirúrgica y de perfusión. Las tasas de mortalidad y complicaciones graves tras estas intervenciones son muy elevadas. Las complicaciones más frecuentes son los síndromes de malperfusión visceral y espinal.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Hiratzka LF, Bakris GL, Beckman JA, Bersin RM, Carr VF, Casey DE Jr, et al. 2010 ACCF/AHA/AATS/ACR/ASA/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM guidelines for the diagnosis and management of patients with Thoracic Aortic Disease: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, American Association for Thoracic Surgery, American College of Radiology, American Stroke Association, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society of Thoracic Surgeons, and Society for Vascular Medicine. *Circulation*. 2010;121:e266–369.
- Rousseau H, Verhoye J, Heautot J. *Thoracic aortic diseases*. Heidelberg: Springer-Verlag Berlin; 2006.
- Cohn L. *Cardiac surgery in the adult*. 3.ª ed. New York: McGraw-Hill; 2008.
- Kouchoukos N, Blackstone E, Doty D, Hanley F, Karp R, Kirklin/Barratt-Boyes *Cardiac Surgery*. 3.ª ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2003.
- Bashir M, Shaw M, Fok M, Harrington D, Field M, Kuduvalli M, et al. Long-term outcomes in thoracoabdominal aortic aneurysm repair for chronic type B dissection. *Ann Cardiothorac Surg*. 2014;3:385–92.
- Nistal J. Cirugía abierta de los aneurismas toracoabdominales. *Cir Cardio*. 2009;16:345–8.
- Lemaire SA, Price MD, Green SY, Zarda S, Coselli JS. Results of open thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *Ann Cardiothorac Surg*. 2012;1:286–92.
- Ziganshin BA, Eleftheriades JA. Surgical management of thoracoabdominal aneurysms. *Heart*. 2014, pii: heartjnl-2013-305131.