

# Cirugía abierta de los aneurismas toracoabdominales

J. Francisco Nistal

Servicio de Cirugía Cardiovascular  
Hospital Universitario Marqués de Valdecilla  
Universidad de Cantabria. Santander

Los aneurismas de la aorta toracoabdominal son un reto quirúrgico por la morbimortalidad asociada a su corrección. La reparación abierta necesita acceso intracavitario y puede tener repercusión visceral grave. La mejora de las técnicas anestésicas y quirúrgicas, incluyendo el drenaje de líquido cefalorraquídeo (LCR) y la protección visceral, han permitido el avance de esta cirugía agresiva, con resultados variables en función de la experiencia individual e institucional. Es un tipo de cirugía abierta que requiere una coordinación multidisciplinaria y logística compleja. El desarrollo en los últimos años de técnicas endovasculares y combinadas puede permitir la expansión de las indicaciones de acuerdo con la estratificación de riesgo del paciente y la complejidad anatómica del aneurisma. A la espera de resultados en cuanto a las tasas de mortalidad relacionadas con el procedimiento y durante el seguimiento y del comportamiento alejado de las endoprótesis que se están desarrollando en la actualidad, la cirugía abierta sigue siendo la opción terapéutica de elección en esta compleja enfermedad.

**Palabras clave:** Aorta. Aneurisma toracoabdominal. Cirugía. Endoprótesis.

Los aneurismas de la aorta toracoabdominal (AATA) continúan representando uno de los mayores desafíos a los que el cirujano cardiovascular debe enfrentarse. Se han descrito cuatro alternativas de tratamiento de esta enfermedad cuya indicación debería adoptarse en función tanto de las características clínicas del paciente, anatomía y estado evolutivo del aneurisma, como de la formación y experiencia personal del

## *Open surgery of thoracoabdominal aneurysms*

Aneurysms of the thoracoabdominal aorta (TAAA) continue to be a surgical challenge due to the morbidity and mortality associated to its surgical repair. Open surgical repair requires intracavitary access and may have serious visceral impact. The improvement in anesthetic and surgical techniques including drainage of cerebrospinal fluid and visceral protection accounted for the advancements of this aggressive surgery, with different results according to individual and institutional experience. Open repair of TAAA entails multidisciplinary approach and complex logistics. The recent development of endovascular and combined techniques may help to expand indications according to patient risk stratification and anatomic complexity of the aneurysm. Waiting for the accumulation of results in terms of procedure-related morbidity and mortality and late behaviour of currently developed stent-grafts, open surgery is still the treatment option of choice.

**Key words:** Aorta. Thoracoabdominal aneurysm. Surgery. Endoprosthesis.

cirujano y de su institución con esta enfermedad. Estas alternativas son:

- El tratamiento quirúrgico abierto clásico.
- El tratamiento híbrido bifásico con desramado quirúrgico y posterior exclusión endovascular del saco aneurismático.
- El tratamiento endovascular puro.
- El tratamiento médico conservador.

Correspondencia:  
J. Francisco Nistal  
Servicio de Cirugía Cardiovascular  
Hospital Marqués de Valdecilla  
Avda. Valdecilla, s/n  
39008 Santander  
E-mail: ccanhj@humv.es

Recibido: 30 de septiembre de 2009  
Aceptado: 25 de octubre de 2009

La historia natural de estos pacientes sin tratamiento quirúrgico es poco conocida, habiéndose estimado su supervivencia en un 26% a los 4 años del diagnóstico, o del 14% a los 3 años de su ingreso hospitalario para estudio<sup>1</sup>. La rotura del aneurisma causa la mitad de los eventos fatales en estos pacientes y tiene como factores de riesgo los diámetros aórticos torácico descendente y abdominal, la edad, el dolor, incluso atípico, y la historia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica<sup>2,3</sup>.

El tratamiento quirúrgico abierto de estos aneurismas conlleva una mortalidad y morbilidad relativamente elevadas, explicadas en parte por el grado avanzado de aterosclerosis que presenta la mayor parte de estos pacientes, y asociadas a la necesidad de abordar las cavidades torácica y abdominal, el uso de ventilación unipulmonar, la pérdida hemática significativa, la sobrecarga cardíaca (impuesta por la oclusión de la aorta y las variaciones bruscas en la volemia) y la interferencia con la perfusión de la médula espinal, riñones, resto de vísceras abdominales y extremidades inferiores<sup>4,5</sup>. En este difícil contexto, la reducción al mínimo de la morbimortalidad exige una indicación quirúrgica adecuada, una óptima preparación preoperatorio del paciente<sup>6</sup>, la coordinación perfecta por parte del cirujano de un equipo multidisciplinario y la utilización de una logística compleja<sup>7-9</sup>.

En las últimas décadas, se han estandarizado las técnicas de abordaje quirúrgico y se han desarrollado métodos de protección de la médula espinal<sup>10</sup>, renal<sup>11</sup>, de las vísceras digestivas<sup>12</sup> y también cardiorrespiratoria y cerebral que, junto con avances en las técnicas anestésica y de cuidado intensivo<sup>13</sup>, han favorecido una progresiva reducción de la morbimortalidad asociada a la cirugía de esta enfermedad en centros de excelencia. En hospitales de referencia se registran mortalidades hospitalarias menores del 10% (Tabla I), pero en hospitales generales esta cifra al menos se dobla para cirugía electiva<sup>14</sup> y se quintuplica para los aneurismas rotos<sup>15</sup>. Por otra parte, la mortalidad al año de los pacientes operados en centros no especializados es del 30% para la cirugía electiva y del 60% para los aneurismas rotos<sup>16</sup>. Estas cifras reflejan los resultados quirúrgicos en «el mundo real» con una enfermedad compleja, relativamente poco prevalente y a menudo no concentrada en centros de referencia, que son significativamente peores a los publicados por centros experimentados. La probabilidad de supervivencia a largo plazo de estos pacientes está condicionada por su edad y su perfil de riesgo, y oscila entre el 54-70% a los 5 años, 29-57% a los 10, y 16-21% a los 15 años<sup>17,25</sup>.

El riesgo perioperatorio de isquemia medular con secuelas permanentes varía en las diferentes series publicadas con la extensión del aneurisma (máximo en

TABLA I.

| Autor                    | Año  | Pacientes | Mortalidad hospitalaria % |
|--------------------------|------|-----------|---------------------------|
| Chiesa <sup>23</sup>     | 2005 | 178       | 12                        |
| Khoynezhad <sup>24</sup> | 2005 | 56        | 11                        |
| Achneck <sup>25</sup>    | 2007 | 35        | 12                        |
| Conrad <sup>26</sup>     | 2007 | 445       | 8                         |
| Kawanishi <sup>27</sup>  | 2007 | 62        | 8                         |
| Coselli <sup>28</sup>    | 2007 | 2.286     | 7                         |
| Misfeld <sup>29</sup>    | 2008 | 19        | 5                         |
| Schepens <sup>30</sup>   | 2009 | 571       | 12                        |

TABLA II.

| Autor                    | Año  | Pacientes | Paraplejía % |
|--------------------------|------|-----------|--------------|
| Khoynezhad <sup>23</sup> | 2005 | 56        | 5            |
| Achneck <sup>24</sup>    | 2007 | 35        | 14           |
| Conrad <sup>25</sup>     | 2007 | 445       | 13           |
| Kawanishi <sup>26</sup>  | 2007 | 62        | 11           |
| Coselli <sup>27</sup>    | 2007 | 2.286     | 4            |
| Misfeld <sup>28</sup>    | 2008 | 19        | 4            |
| Schepens <sup>29</sup>   | 2009 | 571       | 8            |

extensión II y I), y oscila entre 1,4-3% para los de extensión IV y entre 6-20% para los de extensión II (Tabla II). Estas cifras se incrementan en los aneurismas rotos y en la disección aórtica. La insuficiencia renal sigue un patrón similar, con riesgo máximo en los aneurismas de extensión II y en los operados con carácter de emergencia. En conjunto, el riesgo de cualquier tipo de insuficiencia renal se encuentra en torno al 20%, y la necesidad de hemodiálisis del 15%. Las complicaciones cardíacas se producen con una frecuencia del 15%, y las respiratorias, que son las más frecuentes, aparecen en la mitad de los pacientes<sup>18</sup>.

A lo largo de las últimas dos décadas se han desarrollado una serie de estrategias auxiliares de protección medular, visceral y de las extremidades inferiores que en las series quirúrgicas más numerosas han demostrado su eficacia. Dentro de este conjunto de medidas hay que citar las de técnica anestésica (ventilación unipulmonar, drenaje de LCR, hipotermia permisiva, control hemodinámico y de la volemia estrictos), técnica quirúrgica (heparinización moderada, derivación izquierda, oclusión aórtica secuencial, perfusión visceral selectiva normal e hipotérmica, reimplantación agresiva de arterias intercostales y lumbares críticas al injerto aórtico) y de cuidado postoperatorio (optimización y control estricto hemodinámico y de la oxigenación, drenaje del LCR). Una minoría de pacientes, en los que el gran tamaño del aneurisma o su disposición anatómica especialmente desfavorable pueden dificultar o hacer peligrosa la disección quirúrgica, sobre todo del cuello proximal, precisan la utilización de circulación extracorpórea y

TABLA III.

| Perfil de riesgo | Complejidad anatómica | Abordaje                            |
|------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Bajo             | Baja                  | Reparación abierta o endovascular   |
| Bajo             | Alta                  | Ideal para reparación abierta       |
| Alto             | Baja                  | Ideal para tratamiento endovascular |
| Alto             | Alta                  | Abordaje alternativo                |

Modificado de Greenberg, et al.<sup>19</sup>

parada circulatoria hipotérmica para la construcción de la anastomosis proximal<sup>19,28</sup>.

En este escenario de afectación multisistema y de riesgo de complicación múltiple, la consecución de resultados adecuados con cirugía abierta exige un abordaje multidisciplinario en el que el cirujano debe cooperar estrechamente con anesthesiólogos, perfusionistas, intensivistas y clínicos. Es imprescindible insistir, una vez más, en la necesidad de concentrar esta enfermedad en unos pocos centros de referencia quirúrgicos, ya que la calidad de resultados en este campo está en relación directa con las casuísticas, tanto del hospital como del cirujano<sup>13</sup>.

El relativamente amplio margen de mejora potencial de la mortalidad quirúrgica en el tratamiento de esta enfermedad con cirugía abierta ha estimulado en los últimos años el desarrollo progresivo de estrategias de tratamiento endovascular presuntamente menos agresivas. Las indicaciones de las técnicas quirúrgicas abierta, híbrida y endovascular toman en consideración, de acuerdo con el consenso actualmente aceptado, el perfil de riesgo del paciente y la complejidad anatómica del aneurisma<sup>20</sup> (Tabla III). Los pacientes de bajo riesgo y escasa complejidad anatómica podrían tratarse tanto con cirugía abierta como totalmente endovascular, los de bajo riesgo y anatomía compleja con cirugía abierta, los de riesgo alto y anatómicamente sencillos resultarían ideales para reparación endovascular, y los complicados anatómicamente y con mal perfil de riesgo serían acaso subsidarios de un abordaje alternativo.

La tecnología de tratamiento endovascular de los aneurismas toracoabdominales ha mejorado con relativa rapidez en los últimos años e incorporado sucesivas modificaciones técnicas (endoprótesis modulares, fenestraciones reforzadas, ramas axiales, ramas helicoidales orientables) para el abordaje de diversos problemas de implantación<sup>21</sup>. Todos estos avances tienden, por un lado, a hacer el procedimiento más sencillo y reproducible, pero plantean nuevas cuestiones de fiabilidad y estabilidad a largo plazo de las prótesis. La experiencia con endoprótesis en el sector aórtico infrarrenal e ilíaco

permite pronosticar la posibilidad a largo plazo de deformación, acodadura o desacoplamiento proximal o distal del cuerpo del injerto o de sus ramas en caso de degeneración o dilatación de la pared vascular, en cualquiera de las zonas de sellado, o de retracción del saco aneurismático. La multiplicación de elementos en el sistema aumenta el número de encajes entre ellos y con el sistema vascular, lo que indudablemente se reflejará en las tasas de endofuga, represurización del aneurisma, migración de la prótesis o estenosis por deformación.

Con el estado de desarrollo actual de la terapéutica endovascular y los resultados clínicos iniciales hasta ahora obtenidos caben pocas dudas de que esta alternativa se va a convertir en un pilar fundamental del tratamiento de los aneurismas de la aorta toracoabdominal, sobre todo si tenemos en cuenta el desfavorable perfil de riesgo de muchos de estos pacientes y el progresivo incremento de la expectativa vital en nuestro medio. En otras palabras, la prueba del concepto se ha conseguido con éxito.

El tiempo de radiación del paciente requerido con esta técnica, que para los aneurismas de extensión II llega a alcanzar las 2 h, deberá ser drásticamente reducido en el futuro, bien mediante la simplificación del procedimiento o a través de la utilización de sistemas de imagen alternativos. Quedan por resolver cuestiones como la disponibilidad sin retraso de injertos individualizados para cada paciente y la reducción significativa en su precio, aunque este aspecto, como ha sucedido en otros campos de la tecnología médica, puede verse paliado con la popularización de la técnica. No debe olvidarse, por otra parte, la necesidad para acometer este tipo de terapéutica de equipos de imagen de alta resolución, programas informáticos complejos que analicen con precisión la anatomía tridimensional de la aorta y faciliten el diseño individualizado de la endoprótesis, costosos quirófanos híbridos y equipos humanos numerosos, lo que, al margen del elevado precio de las propias prótesis, encarece enormemente estos procedimientos. Los limitados resultados clínicos publicados hasta la fecha son, al margen de consideraciones económicas, alentadores, y las comparaciones, no aleatorizadas, con la cirugía abierta sugieren una mortalidad aguda no superior a la de las mejores series y una tendencia a una menor incidencia de daño isquémico medular<sup>22</sup>. Sin embargo, mientras no tengamos una información más completa acerca de sus resultados a medio y largo plazo, así como estudios comparativos aleatorizados con la cirugía convencional, será esta última la que siga constituyendo el tratamiento de referencia de esta enfermedad.

La terapéutica endovascular, incluso en su actual estado de desarrollo, ofrece la posibilidad de ampliar las indicaciones de tratamiento eficaz para la enfermedad

aneurismática de la aorta toracoabdominal a pacientes que por sus comorbilidades graves tienen una expectativa vital reducida y muy escasas posibilidades de recuperar una calidad de vida razonable. Cada caso deberá ser valorado por los clínicos y cirujanos responsables del paciente y, en función de sus características y considerando la complejidad de algunas de las alternativas terapéuticas, debería optarse por una estrategia de tratamiento acorde con las circunstancias del paciente y evitando opciones fútiles.

## BIBLIOGRAFÍA

- Crawford ES, DeNatale RW. Thoracoabdominal aortic aneurysm: observations regarding the natural course of the disease. *J Vasc Surg.* 1986;3:578-82.
- Juvonen T, Ergin MA, Galla JD, et al. Prospective study of the natural history of thoracic aortic aneurysms. *Ann Thorac Surg.* 1997;63:1533-44.
- Griep RB, Ergin MA, Galla JD, et al. Natural history of descending thoracic and thoracoabdominal aneurysms. *Ann Thorac Surg.* 1999;67:1927-30.
- McArthur RG, Carter SA, Coselli JS, LeMaire SA. Organ protection during thoracoabdominal aortic surgery: rationale for a multimodality approach. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2005;9:143-9.
- Millar CC III, Villa MA, Achouh P, et al. Intraoperative skeletal muscle ischemia contributes to risk of renal dysfunction following thoracoabdominal aortic repair. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2008;33:691-4.
- Chitilian HV, Isselbacher EM, Fitzsimons MG. Preoperative cardiac evaluation for vascular surgery. *Intern Anesthesiol Clin.* 2005;43:1-14.
- Nistal JF. Aneurismas de la aorta toracoabdominal: guías de indicación quirúrgica y manejo intra y postoperatorio. *Cir Cardiovasc.* 2007;14:345-52.
- Schepens M, Dossche K, Morshuis W, et al. Introduction of adjuncts and their influence on changing results in 402 consecutive thoracoabdominal aortic aneurysm repairs. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2004;25:701-7.
- Levine WC, Lee JJ, Black JH, Cambria RP, Davison JK. Thoracoabdominal aneurysm repair anesthetic management. *Intern Anesthesiol Clin.* 2005;43:39-60.
- Coselli JS, LeMaire SA, Köksoy C, et al. Cerebrospinal fluid drainage reduces paraplegia after thoracoabdominal aortic aneurysm repair: results of a randomized clinical trial. *J Vasc Surg.* 2002;5:631-9.
- Köksoy C, LeMaire SA, Curling PE, et al. Renal perfusion during thoracoabdominal aortic operations: cold crystalloid is superior to normothermic blood. *Ann Thorac Surg.* 2002;73:730-8.
- Hassoun HT, Miller CC III, Huynh TTT, Estrera AL, Smith JJ, Safi HJ. Cold visceral perfusion improves early survival in patients with acute renal failure after thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2004;39:506-12.
- Levine WC, Lee JJ, Black JH, Cambria RP, Davison JK. Thoracoabdominal aneurysm repair anesthetic management. *Intern Anesthesiol Clin.* 2005;43:39-60.
- Cowan JA Jr, Dimick JB, Henke PK, et al. Surgical treatment of intact thoracoabdominal aortic aneurysms in the United States: hospital and surgeon volume-related outcomes. *J Vasc Surg.* 2003;37:1169-74.
- Cowan JA, Dimick JB, Wainess RM, et al. Ruptured thoracoabdominal aortic aneurysm treatment in the United States: 1988 to 1998. *J Vasc Surg.* 2003;38:319-22.
- Rigberg DA, McGory ML, Zingmond DS, et al. Thirty-day mortality statistics underestimate the risk of repair of thoracoabdominal aortic aneurysms: a statewide experience. *J Vasc Surg.* 2006;43:217-23.
- Schepens MA, Kelder JC, Morshuis WJ, et al. Long-term follow-up after thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *Ann Thorac Surg.* 2007;83:851-5.
- Svensson LG, Hess KR, Coselli JS, Safi HJ, Crawford ES. A prospective study of respiratory failure after high-risk surgery on the thoracoabdominal aorta. *J Vasc Surg.* 1991;14:271-82.
- Kouchoukos NT, Masetti P, Rokkas CK, et al. Safety and efficacy of hypothermic cardiopulmonary bypass and circulatory arrest for operations on the descending thoracic and thoracoabdominal aorta. *Ann Thorac Surg.* 2001;72:699-708.
- Greenberg RK, Clair D, Srivastava S, et al. Should patients with challenging anatomy be offered endovascular aneurysm repair? *J Vasc Surg.* 2003;38:990-6.
- Greenberg RK, Lytle B. Endovascular repair of thoracoabdominal aneurysms. *Circulation.* 2008;117:2288-96.
- Greenberg RK, Lu Q, Roselli EE, et al. Contemporary analysis of descending thoracic and thoracoabdominal aneurysm repair: a comparison of endovascular and open techniques. *Circulation.* 2008;118:808-17.
- Chiesa R, Melissano G, Civitini E, et al. Ten years experience of thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysm surgical repair: lessons learned. *Ann Vasc Surg.* 2004;18:514-20.
- Khoynezhad A, Bello R, Smego DR, et al. Improved outcome after repair of descending and thoracoabdominal aortic aneurysms using modern adjuncts. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2005;4:574-6.
- Achneck HE, Rizzo JA, Tranquilli M, Elefteriades JA. Safety of thoracic aortic surgery in the present era. *Ann Thorac Surg.* 2007;84:1180-5.
- Conrad MF, Crawford RS, Davison JK, Cambria RP. Thoracoabdominal aneurysm repair: a 20-year perspective. *Ann Thorac Surg.* 2007;83(Suppl):856-61.
- Kawanishi Y, Okada K, Matsumori M, et al. Influence of perioperative hemodynamics on spinal cord ischemia in thoracoabdominal aortic repair. *Ann Thorac Surg.* 2007;84:488-92.
- Coselli JS, Bozinovski J, LeMaire SA. Open surgical repair of 2286 thoracoabdominal aortic aneurysms. *Ann Thorac Surg.* 2007;83 Suppl 2:862-4.
- Misfeld M, Sievers HH, Hadlak M, et al. Rate of paraplegia and mortality in elective descending and thoracoabdominal aortic repair in the modern surgical era. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2008;56:342-7.
- Schepens MA, Heijmen RH, Ranschaert W, et al. Thoracoabdominal aortic aneurysm repair: results of conventional open surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2009;37:640-5.