

# Tratamiento endovascular de aneurismas toracoabdominales con previa revascularización visceral

M. Herrero-Bernabé, J.M. Hípola-Ulecia, Y. Gallardo-Hoyos, J.M. Martín-Pedrosa, I. Agúndez-Gómez, F.J. Mateos-Otero, J.L. Fonseca-Legrand

## TRATAMIENTO ENDOVASCULAR DE ANEURISMAS TORACOABDOMINALES CON PREVIA REVASCULARIZACIÓN VISCERAL

**Resumen.** Introducción. La terapéutica endovascular ha revolucionado la actuación frente a aneurismas aórticos; sin embargo, su uso en aneurismas de aorta toracoabdominal (AATA) está limitado al englobar las arterias viscerales. Con el fin de solventar esta problemática e intentando mejorar la elevada morbilidad de la cirugía abierta convencional, proponemos una técnica híbrida con revascularización multivisceral retrógrada previa a la colocación de endoprótesis toracoabdominal. Casos clínicos. Caso 1: varón de 73 años con AATA tipo II según la clasificación de Crawford; se realizan bypass protésico iliorrenohepático, iliomesentérica superior e iliorrenal izquierdo y posterior colocación de endoprótesis desde la aorta torácica descendente hasta la aorta infrarrenal, sin incidencias posquirúrgicas y con un seguimiento de diez meses mediante angiotomografía. Caso 2: varón de 74 años con AATA tipo II según clasificación de Crawford; se practica bypass aorto-aórtico infrarrenal y, desde éste, bypass protésico a mesentérica superior y a hepática común previa a exclusión endovascular de AATA hasta nivel suprarrenal; postoperatorio inmediato sin complicaciones, con buena angiotomografía de control; aparición de absceso peripancreático a los dos meses, que precisó tratamiento quirúrgico, sin nuevas incidencias tras nueve meses de seguimiento. Conclusión. El tratamiento híbrido de los AATA presenta resultados esperanzadores frente a la cirugía abierta; la ausencia de clampaje aórtico y apertura torácica parece reducir las complicaciones cardiopulmonares, renales y neurológicas, y es una opción válida especialmente para aquellos pacientes que por su elevada comorbilidad no son subsidiarios de cirugía convencional. [ANGIOLOGÍA 2007; 59: 191-7]

**Palabras clave.** Aneurisma. Endovascular. Híbrido. Morbilidad. Revascularización. Toracoabdominal. Tratamiento. Visceral.

## Introducción

Durante décadas el tratamiento de los aneurismas de aorta toracoabdominales (AATA) ha sido exclusivamente subsidiario de cirugía abierta, con cifras altísi-

mas de morbilidad. Si bien es cierto que las innovaciones en la anestesia y las técnicas quirúrgicas han conseguido reducirlas, todavía suponen un gran reto para la cirugía vascular [1].

Con el despegue de las técnicas endovasculares se ha intentado buscar nuevas opciones al tratamiento de los AATA, observándose dificultadas al englobar la salida de los grandes troncos viscerales. Sin embargo, su revascularización previa a la colocación de la endoprótesis supone una alternativa ingeniosa a esta problemática, y augura ventajas en morbilidad frente a las técnicas clásicas.

Aceptado tras revisión externa: 06.02.07.

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital General Yagüe. Burgos, España.

Correspondencia: Dra. Mónica Herrero Bernabé. Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital General Yagüe. Avda. Cid, 96. E-09005 Burgos. Fax: +34 947 281 856. E-mail: monherrerobernabe@yahoo.es

© 2007, ANGIOLOGÍA

## Casos clínicos

*Caso 1.* Varón, de 73 años, con hipertensión arterial, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, dislipemia, tabaquismo, fibrilación auricular y tiroiditis de Hashimoto; asintomático, mediante angiotomografía se diagnosticó un AATA tipo II (62 mm de diámetro máximo), realizándose arteriografía para mejor planeamiento quirúrgico.

Tras laparotomía media, se anastomosa una prótesis bifurcada (Dacron 14 × 7 mm) en la arteria iliaca común derecha, lateroterminal. La rama derecha del injerto se tunelizó laterocava, anastomosando la arteria renal derecha en laterolateral y la arteria hepática en terminolateral. La rama izquierda del injerto se anastomosó en terminoterminal con la arteria renal izquierda y en dicha rama se anastomosó en lateroterminal una prótesis (Dacron 7 mm); se llevó hasta la arteria mesentérica superior, donde se anastomosó en terminolateral (Fig. 1). Las cuatro arterias viscerales se ligaron en su origen. A continuación, se colocaron cuatro endoprótesis Valiant (Medtronic) desde la arteria subclavia izquierda hasta la aorta abdominal infrarrenal. La arteriografía intraoperatoria demostró permeabilidad de injertos y vasos viscerales, y no se observaron fugas.

Postoperatorio sin incidencias, salvo una leve elevación de creatinina, normalizada en el cuarto día postoperatorio, momento en el que abandonó la Unidad de Vigilancia Intensiva. La angiotomografía realizada a la semana demostró revascularización multivisceral permeable y ausencia de fugas, por lo que se le dio el alta (Fig. 2).

*Caso 2.* Varón de 74 años, con hipertensión arterial, dislipemia, diabetes no insulínica dependiente, tabaquismo, accidente cerebrovascular sin secuelas (en 1995), multiinfartos cerebrales e isquemia arterial crónica IIb de miembros inferiores; en la angiotomografía se objetivó un AATA tipo II (82 mm de diámetro máximo) (Fig. 3) y se realiza arte-



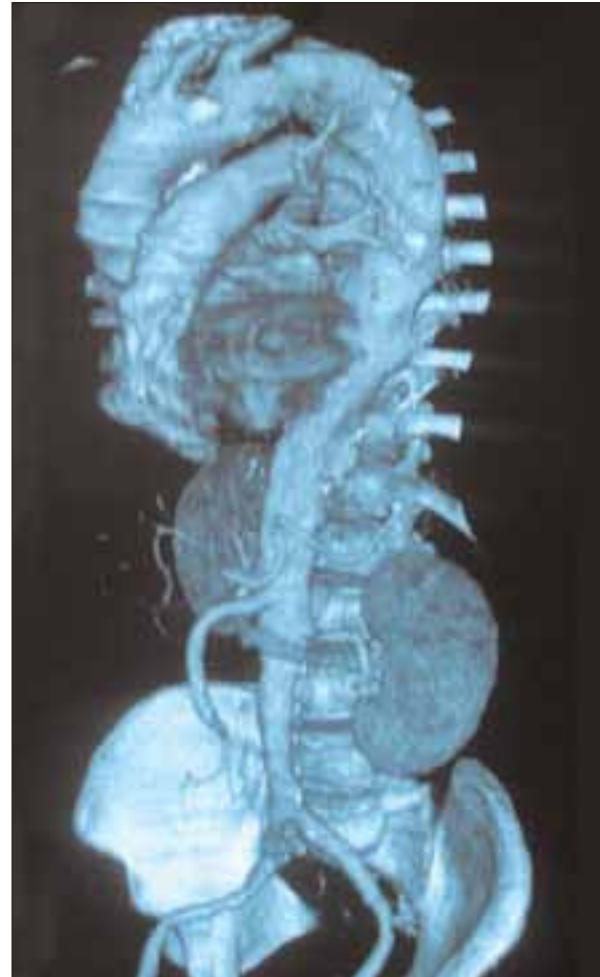
**Figura 1.** Imagen intraoperatoria, bypass bifurcado: iliorrenohepática común e iliorrenal izquierda más ilio mesentérica superior.

riografía complementaria para el diseño quirúrgico (Fig. 4).

Tras una laparotomía media, se realiza resección de aneurisma de aorta infrarrenal e interposición de injerto terminoterminal (Dacron 16 mm); se anastomosa a éste, en la cara lateral izquierda, una prótesis bifurcada de Dacron (14 × 7 mm) en terminolateral. Una de las ramas se anastomosa en terminolateral con arteria mesentérica superior, mientras que la otra se anastomosa en terminolateral con arteria hepática común. Se practica ligadura de ambas arterias viscerales en su origen. Se realiza anastomosis de prótesis Dacron (7 mm) sobre prótesis aorto-aórtica para uso en 'trompa de elefante' como acceso endovascular dada la grave ateromatosis de los ejes iliofemorales.



**Figura 2.** Reconstrucción de angiotomografía de control.



**Figura 3.** Reconstrucción de angiotomografía diagnóstica.

Seguidamente, se colocan tres endoprótesis Valiant desde distal a la arteria subclavia izquierda hasta la aorta suprarrenal. La arteriografía intraoperatoria demuestra permeabilidad de injertos y vasos, no objetivándose fugas. Postoperatorio sin incidencias, salvo debilidad de miembros inferiores; se descarta mielitis isquémica, resolviéndose al alta. La angiotomografía realizada al décimo día demuestra la permeabilidad multivisceral, la ausencia de fugas y la correcta exclusión del aneurisma. En el postoperatorio tardío (40 días) presenta absceso peripancreático, que tiene que drenarse quirúrgicamente, sin nuevas complicaciones tras nueve meses de seguimiento.

## Discusión

Los AATA son entidades poco frecuentes, representan el 0,7% de los aneurismas aórticos operados, y tienen un riesgo potencial de rotura elevadísimo [2-4]. La mayoría de los servicios de Cirugía Vascular se enfrentan al tratamiento quirúrgico de esta entidad con resultados que distan mucho de los publicados por las grandes series que se toman como referencia mundialmente [5-7]. Durante años, el único tratamiento disponible ha sido la cirugía abierta convencional [8,9], con elevadas tasas de morbilidad y mortalidad, siendo los principales factores de riesgo perioperatorios implicados la función renal y la extensión del AATA [10,11]. La resección aneurismática clásica supone la realización de una toracofrenolaparotomía, colapso pulmonar izquierdo y clampaje (pinzamiento) aórtico, produciendo un gran estrés cardiorespiratorio y una grave hipoperfusión visceral distal, especialmente poco asumible para aquellos pacientes con elevada comorbilidad.

Desde la exclusión endovascular de un aneurisma aórtico abdominal (AAA) infrarrenal por Parodi et al en 1991 [12] y de un aneurisma torácico por Dake et al en 1994 [13], se ha asistido a una búsqueda incesante de técnicas menos agresivas y más factibles. Sin embargo, las endoprótesis siguen teniendo hoy grandes dificultades en su aplicación dados los estrictos requerimientos anatómicos [14-16] y la afectación del *ostium* de los grandes vasos viscerales en el caso particular de los AATA. Con el fin de solventar esta problemática, se ofertan en la actualidad dos nuevos tratamientos endovasculares; por un lado, se han diseñado prótesis fenestradas, con mejores resultados a corto plazo frente a la técnica de cirugía abierta, pero con una gran dificultad técnica en su colocación, dosis elevada de radiación durante el procedimiento y un número no despreciable de endofugas [17,18]; por otro lado, los tratamientos híbridos, consistentes en la revascularización secuencial multivisceral previa a la exclusión del aneurisma endovascularmente [19].

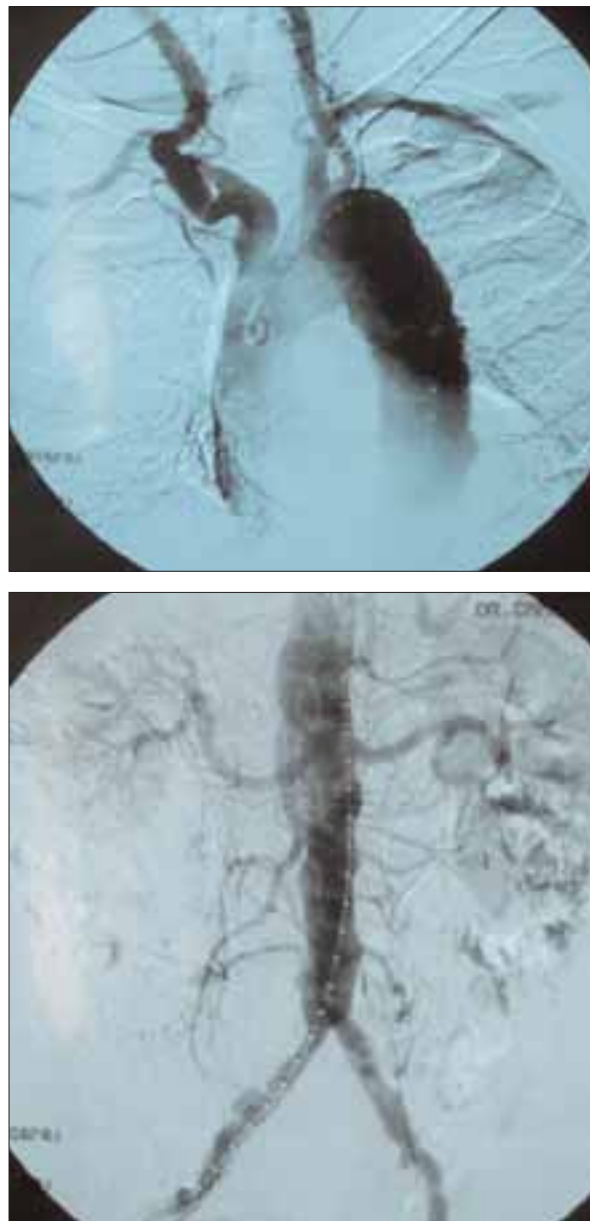


Figura 4. Arteriografías prequirúrgicas.

Desalentados por los malos resultados en cirugía abierta convencional, hemos decidido optar por los tratamientos híbridos, con una alta exigencia técnica y largos tiempos quirúrgicos –10 h de media en nuestros casos–, pero con aparentes ventajas frente a la cirugía abierta convencional, al evitar el pinzamiento aórtico y la toracofrenotomía.



En la cirugía clásica todas las series coinciden en destacar como principales complicaciones: la isquemia medular, con una incidencia de un 4,5-16%, asociada a tiempos de clampaje aórticos superiores a los 60 min [20,21]; la insuficiencia renal, en un 8-18%, relacionada principalmente con tiempos de isquemia superiores a los 100 min y niveles elevados de creatinina perioperatorios [22]; las complicaciones cardíacas, que acontecen en un 7-10%, secundarias al aumento de la poscarga y de la presión telesistólica, con la consiguiente hipoperfusión endocárdica [5,6, 22]; la insuficiencia respiratoria, en un 25-45%, vinculada al colapso pulmonar izquierdo y a la frenotomía [23]; las coagulopatías debidas a la isquemia hepática y pérdidas hemáticas [22]; y la isquemia intestinal, con una incidencia subestimada que puede obligar incluso a realizar resecciones intestinales en el postoperatorio.

Con los tratamientos híbridos, el tiempo de isquemia se reduce a la realización de la anastomosis distal de los *bypasses* viscerales —el tiempo medio de isquemia en nuestros casos es de 20 min—, la neuroprotección se consigue mediante drenaje del líquido cefalorraquídeo y el correcto control hemodinámico, la sobrecarga cardíaca se evita al prescindir de clampaje aórtico, y la prevención de las incidencias pulmonares obviando la apertura de la cavidad torácica.

Las principales complicaciones en los escasos casos publicados han sido: las endofugas (tipo I, II, III) [24-27], que son las más frecuentes, precisaron en varios casos un tratamiento endovascular posterior,

las paresias autolimitadas [29], los accidentes isquémicos transitorios embólicos [26] o secundarios a edema cerebral [24], la isquemia renal aguda tratada ocasionalmente mediante hemodiálisis temporal [24, 27], la insuficiencia respiratoria [27], la neumonía [26], el infarto agudo de miocardio [26], el íleo paralítico [27], el soporte hemodinámico mediante aminas [27]; pero, lo que sin duda es más llamativo es la ausencia de casos de paraplejía isquémica, ni siquiera en aquellos en los que no se realizó drenaje del líquido cefalorraquídeo [25]. Aunque esperanzadores, son datos insuficientes para determinar la verdadera incidencia de isquemia medular en el tratamiento híbrido de los AATA; por otra parte, nos obligan a buscar otros factores fisiopatológicos implicados en la isquemia medular distintos a los ya conocidos, como son la exclusión de las arterias lumbares o las alteraciones hidrostáticas del líquido cefalorraquídeo.

La mortalidad en cirugía híbrida electiva, en la serie más amplia recogida de 29 pacientes [26], es de un 13%, que se aproxima a la conseguida en las mejores series de cirugía abierta [7,8], entre un 5,7-8%, y mejora abrumadoramente a las obtenidas por la mayoría de los servicios de Cirugía Vascular. Pese a que los datos en cirugía abierta electiva son muy dispares y los obtenidos en cirugía híbrida son escasos y con un corto seguimiento, sí parece existir una disminución de la morbilidad, con una seductor descenso de la incidencia de paraplejía medular; ello anima cada vez más a optar por estas técnicas en el abordaje de los AATA, especialmente en aquellos pacientes con cirugía previa aórtica o con elevada comorbilidad [24-31].

## Bibliografía

1. Cowan JA, Dimick JB, Henke PK, Huber TS, Stanley JC, Upchurch GR. Surgical treatment of intact thoracoabdominal aortic aneurysms in the United States: hospital and surgeon volume-related outcomes. *J Vasc Surg* 2003; 37: 1169-74.
2. Johansson G, Markstrom U, Swedendorb J. Ruptured thoracic aortic aneurysms: a study of incidence and mortality rates. *J Vasc Surg* 1995; 21: 985-8.
3. Griep RB, Ergin MA, Galla JD, Lansman SL, McCullough JN, Nguyen KK, et al. Natural history of descending thoracic and thoracoabdominal aneurysm. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 1927-30.
4. Crawford ES, De Natale RW. Thoracoabdominal aortic aneurysm: observation regarding the natural course of the disease. *J Vasc Surg* 1986; 3: 578-82.
5. Svensson LG, Crawford ES, Hess KR, Coselli JS, Safi HJ.

- Experience with 1509 patients undergoing thoracoabdominal aortic operations. *J Vasc Surg* 1993; 17: 357-70.
6. Gilling-Smith GL, Worswick OL, Knight PF, Wolfe JH, Mansfield AO. Surgical repair of thoracoabdominal aortic aneurysms: 10 years experience. *Br J Surg* 1995; 82: 624-9.
7. Coselli JS, Conklin LD, LeMaire SA. Thoracoabdominal aortic aneurysm repair: review and update of current strategies. *Ann Thorac Surg* 2002; 74 (Suppl): S1881-98.
8. Crawford ES, Snyder DM, Cho GC, Roehm JO. Progress in treatment of thoracoabdominal and abdominal aortic aneurysms involving celiac, superior mesenteric, and renal arteries. *Ann Surg* 1974; 179: 763-72.
9. Coselli JS. Contributions of E. Stanley Crawford in thoracoabdominal aortic aneurysms. In Yao ST, Pearce WH, eds. *Aneurysms: new findings and treatments*. Connecticut: Appleton & Lange; 1994. p. 173-93.
10. Safi HJ, Harlison SA, Miller CC, Iliopoulos DC, Joshi A, Tabor M, et al. Predictive factors for acute renal failure in thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysm surgery. *J Vasc Surg* 1996; 24: 338-45.
11. Brooks MJ, Kerle M, Cheshire NJ, Mansfield AO, Stansby GS, Wolfe JHN, et al. Thoracoabdominal aortic aneurysm: evaluation of preoperative assessment in 257 elective repairs. *Br J Surg* 2005; 87 (Suppl 1): 66.
12. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 1991; 5: 491-9.
13. Dake MD, Miller DC, Semba CO, Mitchell RS, Walker PJ, Liddell RP. Transluminal placement of endovascular stent-grafts for the treatment of descending thoracic aortic aneurysms. *N Engl J Med* 1994; 331: 1729-34.
14. Chaikof EL, Fillinger MF, Matsumura JS, Rutherford RB, White GH, Blankenstein JD, et al. Identifying and grading factors that modify the outcome of endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2002; 35: 1061-6.
15. Dillavou ED, Muluk SC, Rhee RY, TZeng E, Woody JD, Gupta N, et al. Does hostile neck anatomy preclude successful endovascular aortic aneurysm repair? *J Vasc Surg* 2003; 38: 657-63.
16. Sternbergh WC III, Carter G, York JW, Yoselevitz M, Money SR. Aortic neck angulation predicts adverse outcome with endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2002; 35: 482-6.
17. Hosakawa H, Iwase T, Sato M, Yoshida Y, Kueno K, Tamaki S, et al. Successful endovascular repair of juxtarenal and suprarenal aortic aneurysm with a branched stent graft. *J Vasc Surg* 2001; 33: 1087-92.
18. Anderson JL, Berce M, Hartley DE. Endoluminal aortic grafting with renal and superior mesenteric artery incorporation by graft fenestration. *J Endovasc Ther* 2001; 8: 3-15.
19. Quinones-Baldrich WJ, Panetta TF, Vescera CL, Kashyap VS. Repair of type IV thoracoabdominal aneurysm with a combined endovascular and surgical approach. *J Vasc Surg* 1999; 30: 555-60.
20. Maniar HS, Sundt TM, Prasad SM, Chu CM, Camillo CF, Moon MR, et al. Delayed paraplegia after thoracic and thoracoabdominal repair: a continuing risk. *Ann Thorac Surg* 2003; 75: 113-20.
21. Kashyap VS, Cambria RP, Davidson JK, Litalien GJ. Renal failure after thoracoabdominal aortic surgery. *J Vasc Surg* 1997; 26: 949-57.
22. Hollier L, Mena J, Haimovich H. Vascular surgery: thoracoabdominal aortic aneurysms. Connecticut: Appleton & Lange; 1996. p. 786-95.
23. Engle J, Safi HJ, Miller CC, Campbell MP, Harlin SA, Letsou GV, et al. The impact of diaphragm management on prolonged ventilator support after thoracoabdominal repair. *J Vasc Surg* 1999; 29: 150-6.
24. Ruppert V, Selewski J, Wintersperger B, Sadeghi-Azandaryani M, Allenberg JR, Reiser M, et al. Endovascular repair of thoracoabdominal aortic aneurysm with multivisceral revascularization. *J Vasc Surg* 2005; 42: 368.
25. Flye MW, Choi ET, Sánchez LA, Curci JA, Thompson RW, Rubin BG, et al. Retrograde visceral vessel revascularization followed by endovascular aneurysm exclusion as an alternative to open surgical repair of thoracoabdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2004; 39: 454-8.
26. Fulton JJ, Farber MA, Marston WA, Mendes R, Mauro MA, Keagy BA. Endovascular stent-graft repair of pararenal and type IV thoracoabdominal aortic aneurysms with adjunctive visceral reconstruction. *J Vasc Surg* 2005; 41: 906.
27. Black SA, Wolfe J, Clark M, Hamady M, Cheshire N, Jenkins M. Complex thoracoabdominal aortic aneurysms: endovascular exclusion with visceral revascularization. *J Vasc Surg* 2006; 43: 1081-9.
28. Carrel TP, Signer C. Separate revascularization for the visceral arteries in thoracoabdominal aneurysm repair. *Ann Thorac Surg* 1999; 68: 573-5.
29. Ballard JL, Aou-Zumzam J, Ahmed M, Teruya TH. Type III and IV thoracoabdominal aortic aneurysm repair: results of a trifurcated/two-graft technique. *J Vasc Surg* 2002; 36: 1-6.
30. Rimmer J, Wolfe JH. Type III thoracoabdominal aortic aneurysm repair: a combined surgical and endovascular approach. *Eur J Vasc Endovascular Surg* 2003; 26: 677-9.
31. Nawa Y, Masuda Y, Imaizumi H, Susa Y, Lurimoto Y, Sawai T, et al. Comparison of surgical versus endovascular stent-graft repair of thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysm in terms of postoperative organ failure. *Masui* 2004; 53: 1253-8.

ENDOVASCULAR TREATMENT OF THORACOABDOMINAL  
ANEURYSMS WITH PRIOR VISCERAL REVASCULARISATION

**Summary.** Introduction. Endovascular therapeutic procedures have revolutionised the treatment of aortic aneurysms; yet, their use in thoracoabdominal aortic aneurysms (TAAA) is limited because the visceral arteries are involved. In an attempt to resolve this issue and to improve the high morbidity and mortality rates of conventional open surgery, we propose a hybrid technique involving retrograde multivisceral revascularisation prior to the placement of the thoracoabdominal stent. Case reports. Case 1: a 73-year-old male with type II TAAA according to the Crawford classification; a hepato-iliorenal, superior iliomesenteric and left iliorenal bypass graft was performed and a stent was implanted from the descending thoracic aorta to the infrarenal aorta, with no post-surgical incidences and with a 10-month follow-up by means of tomography angiography. Case 2: a 74-year-old male with type II TAAA according to the Crawford classification; an infrarenal aorto-aortic bypass was carried out and, from this, a bypass graft was created to the superior mesenteric and to the common hepatic arteries prior to endovascular exclusion of the TAAA as far as the suprarenal level; immediate post-operative period was free of complications, good control tomography angiography; appearance of a peripancreatic abscess at two months, which required surgical treatment; no new incidences after nine months' follow-up. Conclusions. Hybrid treatment of TAAAs offers promising results with respect to open surgery; the absence of aortic clamping and the need to open the thorax seem to reduce cardiopulmonary, renal and neurological complications and it is an option that is especially valid for patients who are not amenable to conventional surgery due to their high rates of comorbidity. [ANGIOLOGÍA 2007; 59: 191-7]

**Key words.** Aneurysm. Endovascular. Hybrid. Morbidity and mortality rates. Revascularisation. Thoracoabdominal. Treatment. Visceral.