

# «By-pass» aorta torácica ascendente-aorta abdominal supracelíaca en un paciente con coartación e hipoplasia parcial del arco e istmo aórtico

C. Abad - M. Acosta - A. Periz\*

Servicios de Cirugía Cardiovascular y Cardiología\*.  
Hospital Clínico y Provincial de Barcelona.  
Barcelona (España)

## RESUMEN

*Un varón de 20 años con hipertensión arterial en el brazo derecho y ausencia de pulso en extremidades inferiores fue estudiado angiográficamente, detectándose una coartación en el arco aórtico con hipoplasia parcial del cayado e istmo aórtico. Fue intervenido quirúrgicamente, realizándose un «by-pass» aorta torácica ascendente-aorta abdominal supracelíaca por vía anterior. Se revisan las ventajas e indicaciones y la experiencia con esta modalidad de «by-pass».*

## SUMMARY

*A twenty years old patient, with arterial hypertension at the right arm and absent pulse in both lower extremities was studied by angiography, and a coarctation of aortic arch with partial hypoplasia of aortic arch and aortic isthmus was found. Patient underwent to a surgical operation and, by anterior approach, an ascending thoracic aorta-supraceliac abdominal aorta by-pass was made. In the present case report, advantages, indications and experience with such by-pass modality are review.*

## Introducción

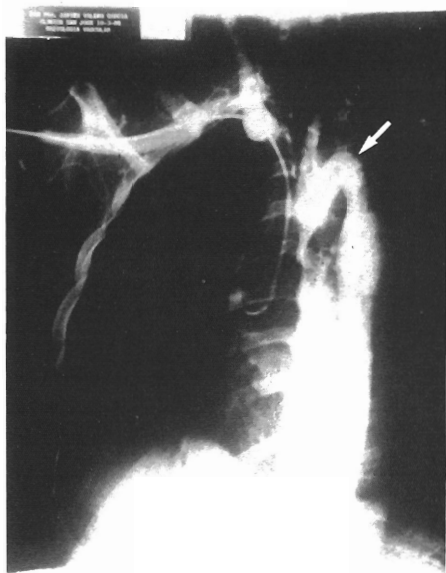
La coartación de aorta (Co Ao) aparece en más del 95% de los casos en la parte superior de la aorta torácica descendente y adyacente al ductus o ligamento arteriosos. Su tratamiento está bien establecido en la actualidad y, en la gran mayoría de

los casos, se puede reparar la lesión por toracotomía izquierda, realizando coartectomía y anastomosis aórtica término-terminal o bien angioplastia aórtica (con subclavia izquierda o parche sintético). La Co Ao, fuera de su localización y disposición «habitual», puede plantear pro-

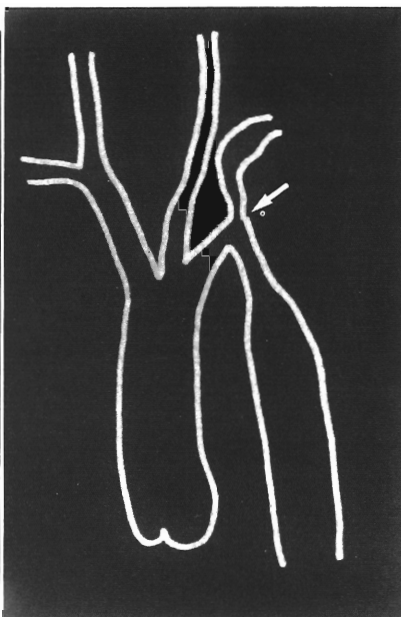
blemas de indicación de técnica quirúrgica a seguir (1-7). Presentamos el caso de un paciente con una coartación a nivel del arco aórtico y cayado e istmo aórtico hipoplásico, que se trató quirúrgicamente mediante «by-pass» aorta torácica ascendente-aorta abdominal supracelíaca, por vía anterior.

## Caso Clínico

Paciente varón de 20 años de edad, que fue enviado a evaluación cardiológica por haberse detectado en una revisión médica un soplo cardíaco. El enfermo no tenía antecedentes familiares o personales de interés. Historia de bronquitis ocasional y adenoidectomía en la infancia. Se encontraba completamente asintomático. A la exploración física se trataba de un individuo de constitución atlética, TA de 190/80 mm Hg en brazo derecho y 120/75 mm Hg en brazo izquierdo, los pulsos femorales y distales estaban ausentes. El ritmo cardíaco era regular a 90 pulsaciones por minuto, se auscultaba un soplo sistólico 3-4/6 supraclavicular izquierdo. El ECG estaba en ritmo sinusal, con signos de hipertrofia ventricular izquierda. La RX de tórax mostraba ligera hipertrofia ventricular izquierda. El perfil analítico de la sangre era normal e incluía fórmula y recuento, proteínas, iones, glicemia, función hepática y renal. Se practicó un ecocardiograma que dic-



**Fig. 1 - Aortografía preoperatoria donde se aprecia hipoplasia parcial del arco aórtico y angulación severa del cayado aórtico que producía obstrucción al flujo sanguíneo anterógrado (flecha).**



**Fig. 2 - Esquema de la arteriografía, la flecha señala el lugar de la angulación brusca de la aorta en el cayado.**



**Fig. 3 - Resonancia Magnética Nuclear donde se visualiza la hipoplasia del arco aórtico y la dilatación ligera distal al istmo aórtico.**

taminó Co Ao a nivel del istmo aórtico. Se realizó una aortografía de la aorta torácica ascendente, transversa y torácica descendente que excluía la presencia de una Co Ao justa-

ductal «habitual» y mostraba una angulación y reducción severa del arco aórtico a nivel del nacimiento de la arteria subclavia izquierda, además de hipoplasia parcial del ar-

co e istmo aórtico (figs. 1 y 2). Se efectuó un estudio con Resonancia Magnética Nuclear que confirmaba el diagnóstico de hipoplasia parcial al arco aórtico con zona de angulación brusca, causante de obstrucción al flujo (fig. 3).

En numerosas determinaciones de la TA se constató una diferencia tensi-  
sional entre ambas extremidades superiores, por lo que en vista de las lesiones se decidió adoptar una actitud agresiva. Dada la localización y tipo de lesión se excluyó la posibilidad de realizar una angioplastia transluminal percutánea. La extensión, situación y presencia de hipoplasia tubular impedían realizar una reparación satisfactoria por toracotomía izquierda, por lo que se decidió pontear la lesión por vía media y anterior. El 2-8-89 se prolongó una laparotomía media supraumbilical. Se abrió el pericardio exponiéndose la aorta ascendente. Posteriormente se aisló la aorta abdominal supraceláca, realizando previamente una sección del ligamento triangular izquierdo del hígado, rechazo del estómago y esófago hacia la izquierda y sección del pilar derecho del diafragma. Una vez expuesta en una extensión suficiente la aorta supraceláca, se constató la ausencia de pulsación a su nivel. Se realizó un ojal circular en la parte derecha del diafragma y a continuación, con camplaje lateral aórtico, se implantó en término-lateral una prótesis vascular recta Dacron-Knitted\* de 14 mm. Se realizó primero la anastomosis distal, se tunelizó el injerto por la apertura diafragmática, abocándose finalmente a la aorta torácica ascendente. La prótesis se recubrió de un parche de politetrafluoroetileno expandido (PTFE)\*\* para evitar fistulización con órganos vecinos. El curso pos-

\* Dacron vascular grafts, Usci BARD International.

\*\* Gore-tex surgical membrane, Gore-Tex, W. L. Gore and associates, Inc, 555 Paper Mill Road, Newark, Delaware 19711, USA.

toperatorio transcurrió sin incidentes, reapareciendo pulso pedio biateral y normalizándose la TA. A los 2 meses de la intervención se realizó una angiografía digital por sustracción que demostró un injerto permeable y funcionando (fig. 4).

## Discusión

La génesis de la Co Ao no se conoce con exactitud. **Rudolph** (8) la explica en relación a una disminución del flujo aórtico a nivel del istmo. En la vida fetal el flujo por el istmo aórtico es menor que por el ductus, las situaciones que producen un aumento de flujo por el ductus, como la CIV, conllevan a baja perfusión del istmo y alta incidencia de Co Ao. Por el contrario, en casos de bajo flujo por el ductus, como la estenosis pulmonar, la presencia de Co Ao es de muy rara presentación.

**Ho** y **Anderson** (9) apoyan la teoría de **Skoda** y postulan la hipótesis de que la acción obliterante del ductus se extiende al tejido yustaaórtico, produciéndose de esta forma Co Ao. Según **Hutchins** (10), en situaciones de un flujo alto por el ductus y bajo en la aorta torácica ascendente, el flujo por el istmo aórtico podría estar invertido y la arteria subclavia izquierda se perfundiría retrógadamente a expensas del flujo del ductus. En esta situación parte de istmo aórtico y de la zona distal del cayado aórtico quedaría con un flujo y perfusión bajo; de esta forma se explicaría la génesis de la Co Ao preductal y de las hipoplasias tubulares del arco aórtico.

El papel del ductus en la génesis de la Co Ao es primordial y, así, **Rudolph** (8) sostiene que una coartación significativa situada en la región paraductal (enfrente u opuesta al ductus) puede no dar clínica mientras el ductus esté abierto, ya que la apertura del mismo permite mantener una luz aórtica suficiente para la perfusión aórtica distal. Al obliterarse el ductus el diámetro aórtico



**Fig. 4 - Angiografía Digital por Sustracción postoperatoria que muestra un injerto abierto y funcionando (flecha).**

disminuirá y esto haría exhibir la Co Ao.

El mejor método de tratamiento de la Co Ao torácica se efectúa por toracotomía izquierda, realizándose resección de la zona estenótica y anastomosis término-terminal. En el lactante, la angioplastia con subclavia izquierda ha demostrado ser la intervención con mejores resultados y menor incidencia de recoartación. Otras alternativas son la angioplastia con parche sintético, interposición de injerto o procedimientos de «by-pass» (4-7).

En casos de Co Ao «alta», localizada en el cayado aórtico con hipoplasia tubular del istmo y arco aórtico, los métodos habituales de tratamiento quirúrgico no se pueden utilizar y hay que recurrir a otras opciones quirúrgicas. En el lactante, en casos seleccionados se puede realizar una angioplastia anterógrada con subclavia izquierda, según técnica de **Hart** y **Waldhausen** (11). En el grupo de pacientes pediátricos y también cuando la pared aórtica es elástica y resistente se puede rea-

lizar un abordaje directo a la lesión y efectuar una resección de la zona estenótica y anastomosis término-terminal o interposición de un injerto vascular (12), o bien una angioplastia de ensanchamiento con parche de material protésico (4, 5). Otras opciones son los métodos de angioplastia del istmo aórtico con la subclavia izquierda, descritos por **Vincent** (13), **Dietl** (14) y **Meier** (15). En el adulto, la fragilidad de las paredes de la aorta y el riesgo de desgarros durante las maniobras de clampaje no permite, la gran mayoría de las veces, el llevar a cabo la reparación de las lesiones por un abordaje directo, teniendo que recurrir a la implantación de pontajes con material protésico vascular (5). Se puede realizar un «by-pass» aorto-aórtico por toracotomía izquierda entre la aorta ascendente o parte proximal y no estenótica del arco aórtico y la aorta torácica descendente distal a la coartación (5). Técnicamente puede ser laborioso de realizar, especialmente la anastomosis proximal, y tiene el inconveniente de la orientación y dirección del injerto, de forma que el pulmón izquierdo no interfiera provocando acodamientos o angulaciones indeseables en el mismo.

Los primeros casos de «by-pass» aorta ascendente-aorta abdominal por vía anterior fueron reportados por **Morris** (16) y **Shumaker** (17). **Wukash** (18) y **Cooley** (19) tienen el mérito de haber contribuido en gran parte a popularizar la técnica. Casos aislados han sido publicados (20-25). Recientemente, **Pelissier** y cols. (26) han realizado una exposición de la operación, presentando su experiencia con 14 casos.

Esta técnica quirúrgica tiene las siguientes ventajas: 1) relativamente fácil de ejecución, 2) la intervención evita la disección extensa de la aorta y la ligadura de ramas espinales, 3) no precisa de clampaje total de la aorta, 4) se puede realizar sin abrir

la cavidad pleural y 5) menor morbilidad y mortalidad. Puede estar indicada en los siguientes casos: 1) reoperaciones de Co Ao torácica intervenidas por toracotomía izquierda, 2) necesidad de tratar Co Ao torácica en enfermos con antecedentes de toracotomías previas, fibrotórax izquierdo o procesos inflamatorios de la cavidad torácica izquierda, 3) hipoplasia tubular o coartación segmentaria extensa en aorta torácica, 4) hipoplasia generalizada de aorta torácica descendente o abdominal, 5) arteritis de Takayasu en arco aórtico o aorta torácica descendente, 6) casos seleccionados de aneurisma disecante, tipo III (De Bakey), 7) aneurismas micóticos de aorta torácica descendente o cayado aórtico, 8) tratamiento de injertos infectados en aorta torácica descendente, 9) reoperaciones en pacientes con injertos rectos o bifurcados en aorta abdominal y aorta supracelíaca no debido a arteriosclerosis, calcificación o previas cirugías en el sector abdominal alto, 10) enfermos que precisan revascularización femoral bilateral en los que está contraindicado utilizar la aorta abdominal por fibrosis retroperitoneal, múltiples intervenciones abdominales o antecedentes de peritonitis, y 11) como alternativa al injerto axilo-bifemoral en pacientes jóvenes (1-7, 26).

El «by-pass» aorta torácica ascendente-aorta abdominal es una buena alternativa para pontear el arco aórtico y aorta torácica descendente. En caso de aorta ascendente patológica o lugar de asiento de pontajes aorto-coronarios, se puede utilizar el tronco arterial bronquiocefálico como lugar de asentamiento de la sutura proximal (27). La anastomosis distal se puede realizar en la aorta supracelíaca, como en nuestro enfermo, o en la aorta abdominal infrarrenal (26). Los injertos que abocan a la aorta abdominal distal se posicionan en situación retropancreática o más comúnmente

prepancreática; si hay estenosis en las arterias renales o ramas viscerales de la aorta se pueden realizar los pontajes necesarios (26). A la parte caudal del injerto se puede suturar una prótesis bifurcada y realizar la anastomosis distal a las ilíacas o femorales. El «by-pass» aorta ascendente-bifemoral puede ser de trayecto intraperitoneal o bien subcutáneo a nivel del abdomen (28).

## BIBLIOGRAFIA

1. ABAD, C.; MORILLO, F.; SENADOR, G.; BOSCH, R.; PARAVISINI, J.: Coartación de aorta torácica descendente. «Rev. Quir. Esp.», 6: 114, 1979.
2. ABAD, C.; VICENTE, C.; GRAU, J.; ARIAS, A.; CASANOVAS, C.; COT, X.; MARTINEZ-OROZCO, F.; MULET, J.: Hipoplasia de aorta abdominal. Observaciones de un caso tratado quirúrgicamente mediante un «by-pass» toraco-abdominal. «Rev. Esp. Cir. Torácica, Cardíaca y Vascular», (CTV), 3: 352, 1982.
3. ABAD, C.; FERRER, O.; FRANCO, M.; MULET, J.: Arteritis de Takayasu en aorta abdominal. «Rev. Esp. Cir. Torácica, Cardíaca y Vascular», (CTV), 3: 352, 1982.
4. ABAD, C.; NINOT, S.; PERIZ, A.: «By-pass» aorta torácica ascendente-aorta abdominal en un caso de coartación entre carótida y subclavia izquierda. «Angiología», 39: 199, 1987.
5. ABAD, C.; NINOT, S.; MULET, J.: Prótesis tubular de Dacron en el tratamiento quirúrgico de la coartación de aorta torácica del adulto. «Rev. Esp. Cir. Torácica, Cardíaca y Vascular», (CTV), 6: 62, 1988.
6. ABAD, C.; NINOT, S.; BARRIUSO, C.; MULET, J.: Coartación de aorta abdominal. Tratamiento quirúrgico. «Angiología», 41 (4): 149, 1989.
7. ABAD, C.; BARRIUSO, C.; MULET, J.: «By-pass» aorta torácica ascendente-aorta abdominal supracelíaca por vía anterior. Indicación en dos casos de coartación de aorta torácica compleja. «Rev. Esp. Cir. Cardíaca, Torácica y Vascular», (CTV) en prensa.
8. RUDOLPH, A. M.; HEMAN, M. A.; SPITZNAS, V.: Haemodynamic considerations in the development of

- narrowing of the aorta. «Am. J. Cardiol.», 30: 514, 1972.
9. HO, S. Y.; ANDERSON, R. H.: Coarctation, tubular hypoplasia and the ductus arteriosus. Histological study of 35 specimens. «Br. Heart. J.», 41: 268, 1979.
10. HUTCHINS, G. M.: Coarctation of the aorta explained as a branch point of the ductus arteriosus. «Am. J. Pathol.», 63: 203, 1971.
11. HART, J. C.; WALDHAUSEN, J. A.: Reversed subclavian flap angioplasty for arch coarctation of the aorta. «Ann. Thorac. Surg.», 36: 715, 1983.
12. FARO, R. S.; WEINBERG, M.; MONSON, D. O.; NAFAJI, H.: Coarctation of the aorta. Four unusual instances. «Ann. Thorac. Surg.», 31: 251, 1981.
13. VINCENT, J. C.; DANIELS, O.; VAN OORT, A.; LACQUET, L. K.: Hypoplastic aortic arch with aortic coarctation: surgical correction. «J. Thorac. Cardiovasc. Surg.», 89: 465, 1985.
14. DIETL, Ch. A.; TORRES, A. R.: Coarctation of the aorta: anastomotic enlargement with subclavian artery: two new surgical options. «Ann. Thorac. Surg.», 43: 224, 1987.
15. MEIER, M. A.; LUCCHESI, F. A.; JAZBIK, W.; NESRALLA, I. A.; MENDONÇA, J. T.: A new techniques for repair of aortic coarctation. Subclavian flap aortoplasty with preservation of arterial blood flow to the left arm. «J. Thorac. Cardiovasc. Surg.», 92: 1005, 1986.
16. MORRIS, G. C.; COOLEY, D. A.; DE BAKEY, M. E.; CRAWFORD, E. S.: Coarctation of the aorta with particular emphasis upon improved techniques of surgical repair. «J. Thorac. Cardiovasc. Sur.», 40: 705, 1960.
17. SHUMAKER, H. B.; KING, H.; NAHRWOLD, L. D.: Coarctation of the aorta. «Curr. Probl. Surg.», 1968, pp. 16-48.
18. WUKASCH, D. C.; COOLEY, D. A.; SANDIFORD, F. M.; NAPPI, G.; REUL, G. J.: Ascending aorta-abdominal aorta by-pass: indications, technique and report of 12 patients. «Ann. Thorac. Surg.», 23: 442, 1977.
19. COOLEY, D. A.; WUKASH, D. C.: «Techniques in Vascular Surgery». W. B. Saunders. Philadelphia. 178. 1979.
20. ROBINSON, C.; SIEGLEMAN, S.; ATTI, L.: Recurrent dissecting

- aneurysm of aorta «N. Y. State J. Med.», 72: 2.328, 1972.
21. FRANTZ, S. L.; KAPLITT, M. J.; BEIL, A. R.: Ascending aorta-bilateral femoral artery by-pass for the totally occluded infrarenal abdominal aorta. «Surgery», 75: 471, 1974.
22. SIDERYS, H.; GRAFFIS, R.; HALBROOK, H.; KASBECKAR, V.: A technique for management of inaccessible coarctation of the aorta. «J. Thorac. Cardiovasc. Surg.», 67: 568, 1974.
23. LIOTTA, D.; DONATO, F. O.; BERTOLOZZI, E.: Staphylococcal aortic pseudoaneurysms. Treatment employing ascending aorta-abdominal aorta by-pass graft. «Chest», 72: 243, 1977.
24. POULIAS, G. E.; POLEMIS, L.; SKOUTAS, B.; KAVETSOS, G. R.; DOUNDOULAKIS, N.; SENDEKEYA, S.: Generalized hypoplastic aortopathy, successfull treated by ascending aorta aorto-iliac by-pass. «J. Cardiovasc. Surg.», 22: 528, 1981.
25. ROBICSEK, F.; HESS, P. J.; VAJTAI, P.: Ascending-distal abdominal aorta bypass for treatment of hypoplastic aortic arch and atypical coarctation in the adult. «Ann. Thorac. Surg.», 37: 261, 1984.
26. PELISSIER, F. T.; VILLARD, J.; NICOLAI, P.; VIAL, P.: Pontage de l'aorte ascendante a l'aorte abdominale ou à ses branches destinées aux membres inférieurs. A propos de 14 cas. «Lyon Chir.», 85: 314, 1989.
27. INOKUCHI, K.; KUSABA, A.; ONO, K.: Innomino-abdominal aortic by-pass graft: a safe alternative for coarctation of aorta. «Jpn. J. Surg.», 1: 161, 1971.
28. FAVI, P.; MASSIMO, C.; MAGI DILIGENTI, L.: Asscending aorta to femoral arteries by-pass without opening the abdominal cavity. Choïce treatment in cases of complete occlusion of infrarenal aorta. «J. Cardiovasc. Surg.», 18: 475, 1977.
-