



NOTA HISTÓRICA

Desarrollo histórico de los *bypass* extra-anatómicos

Historic development of the extra-corporeal bypass



J.A. González-Fajardo*

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

Recibido el 20 de diciembre de 2017; aceptado el 25 de enero de 2018
Disponible en Internet el 1 de abril de 2018

El desarrollo de los *bypass* extra-anatómicos no cabe duda de que fue un hito en la cirugía vascular moderna, pero en sus inicios estuvo lleno de incertidumbres y dudas, como los propios autores confirmaron en publicaciones y entrevistas posteriores. La restauración de flujo a zonas obstruidas no siempre fue fácil y ciertas experiencias previas abrieron la puerta a este tipo de revascularización por vías que no eran las anatómicas y, por tanto, extrañas. Así, por ejemplo, Freeman y Leeds¹ publicaron en 1953 un artículo en *California Medecine* en el que describían cómo la arteria esplénica era utilizada para puentear la aorta abdominal y observaron como la perfusión de una extremidad mantenía viable la otra extremidad por derivación del flujo en la bifurcación aortoiliaca. De hecho, en 1960, McCaughan y Kahn describieron un *bypass* cruzado entre las arterias ilíacas comunes². Pero fue Vetto en 1962³ quien realmente impulsó la realización de los *bypass* cruzados fémoro-femorales para perfundir la extremidad contralateral y contribuyó a la difusión general de la técnica.

Esta aproximación evitaba el abordaje aórtico en pacientes de alto riesgo, pero tenía una limitación fundamental: requería (y requiere) de una razonable normalidad en el eje ilíaco contralateral. La existencia de pulso femoral no era

suficiente y esto hizo que numerosos artículos de la época enfatizaran el papel de una buena arteriografía. De interés, y de manera inesperada, comenzó a observarse que el aumento de flujo en el eje ilíaco permeable parecía reducir la progresión de la enfermedad en la arteria donante. De esta manera, y tras diversas configuraciones y una buena selección de los pacientes, esta técnica extra-anatómica comenzó a ofrecer resultados de permeabilidad aceptables y llegaron a convertirse en la alternativa quirúrgica para aquellas trombosis unilaterales de *bypass* aorto-bifemorales. Hoy día sigue vigente y la asociación de técnicas híbridas endovasculares de angioplastia/*stent* o su aplicación en pacientes con aneurismas de aorta (aorto-monoiliaco y fémoro-femoral) han llegado a revitalizar su aplicación.

Pero con todo, a principios de los años sesenta un terrible desafío quirúrgico eran las infecciones protésicas a nivel aórtico. En estos años, la incidencia de infección era considerablemente alta y solo la mayor experiencia en operaciones vasculares llegó a reducir las tasas. A partir de entonces, por ejemplo, comenzaron los cambios de guantes antes de manipular prótesis, el uso de gasas con antibiótico o antiséptico tópico en las heridas quirúrgicas, el no asociar intervenciones digestivas... Pero cuando se infectaban, el manejo conservador de estos injertos conllevaban resultados desastrosos. En esa época la presencia de infección, particularmente en los homoinjertos, que era el sustitutivo estándar, estaba inexorablemente asociado con rotura,

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jafajardo@jet.es



Figura 1 F. Williams Blaisdell.

hemorragia masiva y muerte. Se tenía el convencimiento que cuando una prótesis se infectaba, se debía retirar. Pero el problema es que no se sabía cómo, porque si se sustituía por el mismo campo infectado lo probable era que el desastre persistía.

En estas circunstancias, el equipo de Blaisdell et al. en Sacramento (EE.UU.) se encontraron con una terrible tésitura⁴ (fig. 1). Un paciente que fue operado de una resección de aneurisma de aorta y sustitución por un injerto protésico bifurcado de Dacron, presentó una hemorragia de la sutura proximal a los 30 días (tampoco las suturas monofilamento estaban estandarizadas y la seda trenzada era el material que solía utilizarse). El injerto protésico inicial fue reemplazado y sustituido por otro. Los cultivos microbianos confirmaron la presencia de una bacteria. Pese a la administración de dosis masivas de antibióticos, el paciente permaneció séptico y el equipo quirúrgico anticipaba la posibilidad de la rotura y la muerte. Cuando el sangrado comenzó de nuevo, los cirujanos procedieron a su control y el clampaje aórtico como manera de obtener hemostasia. DeMattei y Gauder⁴ describieron la situación: «...dejamos al paciente en quirófano y subimos pálidos a ver a Blaisdell. Le dijimos que teníamos al enfermo abierto, clampado y con isquemia en las extremidades». Bajaron a quirófano y entonces procedieron, ante la obligada necesidad, a la ligadura aórtica y hacer una anastomosis en la aorta torácica que fue tunelizada subcutáneamente en la pared abdominal hasta la región inguinal. Luego procedieron a hacer un *bypass* fémoro-femoral cruzado hacia la extremidad derecha (que sabían por entonces que a Veto³ le había funcionado). El injerto sorprendentemente fue bien y permaneció intacto mientras el paciente se curaba de su sepsis intraabdominal. La enseñanza que con los años los autores rememoraban como principal era «*que siempre que se tengan dudas, la complicidad, el trabajo en equipo y la experiencia de los mayores son esenciales para salir de apuros en los que la soberbia o la juventud pueden llevar a fracasos*». Esto, como ahora lo entendemos, fue la primera revascularización extra-anatómica. Fue útil y les funcionó, pero esta técnica no era viable para pacientes de alto riesgo. La observación y el análisis del caso les llevó, no obstante, a pensar y

examinar caminos menos traumáticos. Tuvieron dudas de dónde tomar sangre (zona donante), que no «robara» hemodinámicamente sangre de la zona, si una configuración angular de la dirección del flujo era factible y qué tamaño de injerto sería necesario. Blaisdell et al.⁴ comprobaron entonces en el laboratorio experimental que un tubo de 8 mm de Dacron podría conducir un flujo equivalente al gasto cardíaco total y simultáneamente establecer que la arteria subclavia o axilar era capaz de suplir simultáneamente ese flujo de sangre para la extremidad superior y las extremidades inferiores, pero aún quedaban dudas sobre las angulaciones y compresiones de la prótesis.

La publicación que Blaisdell y Hall hacen en 1963 en la revista *Surgery*⁵ describiendo la técnica es un auténtico hito en la cirugía vascular. Inicialmente, lo dispusieron en el plano subcutáneo, pero la angulación inicial no lo hacía demasiado óptimo y entonces investigaron el plano subpectoral y comprobaron de que aquello era posible, era atraumático y con una mejor disposición. Lo mismo sucedió con la contraincisión en el borde superior abdominal: inicialmente si la tunelización hasta región femoral era posible no la hicieron, pero comprobaron que la posibilidad de *kinking* o torsión de la prótesis era frecuente y que la disposición de la prótesis no siempre era correcta⁶.

Posteriormente, Kenney et al.⁷ en 1966 adoptaron la técnica del *bypass* axilobifemoral para el tratamiento de oclusiones bilaterales. En la configuración original de estos injertos, la bifurcación se situaba a nivel umbilical (similar a la bifurcación aórtica) y en declive hacia ambas regiones femorales como si de esta manera la permeabilidad fuese mejor. Pero años posteriores se observó que el flujo difería entre una y otra rama, lo que afectaba a la permeabilidad. Consecuentemente, la configuración fue cambiando según los autores hasta que Ray et al. en 1979⁸ establecieron que el flujo en la rama vertical era mayor cuanto más lejos estuviera la división, y esto hizo que se aproximara a la arteria femoral. Desde entonces esta configuración es la que se mantiene actualmente en los *bypass* axilobifemorales. Pero hubo más problemas: trombosis secundarias a la compresión. Las prótesis no eran soportadas y cuando dormían los pacientes podían ocluirse, esto llevo a disponerlas más anteriormente, pero sobre todo hizo que los *bypass* se hicieran soportados. Kenney et al. demostraron en 1982 que la permeabilidad de estos *bypass* a 4 años mejoraba con la corrugación y el soporte anillado exterior que evitaba su compresión⁸. Burrell et al. en ese mismo año comprobaron la efectividad del Dacron frente al PTFE y no encontraron diferencias significativas entre uno u otro material⁹. Todas estas conclusiones fueron ratificadas por una serie de Donaldson et al. en 1986, y desde entonces mantenidas en el tiempo¹⁰. Pero estos *bypass* extra-anatómicos asociaron diversas complicaciones: trombosis, infección, seromas por defecto de integración tisular, lesiones del plexo o robo isquémico. Los pacientes podían necesitar de trombectomías o reemplazamiento total para mantener la permeabilidad. Todo ello y el desarrollo de mejores técnicas anestésicas y quirúrgicas, especialmente el advenimiento de las técnicas endovasculares, hizo que estos procedimientos fueran relegándose a situaciones especiales. De hecho, los nuevos poliéster se infiltraron de diversas sustancias que teóricamente mejoraban la permeabilidad (colágeno, gelatina, heparina...), pero en verdad no existe desde 1986 ningún estudio que

demuestre la superioridad de unos sobre otros. Los *bypass* extra-anatómicos han quedado así como una alternativa válida de recurso, especialmente para situaciones de infecciones protésicas aórticas, simplificación de procedimientos híbridos o fracaso de tratamientos endovasculares.

Bibliografía

1. Freeman NE, Leeds FH. Operations on large arteries; Application of recent advances. *Calif Med.* 1952;77:229-33.
2. McCaughan JJ, Kahn SF. Cross over graft for unilateral occlusive disease of the ilio-femoral arteries. *Ann Surg.* 1960;151:26-8.
3. Vetto RM. The treatment of unilateral iliac artery obstruction with a transabdominal subcutaneous, femorofemoral graft. *Surgery.* 1962;52:343-5.
4. Blaisdell FW, DeMattei GA, Gauder PJ. Extraperitoneal thoracic aorta to femoral bypass graft as replacement for an infected aortic bifurcation prosthesis. *Am J Surg.* 1961;102:583-5.
5. Blaisdell FW, Hall AD. Axillary-femoral artery bypass for lower extremity ischemia. *Surgery.* 1963;54:563-8.
6. Blaisdell FW, Stuart FP, Hall AD. Effect of diameter and angulation on blood flow through plastic arterial substitutes. *Am Surg.* 1964;30:192-6.
7. Kenney DA, Sauvage LR, Wood SJ, Berger K, Davis CC, Smith JC, et al. Comparison of noncrimped, externally supported (EXS) and crimped, nonsupported Dacron prostheses for axillofemoral and above-knee femoropopliteal bypass. *Surgery.* 1982;92:931-46.
8. Ray LI, O'Connor JB, Davis CC, Hall DG, Mansfield PB, Rittenhouse EA, et al. Axillofemoral bypass: A critical reappraisal of its role in the management of aortoiliac occlusive disease. *Am J Surg.* 1979;138:117-28.
9. Burrell MJ, Wheeler JR, Gregory RT, Synder SO Jr, Gayle RG, Mason MS. Axillofemoral bypass: A ten-year review. *Ann Surg.* 1982;195:796-9.
10. Donaldson MC, Louras JC, Bucknam CA. Axillofemoral bypass: A tool with a limited role. *J Vasc Surg.* 1986;3:757-63.