

Artículos originales

Breve historia de la cirugía coronaria

El resumen histórico de la medicina y la cirugía incluyen múltiples aportaciones de muy diversos autores a lo largo de los siglos desde la medicina hipocrática. El conocimiento de la circulación de la sangre ha llevado al desarrollo de un número de técnicas para conseguir derivar sangre a territorios isquémicos. La cirugía de las arterias coronarias es relativamente reciente tal y como la conocemos en la actualidad, datando las primeras referencias acerca de la cirugía directa de las arterias coronarias y de la revascularización miocárdica de principios de los años 60 del siglo XX. Los pioneros de este tipo de cirugía fueron, entre otros, E.H. Garrett, G.E. Green y R.G. Favaloro, sin olvidar las contribuciones de diversos autores que, con anterioridad, desarrollaron técnicas indirectas de revascularización, como A. Vineberg y P.K. Sen. Desde las contribuciones de R.G. Favaloro hace 40 años, la cirugía coronaria ha conocido su desarrollo y esplendor.

Palabras clave: Cardiopatía isquémica. Revascularización miocárdica. Vena safena. Arteria mamaria interna.

INTRODUCCIÓN

Cuando se me encomendó exponer el tema de historia de la cirugía coronaria percibí que, aunque las arterias coronarias aparecían en antiguas obras de autores como Leonardo da Vinci, A. Vesalius, etc., sólo se conocía que participaban en la nutrición del miocardio, y hasta W. Heberden, en el siglo XVIII, nadie les había atribuido la responsabilidad de ninguna enfermedad. A W. Heberden le llamó la atención cómo tan pequeñas lesiones en vasos de tan reducido tamaño pudieran causar tan grave enfermedad e incluso la muerte.

Correspondencia:
José Luis Vallejo Ruiz
Servicio de Cirugía Cardiovascular
Hospital General Universitario Gregorio Marañón
Dr. Esquerdo, 46
28007 Madrid
E-mail: jl_vallejo@hotmail.com

José Luis Vallejo Ruiz

Servicio de Cirugía Cardiovascular
Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid

A brief history of coronary artery surgery

A historical summary of medicine and surgery include multiple contributions by different authors throughout centuries from hippocratic medicine. The knowledge on the circulation of the blood led to the development of techniques to bring blood to ischemic territories. The surgery of the coronary arteries as we know it today is relatively young. The first references are dated in the second half of the XX century. The pioneers were E.H. Garrett, G.E. Green and R.G. Favaloro without neglecting the contributions of other authors who previously developed the techniques of indirect myocardial revascularization, like A. Vineberg and P.K. Sen. From the contributions of R.G. Favaloro forty years ago, the surgery of the coronary arteries has fully developed up to what we currently know.

Key words: Ischemic heart disease. Myocardial revascularization. Saphenous vein. Internal mammary artery.

Antes de entrar en el estudio de la historia de la cirugía coronaria, estimo que es necesario recordar, aunque sea de forma rápida, la evolución del conocimiento médico desde la antigüedad, especialmente el relacionado con el sistema circulatorio.

HISTORIA DE LA MEDICINA EN LA ANTIGÜEDAD (SIGLOS III A.C. A VI D.C.)

Hipócrates^{1,2} (406-370 a.C.) fue sin duda uno de los más grandes médicos de la antigüedad. Su principal influencia fue en la realización de una detallada exploración clínica y un sentido común extraordinario a la hora de establecer sus tratamientos. Su criterio sobre ética profesional aún perdura a través, principalmente, de su famoso «juramento». Estableció no sólo el correcto comportamiento con los enfermos, sino también re-

guló las relaciones de los médicos entre sí, y sobre todo la relación del médico con sus alumnos y viceversa.

Desde el punto de vista de la circulación, estableció la existencia del *pneuma* para poder explicar cómo la sangre venosa muy oscura se tornaba de un color rojo brillante en las arterias. El *pneuma*, según su criterio, no era más que la mezcla del aire inspirado con la sangre y se ubicaba, naturalmente, en las arterias. Indirectamente, se puede deducir, aunque históricamente no consta así, que distinguía las venas –una de cuyas enfermedades, las varices, conocía bien– de las arterias.

El concepto del *pneuma* va ligado al de «fuerza vital», es decir, se reconocía en el ser humano la idea de una fuerza o energía vital que controlaba la parte material que constituye el cuerpo. Esta teoría persistió a lo largo de 15 siglos.

Otro de los grandes hombres de la antigüedad, poseedor de una formación filosófica profunda que abarcaba la totalidad de los conocimientos de la época, fue Aristóteles^{1,2} (384-322 a.C.), perteneciente al grupo que se ha dado en llamar «los filósofos científicos». Fue discípulo de Platón, observó por vez primera la diferencia entre venas y arterias. Consideró que el corazón era el centro de toda la actividad humana y de las sensaciones. Esta idea centralista quizás se deba a que se consideraba también la Tierra como el centro del universo. El corazón no sólo era el protagonista de la circulación de la sangre, sino también lugar de residencia de los sentimientos. Tan profunda ha sido su influencia en toda la cultura occidental, que los enamorados actuales aún consideran que su amor persiste en el corazón, como así consta en dichos y escritos amorosos.

Posteriormente, en los años 200-129 a.C., aparece Galeno^{1,2}, quien, junto a Hipócrates, fue uno de los médicos más célebres de la antigüedad. A diferencia de Hipócrates, que contaba no sólo sus éxitos, sino también sus fracasos, Galeno utilizaba la vanagloria y la autoalabanza. Su personalidad se caracterizó por su endiosamiento y la infalibilidad de sus criterios sobre todos los existentes. Creo que con este bosquejo sobre su personalidad, todos recordaremos a determinados grandes maestros que, en mayor o menor escala, hicieron y hacen lo mismo. Su gran defecto fue hacer una interpretación teleológica de los hechos en general y de los datos clínicos en particular. No dudó en modificarlos de la manera más oportuna con el fin de que se adaptaran a sus ideas preconcebidas. Esto, junto a la utilización mayoritaria de animales en sus estudios anatómicos, provocó errores que, debido a la enorme influencia científica y social, persistieron, junto al resto de sus ideas, durante 16 siglos. De todas formas, fue un hombre de una personalidad extraordinaria, con un gran poder de persuasión.

Descubrió la conexión de los nervios con el cerebro, la función del nervio glosofaríngeo, y en las disecciones

de animales que las venas estaban unidas al corazón. Debido al desconocimiento del circuito cardiopulmonar, sus conceptos de la fisiología humana contuvieron errores importantes. Los puntos más llamativos de dicha fisiología galénica fueron: que la sangre adquiere «espíritus naturales» en el hígado; en el ventrículo izquierdo consigue el «espíritu vital» y, posteriormente, en el cerebro, el «espíritu animal».

Fue también un buen cirujano, pero, cuando se trasladó a Roma, la presión social que había contra la cirugía le hizo abandonarla. A pesar de ello, escribió extensamente sobre patología quirúrgica y técnica operatoria, describiendo con todo detalle el manejo de los instrumentos quirúrgicos. Afirmó, refiriéndose al tratamiento de las heridas, que la supuración era la evolución natural hacia la curación.

Se aprecia que en aparato circulatorio la ignorancia de la circulación cardiopulmonar obligaba a estos médicos a buscar explicaciones. En lo que ahora nos concierne, describió, para explicar el cambio de coloración de la sangre contenida en los ventrículos, la existencia de poros que permitían a la sangre venosa del ventrículo derecho pasar al ventrículo izquierdo y adquirir el cambio de color al rojo brillante. Este cambio de coloración se debía a la presencia del «espíritu vital». De alguna manera sabía que este fenómeno era de una gran importancia para explicar la vida.

Para explicar el mecanismo del cambio de coloración de la sangre, hubo de recurrir a inventar la existencia de poros en el septo interventricular. A pesar de que nadie vio ni se han visto nunca estos poros, su influencia era tan grande, que la idea fue aceptada por todos como un hecho axiomático.

A pesar de sus errores y defectos, Galeno fue un hombre de una personalidad extraordinaria, con un gran poder de persuasión y docencia. Su influencia duró de forma dogmática hasta el Renacimiento, siendo A. Vesalius el primero en poner en duda algunos de sus axiomas.

LA EDAD MEDIA

Durante la Edad Media^{1,2}, un tiempo históricamente oscuro, en el que se perdieron gran cantidad de los conocimientos adquiridos en la antigüedad y donde sólo unos pocos miembros de la nobleza, no todos, eran capaces de leer, los monjes copistas de los antiguos tratados griegos y romanos conservaron encendida la antorcha del saber.

Los principales problemas médicos de la época eran:

- La existencia de las grandes pandemias, que diezmaron a la población, por su impotencia e ignorancia, y que produjeron una exaltación de la

religión, y sobre todo de los clérigos, que adquirieron un gran poder político por el control de los libros existentes.

- La importancia de las heridas de guerra y las civiles, así como los traumatismos óseos, fueron, por su alta incidencia, una fuente de pacientes muy importante. La cirugía ordinaria se comenzó haciendo al aire libre, principalmente en las ferias y en los días de mercado. Evidentemente, en ese medio proliferaban los charlatanes, cuyas actividades se fueron preferentemente polarizando hacia los enfermos presuntamente psiquiátricos, a los que, a través de una trepanación o, al menos, una herida en el cuero cabelludo, les extraían del cráneo la piedra a la que atribuían el mal y que previamente llevaban en el bolsillo. Se operaban hernias, el otro y real «mal de la piedra» (cálculo vesical), amputaciones, varices, hemorroides y otras enfermedades menores.

Lo más importante de este periodo es la creación de los primeros hospitales y también el desarrollo de la figura de los cirujanos barberos, que llegan incluso, al igual que los médicos, a llevar ropas distintivas.

EL RENACIMIENTO

Durante el siglo XVI, el Renacimiento^{1,2}, se redescubre a los clásicos griegos y romanos y el interés humanístico se desarrolla con rapidez y en extensión. El arte, en todas sus manifestaciones, se presenta pujante. Se vuelven a examinar los cánones clásicos de la belleza tanto en la escultura como en la pintura.

La medicina y, sobre todo, la anatomía, también se desarrollan de forma extraordinaria. El estudio de la figura humana, principalmente por razones artísticas, avanza no ciñéndose exclusivamente a la capa de la piel y músculos sino también a las cavidades viscerales.

A. Vesalius^{1,3} (1514-1564) fue el anatómico más importante de su época y el primero que encontró discrepancias entre sus hallazgos y los descritos por Galeno. Sin embargo, continuó aceptando sus ideas sobre fisiología dada la extraordinaria influencia que todavía ejercía Galeno en esa época de renovación.

Leonardo da Vinci^{1,2,5,6} (1452-1519), auténtico genio y prototipo del hombre del Renacimiento. Su curiosidad era total y no hubo campo de la cultura o de la ciencia que no abordara. Lógicamente, también se interesó por la anatomía, pero, como el gran artista que era, sus detalles anatómicos fueron de mayor exactitud incluso que los de A. Vesalius. En sus dibujos, aparte de las válvulas cardíacas, vasos abdominales y un largo etcétera, nos legó una magnífica descripción de las arterias coronarias

de plena actualidad. Sin embargo, es curioso que a estas arterias no se les diera más importancia que la de su papel nutriente del miocardio.

Todavía, y a pesar de los primeros y tímidos intentos de revisión de la ciencia antigua, en el siglo XVI persistían las ideas de Aristóteles, y sobre todo de Galeno. Sin embargo, aparece la figura de Teofrasto Bombasto de Hohenheim, más conocido como Paracelso^{1,2} (1491-1541), que fue el origen revolucionador de la medicina de su tiempo. Logró romper con la clásica medicina de Aristóteles y Galeno y restituyó a Hipócrates al lugar que todavía hoy ostenta como el gran clínico y ético que fue.

Hemos visto hasta aquí las teorías de las que tuvieron que valerse los médicos de la antigüedad, por su desconocimiento de la circulación pulmonar. Recordemos una cierta intuición por parte de Hipócrates al pensar en el *pneuma*, mezcla de aire y sangre, como la causa del «espíritu vital», teoría que más tarde Galeno desterró. Para nosotros, miembros de la cultura occidental, su descubridor fue Miguel Servet^{1,2} (1511-1553), lo cual motivó su condena a la hoguera, como hereje, en dos ocasiones. En la primera, afortunadamente, pudo huir, y se quemó su efigie tras ser condenado en su ausencia. En la segunda, en Ginebra, no tuvo tanta suerte y fue ejecutado. Posteriormente, se ha sabido que un médico de Damasco, Ibn al Nafis (1210-1280), publicó, incluso con un dibujo esquemático, la circulación del circuito menor, ¡casi 300 años antes que Servet! Este descubrimiento eliminó las teorías de los poros del tabique interventricular, que nadie vio, pero en los que todos creyeron durante siglos, así como el efecto vivificador del corazón.

Todavía en el siglo XVI, Andrea Cisalpino¹ (1519-1603), un médico al parecer provisto de un gran sentido común, habla por primera vez en la historia de la «circulación de la sangre». Apreció que las arterias eran portadoras de sangre caliente, mientras que las venas lo eran de sangre fría, estableciendo así otra calidad distinta a la del color. Evidentemente, la temperatura de las venas es baja solamente en las que se encuentran en el tejido subcutáneo, por ser superficiales y expuestas a la temperatura exterior.

EL SIGLO XVII

El gran cirujano William Harvey^{1,2} (1578-1657) describió y demostró, brillantemente y de forma definitiva, la totalidad del sistema circulatorio. Es curioso, sin embargo, que aún siguiera hablando del «espíritu vital» del corazón, secuela galénica de la que todavía no se había desprendido. Al contemplar el latido car-

díaco y ver que los ventrículos latían simultáneamente, pensó que sus presiones eran iguales, por lo que no sería posible que la sangre del ventrículo derecho pasara al izquierdo por no existir un gradiente de presión. De esta forma, aportando un nuevo error, anuló científicamente la errónea teoría galénica de los poros en el septo interventricular. Además, remarcó que la existencia de los vasos coronarios hacía innecesaria la nutrición del septo por imbibición. Otra aportación muy interesante fue el mecanismo aspirante-impelente de la bomba cardíaca.

EL SIGLO XVIII

Fue el Siglo de las Luces, de la Enciclopedia y también de los grandes avances en todas las ciencias y, por consiguiente, de la medicina. Hasta ahora hemos visto la culminación del conocimiento de la circulación sanguínea. Ya es llegado el momento de plantearnos la pregunta: ¿Quién fue el primero en pensar en la relación posiblemente existente entre unos dolores torácicos muy peculiares y las arterias coronarias? Esta persona fue W. Heberden¹ (1710-1801), que hizo una magnífica descripción de la que denominó *angina pectoris*, por el carácter estenosante, de estrechez por opresión del pecho del dolor y la ansiedad acompañante.

Es curioso que el gran cirujano J. Hunter² (1728-1793) describiera el aneurisma del ventrículo izquierdo, pero no fuera capaz de relacionarlo con la existencia de un infarto de miocardio previo. Esta correlación no se llevó a cabo hasta 1914 por Sternberg.

EL SIGLO XX

Entramos ahora de lleno en la cirugía coronaria. Para organizar la exposición hemos adoptado, con ligeras modificaciones, el esquema de P. Blondeau⁴. El autor clasifica la cirugía coronaria en:

- Operaciones sobre estructuras nerviosas.
 - Simpectomía cervical.
 - Denervación simpática cardíaca.
- Operaciones de revascularización sin CEC.
 - Creación de neovasos por escarificación e injertos.
 - Desarrollo de circulación colateral.
 - Aporte directo de sangre.
 - Láser punción.
- Cirugía directa sobre las arterias coronarias.
 - Desobstrucción de *ostium* coronario.
 - Pontaje coronario.

OPERACIONES SOBRE ESTRUCTURAS NERVIOSAS

Simpectomía cervical y denervación simpática cardíaca

En 1955, y posteriormente en 1960, M. Prinzmetal⁷ describe un cuadro anginoso que cursa con espasmo de un segmento de arteria coronaria. Al principio se creyó que no coexistían lesiones coronarias orgánicas, pero posteriormente se vio que sí se presentaban lesiones ateromatosas en estos pacientes. Durante cierto tiempo no lejano, se discutió incluso la existencia real de esos espasmos, pero pronto se demostró electrocardiográficamente su existencia e incluso su alivio con nitroglicerina intracoronaria.

Tras la herencia de las simpectomías realizadas por R. Leriche para el alivio de ciertas afecciones vasculares, se planteó hacer este tipo de cirugía para eliminar el espasmo coronario. Fue T. Jonnesco, en 1917, el primero que realizó una simpectomía torácica para resolver una angina pero con resultados no del todo satisfactorios.

J. Guillaume y G. Mazars, en 1948, logran mejorar el angor con esta terapia. Poco más tarde, Harris, et al., en 1951, demostraron experimentalmente, en casos de taquicardia ventricular, que la simpectomía torácica aumentaba el umbral de aparición de las arritmias, con el consiguiente alivio en la frecuencia de aparición de arritmia. El mismo año, Mercier-Fautex realiza la denervación directa de los plexos cardíacos, operación que estuvo en auge un corto tiempo.

G. Arnulf⁸ realiza la denervación simpática del corazón, seguida por poco tiempo por otros cirujanos⁹, entre ellos los de nuestro Hospital Gregorio Marañón, debido al mal resultado de la renervación cardíaca.

OPERACIONES DE REVASCULARIZACIÓN SIN CEC

Dentro del grupo de la revascularización miocárdica, contamos con los intentos iniciales de lograr una neovascularización creando adherencias entre el epicardio, previamente erosionado, y otras estructuras. Thompson aplicó talco sobre la superficie del corazón previa abrasión. Pero fue C. Beck^{10,11} el cirujano que más trabajó en este campo. En 1935 pensó que la producción de adherencias a estructuras vecinas al corazón mejoraría la perfusión por la creación de neovasos. Primero utilizó el músculo pectoral mayor introducido dentro del pericardio, y posteriormente prefirió el epiplón. De forma similar, Saughnessy (1937) realizó una cardioomentopexia por irritación química.

Una forma más original y con un mejor tratamiento de las estructuras a pegar sobre la superficie cardíaca fue la realizada por E. Henry y R. Courbier¹² (1959), que implantaron un injerto muscular pediculado a la cara inferior del corazón por vía extrapleural.

A. Vineberg¹³, cirujano canadiense, utilizó en 1945 una esponja de Ivalon® para conseguir este efecto de aumento de la circulación por el efecto irritativo de un material extraño y, por otra parte, bien tolerado por el organismo. Posteriormente, un cierto número de cirujanos utilizaron múltiples variaciones sobre el tema. Así, Knock utilizó bandas de epiplón, Lezius (1938) utilizó la adherencia al pulmón, Kay a un asa intestinal desprovista de mucosa, etc. Klines, Stern y Bloomer combinaron la omentopexia con ligadura de la pulmonar para desarrollar la circulación bronquial.

P.K. Sen¹⁴, en 1965, recurrió a hacer numerosas punciones en la pared ventricular con el objetivo de aumentar la vasculogénesis y procurar un aporte extra de sangre a las zonas isquémicas. Denominó esta técnica «acupuntura transmiocárdica», y tuvo un éxito relativo.

En 1995, O. Frazier y D. Cooley presentaron la técnica de revascularización con láser con el propósito de mejorar la idea de P.K. Sen. Los resultados son aceptables, y aún está en vigencia, quizás por ser lo único que se puede hacer en los casos de malos vasos sin posibilidad de revascularización convencional. En Sevilla, C. Infantes, et al. hicieron los primeros casos en los que no se realizó ningún otro tipo de procedimiento de revascularización. Aún hoy en día sigue realizando esta técnica como complemento de la revascularización incompleta por malos vasos.

CIRUGÍA DIRECTA SOBRE LAS ARTERIAS CORONARIAS

La revascularización por aporte directo de sangre a las arterias coronarias se inicia con C. Massimo y L. Boffi, que implantaron una prótesis en «T» cuyas ramas horizontales corrían en el espesor de la pared ventricular y la rama perpendicular estaba introducida en la cavidad del ventrículo.

A. Carrel^{3,9}, en 1910, experimentalmente estableció un puente con un injerto de arteria carótida entre la aorta descendente y la arteria coronaria descendente anterior. Describió las dificultades de disección y sutura en un corazón latiente. Se lamentaba de que había tardado 5 min en hacer la anastomosis (¡demasiado tiempo!). Posteriormente, C.S. Beck¹⁰ y C.P. Bailey, en 1957, hicieron la arterialización del seno coronario a través de un injerto desde la aorta. De esta forma se pretendió hacer una revascularización retrógrada de las arterias coronarias.

J. Murray (1954) hizo estudios experimentales sobre anastomosis de arterias mamarias a arterias coronarias.

De nuevo A. Vineberg¹⁵, esta vez en 1964, publica una técnica consistente en «enterrar» la arteria mamaria interna, abierta y sangrante, en un túnel previamente labrado en el espesor de la pared ventricular izquierda. Tuvo mucho eco la intervención, y las arteriografías demostraban la existencia de una circulación colateral significativa, aunque no totalmente suficiente para la irrigación miocárdica. La vigencia de la intervención se mantuvo hasta la década de los 70.

W.P. Longmire, en 1958¹⁶, hace, sin utilizar la circulación extracorpórea, endarterectomías coronarias, cerrando la arteriotomía con parche de ampliación. Parece ser que probablemente hiciera la primera derivación con arteria mamaria, aunque no tenemos constancia escrita de ello.

R. Goetz¹⁷, en 1961, parece ser que fue el primero en hacer con éxito una derivación de arteria mamaria a la arteria coronaria derecha en un tiempo mínimo (17 seg.) e increíble, usando un tubo hueco, aunque no conozco de qué forma fue utilizado. A. Senning¹⁸, en 1961, amplía una estenosis coronaria con un parche tras hacer una endarterectomía, lo que ya había sido descrito por W.P. Longmire.

F.M. Sones¹⁹, en 1962, desarrolla la angiografía coronaria y abre una nueva etapa en el diagnóstico y tratamiento quirúrgico de la revascularización coronaria. El avance que esto supone es fácil de entender si tenemos en cuenta que la palpación era el único método con el que se contaba para determinar la localización de las lesiones coronarias.

E.H. Garrett, E.W. Dennis y M.E. DeBakey²⁰, en 1964, realizaron el primer caso de derivación con safena a la descendente anterior en un caso propuesto, en principio, para endarterectomía. En la misma época (1964), D.B. Effler²¹, et al., en la *Cleveland Clinic*, inician el «ataque directo a las arterias coronarias», diagnosticado por las coronariografías de F.M. Sones.

V.I. Kolesov²² (1964), en la incomunicada Rusia tras el Telón de Acero, hace las primeras anastomosis de arteria mamaria a coronaria sin circulación extracorpórea. Su trabajo fue publicado en el mundo occidental con mucho retraso. Puede ser que fuera una prolongación de los trabajos experimentales de V.P. Demikhov²³ realizados en 1952.

G.E. Green²⁴, C.P. Bailey y T. Hirose²⁵ publicaron de forma independiente su experiencia en pacientes con injertos de arteria mamaria interna. Fueron operados bajo CEC, excepto los de T. Hirose, que los intervenía con corazón latiendo. Usaron lupas de magnificación y consiguieron una gran perfección técnica y magníficos resultados.

R.G. Favaloro²⁶ (1968) publicó una gran serie de pacientes en los que utilizó como injerto la vena safena interna invertida. La técnica de R.G. Favaloro se popularizó y extendió por todo el mundo por su facilidad de ejecución, y es, sin duda, uno de los grandes promotores de la cirugía coronaria.

Ya a finales de la década de los 60, W.D. Johnson²⁷ fue quien estableció la sistemática y desarrollo de la cirugía coronaria al nivel actual. En 1969 publicó sus ideas y especialmente las cinco reglas, imprescindibles según él, para tener un buen resultado quirúrgico. Prácticamente, la mayoría de ellas están en plena actualidad. Éstas fueron:

- No limitar los injertos a las porciones proximales de las arterias coronarias.
- No actuar sobre los segmentos arteriales enfermos.
- Hacer siempre anastomosis terminolaterales.
- Operar sobre un campo quieto y exangüe.
- No permitir valores hematocritos por debajo del 35%.

Los resultados obtenidos con la técnica de R.G. Favaloro demostraron un magnífico comportamiento, pero se hizo evidente el deterioro y fallo de un porcentaje importante de los injertos con el paso del tiempo. A los 10 años seguían funcionando aproximadamente el 60% de ellos. Por el contrario, los resultados de la utilización de la arteria mamaria interna demostraron ser muy superiores. Gracias a la constancia de cirujanos como G.E. Green, F. Loop, los hermanos P. Grondin* y C. Grondin, et al.²⁸, se hicieron cada vez más injertos con la arteria mamaria, y, tras la publicación de unos resultados que superaban el 90% de permeabilidad a los 10 años, se impusieron a pesar de su mayor complejidad técnica. Siguió a este logro la idea de abandonar los injertos venosos por injertos arteriales utilizando para ello ambas arterias mamarias, la radial, la gastroepiploica y la epigástrica, además de derivaciones en Y, etc. La tendencia actual es intentar hacer que todos los injertos sean arteriales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lyons AS, Petruccelli RJ II. Medicine and illustrated history. Nueva York: HN Abrams Inc; 1978.
2. Rutkow IM. Surgery. An illustrated history. St. Louis, Baltimore, Boston, Chicago, Londres, Madrid, Filadelfia, Sydney, Toronto: Mosby; 1993.

3. Vesalius A. *De humani corporis fabrica*. Budapest: Corvina/Magyar Helikon; 1972.
4. Blondeau P, Henry E. Nouveau traité de technique chirurgicale. Patel J, Leger L, eds. Vol IV. París: Masson et Cie; 1974. p. 828.
5. Leonardo da Vinci. Cuadernos. Suh HA, ed. Cina: Black Dogand Leventhal Publishers Inc; 2005.
6. Skira A, Leymarie J, Monnier G, Rose B. Historia de un arte. El dibujo. Ginebra: Edition d'Art Albert Skira SA; 1979.
7. Prinzmetal M, Ekmekci A, Kennamer R, Kwocynski JK, Shubin H, Toyoshima H. Variant form of *angina pectoris*: previously undelineated syndrome. J Am Med Assoc 1960; 175:1794-800.
8. Arnulf G. Chirurgie des coronaires. París: Masson et Cie; 1965.
9. Carrel A. On the experimental surgery of the thoracic aorta and the heart. Ann Surg 1910;52:83.
10. Beck CS. The development of a new blood supply to the heart by operation. En: Levy RL, ed. Disease of coronary arteries and cardiac pain. Cap 17. Nueva York: McMillan; 1936.
11. Beck CS. Coronary sclerosis and *angina pectoris*: treatment by grafting a new blood supply upon the myocardium. Surg Gynecol Obstet 1937;64:270.
12. Courbier R, Monticelli J, Henry E. La revascularisation du myocarde par implantation de l'artère mammaire interne. J Chir 1967;93:273.
13. Vineberg A. The Vineberg sponge operation for the treatment of human coronary artery insufficiency. Canad Med Ass J 1962;87:163-73.
14. Sen PK, Udwadia TE, Kinare SG, Parulkar GB. Transmyocardial acupuncture: a new approach to myocardial revascularization. J Thorac Cardiovasc Surg 1965;50:181-9.
15. Vineberg A. Experimental background of myocardial revascularization by internal mammary artery implantation and supplementary techniques, with its clinical applications in 125 patients. Ann Surg 1964;159:185-207.
16. Longmire WP Jr, Cannon JA, Kattus AA. Direct-vision coronary endarterectomy for *angina pectoris*. N Engl J Med 1958;259:993-9.
17. Goetz R, Rohman M, Haller Y, Dee R, Rosenar S. Internal mammary coronary artery anastomosis. J Thorac Cardiovasc Surg 1961;41:378-86.
18. Senning A. Strip grafting in coronary arteries. J Thorac Cardiovasc Surg 1961;41:542-9.
19. Sones FM, Shires EK. Cine coronary arteriography. Mod Concepts Cardiovas Dis 1962;31:735-8.
20. Garrett EH, Dennis EW, DeBakey ME. Aortocoronary bypass with saphenous vein grafts: seven years follow-up. JAMA 1973;223:792-4.
21. Effler DB. Surgical procedures for relief of myocardial ischemia: preliminary report. Surgery 1964;55:90-8.
22. Kolessov VI. Mammary artery-coronary artery anastomosis as a method of treatment for *angina pectoris*. J Thorac Cardiovasc Surg 1967;54:535-44.
23. Demikhov VP. Experimental transplantation of vital organs. [Traducción autorizada del ruso por Basil Haigh.] Nueva York: Consultants Bureau; 1962.
24. Green GE, Stertzer SH, Reppert EH. Coronary arterial bypass grafts. Ann Thor Surg 1969;5:443-50.
25. Bailey CP, Hirose T. Successful internal mammary-coronary arterial anastomosis using a "minivascular" suturing technique. Int Surg 1968;49:416-27.
26. Favaloro RG. Saphenous vein autograft replacement of severe segmental coronary artery occlusion. Ann Thorac Surg 1968;5:334-9.
27. Johnson WD, Flemming RJ, Lepley D Jr, Ellison EH. Extended treatment of severe coronary artery disease: a total surgical approach. Ann Surg 1969;171:460-70.
28. Edmunds LH Jr, ed. Cardiac surgery in the adult. Cap I. Nueva York: McGraw-Hill Companies Inc; 1997. p. 21.

*El Dr. P. Grondin falleció el 22 de enero de 2006, con lo que hemos perdido a un buen amigo, un magnífico maestro y una persona de una alta calidad humana. En España, por la que sintió un gran afecto y cuya lengua hablaba perfectamente, deja un gran número de amigos. Descanse en paz.



BIO MED



unidix

Especialistas en cirugía cardiovascular

desde 1977 al cuidado de tu salud



91 803 28 02



info@biomed.es

