



Rincón de la Historia

Artículo español

La válvula cardiaca de Álvarez

The Alvarez cardiac prosthesis

Ángeles Franco-López¹, Jesús Herreros², José Manuel Gonzalo-Orden³, Jesús M Culebras⁴

¹ Servicio de Radiología, Hospital Universitario del Vinalopó, Elche, Alicante. España

² Instituto de Ingeniería Biomédica y Tecnología Sanitaria, Universidad Católica de Murcia, Murcia, España

³ Instituto de Biomedicina (IBIOMED), Universidad de León, España

⁴ De la Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid y del IBIOMED, Universidad de León. Director de The Journal of Negative & No Positive Results. España

Resumen

Una válvula de disco para sustitución de la válvula mitral fue diseñada en 1964 por el cirujano cardiovascular español Francisco Alvarez. La prótesis se implantó en España y en Inglaterra hasta 1967. Las complicaciones tromboembólicas surgidas aconsejaron la interrupción de su aplicación.

Palabras clave

válvula de disco; válvula de Alvarez

Abstract

A prosthetic disc valve for the mitral position was designed by the Spanish cardiovascular surgeon Francisco Alvarez in 1964. The valve was inserted in Spain and in the United Kingdom until 1967. Multiple thromboembolic complications stopped its application.

KEYWORDS

prosthetic disc valve; Alvarez prosthesis

Introducción

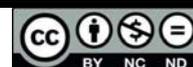
Las primeras aproximaciones a la cirugía cardiaca valvular corresponden a Samways en 1898 que sugirió que la estenosis valvular mitral puede ser corregida por ampliación quirúrgica¹ y a Sir Lauder Brunton en 1902 que demostró en el laboratorio de anatomía patológica que el orificio mitral puede agrandarse con éxito mediante incisiones marginales². A estas primeras aproximaciones siguieron tentativas con escaso éxito por Doyen en 1913 que intentó cortar las valvas de una estenosis pulmonar con un valvulotomo introducido en el ventrículo derecho³, Tuffier en 1913 que intentó dilatar digitalmente una estenosis aórtica a través de una invaginación de la pared aórtica⁴ y Cutler que intervino a una niña con estenosis mitral. El primer caso de Cutler sobrevivió cuatro años pero los siete que siguieron fracasaron por lo que el procedimiento quirúrgico se cuestionó en 1929^{5,6}. Henri Soutar en 1925, introdujo el dedo dentro de la orejuela izquierda y con presión digital realizó una comisurotomía mitral con éxito, desarrollando una técnica bien establecida⁷. Este éxito no tuvo la resonancia esperada y pasan más de dos décadas, hasta que Charles Bailey y Harken en 1948^{8,9}, realicen con éxito comisurotomías mitrales y logren que la comisurotomía mitral cerrada sea una operación rutinaria, universalmente aceptada y con excelentes resultados durante tres décadas.

Sin embargo, las lesiones muy calcificadas de la válvula mitral o de la válvula aórtica en las que era necesario sustituir la válvula nativa por una prótesis o las insuficiencias valvulares mitral y aórtica, no se pudieron plantear hasta la aplicación clínica de la máquina de circulación extracorpórea desarrollada por Gibbon y aplicada en la clínica por primera vez en 1953¹⁰. En España, el pionero fue Gregorio Rábago en la Clínica de la Concepción, Fundación Jiménez Díaz de Madrid quien, con solo 28 años de edad, en 1958, tres años después de fundarse la Clínica de la Concepción y cinco

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: culebras@jonnpr.com (Jesús M. Culebras).

Recibido el 12 de abril de 2017; aceptado el 20 de abril de 2017.



años también después de la primera intervención con circulación extracorpórea en EEUU, realizó la primera intervención quirúrgica con circulación sanguínea extracorpórea a un joven con una estenosis de la arteria pulmonar¹¹. Aunque el paciente falleció ocho días después, se abrió un camino de esplendor y progreso en la cirugía a corazón abierto que aun hoy, sesenta años después continúa (Figura 1).

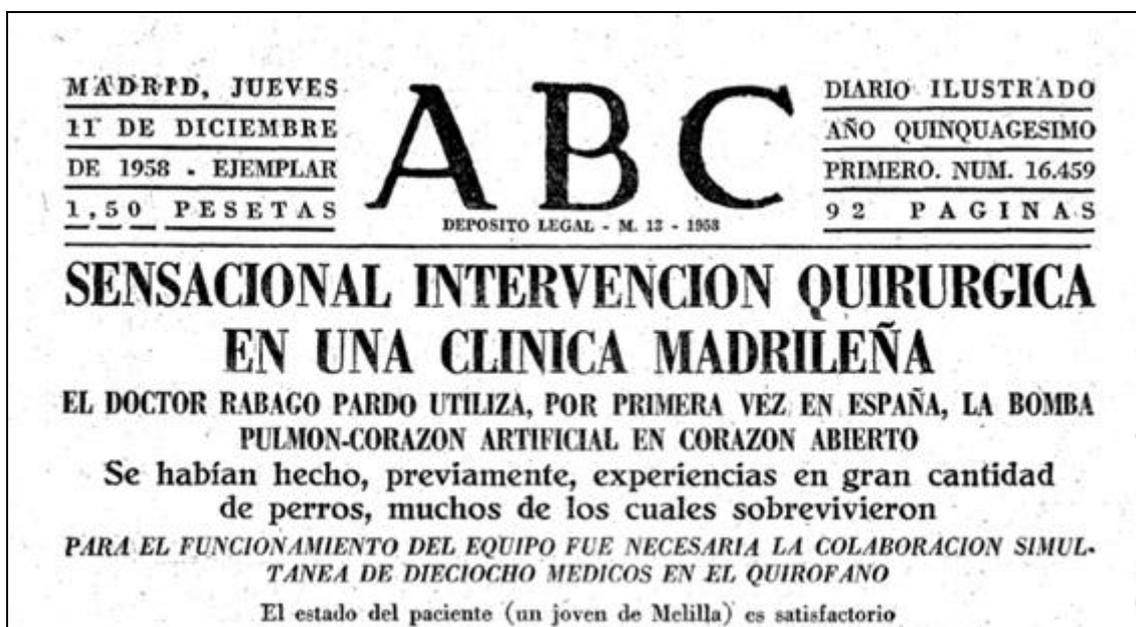


Fig. 1- Titular del periódico ABC en 1958 anunciando la primera intervención quirúrgica en corazón abierto en España

Aunque la circulación extracorpórea permitía estudiar bajo visión directa la patología valvular e intentar laboriosas cirugías reparadoras, numerosas válvulas estaban muy deformadas y calcificadas y la única posibilidad de corrección quirúrgica era la sustitución por una prótesis valvular mecánica o biológica.

Primeras prótesis anteriores a las prótesis de disco no basculante

Los primeros intentos de sustituir las válvulas mitral o aórtica fueron prótesis de tela o poliuretano^{12,13,14}.

Hufnagel implantó en 1952 un prototipo de válvula con bola de plástico en la aorta torácica descendente para tratar una insuficiencia valvular aórtica¹⁵. Los primeros implantes de una prótesis de bola en posición aórtica subcoronaria y en posición mitral fueron realizados en 1960 por Harken y Starr respectivamente^{16,17}. Aunque se desarrollaron varias prótesis de bola, como las de Smeloff-Cutter con jaula doble abierta¹⁸, Magovern-Cromie con fijación automática¹⁹ o la de Braunwald-Cutter²⁰, la prótesis de bola de Starr-Edwards, con varios modelos desarrollados en función del material de la bola y el recubrimiento o no de la jaula, ha tenido el monopolio de las prótesis de bola hasta la década de 1990 que cesó su uso. Se trataba de una prótesis de bola, una jaula fija que contiene una bola móvil. A lo largo del tiempo se fueron diseñando diversas variaciones del modelo, con la bola metálica o de silicona y los barrotes desnudos o recubiertos de tejido mixto de teflón y polipropileno. Se fabricaba en varias tallas, dependiendo de la ubicación o si era para implantación en niños. (Figura 2-4).



Figura 2.- Tres modelos de valvula de Starr-Edwards de distintos tamaños. La del centro con con bola metalica y la jaula recubierta. La de la izquierda tiene solo tres barrotes en la jaula.



Figura 3.- Radiografía simple de tórax que muestra dos Valvulas de Starr-Edwards en situación aortica y mitral. Paciente a la que se le habían implantado 35 años antes.



Figura 4.- Valvula de Starr Edwards. Imágenes reconstruidas con Tomografía Computarizada en el Departamento de Imagen de la Universidad de León

Las prótesis de disco se desarrollaron para evitar los inconvenientes de la jaula voluminosa de las prótesis de bola. Se desarrollaron, a principios de la década de 1960, prótesis de disco central no basculante de bajo perfil, como las de Kay-Shiley²¹ y de Beall²². Estas prótesis no mostraron ventajas sobre las prótesis de bola, ni hemodinámicas ni de reducción del fallo estructural, lo que hizo que perdiesen interés al inicio de la década de 1970. (Figura 5 y tabla 1).

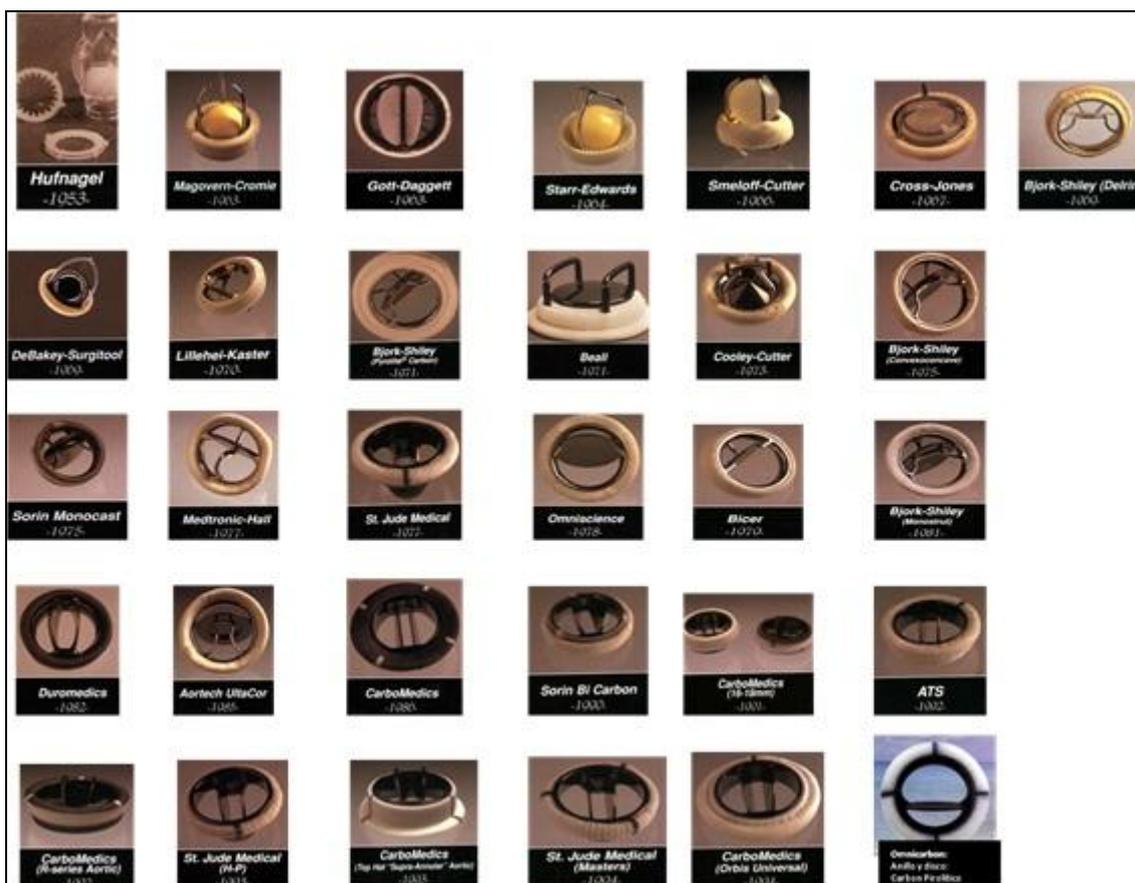


Figura 5.- Válvulas protésicas cardiacas, además de la de Alvarez, diseñadas e implantadas en la segunda mitad del siglo XX

Tabla 1.-Ventajas e inconvenientes de las válvulas protésicas cardiacas según el modelo		
Modelo	Ventajas	Inconvenientes
Prótesis de Bola 	Durabilidad excelente	Flujo lateral con posible obstrucción Regurgitación telesistólica significativa Perfil alto Hemodinámica desfavorable en tamaños pequeños Necesidad permanente de tratamiento anticoagulante
Prótesis de disco 	Flujo central Hemodinámica excelente Durabilidad excelente Índice bajo de complicaciones	Necesidad de anticoagulación
Prótesis bivalva 	Flujo central Hemodinámica excelente Durabilidad excelente Bajo índice de complicaciones	Necesidad de anticoagulación

Prótesis de disco basculante. La prótesis de Álvarez

En 1964 un cirujano español, Francisco Alvarez diseñó una válvula de disco asimétrica que, junto con otras de similar concepción, alcanzó popularidad (Figuras 6-10). Respecto a las de bola tenía reducida considerablemente la altura de la jaula interventricular y, aunque estas alcanzaban mayor gradiente de presión diastólica, las de disco exigían un plazo menor para alcanzar el caudal máximo, permitiendo un mejor caudal por cada latido. La simplicidad y mínima altura sedujeron a muchos equipos en el momento de su aparición²³ La válvula de Alvarez era muy similar a la válvula de Hammersmith, hospital en el que trabajó Alvarez y, probablemente una sea evolución de la otra. La de Hammersmith tenía tres pivotes y Alvarez le quitó uno de ellos de forma que se abriera hacia el tracto de salida del ventrículo izquierdo. Esta prótesis fue fabricada en España por los Laboratorios Gayoso, de un material plástico, polivinilo. La prótesis tuvo gran repercusión en nuestro país siendo implantadas bastantes unidades en la Clínica de la Concepción, en la Clínica Puerta de Hierro y en el Hospital La Paz. Uno de nosotros (JMC) en 1969, tuvo ocasión de recuperar en el Servicio de Anatomía Patológica de la Clínica de la Concepción, dirigido por el Prof. Horacio Oliva, varias prótesis cardiacas de Starr-Edwards y de Alvarez.



Figura 6.- Válvula de Alvarez. Imagen oblicua.



Figura 7.- Válvula de Alvarez. Imagen ortogonal desde la vertiente auricular en posición cerrada



Figura 8 .- Válvula de Alvarez. Imagen oblicua. Posición abierta



Figura 9.- Válvula de Alvarez. Imagen tomada desde la vertiente auricular en posición abierta.

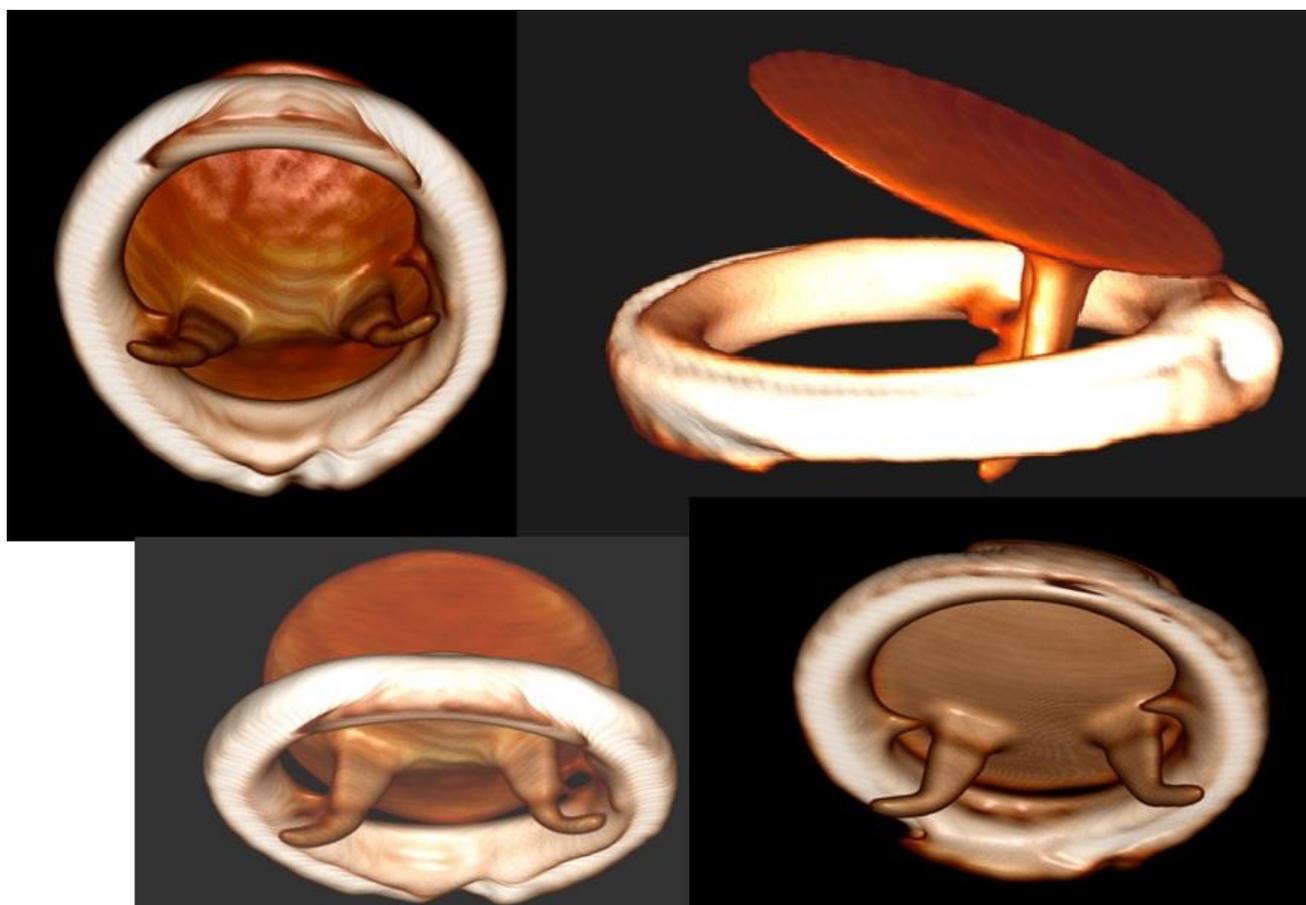


Figura 10.- Válvula de Alvarez. Imágenes reconstruidas en diversas proyecciones con Tomografía Computarizada en el Departamento de Imagen de la Universidad de León

En *Leeds General Infirmary* implantaron desde 1964 a 1967 veintinueve válvulas de Alvarez en posición mitral, esperando con ella obtener mejores efectos hemodinámicos. El seguimiento de los 29 pacientes puso de manifiesto la aparición de múltiples complicaciones, tanto precoces como tardías. Los más frecuentes e importantes fueron los fenómenos de tromboembolismo. La mortalidad global fue 51,7%. Los supervivientes tuvieron además 57,3% de complicaciones tromboembólicas. Concluyeron los autores que el índice de complicaciones era excesivamente alto, probablemente debido a la formación de coágulos en la articulación del disco por lo que en febrero de 1967 dejaron de utilizar la válvula al ser incapaces de frenar los problemas embólicos con control de la coagulación²⁴ (Figura 11).

Hemos hecho una búsqueda reciente en Internet sobre prótesis cardíacas y, en castellano, solamente hemos encontrado una revisión realizada en 2004²⁵ y otra de 2009, que es un plagio escandaloso de la anterior²⁶. Ninguna de las dos cita la válvula de Alvarez.

Repercusiones de las prótesis de disco basculante

Aunque las prótesis de disco basculante de Álvarez y de Hammesmith dejaron de ser comercializadas antes de 1970 por sus complicaciones tromboembólicas, su contribución a la historia de la cirugía cardíaca ha sido muy relevante porque representó el arranque del desarrollo de las prótesis valvulares mecánicas de disco basculante. La prótesis de Bjork-Shiley ha sido la más implantada²⁷ con varios modelos desarrollados: disco original de delrin, disco de carbón pirolítico en 1971, marcador radiopaco anular en el disco en 1975, disco cóncavo-convexo en 1978 y nuevo diseño con la Björk Monostrut en 1981. Otras prótesis de disco basculante comercializadas han sido la Lillehei Kaster en 1970²⁸, Sorin Moncast en 1975, Medtronic Hall en 1977, Bicer en 1979 y Omniscience en 1979 que al sustituir el anillo de titanio a carbón pirolítico se denominó Omnicarbon.

Los resultados de las prótesis de disco basculantes han sido excelentes en la mayoría de los modelos comercializados. Más de un millón de prótesis mecánicas de disco basculante/año han sido implantadas. Los resultados de estudios que incluyen más de 50.000 prótesis de Björk Shiley, Medtronic Hall y Omnicarbon, muestran incidencias de fallo estructural próximo al 0% y tromboembolismo inferior al 1,5%.

El desarrollo de las prótesis valvulares bivalvas, cuyo primer modelo fue la prótesis de St Jude, comercializada en 1977²⁹, inició el ocaso progresivo de las prótesis de disco basculante, siendo la última en cesar su comercialización, ya en el siglo XXI, la prótesis Omnicarbon. Las razones de esta hegemonía de las prótesis mecánicas bivalvas ha obedecido más a razones comerciales y de modas que a resultados científicos.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

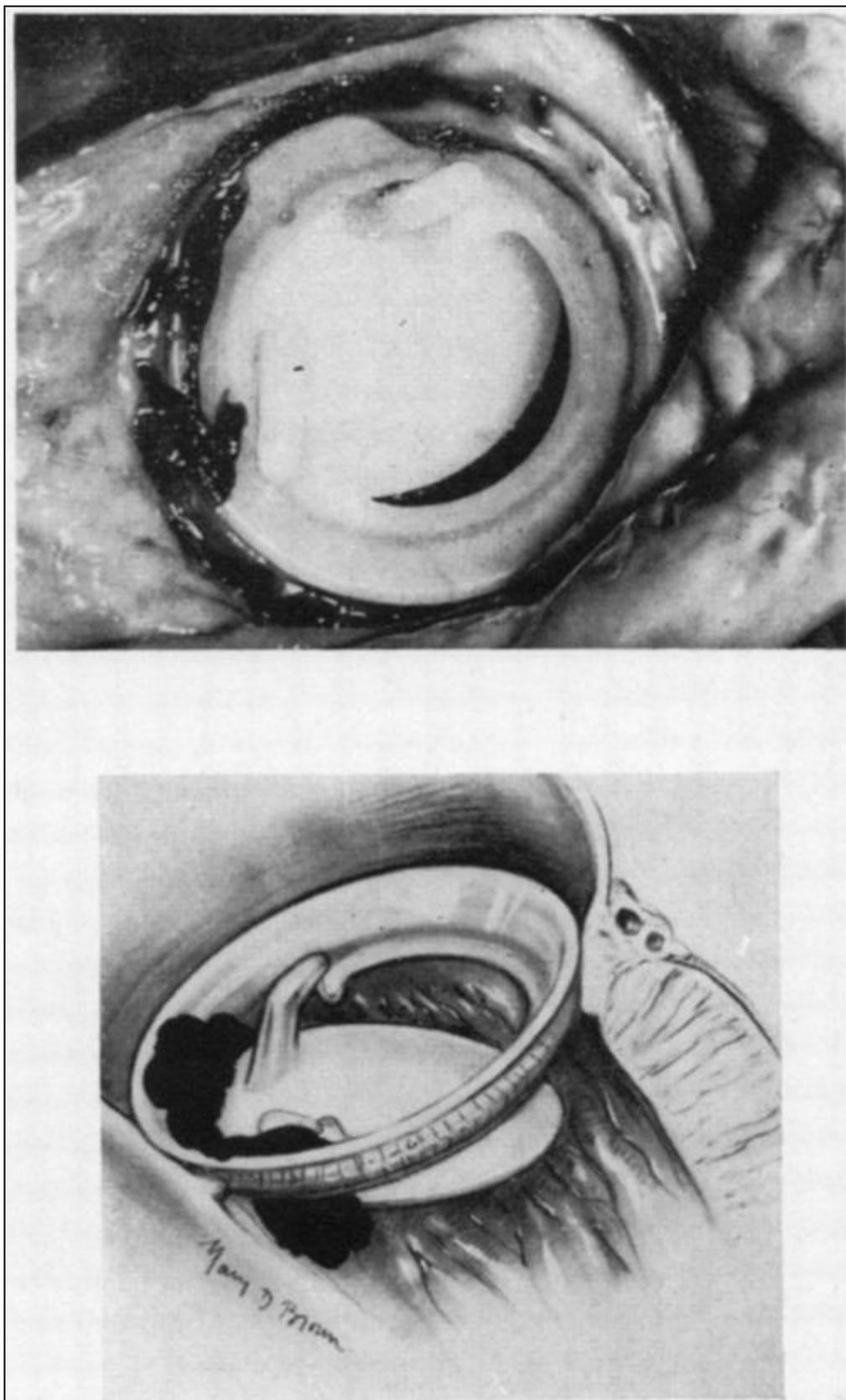


Figura 11.- Fotografía de un coágulo sobre la articulación de la válvula de Alvarez y representación artística del mismo. (Tomado de Mashhour et al)

Referencias

1. McGoon DC. Evolución de la cirugía cardíaca. En, Brandenburg RO, Fuster V, Giuliani ER, McGoon DC, eds. Cardiología. Fundamentos y práctica. Madrid, Ediciones CEA S.A., 1989; pp 38-47.

2. Brunton L. Preliminary note on the possibility of treating mitral stenosis by surgical methods. *Lancet* 1902; 1: 352.
3. Doyen E. Chirurgie des malformations congénitales ou acquises du coeur. *Presse Med* 1913; 1.860, Oct 22
4. Tuffier T. État actuel de la chirurgie intrathoracique. *Trans Int Cong Med Lond Sect* 1913; Sect 7, p 247
5. Cutler EC, Levine SA. Cardiomyotomy and valvulotomy for mitral anatomy stenosis: experimental observations and clinical notes concerning an operated case with recovery. *Boston Med Surg J* 1923; 188: 1023-7.
6. Cohn L. Our surgical heritage. The first successful surgical treatment of mitral stenosis: The 70th anniversary of Elliot Cutler's mitral commissurotomy. *The Annals of Thoracic Surgery* 1993;56(5):1187-1190
7. Souttar HS. The surgical treatment of mitral stenosis. *Br Med J* 1925, 2603-6.
8. Bailey CP. The surgical treatment of mitral stenosis (mitral commissurotomy). *Dis Chest* 1949; 15: 377-93.
9. Harken DE, Ellis LB, Ware PF, et al. The surgical treatment of mitral stenosis. I. Valvuloplasty. *N Engl J Med* 1948; 239: 801-9
10. Gibbon JH, Jr. Application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery. En, *Symposium on Recent Advances in Cardiovascular Physiology and Surgery*. Minneapolis, University of Minnesota 1953; p 107-13
11. ABC (Madrid), 11 Diciembre 1958, p.47.
<http://hemeroteca.abc.es/nav/Navigate.exe/hemeroteca/madrid/abc/1958/12/11/047.html>
12. Bahnson HT, Sencer FC, Busse EFG, et al. Cusp replacement and coronary artery perfusion in open operations on the aortic valve. *Ann Surg* 1960;152:494-503
13. Braunwald NS, Cooper T, Morrow AG. Complete replacement of the mitral valve: successful clinical application of a flexible polyurethane prosthesis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1960;40:1-11
14. McGoon DC. Prosthetic reconstruction of the aortic valve. *Proc Staff Meet Mayo Clin* 1961; 36: 86-96
15. Hufnagel CA, Harvey WP. The surgical correction of aortic regurgitation: preliminary report. *Bull Georgetown Univ Med Center* 1952;6: 60-1
16. Harken DE, Soroff HS, Taylor WJ, et al. Partial and complete prostheses in aortic insufficiency. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1960; 40: 744-62
17. Starr A. Discussion. In, *Prosthetic valves for cardiac surgery*. Merendino KA, Ed. Springfield, Illinois, Charles C. Thomas Publisher, 1961, pp 319-28
18. Cartwright RS, Smeloff EA, Davey TB, et al. Development of a titanium double-caged full-orifice ball valve. *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 1964; 10: 231-6
19. Magovern GJ, Cromie HW. Sutureless prosthetic heart valves. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1963, 46: 726-36.
20. Braunwald NS, Tautoles C, Turina M, et al. New developments in the design of fabric-covered prosthetic heart valves. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1971, 62: 673-81
21. Kay JH, Tsuaji HK, Redington JV, et al. Clinical use of a new mitral disc valve. *Calif Med* 1967; 106: 165-9.
22. Beall AC, Jr, Bloodwell RD, Liotta D, et al. Elimination of sewing ring-metal seat interface in mitral valve prostheses. *Circulation* 1968, 37 (Suppl 2): 184-7
23. Alvarez F, Rábago G, Urquía M, Castillón L. Excentric mitral prosthesis with a rigid hinge. *J Cardiovasc Surg* 1966, 7: 226
24. Mashhour YAS, García JB, Ionescu M, Wooler GH. Mitral valve replacement with Alvarez prosthesis: long term results. *Thorax* 1969, 24: 287
25. Humberto Alvarez R. Válvulas cardíacas protésicas. Revisión actualizada. *Revista de Postgrado de la VIª Cátedra de Medicina* 2004; 137: 19-32
26. Villar Inclán Alejandro. Válvulas cardíacas protésicas: revisión histórica del tema. *Rev Cubana Cir* [Internet]. 2010 Mar [citado 2017 Mar 27]; 49(1): Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932010000100012&lng=es
27. Björk VO. A new tilting disc valve prosthesis. *Scand J Cardiovasc Surg* 1969; 3: 1-10.
28. Kaster RL, Lillehei CW, Starek PJK, The Lillehei-Kaster pivoting disc aortic prosthesis and a comparative study of its pulsatile flow characteristics with four other prostheses. *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 1970; 16: 233-43
29. Chaux A, Czer LSZ, Mathof JM, et al. The St Jude Medical bileaflet valve prosthesis: a 5 year experience. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984; 88: 706-17