



ARTÍCULO ESPECIAL

## Orígenes del conocimiento de la estructura y función del sistema cardiovascular

Alfredo de Micheli Serra<sup>a,\*</sup>, Pedro Iturralde Torres<sup>b</sup> y Alberto Aranda Fraustro<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Farmacología, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, Tlalpan, Distrito Federal, México

<sup>b</sup> Departamento de Electrocardiología, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, Tlalpan, Distrito Federal, México

<sup>c</sup> Departamento de Patología, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, Tlalpan, Distrito Federal, México

Recibido el 24 de septiembre de 2012; aceptado el 21 de marzo de 2013

### PALABRAS CLAVE

Sistema  
cardiovascular;  
Anatomía antigua;  
Anatomía  
prevesaliana;  
Anatomía vesaliana;  
Anatomofisiología;  
México

### KEYWORDS

Cardiocirculatory  
system;  
Ancient age anatomy;  
Prevesallian  
anatomy;  
Postvesallian  
anatomy;  
Anatomy-physiology;  
Mexico

**Resumen** El léxico anatómico más antiguo se estableció por los sacerdotes egipcios, quienes ofrecían de forma ritual a los dioses todas las partes del cuerpo del difunto. Hacia el año 500 a. c. se iniciaron estudios de anatomía comparada por el médico Alcmeón de Crotona, autor del texto que, según Laín Entralgo, inicia formalmente la historia universal de la patología científica. Solamente en el siglo III a. C. en el Egipto tolemaico comenzaron a efectuarse disecciones en cadáveres humanos. En la época romana y en la Alta Edad Media, los médicos realizaban estudios anatómicos en humanos para descartar o confirmar sospechas de envenenamiento y en animales (monos, cerdos, etcétera) para extrapolar sus hallazgos al hombre. Pero en la Baja Edad Media (siglo XIV), se volvió al estudio directo del cuerpo humano. Dicho estudio alcanzó un gran auge en el siglo XVI, lo que llevó al descubrimiento de la circulación menor y, más tarde, de la circulación mayor de la sangre. En el siglo XVII llegó el estudio de la anatomía microscópica y, en el siglo XVIII, la sistematización de la anatomía patológica. En el siglo siguiente se impuso el cotejo anatomoclínico y, actualmente, se impone el auxilio de procedimientos tecnológicos de gabinete.

© 2012 Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Publicado por Masson Doyma México S.A. Todos los derechos reservados.

### Gradual knowledge of the structure and function of the cardiovascular system

**Abstract** The first anatomical lexicon was established in old Egypt, Alexandria by the priests who ritually offered all the parts of the human corpses to their gods. About 500 years b. C. studies of comparative anatomy began due to the physician Alcmeon of Croton, author of the text seriously starting the history of scientific pathology according to Laín Entralgo. It was only during the III century b. C. that dissections of human corpses began at the famous Alexandrian School of Medicine in Ptolemaic Egypt. During the Roman era and in high Middle Ages, physicians carried out anatomical studies in humans in order to dismiss or confirm poisoning suspicions or to extrapolate their findings in animals (monkeys, pigs, etc) to humans. However, in low Middle Ages

\* Autor para correspondencia: Juan Badiano No. 1 Col. Sección XVI Tlalpan México D.F. C.P. 14080.

Correo electrónico: alessandro.micheli@cardiologia.org.mx (A. de Micheli Serra).

(xiv century), direct studies in human corpses were performed once again. These studies reached their pinnacle in the xvi century allowing the discovery of the lesser blood circulation and later of the greater blood circulation. The xvii century saw the coming of microscopic anatomy and the xviii century witnessed the zenith of pathological anatomy. These studies developed during the following century into clinical-anatomical comparison. Today the help of technological studies is mandatory.

© 2012 Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Published by Masson Doyma México S.A. All rights reserved.

## Antecedentes

Los sacerdotes del antiguo Egipto ofrecían de manera ritual el cuerpo del difunto a sus dioses: «apoteosis de aceptación»<sup>1</sup>. Los nombres con los que *a capite ad calcem* cada uno de los miembros quedaba identificado con una divinidad constituyen, según H. Grapow, el léxico anatómico más antiguo de la historia. Las denominaciones más precisas se refieren al corazón y a los vasos<sup>2</sup>. De hecho, el corazón representaba el centro de la personalidad para los egipcios.

Un tratado esotérico, «El secreto del médico: conocimiento del corazón y de sus movimientos», contenido en los papiros Ebers (c. 1550 a. C.) y Edwin Smith, de la misma época, describen este órgano como una masa cárnea, en la cual tiene su centro el sistema vascular. Los vasos (entw) van a todas partes del cuerpo, siendo 48 en una copia y 22 en la otra. Además, se dice que: «Con el pulso, el corazón habla por los vasos a todos los miembros... El aire inspirado penetra por la nariz hasta los pulmones y el corazón, de donde se reparte».

Por su lado, el médico Alcmeón de Crotona (s. vi-v a. C.) es considerado como el iniciador de los estudios de anatomía comparada<sup>3</sup>. Efectuó disecciones en cadáveres de animales –y aun la vivisección– y publicó hacia el 500 a. C. su tratado *Perí fúseos* (De la naturaleza), que –en opinión de Laín Entralgo–<sup>4</sup> marca el comienzo de la patología científica. El autor de dicho libro asevera que el cerebro es el centro de la vida del hombre, tanto la sensorial como la psíquica (primera afirmación de este hecho real).

Según A. von Haller, Hipócrates de Cos (460–375 a. C.) tal vez hubiera realizado alguna que otra observación directa en cadáveres humanos. Praxágoras de Cos (s. iv a. C.), quien disecó solamente animales, fue el primero en diferenciar con suficiente precisión las venas y las arterias y en señalar el pulso de estas últimas. Más aun, acuñó el nombre de vena cava (*phléps koile*). El corazón está concisa pero acertadamente descrito (forma y función de las válvulas semilunares aórticas) en el tratado hipocrático tardío «Perí Kardíes» (*De corde*).

Aristóteles (384–322 a. C.), excelente naturalista, dio el fundamento válido de la anatomía comparada y concibió el corazón como centro del sistema vascular. A dicho maestro se debe el nombre de aorta (aorté, del verbo aeíro=levantarse), para la gran arteria que sale del ventrículo izquierdo<sup>5</sup>. Sin embargo, estudió solamente peces y pequeños animales como el camaleón, de lo que derivan ciertas aseveraciones equivocadas: p. ej., la existencia de solo 3 cavidades cardíacas. Más aún, creía erróneamente que el corazón constituye la sede de la vida psíquica. El médico

Diocles de Caristo, su discípulo (375–300 a. C.), de acuerdo con una aseveración de Galeno, fue el autor del primer tratado anatómico –perdido–, que se basa en la disección de animales<sup>6</sup>.

Las primeras disecciones de cuerpos humanos, con fines didácticos y de investigación, se realizaron por médicos griegos en Alejandría de Egipto. Esto aconteció bajo el gobierno ilustrado y tolerante de Tolomeo I Sóter (h 366-h 283 a. C.) y el de su sucesor Tolomeo II Filadelfo (h 309 -246 a. C.), quien hizo construir la Biblioteca, el Museo (una especie de universidad) y el Faro. En la nueva capital egipcia cobró vigencia entre los médicos y las clases cultas el principio metódico de la necropsia.

Herófilo de Calcedonia (s. iv–iii a. C.) fue el primer exponente de la escuela anatómica alejandrina y autor del tratado «Anatomiké», del cual nos han llegado solo fragmentos. Atribuyó particular importancia al sistema cardiovascular, estableció la diferencia entre la pared arterial y la venosa y dio el nombre de vena arteriosa (*phlép sarteríades*) a la que será llamada posteriormente arteria pulmonar. En su opinión, las arterias contienen sangre y *pneuma*; las venas, solo sangre. Ligó su nombre a la descripción de la confluencia (*lenós*) de los senos venosos de la duramadre: prensa de Erófilo.

Por su parte, Erasístrato de Ceos (s. iii a. C.) describió la válvula tricúspide (*triglókin*) = de 3 puntas), la mitral y las sigmoides y postuló la existencia de poros en el tabique interventricular. Tres nociones cuyas han pasado a la posteridad: la de un sistema vascular intermedio entre las arterias y las venas (*synanastomóseis*), la idea de que el estroma de las partes blandas consta de cordones en los que se entrelazan un nervio, una arteria y una vena, y su concepto del *parénkyma* o porción no fibrosa de las vísceras. Él creía que las arterias contienen *pneuma* y no sangre (de ahí su nombre); esto porque, al seccionar las arterias en cadáveres, las hallaba vacías. Siglos después Galeno de Pérgamo (129–201 d. C.), al seccionar arterias de animales vivos, demostró que estaban repletas de sangre. Dicho médico no disecó cadáveres humanos, sino monos (*Macacus ecaudatus*). La extrapolación de sus hallazgos anatómicos al cuerpo humano fue la causa de errores importantes. Dos de sus obras principales de la madurez («*De usu partium*...») [Sobre la utilidad de las partes anatómicas] y «*De anatomicis administrationibus*» [Sobre las manipulaciones anatómicas]) expresan de forma completa su concepción de la anatomía humana. Durante muchos años, los resultados de sus observaciones anatómicas en animales siguieron extrapolándose *sic et simpliciter* al cuerpo humano.

## La anatomía prevesaliana

El pequeño tratado «*Anathomia*» de Mondino de' Luzzi, iniciador en Bolonia de demostraciones anatómicas de tipo académico en enero de 1315, ostenta un enfoque netamente galénico. Dicho libro, terminado en 1316 e impreso en 1478 en Venecia, se utilizó como texto anatómico hasta la primera mitad del siglo <sup>xvi</sup> y abrió el camino hacia la obra de Andrés Vesalio<sup>6</sup>.

Sin embargo, el verdadero fundador de la investigación anatómica moderna fue Leonardo da Vinci (1452-1519)<sup>7</sup>. Unos 50 años antes que Vesalio y Falloppio, ya había diseccionado Leonardo en el hospital florentino de Santa María Nova alrededor de 30 cadáveres de niños, mujeres, ancianos y hasta el de un centenario (Codex Madrid I, II). Él mismo escribió: «lo copro alli homini l'origine della prima o forse secondacagione del loro essere» (descubrió a los hombres el origen de la primera o quizá segunda causa de su ser)<sup>8</sup>. Él había dibujado asimismo, con tinta o sanguina, más de 1,500 croquis y compuesto varias decenas de folletos y cuadernos de explicaciones y comentarios<sup>9</sup>. En Milán contó con la colaboración del cirujano Marco Antonio della Torre (1478-1511), catedrático en la Universidad de Pavia<sup>10</sup>. Leonardo no dio a conocer estos trabajos sino a pocos discípulos y dejó el conjunto de sus dibujos y notas a Francesco Melzi. Después, su obra dividida, dispersa y casi maldita durante 3 siglos, pasó de unas manos a otras en Francia, Italia, Alemania, España e Inglaterra, totalmente ignorada por médicos, cirujanos y eruditos. Volvió a la luz solamente en el siglo <sup>xx</sup>. El maestro toscano sabía introducir la cera fundida en las cavidades de los órganos para obtener los vaciados correspondientes. También era hábil en instilar colorantes en los vasos sanguíneos para demostrar sus recorridos, mediante la técnica ya elaborada por Alessandra Giuliani de Persiceto, alumna de Mondino. En sus dibujos, representó el corazón en forma de cono (fig. 1) con las arterias y las venas coronarias en su superficie, así como el corazón abierto con los ventrículos, el tabique interventricular, la aurícula derecha y las grandes arterias de la base. Relata que el corazón está envuelto en una *cassula*, es decir en el pericardio, mientras que un *panículo*, el epicardio, «lo reviste directamente» y fija sobre él los vasos coronarios. Le preocupaba mucho la función de las válvulas cardíacas, por lo que realizó varios experimentos con el fin de estudiar el paso de la sangre del ventrículo izquierdo a la aorta mediante modelos de vidrio y de yeso. Estudió aun la función de la arteria y las venas pulmonares. Pero, imbuido de la doctrina galénica, no vislumbró la circulación sanguínea.

Otros artistas de la época efectuaron disecciones anatómicas para perfeccionar su arte con el examen de las formas del cuerpo humano. El propio Michelangelo Buonarroti (1475-1564) disecó cadáveres junto con el anatomista y cirujano Realdo Colombo, como lo relata su contemporáneo Giorgio Vasari<sup>11</sup>: «Michelangelo cortó la carne de innumerables cadáveres para estudiar el principio y la ligazón de los huesos, músculos, nervios...». Asimismo Benvenuto Cellini (1500-1571) pudo haber asistido a las disecciones del anatomista florentino Guido Guidi (Vido Vidius), su amigo<sup>12</sup> y a las de Berengario de Carpi (1469-1530). Este último, catedrático en Bolonia de 1502 a 1527, se ocupó particularmente de la estructura del corazón en su tratado «*Isagoges breves*»

(Bolonia, 1523). Alessandro Benedetti (1460-1525), quien introdujo el término «válvula», publicó en 1502 un tratado de anatomía en 5 libros y 138 capítulos e hizo construir en Padua un anfiteatro anatómico, en donde realizaba sus demostraciones a partir de 1490.

## La anatomía vesaliana y posvesaliana

Los nuevos estudios anatómicos florecieron en la Universidad de Padua, siendo iniciados por Andreas Wesel (Vesalio), 1514-1564, quien enseñó ahí esta disciplina de 1537 a 1543. No se conoce con certeza el número de disecciones que pudo efectuar, dibujar y grabar; seguramente fueron muchas. Esto le permitió corregir gran parte de los errores de Galeno y dejar numerosas láminas anatómicas de notable hermosura y profundo interés científico. Se hicieron varias ediciones de su obra maestra dedicada al emperador Carlos V: «*De humani corporis fabrica, libri septem*», 1543<sup>13</sup>, estupidamente ilustrada por Stefan van Kalker discípulo de Tiziano. Por lo que toca a las vísceras torácicas, amén de la identificación de la vena ácigos, resalta la descripción cuidadosa de las estructuras cardíacas. El autor niega la existencia de «poros» en el tabique interventricular, aunque admite cierto paso de sangre a través del mismo por un fenómeno de «desudación». Describe de forma excelente el encéfalo y termina con un apéndice acerca de la vivisección. De todos modos, su libro contiene algunas aseveraciones equivocadas, p. ej., que la vena cava se origina en el hígado, no permite vislumbrar el concepto de la circulación sanguínea y no valora la función de los vasos linfáticos. Pero Vesalio revela una absoluta independencia en sus observaciones y una completa seguridad en el manejo de los distintos órganos del cuerpo humano. Los contemporáneos no aceptaron unánimemente sus ideas innovadoras, y la enseñanza de la anatomía y la fisiología galénicas continuó durante más de un siglo. El sucesor del anatomista flamenco fue su discípulo y colaborador Realdo Colombo de Cremona (1510-1559). Este publicó en 1559 su tratado «*De re anatomica libri quindecim*»<sup>14</sup>, en el que describe la circulación pulmonar con base en sus observaciones directas. Las confirmó su discípulo Juan Valverde de Amusco en la «Historia de la composición del cuerpo humano» (1556)<sup>15</sup>, el mejor tratado anatómico renacentista posvesaliano en opinión de P. Laín Entralgo. Escribió Colombo que «la sangre se dirige por la vena arteriosa hacia los pulmones, en donde se vuelve más tenue; de ahí, mezclada con aire, va por la arteria venosa hacia el corazón izquierdo...». A dicho autor le corresponde el mérito de haber establecido de manera definitiva que la llamada arteria venosa (vena pulmonar) no contiene aire, sino solo sangre. Persiste en él, sin embargo, la opinión galénica de atribuir a las venas la función de distribuir la sangre nutricia por todo el cuerpo y de considerar al hígado como el sitio de origen de la sangre. Cabe subrayar el hecho de que, aun cuando la descripción de la circulación pulmonar por Miguel Servet (fig. 2) en su tratado «*Christianismi Restitutio*» (1553) (fig. 3) fuera anterior respecto a la de Colombo, no fue conocida por el mundo médico hasta 1694 al ser reproducida en el libro de Wotton<sup>16</sup>.

El sucesor de Colombo fue Gabriele Falloppio (1523-1562), a quien se considera como el más distinguido anatomista italiano del siglo <sup>xvi</sup>. Figuró como



Figura 1 Esquema de un corazón abierto (dibujo de Leonardo da Vinci).

abanderado de los pioneros de la anatomía científica y tuvo la valentía de criticar los puntos de vista erróneos de Galeno en forma más decidida que el propio Vesalio<sup>17</sup>. No publicó ninguna obra monumental ni se preocupó mucho de la representación gráfica de las piezas anatómicas, pero fue el más cuidadoso investigador de la anatomía, *indefessus magnus inventor* en palabras de von Haller. Sus contribuciones más significativas consisten en el estudio del oído, la rectificación del trayecto de las arterias cerebrales, que en opinión de Vasalio se originarían en el seno, la descripción de las trompas uterinas, de los músculos oculares y de los nervios encefálicos. Su obra principal «*Observationes anatomicae*» (1561)<sup>18</sup>, junto con los tratados anatómicos de Juan Valverde de Amusco y de Realdo Colombo, se hallaban en la llamada Biblioteca Turriana de México<sup>19</sup>. Laín Entralgo<sup>20</sup> afirma que inició Falloppio la morfología genética y la estequiología biológica moderna y fue el verdadero forjador de la noción de «tejido».

### Comienzan las investigaciones de fisiología

Con los anatomistas que vivieron a caballo entre los siglos <sup>xvi</sup> y <sup>xvii</sup> apareció cierto interés también por la función de las estructuras del organismo. Esto se percibe en la obra de Geronimo Fabrizio d'Acquapendente (h. 1533–1619), discípulo de Falloppio y maestro de Harvey. Aplicó Fabrizio

la noción de estequiología fibrilar a su incipiente fisiología mecánica de los músculos. Además, en su monografía «*De venarum ostiolis*» (1603), proporcionó una descripción completa de las válvulas venosas, ya señaladas anteriormente por Giambattista Canani y Juan Rodríguez de Castelo Branco (*Amatus Lusitanus*). Otro maestro paduano, Santorio Santorio (1561–1636), uno de los próceres de la corriente iatrofísica, introdujo el procedimiento de la pesada (método cuantitativo) en la investigación fisiológica<sup>21</sup>. Es justo mencionar que todos ellos estuvieron influidos por las enseñanzas de Galileo, entonces catedrático en Padua. El inglés William Harvey, egresado de la Universidad patavina en donde fuera alumno de Fabrizio y del propio Galileo, pudo demostrar su doctrina de la circulación sanguínea sistémica con un procedimiento rigurosamente cuantitativo.

### La circulación sanguínea sistémica

William Harvey (1578–1657) (fig. 4), de Folkestone, quien había seguido los estudios secundarios en el colegio «Gonville and Caius» de Cambridge, llegó a Padua en 1598. En aquella universidad, asistió inicialmente a algunos cursos de Galileo. El 18 de octubre de 1600, día de la inauguración de las lecciones de Medicina, se incorporó como alumno de Fabrizio d'Acquapendente, titular de la cátedra de anatomía. Y el 25 de abril de 1602 recibió su



Figura 2 Miguel Servet (1511-1553).

diploma de Doctor en Medicina, firmado por el conde palatino Segismundo Capodilista<sup>22</sup>. Poco después regresó a su patria. Durante el año 1609 entró como facultativo en el Hospital de San Bartolomé y en 1616 fue nombrado catedrático de anatomía de las «Lumleian Lectures», instituidas por Lord Lumley. Su primera lección tuvo lugar el 16 de abril de 1616 y la segunda al día siguiente. En esta, él expuso públicamente sus ideas revolucionarias acerca del movimiento del corazón y de la circulación de la sangre en los animales. Una comunicación personal suya a su amigo Robert Boyle nos informa de que la idea de la circulación mayor de la sangre le fue sugerida por la configuración de las válvulas venosas<sup>23</sup>. El sabio inglés dejó transcurrir 12 años entre la primera manifestación pública de su concepto de la circulación sanguínea y la impresión de su monografía de 72 páginas: «*Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus*»<sup>24</sup>. Esta obra consta de 3 partes: las dedicatorias, el proemio y la exposición de la doctrina. Está dedicada al rey de Inglaterra, Carlos I Stuart, al doctor Argent, presidente del «Royal College of Physicians» institución creada por Thomas Linacre en 1518, y a los demás colegas. El proemio se basa en su experimentación personal. La exposición de la doctrina circulatoria comprende 17 capítulos. El decimoséptimo trata de anatomía comparada y enuncia la nueva nomenclatura anatómica: la *vena arteriosa* se denomina ahora como

## 170 DE TRINITATE

lem, quam nunc audies. Hinc dicitur anima esse in sanguine, et anima ipsa esse sanguis, siue sanguineus spiritus. Non dicitur anima principaliter esse in parietibus cordis, aut in corpore ipso cerebri, aut hepatis, sed in sanguine, ut docet ipse Deus genes. 9. Leuit. 17. et Deut. 12.

Ad quam rem est prius intelligenda substantialis generatio ipsius vitalis spiritus, qui ex aëre inspirato, et subtilissimo sanguine componitur, et nutritur. Vitalis spiritus in sinistro cordis ventriculo suam originem habet, iuvantibus maxime pulmonibus ad ipsius generationem. Est spiritus tenuis, caloris vi elaboratus, flauo colore, ignea potentia, ut sit quasi ex puriori sanguine lucidus vapor, substantiam in se continens aquæ, aëris, et ignis. Generatur ex facta in pulmonibus mixtione inspirati aëris cum elaborato subtili sanguine, quem dexter ventriculus cordis sinistro communicat. Fit autem communicatio hæc non per parietem cordis medium, ut vulgo creditur, sed magno artificio a dextro cordis ventriculo, longo per pulmones ductu, agitur sanguis subtilis: a pulmonibus præparatur, flauus efficitur: et a vena arteriosa, in arteriam venosam transfunditur. Deinde in ipsa arteria venosa inspirato aëri miscetur, expiratione a fuligine repurgatur. Atque ita tandem a sinistro cordis ventriculo totum mixtum per diastolem attrahitur, apta supellex, ut fiat spiritus vitalis.

Quod ita per pulmones fiat communicatio, et præparatio, docet coniunctio varia, et communicatio venæ arteriosæ cum arteria venosa in pulmonibus. Confirmat hoc magnitudo insignis venæ arteriosæ, quæ nec talis, nec tanta facta esset, nec tantam a corde ipso viam purissimi sanguinis in pulmones emitteret, ob solum eorum nutrimentum, nec cor pulmonibus hac ratione seruiret: cum præsertim antea in embryone solerent pulmones ipsi aliunde nutriri, ob membranulas illas, seu valvul

Figura 3 Una página del tratado *Christianismi Restitutio* con la descripción de la circulación pulmonar.

arteria pulmonar y a la *arteria venosa* se le designa como vena pulmonar.

La doctrina harveiana se completó más tarde con la descripción de los vasos capilares gracias a las observaciones efectuadas con microscopio por Marcello Malpighi en pulmones de rana<sup>25</sup>, del holandés Antonio van Leewenhoeck en las membranas de los palmípedos y en el mesenterio de rana y después (1771) en el embrión de pollo por Lazzaro Spallanzani, quien demostrara de manera objetiva el paso continuo de los hematíes a través de dichos vasos.

A su vez, se identificaron también los vasos quilíferos, ya observados por Herófilo y Erasístrato de la Escuela de Alejandría y redescubiertos por Gaspare Aselli de la Universidad de Pavia en el perro<sup>26</sup>. Años después se identificó el conducto



Figura 4 William Harvey (1578–1657).

torácico en el perro y en el hombre y se descubrieron los vasos linfáticos independientemente por Olof Rudbeck (1630–1702), Thomas Bartholin (1616–1680) y George Joyliffe (1621–1658).

Pronto surgieron impugnadores de la doctrina circulatoria tanto en Inglaterra como en otros países. Pero, en la patria del autor, esta doctrina fue defendida por George Ent (1641)<sup>27</sup>, también egresado de la Universidad de Padua, y figuraba en el «*Tractatus de corde*» de Richard Lower<sup>28</sup>. Además, inspiró la práctica de las transfusiones sanguíneas, como se relata en revistas científicas de la época.

Charles Morton, antiguo alumno de la Universidad de Oxford, la difundió en las colonias inglesas de Norteamérica. En la Nueva España, el médico poblano Marcos José Salgado, catedrático de Prima de Medicina en la Real y Pontificia Universidad de México desde 1722 hasta su muerte en 1740, declara en la página 184 de su «*Cursus Medicus Mexicanus*» (1727)<sup>29</sup> (fig. 5), que «el mecanismo de la circulación sanguínea ha sido claramente demostrado por Harvey...». En este primer tratado americano de fisiología, las páginas 179 a 217 están dedicadas a los problemas del origen de la sangre, del movimiento del corazón y de la circulación sanguínea. La doctrina circulatoria fue adoptada favorablemente por la universidad mexicana, que en el siglo anterior había tenido una orientación más bien galénica<sup>30</sup>.

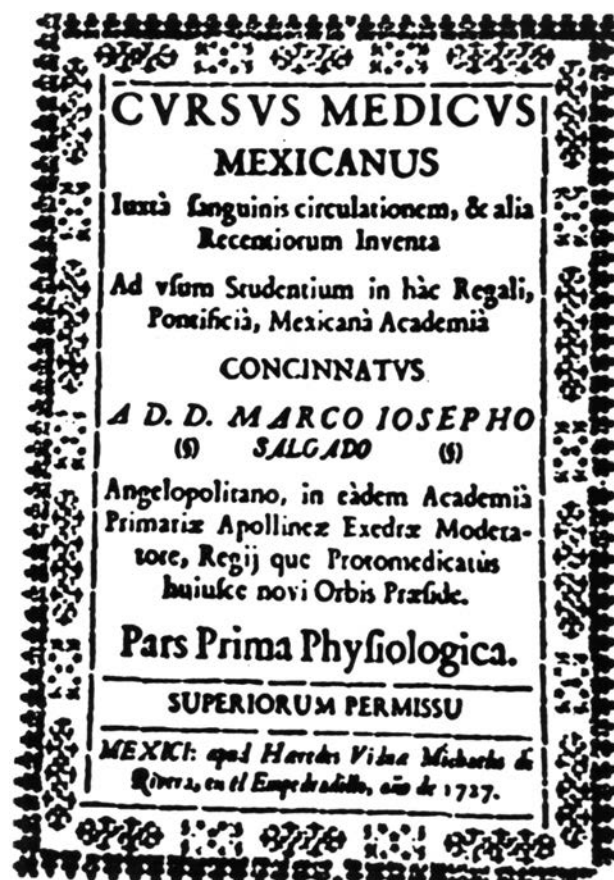


Figura 5 *Cursus Medicus Mexicanus* del doctor Marcos Joseph Salgado (México, 1727).

## La circulación coronaria

La primera mención de los vasos cardíacos se halla en una obra de Galeno: «*De Hippocratis et Platonis decr.*» L I, c. 7: «La arteria coronaria es la primera rama de la arteria máxima (la aorta) y se denomina *peristefanousa*, es decir, que corona el corazón, porque así la llaman los anatomistas». Leonardo da Vinci dibujó el recorrido de dichos vasos y Vesalio los denominó vasos coronarios. En época reciente, se ha demostrado que el ventrículo derecho posee una red coronaria más desarrollada que la del ventrículo izquierdo. La circulación coronaria, como ya lo afirmó Harvey en el proemio del «*De motu cordis*», lleva la sangre nutricia al corazón, i. e. la misma sangre que nutre y calienta el organismo.

Al parecer, el primero en ocuparse del movimiento de la sangre en las coronarias fue Giovanni Battista Scaramucci<sup>31</sup>, quien en su libro de 1689 escribió que, en la red de las coronarias, el aporte de sangre se produce esencialmente durante la diástole, mientras que solo pequeñas cantidades pueden llegar en la sístole porque la contracción de las fibras miocárdicas comprime los vasos. Se cree actualmente que el flujo sanguíneo por las coronarias es de tipo continuo, aunque con una reducción durante la sístole.

La importancia de la circulación coronaria ha llamado la atención de los investigadores hace ya varios siglos. El siglo xx, la era de la electrónica y la cibernética, estuvo

animado por el anhelo de establecer el enlace entre la morfología, la bioquímica y la fisiología celulares llegando a nivel de las mismas moléculas (biología molecular). El estudio de la función cardíaca se ha completado con el de la estructura de los canales iónicos<sup>32</sup> y de las propiedades básicas de las células cardíacas<sup>33</sup>.

## Conclusiones

El largo camino hacia la descripción de la estructura y la función del sistema cardiovascular fue bastante agitado. Refleja la evolución general de la cardiología desde sus primeros balbuceos hasta sus características actuales de investigación sistematizada. Y tal evolución concuerda a su vez con la del pensamiento científico desde Immanuel Kant (1724–1804), quien consideraba que la ciencia expresa sus conocimientos en juicios de experiencia, hasta los pensadores modernos, quienes la consideran como una investigación organizada<sup>34</sup>. Amerita subrayar el hecho de que, al igual que lo que acontece en la evolución de las ideas científicas, en general, se han desechado de manera progresiva ciertas creencias. Estas, en un momento dado, formaban parte constitutiva de una teoría y desempeñaban un papel importante en su interior. Así ocurrió, por ejemplo, con el embrujo renacentista de la circularidad: «Solo el movimiento circular es perfecto». Por otra parte, la descripción morfológica del sistema cardiocirculatorio constituyó el punto de partida de los estudios ulteriores acerca de la función de la sangre en la economía del organismo animal.

Como remate de esta breve exposición, vale la pena citar un pensamiento del propio William Harvey<sup>35</sup>: «Aunque sea un camino nuevo y difícil descubrir la naturaleza de las cosas por el estudio directo de las mismas, revela mejor los secretos de la “filosofía natural” y conduce menos al error que derivar nuestro saber de las opiniones de otros».

## Agradecimientos

Los autores agradecen mucho la cuidadosa colaboración secretarial de la Sra. Blanca Lilia Paniagua Ochoa.

## Bibliografía

- Hornung E. Los agujeros negros vistos desde el interior. (Trad. F. Patán). Diógenes. 1997. N.º 65. p. 124–46.
- Lain Entralgo P. Historia de la medicina. Barcelona: Ed. Salvat; 1978. p. 20.
- Arcieri JP. Alcmeon of Crotona and the Pythagorean School. Nueva York: Ed. Paolella; 1937.
- Lain Entralgo P. Historia de la medicina. Barcelona: Ed. Salvat; 1978. p. 59.
- During J. Aristóteles. (Trad. B. Navarro). México: Ed. UNAM; 1987. p. 833.
- Castiglioni A. A history of Medicine. (Trad. E. B. Krumbhear). Nueva York: Ed. Alfred A. Knopf; 1946. p. 341–5.
- Clayton M. Leonardo da Vinci. The anatomy of man. Boston: Little Brown & Co.; 1992.
- Pazzini A. Leonardo nella storia della cardiologia. Florencia: Edizioni Mediche Italiane; 1959.
- Mattioli M. La scoperta della circolazione del sangue. Nápoles: Edizioni Scientifiche Italiane; 1972. p. 133–44.
- Vasari G. Las vidas de los más excelentes pintores... (Trad. G. Fernández). México: Ed. UNAM; 1996. p. 407.
- Vasari G. Las vidas de los más excelentes pintores... (Trad. G. Fernández). México: Ed. UNAM; 1996. p. 693.
- Cellini B. Autobiografía. México: Ed. UNAM; 1995.
- Vesalius A. De humani corporis fabrica, libri septem. Basilea: Ex Officina Johannis Oporini; 1543.
- Colombo R. De re anatomica libri quindecim. Venecia: Impr. Bevilacqua; 1559.
- Valverde de Amusco J. Historia de la composición del cuerpo humano. Roma: Impr. de Antonio Blado; 1556.
- Wotton G. Reflections upon ancient and modern learning. Londres; 1694.
- Castiglioni A. A history of Medicine. (Trad. E. B. Krumbhear). Nueva York: Ed. Alfred A. Knopf; 1946. p. 425–27.
- Fallopino G. Observationes anatomicae. Venecia; 1561.
- BibliothecaTurriana (15/X/1758). México BNM, Fondo de origen. MS 38.
- Lain Entralgo P. Historia de la medicina moderna y contemporánea. Barcelona: Editorial Científico-Médica; 1963. p. 64.
- Santorio S. De statica medicina aphorismorum sectionibus septem comprehensa. Venecia; 1614.
- Castiglioni A. A history of Medicine. (Trad. E. B. Krumbhear). Nueva York: Ed. Alfred A. Knopf; 1946. p. 458.
- Fabrizi d'Acquapendente J. De venarum ostiolis. Padua: Impr. I. Pasquati; 1603.
- Harvey W. Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus. Francfort del Meno: Impr. W. Fitzer; 1628.
- Malpighi M. De pulmonibus observationes anatomicae. Bolonia: Impr. Ferroni; 1661.
- Aselli G. De lactibus sive de lacteis venis. Milán: Impr. Bidellium; 1661.
- Ent G. Apologia pro circulatione sanguinis, qua responditur Aemilio Parisano. Londres; 1641.
- Lower R. Tractatus de corde. Londres: Impr. Allestry; 1669.
- Salgado MJ. Cursus Medicus Mexicanus. México: Her. de la Vda. de Miguel de Rivera; 1727.
- Fernández del Castillo F. Sor Juana Inés de la Cruz y la Medicina de su tiempo. México: Claustro de Sor Juana; 1981. Cuaderno No. 13.
- Scaramucci GB. De motu cordis mechanicum theorema. Senigallia. 1689.
- Iturralde P. Arritmias Cardíacas. 3.ª ed. México: Mc Graw-Hill Interamericana; 2008. p. 1–6.
- Iturralde P. Arritmias Cardíacas. 3.ª ed. México: Mc Graw-Hill Interamericana; 2008. p. 16–22.
- De Micheli A. El método científico en cardiología. Arch Inst Cardiol Mex. 1997;67:381–3.
- Harvey W. Disputations touching the generation of animals. (Trad. del latín al inglés por G. Whitteridge). Oxford: Ed. Blackwell; 1981.