

# El conocimiento total del sistema circulatorio

## *Total Knowledge of the Circulatory System*

JORGE C. TRAININI<sup>1</sup>, MTSAC 

La obra de William Harvey produjo un auge en el estudio del aparato circulatorio, no solo a nivel de su integridad anatómica, sino también en procura de entenderlo como un sistema mecánico. Asimismo estimuló el análisis del proceso respiratorio, con la cosecha de logros que permitieron la comprensión total de la fisiología sanguínea.

La descripción de estos hallazgos comprende a los capilares; los vasos quilíferos; los linfáticos, nuevos estudios anatómicos sobre el corazón y los vasos sanguíneos; el inicio del razonamiento mecánico circulatorio y el estudio bioquímico de la respiración. Si bien su relato sectoriza los conocimientos, debemos saber que todos los fragmentos que implica la comprensión estructurada del tema se fueron dando en forma concomitante hasta llegar al cabal entendimiento del sistema circulatorio.

### MARCELO MALPIGHI Y LOS VASOS CAPILARES

Luego de que Harvey culminara su genial descripción de la circulación de la sangre, todavía quedaba por descubrir un eslabón en su fisiología: el paso de las arterias a las venas. Para que tal hecho sucediera hacía falta algo más que la suposición reflexiva o la visión directa. En tal sentido, el origen del microscopio óptico, si bien Galileo Galilei (Pisa, 1564-1642) fue uno de los primeros en utilizarlo alrededor de 1610, parece corresponder al holandés Zacharias Jansen y a Cornelius Drebbel (1573-1674) en torno a 1590, en forma independiente. Esta construcción se había llevado a cabo mediante la reunión de una lente biconvexa (objetivo) con una bicóncava (ocular).

La aparición del microscopio tiene enorme relevancia para la comprensión de la circulación capilar. El término microscopio fue introducido por Juan Faber (1570-1640), de la *Accademia dei Lincei* (Roma). Si bien hay estudios de los vasos sanguíneos por parte del inglés Thomas Willis (1621-1675), las primeras observaciones aparecen con un escrito de Pierre Borel

(circa 1620-1689) en 1653, *Observationum microscopiarum centuria*.

Pero los grandes microscopistas fueron esencialmente los italianos Marcelo Malpighi (1628-1694) y Lorenzo Bellini (1643-1704); los holandeses Anton van Leeuwenhoek (1637-1680) y Jan Swadmerdam (1632-1723); y los ingleses Nehemiah Grew (1641-1712) y Robert Hooke (1635-1703). Este último escribió el primer tratado dedicado exclusivamente a la descripción del microscopio y también a los objetos observados. El libro de Hooke denominado *Micrographia* (1665) detalla la observación de la célula (*cellulae*) en una lámina de corcho.

Marcelo Malpighi o Malpighio nació el 10 de marzo de 1628, paradójicamente el mismo año de la publicación de *De Motu Cordis*, en Crevalcore, cerca de Bologna. Inició estudios de filosofía, para luego abrazar la disciplina médica. Graduado de médico en 1653, fue Profesor de Medicina en Bologna, Pisa y Mesina. En Pisa, conoció a Giovanni Alfonso Borelli (1608-1679), profesor de matemáticas, quien se esmeró en aplicar la experimentación con una integración atomística-mecánica. Fue en el laboratorio de Borelli donde se describieron las fibras espiraladas del corazón hacia 1657. Malpighi volvió a Bologna donde persistió con sus estudios, para ser nombrado posteriormente archiatra del papa Inocencio XII; falleció en Roma el 29 de noviembre de 1694. Su autopsia fue practicada por un famoso médico, Giorgio Baglivi (1668-1707).

Su obra, basada en la visión a través del microscopio, fue notable. En uno de sus primeros escritos, junto con el microscopista Carlo Fracastori (muerto en 1672), describió el eslabón que faltaba para que la circulación fuese completa: la circulación capilar. Si bien en el texto de Harvey *De Motu Cordis* se realiza cierta referencia a las *carnis porositates*, se estaba lejos de darle el significado fisiológico que realmente ofreció Malpighi. Su escrito *De pulmonibus observationes anatomicae*, aparecido en Bologna en 1661, cuatro años luego de la muerte de Harvey, consta de excelentes láminas, to-



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

mando como objeto de estudio los pulmones de la rana. Esta circunstancia fue ideal para la descripción de los capilares, ya que los pulmones se hallan provistos en su superficie de capilares, siendo un órgano dotado de transparencia. También los comprobó en el mesenterio. Por su parte Franz de le Boë "Sylvius" (holandés, 1614-1672), sugirió que los capilares constan de una sola túnica, ya que sería, de otra forma, imposible la trasudación a través de ellos.

Borelli, que era fisiólogo iatromecánico, había introducido en Malpighi el concepto de experimentación y del modelo físico-matemático en biología. En su investigación Malpighi efectuó la inyección de agua en la arteria pulmonar y la recogió en las venas pulmonares, como demostración de la existencia del sistema capilar. El mismo dice textualmente de Borelli: "*Él se complació en encaminarme al estudio de la filosofía libre y demócrita, y a ello debo el progreso que yo he logrado filosofando*". Su obra fue diversa y amplia. Estudió el desarrollo embrionario, la estructura dental, el hígado, riñón, bazo, las plantas y los insectos. En el erizo, efectuó la descripción de los glóbulos rojos en el texto *Exercitatio omento, pinguedine et adiposis ductibus* (Bologna, 1665), aunque no profundizó en su conocimiento, hechos que estarían reservados a Swammerdam (trabajos en rana) y fundamentalmente a Leeuwenhoek. Recordemos que en 1658 el alemán Athanasius Kircher (1602-1680), en estudios realizados sobre la peste, había hallado a los glóbulos rojos, pero pensó que eran la causa de esta enfermedad, sin vislumbrar su significación.

Anton van Leeuwenhoek tuvo activa participación en el desarrollo del estudio microscópico. Fue construc-

tor de sus propios lentes, logrando hasta 300 aumentos en sus microscopios. No siendo médico, su labor se apoyó en el interés por la óptica. En 1688 realizó un estudio completo de los glóbulos rojos, y estudió además la circulación capilar en las membranas de los palmípedos y en el mesenterio de la rana. También logró observar la contextura reticular del músculo cardíaco. Sus trabajos fueron divulgados por la Royal Society de Londres.

La comprobación visual de la circulación sanguínea habría de corresponder a Lázaro Spallanzini. De profesión sacerdote, nació en Scandiano, cerca de Módena, en 1729, y fue profesor en esta última ciudad y Pavia. Escribió varias obras, entre ellas *Del azione del mori ne'vasi sanguigni* (Módena, 1768) y *De fenomeni della circolazione* (Módena 1777).

En 1771 observó en un embrión de pollo a los hematíes circulando de las arterias a las venas. Su relato en 1773, describe el hecho con estas palabras: "*La habitación donde me encontraba no tenía la suficiente luz, y queriendo de todos modos satisfacer mi necesidad, decidí examinar el huevo a la luz directa del sol. Una vez dispuesto el huevo en la maquineta de Lyonnet, pronto le dirigí la lente y, no obstante la gran claridad que le rodeaba, pude, agudizando la vista, ver correr la sangre por el circuito completo de los vasos umbilicales, arteriales y venosos. Preso entonces de inesperada alegría exclamé eureka! eureka!*".

Spallanzini investigó además del proceso circulatorio, la generación de los seres vivos, la digestión y la función respiratoria. Su frase: "*La voz de la naturaleza debe prevalecer sobre la de la filosofía*" demuestra su altura científica. Murió en Pavia en 1799.