

# Marcello Malpighi y el nacimiento de la microanatomía



Dr. Martín Dotta

Médico del Staff de Diagnóstico Médico S.A.  
Jefe del Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Sanatorio Dupuytren

Marcello Malpighi fue el anatomista más importante del siglo XVII en Italia. Investigó con el microscopio las pequeñas estructuras de los seres vivos, haciendo muchos descubrimientos en los campos de la macro y microanatomía del cerebro, los nervios, el hígado, los riñones, el bazo, el tegumento, los ganglios linfáticos, el sistema reproductivo y otros órganos. Fue quien descubrió los capilares pulmonares. Su visión mecanicista de la naturaleza influyó en gran medida la metodología de Morgagni, el padre de la anatomía patológica moderna en el siglo XVIII.

## Epónimos

**Capa de Malpighi:** Estrato mucoso de la piel.

**Corpúsculo de Malpighi:** Nódulo linfático del bazo.

**Glomérulo de Malpighi:** Junto con la cápsula de Bowman, conforman la unidad funcional de la nefrona, donde comienza el proceso de filtración en el riñón. Se trata del ovillo de capilares arteriales que se ubican en el extremo dilatado de cada tubo urinífero.

Marcello Malpighi (**Figura 1**) fue un médico, anatomista, botánico, histólogo y biólogo italiano que durante el siglo XVII desarrolló varios métodos para estudiar los organismos vivos utilizando el microscopio, herramienta recientemente inventada por el holandés Zacharias Janssen en 1590

(**Figura 2**). Esto le permitió hacer una serie de descubrimientos importantes sobre los tejidos vivos y otras estructuras, como así también establecer los fundamentos de la nueva ciencia de la anatomía microscópica. En su honor, varias estructuras anatómicas microscópicas llevan su nombre: la capa basal de la piel, los corpúsculos en los riñones y el bazo, y el sistema excretor de los insectos.

Malpighi (**Figura 3**) nació en Crevalcore, a las afueras de Bolonia, Italia, el 10 de marzo de 1628 y fue criado en la granja que era propiedad de sus padres. Su padre lo hizo estudiar gramática a una edad temprana, y en 1646, con 18 años, ingresó en la Universidad de Bolonia (**Figura 4**) para estudiar medicina y filosofía. Al poco tiempo, sufrió la pérdida de sus padres



Figura 1- Marcello Malpighi (1628-1694). Museo de Amsterdam.

y de su abuelo paterno, lo que lo obligó a abandonar temporalmente sus estudios con el fin de hacerse cargo de sus ocho hermanos y hermanas y resolver sus asuntos familiares. Retomó sus estudios en 1649 por indicación del filósofo Francesco

Natali, obteniendo doctorados en medicina y filosofía en 1653 con 25 años de edad.

Mientras se encontraba en Bolonia, Malpighi fue parte de una pequeña sociedad anatómica encabezada por

quien había sido su profesor de anatomía, Bartolomeo Massari, en cuya casa el grupo se reunía para realizar disecciones y vivisecciones de animales. Massari tuvo

tal afecto por su discípulo que le facilitó su propia biblioteca para que estudiara a los grandes de la ciencia médica como Vesalio, Fabricius y Harvey. También encontró allí



Figura 2- El fabricante de lentes holandés Zacharias Janssen (1588-1638), a quien se atribuye la invención del microscopio. Retrato de Pierre Borel (1665)



Figura 3 - Marcello Malpighi. Óleo de artista desconocido.



Figura 4 - Universidad de Bolonia, foto actual.



Figura 5 - Universidad de Pisa, foto actual.



Figura 6 - Giovanni Alfonso Borelli (1608-1679).

un matrimonio, casándose con la hermana menor de su maestro.

Desafortunadamente, el matrimonio duró poco, puesto que Francesca Massari murió al año siguiente.

La independencia de pensamiento de

Malpighi y su oposición a seguir ciegamente los conceptos de Galeno (todavía fuertemente arraigados) despertaron cierta oposición en su entorno.

Aún así, fue nombrado profesor en la Universidad de Bolonia, ofreciéndosele en 1656 un cargo para la enseñanza ordinaria de Medicina Práctica, solo dos años después de graduarse en medicina y filosofía y un año después de la muerte de su maestro Massari. Esto le permitió dedicarse a estudiar más en profundidad la anatomía y la medicina.

Más tarde ese mismo año, el Archiduque Leopoldo de Toscana invitó a Malpighi a asumir un cargo especial de Medicina Teórica creado para él en la recientemente establecida Universidad de Pisa (**Figura 5**). Allí, se convirtió en miembro de la *Accademia del Cimento*, una de las primeras sociedades científicas, que incluía muchos eruditos famosos, entre ellos Giovanni Alfonso Borelli (**Figura 6**), un matemático, naturalista y destacado defensor de la *Accademia*, quien lo introdujo a la iatromecánica (concepción del cuerpo humano como un conjunto de

diferentes máquinas, y de los organismos vivos como seres mecánicos complejos).

La casa de Borelli era un verdadero laboratorio que se vio enriquecido con el mecenazgo del gran duque Fernando II. Fue allí donde se describieron, sin el recurso del microscopio, las fibras espirales del corazón y los túbulos seminíferos del testículo.

Más tarde, y también dentro del círculo de la *Accademia del Cimento*, Malpighi se introdujo en el uso del instrumento que marcaría su vida: el microscopio (**Figura 7**).

Fiel a su genio crítico e innovador, Malpighi cuestionó las enseñanzas de medicina prevalecientes en Pisa, y trató de replantear varios problemas anatómicos, fisiológicos y médicos de la época.

En 1659, después de tres años de trabajo en Pisa, regresó a Bolonia, donde continuó enseñando y realizando investigaciones con su microscopio. Las observaciones que hizo generaron una creciente controversia, en virtud del desafío que representaban para las viejas creencias y conceptos en medicina, y también despertaron sentimientos de envidia, celos y falta de comprensión por parte de sus colegas.

Se cree que esto le ocasionó durante años algunos obstáculos en su trabajo, en la obtención de su doctorado y en los relativamente frecuentes cambios de residencia que realizaba, debido a la hostilidad de sus colegas partidarios de la vieja escuela.

Habiendo encontrado en el microscopio un colega que le mostró un nuevo mundo que estaba más allá del ojo humano, Marcello Malpighi se volcó a todo tipo de experimentos.



Figura 7 - Microscopio de Marcello Malpighi (1689).

En 1661 identificó y describió la red capilar pulmonar y la conexión entre las arterias y las venas pequeñas. Examinando microscópicamente los pulmones de una rana, fue capaz de describir por primera vez la estructura del pulmón con gran precisión, definiéndolo como un conglomerado de vesículas aéreas (a las que llamó "alvéolos") rodeados por una red de vasos sanguíneos diminutos: los capilares pulmonares.

Este fue su primer trabajo importante, que describió en *De pulmonibus Observationes Anatomicae* (1661), mostrando por primera vez la "vesícula pulmonar" (**Figura 8**). Esto explicaba cómo el aire (oxígeno) es capaz de difundir en los vasos sanguíneos, clave para la comprensión del proceso de la respiración, y también proporcionó la pieza que faltaba como prueba para confirmar la teoría revolucionaria de William Harvey de la circulación sanguínea.

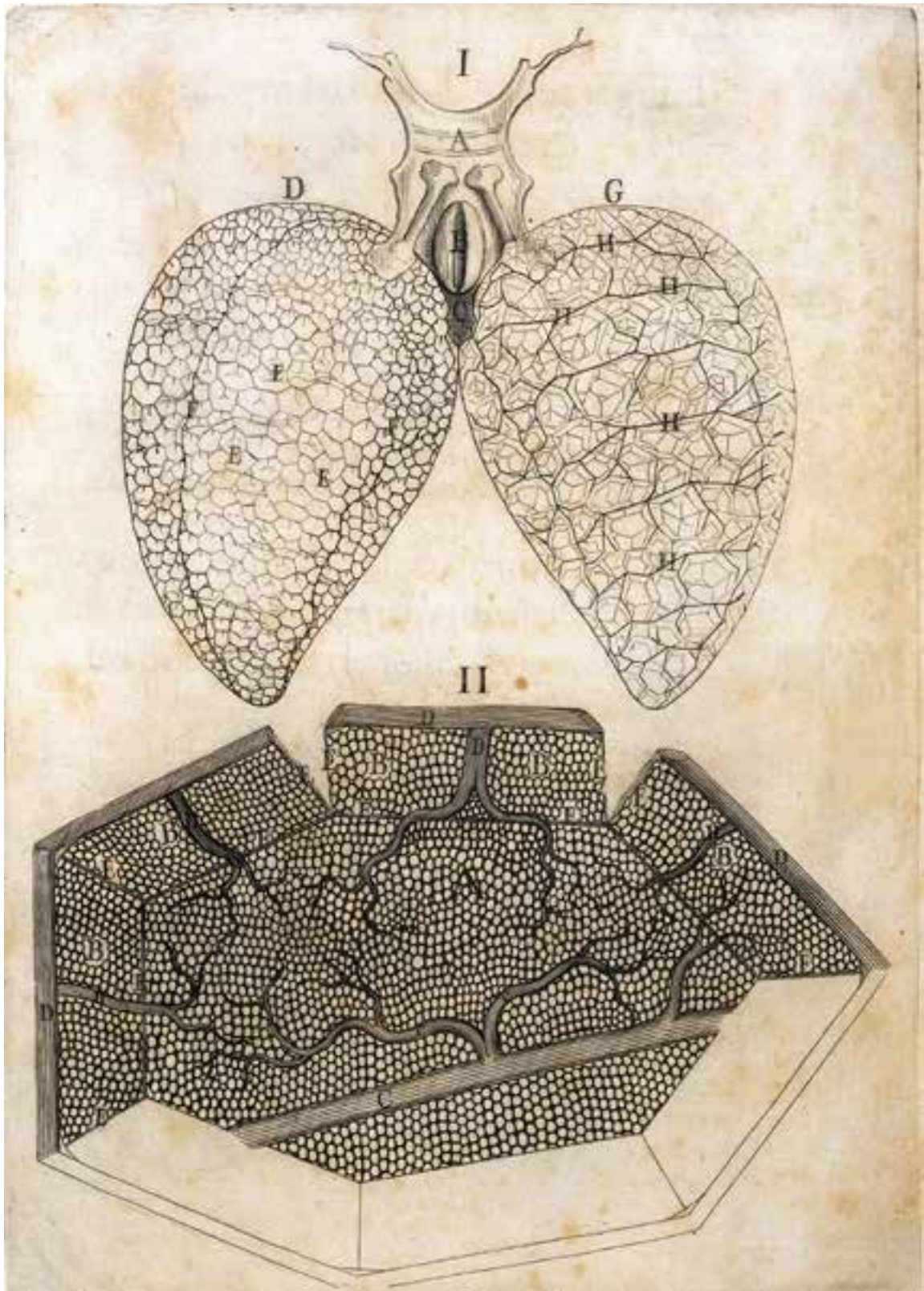


Figura 8 - *De pulmonibus Observationes Anatomicae* (1661), obra que exhibió por primera vez la vesícula pulmonar. Dibujo de Malpighi de los capilares pulmonares y alvéolos. I: 2 pulmones con los alvéolos a la izquierda y los capilares de la derecha. II: capilares pulmonares en un diagrama de un alvéolo que se ha abierto. Wellcome images.

En efecto, el médico inglés William Harvey (**Figura 9**) había roto esa sumisión ciega hacia el pasado al descubrir que la sangre circula por el cuerpo. Esto contrastaba con el concepto establecido por Galeno que decía que la sangre se producía constantemente en el hígado y se consumía en los diferentes tejidos. Lo que Malpighi agregó a esta idea para cerrar el circuito, fue el descubrimiento de los capilares, el nexo de unión microscópica entre las arterias y las venas.

Dos años después, en 1663, Malpighi fue llamado a tomar un puesto de profesor de medicina en la Universidad de Messina (**Figura 10**), en Sicilia. Allí permaneció durante cuatro años, período en el que tuvo su mayor crecimiento e hizo sus mayores aporte científicos con su microscopio. Pudo demostrar que cada órgano viviente está formado por la unión de diversos tejidos, y cada tejido, a su vez, por la asociación de un gran número de elementos, invisibles a simple vista, de distinta forma y aspecto: las células, que él llamó "utrículos" o "sáculos".

Identificó las papilas gustativas en la lengua humana a las cuales consideró como terminaciones nerviosas responsables del sentido del gusto, y describió varias estructuras diminutas del cerebro, el nervio óptico y depósitos de grasa. En 1665 publicó tres documentos: *De Lingua*, sobre el sentido del gusto; *De Cerebro*, sobre el funcionamiento del cerebro, donde llegó a la conclusión de que este órgano es una glándula (en términos de la endocrinología moderna esta deducción es correcta, porque las sustancias neurotransmisoras representan hormonas parácrinas, y el hipotálamo es bien reconocido por su capacidad de secretar hormonas) y *De Externo Tactus Organo Anatomica Observatio*, sobre el sentido del tacto. En su documento



Figura 9 - William Harvey (1578-1657), el médico inglés que propuso la teoría de la circulación de la sangre, teoría que completaría Malpighi con la descripción de los capilares.



Figura 10 - Universidad de Messina, foto actual.

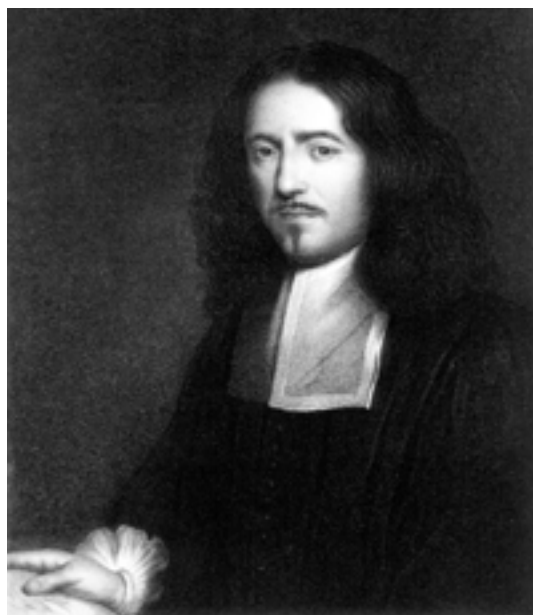


Figura 11- Marcello Malpighi.



Figura 12 - *De viscerum structura* (1666), recopilación de reportes post-mortem y otras observaciones anatómicas de Malpighi.

*De Polypo Cordis* en 1666, describió por primera vez los glóbulos rojos vistos bajo un microscopio y atribuyó el color de la sangre a ellos, realizando diversos experimentos con los cambios de color de la sangre. Así, la sangre comenzaba a revelar sus misterios y dejaba de ser una mezcla de humores y de "alimentos cocidos" como establecían las viejas teorías.

Malpighi describió cómo la forma de un coágulo sanguíneo permitía diferenciar el lado derecho del izquierdo del corazón. Estudió la estructura de la piel e individualizó en la epidermis el estrato o capa germinativa, que hoy se conoce con el nombre de capa o cuerpo mucoso de Malpighi. Identificó la *rete mucosum*, el sector de las capas de la piel donde se encuentran las terminaciones nerviosas del tacto.

De este periodo provienen también sus estudios basados en recopilaciones de

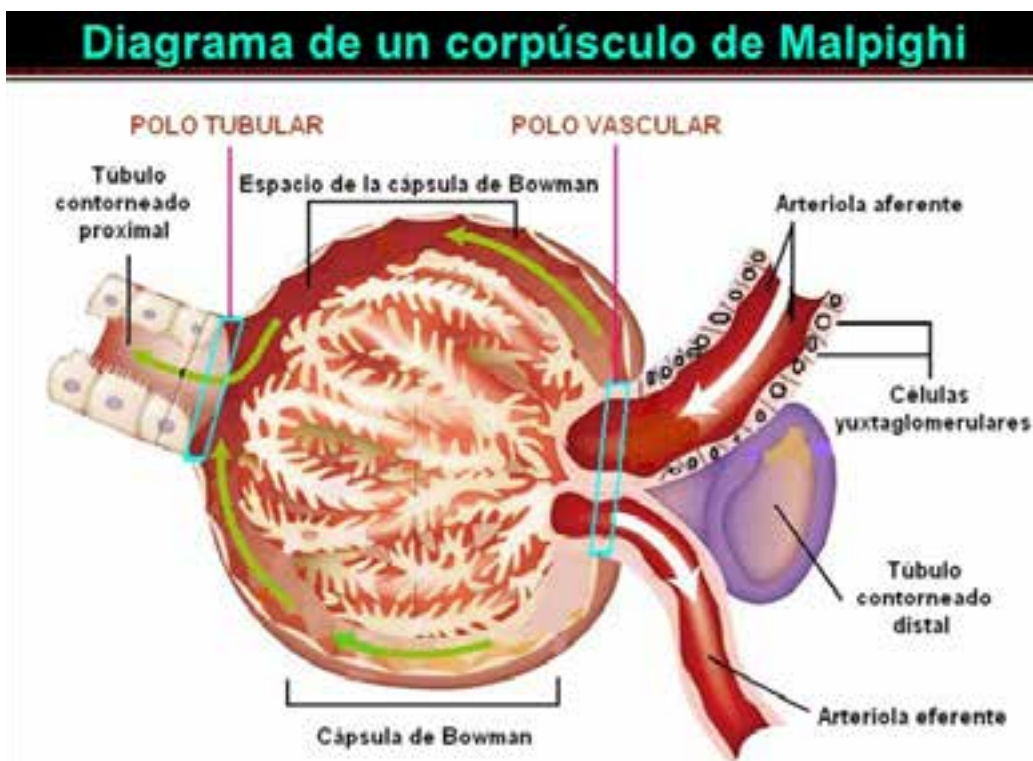


Figura 13 - Corpúsculo renal de Malpighi, unidad funcional de la nefrona.



reportes post-mortem y otras observaciones anatómicas en su mesa de autopsias sobre cortes microscópicos de órganos específicos, como la textura del bazo, del riñón y del sistema nervioso (*De viscerum structura*) (**Figura 11**). Estableció que tanto los nervios como la médula espinal consisten en haces de fibras; describió con claridad la estructura del riñón y sugirió su función como productor de la orina al mostrar en ellos el complejo sistema de folículos, túbulos y vasos, desarrollando así un nuevo modelo del proceso de secreción; identificó el bazo como un órgano, no una glándula. Es por ello que muchas estructuras, tanto del riñón como del bazo, fueron nombradas por él, como por ejemplo las “pirámides de Malpighi” del riñón, los “glomérulos” del mismo (apelotonamiento de capilares arteriales en el extremo dilatado de cada tubo urinífero) (**Figura 12**), y los “corpúsculos” del bazo (nódulo linfoide del bazo). En este campo también hicieron importantes contribuciones Silvio, Graaf, Bellini, Wharton, Wirsung, Glisson, etc.

También demostró que la bilis es secretada por el hígado y no por la vesícula biliar, y al mostrar que la bilis tenía un único color, Malpighi refutó una idea de 2.000 años de antigüedad que establecía que la bilis podía ser amarilla o negra. También los dientes y los huesos fueron estudiados por él.

Su *De structura glandularum conglobatarum consimiliumque partium* (Londres, 1689) significó la confirmación de muchos conocimientos sobre las glándulas ya conocidas con nuevos hallazgos. También detalló su estudio de las llamadas “glándulas conglobadas” (los nódulos linfáticos).

En cuanto a sus contribuciones a la anatomía comparada y a la embriología

podemos mencionar *De bombyce* (1669), donde siguió con cuidado el trabajo de la naturaleza en cada uno de los tres estadios a través de los cuales se forma el gusano (larva, crisálida y mariposa).

Más tarde estudió el desarrollo del embrión de pollo, del cual hizo dibujos detallados (**Figura 13**) en dos tratados: *De formatione pulli in ovo* (1673) (**Figura 14**) y *De ovo incubato* (1686) (**Figura 15**). En estas publicaciones la embriología adquirió un fino contenido estructural que abarcaba el desarrollo del embrión en el huevo hasta la formación del pollito. En líneas generales Malpighi coincidía con la opinión de William Harvey en este campo, aunque probablemente llegó a la conclusión de que el embrión ya estaba preformado en el huevo después de la fecundación. Por sus estudios sobre los embriones de pollo se le considera el fundador de la embriología descriptiva.

También fue uno de primeros en estudiar las huellas dactilares humanas.

En 1667, Malpighi regresó a Bolonia y durante su práctica médica prosiguió con el estudio de las subdivisiones microscópicas de órganos específicos. Impresionado por las estructuras diminutas que observaba bajo el microscopio, concluyó que la mayoría de los organismos vivos tienen una organización de tipo glandular, que incluso los órganos más grandes se componen de glándulas diminutas, y que estas glándulas existen exclusivamente “para la separación o mezcla de zumos”. Colaboró con la Real Sociedad de Londres, quien lo designó como Miembro Honorario, siendo la primera vez que se le dio este reconocimiento a un italiano. A partir de entonces, todas sus obras fueron publicadas en Londres.

A pesar de que se mantuvo fiel al

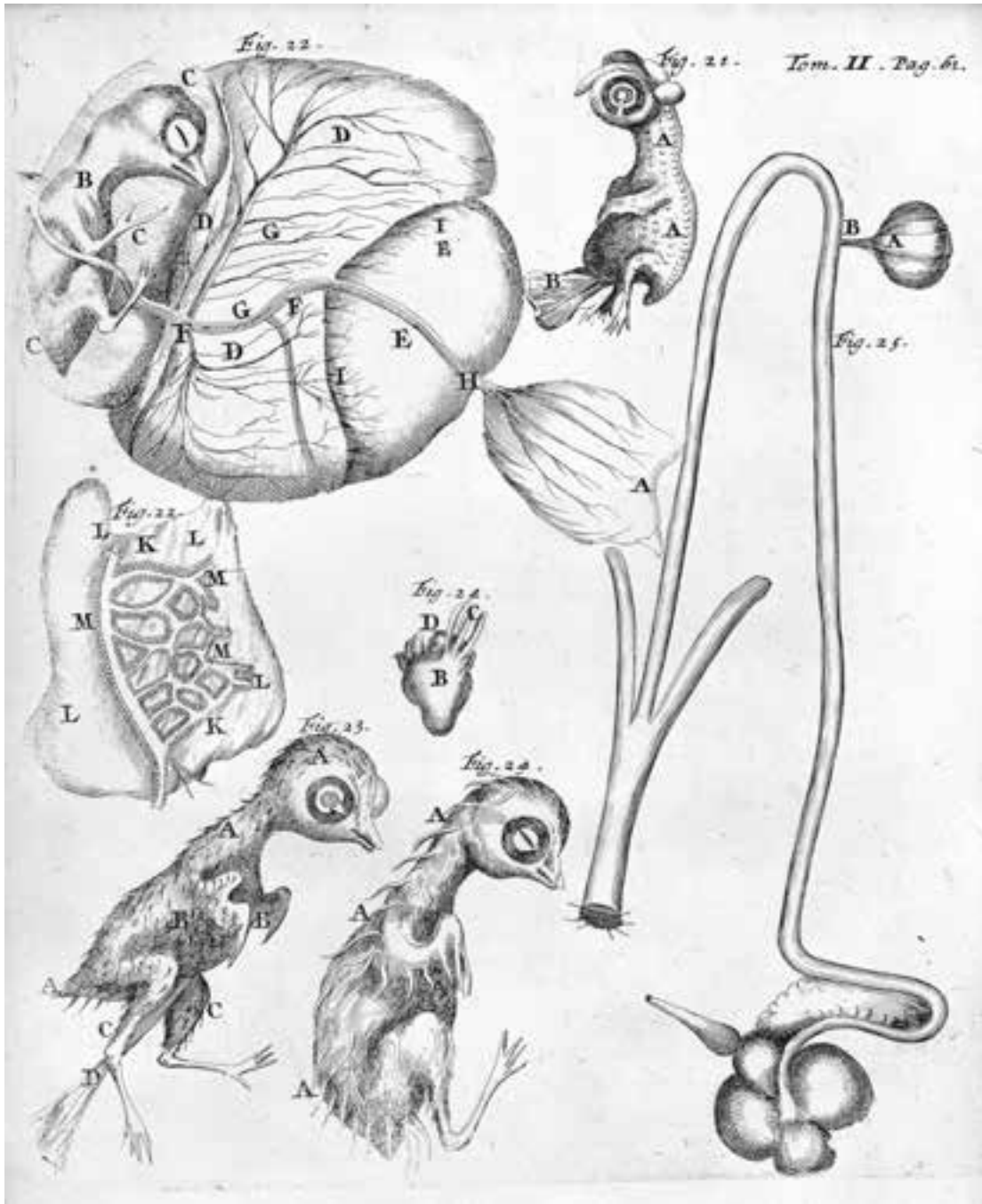


Figura 14 - *De formatione pulli in ovo* (Malpighi, 1673). Wellcome images.

microscopio y a la iatromecánica, extendió aún más su campo de investigación: a los insectos (*De Bombyce*, 1669), y a las plantas (*Anatomes plantarum*, 1675) (**Figuras 16 y 17**).

En 1669 estudió la estructura y el

desarrollo del gusano de seda, lo que se considera su obra más importante en esta área. En una monografía titulada *La estructura y Metamorfosis del gusano de seda*, hizo la primera descripción completa de la anatomía interna de un invertebrado,

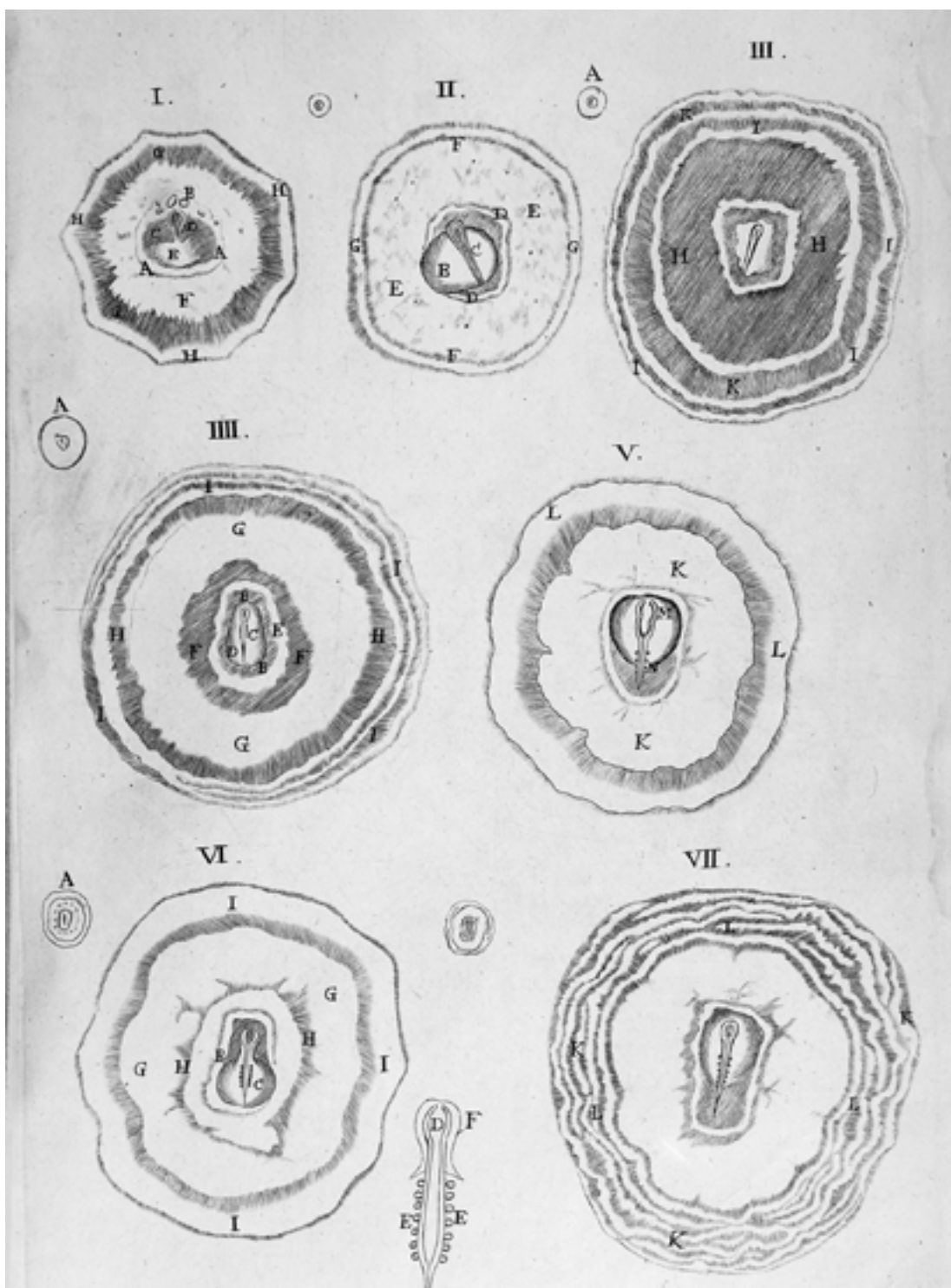


Figura 15 - *De ovo incubato* (Malpighi, 1686). Wellcome images.

descubriendo los aparatos respiratorio, digestivo, excretor y nervioso de un insecto.

Además de sus estudios anatómicos, fue

uno de los raros eruditos contemporáneos que estudió las plantas, publicando sus hallazgos en su libro *Anatomes Plantarum*,

de 1671. Fue el estudio más exhaustivo de



Figura 16 - *Anatomes plantarum* (1675), principal obra de Malpighi en el estudio de las plantas.

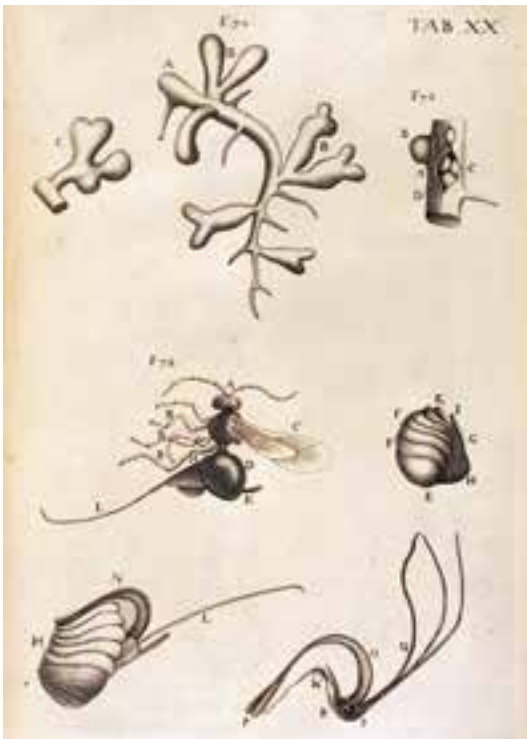


Figura 17 - Ilustraciones de *Anatomes plantarum* (1675). Wellcome images.

la botánica en el momento, publicado por la *Royal Society* de Londres. Fue también el primero en advertir las estomas, los pequeños poros que en la epidermis de las hojas realizan el intercambio que significa el proceso de respiración y de la fotosíntesis de la planta. En esta obra describió con el nombre "*utriculi seu sacculi*" ciertas cavidades alargadas que se insinúan transversalmente entre los vasos y las fibras del tallo de las plantas. Ese mismo año, Nehemiah Grew, llamaba a esos saquitos "células", palabra que había tomado de la *Micrographia* (1665) de Robert Hooke (Figura 18). Sus aportes significaron un gran paso para la botánica, y su trabajo sobre las plantas fue honrado por el gran botánico sueco Linneo, quien en su honor dio nombre al género *Malpighia* y al tipo *Malpighiaceae*, una familia de plantas con flores tropicales y subtropicales.

Múltiples homenajes recuerdan a este célebre científico, como los que se encuentran en su vivienda en su ciudad



Figura 18 - El científico inglés Robert Hooke (1635-1703), uno de los fundadores de la *Royal Society*, la primera sociedad científica de la historia.

natal de Crevalcore (**Figuras 19 a 23**), en la plaza central de la misma ciudad (**Figura 24**) y en la Universidad de Bolonia (**Figura 25**). En esta ciudad hay una plaza

que lleva su nombre (**Figura 26**). Su figura aparece en estampillas postales (**Figura 27 y 28**).



Figura 19 - En esta antigua casa de campo a las afueras de Crevalcore vivía Marcello Malpighi, donde 3 placas conmemorativas recuerdan al gran científico.



Figura 20 - Placas conmemorativas ubicadas al frente de la vivienda de Malpighi.



Figura 21 - La más antigua de estas placas, recuerda la visita a la casa de Rudolf Virchow en 1898.



Figura 22 - La segunda tableta es un homenaje que se le rindió en el contexto del VII Congreso italiano de Parasitología (1972).



Figura 23 - La tercer placa es un homenaje del patólogo italo-americano Juan Rosai en nombre de la Asociación de Directores de Anatomía y Patología Quirúrgica de EE.UU., la Sociedad Europea de Patología, La Universidad de Bolonia y el municipio de Crevalcore (1994).



Figura 24 - Monumento de bronce de Marcello Malpighi diseñado por Enrico Barberi, erigida en 1897 en la plaza principal de Crevalcore, lugar de nacimiento del científico.



Figura 25 - Modelo de yeso de la escultura de bronce de Enrico Barberi, exhibida en los Museos de Ciencia y Arte de Palazzo Poggi, en la Universidad de Bolonia.





Figura 26 - La Piazza Malpighi, en la ciudad de Bolonia (foto: A. Buzzi, 2014)



Figura 27 - Estampilla postal italiana homenajando a Malpighi (1978)



Figura 28 - Estampilla postal de Transkei (Sudáfrica) homenajando a Malpighi (1985)



Figura 29 - Retrato de Marcello Malpighi en sus últimos años de vida, por Carlo Cignani.



Figura 30 - Pietro Antonio Pignatelli, cardenal católico y amigo de Malpighi, elegido Papa Inocencio XII.

Durante la última década de su vida (**Figura 29**) Malpighi fue acosado por el deterioro de su salud así como por la continua y rigurosa oposición en contra de su persona. En 1684 su casa fue quemada, sus aparatos y microscopios destrozados, y sus papeles, libros y manuscritos destruidos. En esa época, Pietro Antonio Pignatelli, un cardenal católico ligado a Bolonia que había sido su amigo personal, fue elegido Papa como Inocencio XII (**Figura 30**). Tal vez como una medida compensatoria frente a la oposición montada en contra de sus puntos de vista, y en reconocimiento a su jerarquía, Inocencio XII lo invitó a Roma en 1691 para convertirlo en su médico personal. Fue nominado "*cameriere segreto partecipante*",

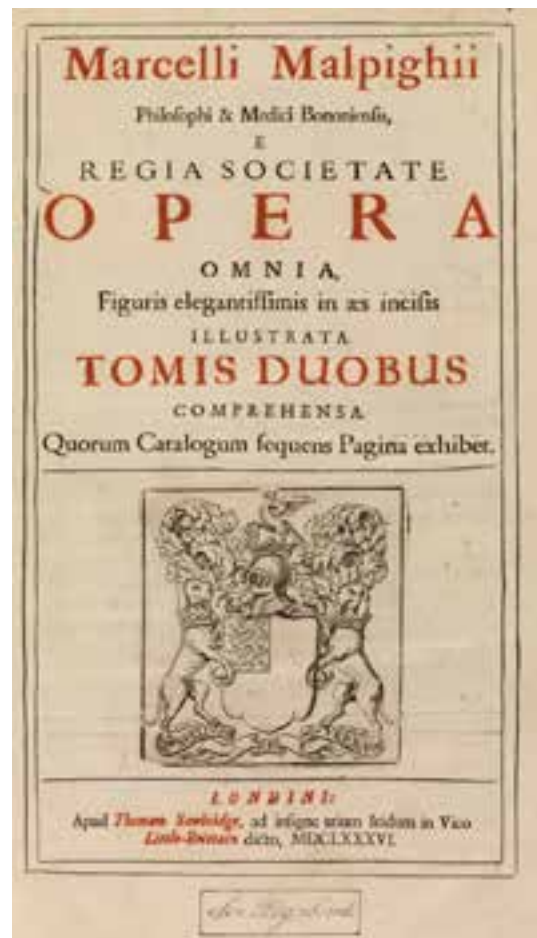


Figura 31 - En 1687 la Real Sociedad de Londres publicó *Opera omnia* de Malpighi, colección de sus trabajos más importantes.



Figura 32 - El cuerpo de Marcello Malpighi está enterrado en la iglesia de San Gregorio y Siro, en Bolonia, donde hay un monumento de mármol en su honor con una inscripción en latín que dice "gran genio, vida honesta, mente fuerte y resistente, atrevido amor por el arte de la medicina". Foto de Luca Borghi.

un título equivalente al de Monseñor en el estado clerical, y fue recibido en Roma con los más altos honores. También fue elegido miembro del *College of Doctors of Medicine*. Durante este tiempo fue Profesor de Medicina en la Facultad de Medicina

Papal y escribió un largo tratado sobre sus estudios, que donó a la *Royal Society* de Londres. En sus últimos años en Roma tuvo como discípulos a personajes como Giorgio Baglivi, Giovanni Maria Lancisi y Antonio Pacchioni, a cuyas obras la anatomía y la

anatomía patológica están íntimamente ligadas.

En 1687 la *Royal Society* de Londres publicó la *Opera omnia* de Malpighi (**Figura 31**), una colección de sus trabajos más importantes, aumentando su fama a nivel internacional.

El 19 de noviembre de 1694, Marcello Malpighi murió de un ataque cerebrovascular a la edad de sesenta y siete años en el Palacio del Quirinal en Roma (**Figura 32**).

En 1697, tres años después de su muerte, su *Opera posthuma* fue publicada por la *Royal Society* de Londres.

Malpighi puede ser considerado como el primer histólogo. Durante casi 40 años utilizó el microscopio para describir la estructura interna de plantas y animales y, al hacerlo, determinó las principales áreas de investigación en botánica, embriología, anatomía humana y patología, que marcarían un precedente para las futuras generaciones de biólogos. Malpighi extendió el uso del microscopio hasta alcanzar la organización compleja de los seres vivos, a niveles hasta el momento no imaginados que se encontraban por debajo de la resolución del ojo humano.

Por otra parte, su trabajo puso en duda conceptos prevalecientes acerca de la función del cuerpo. Aunque Malpighi no podía imaginar qué nuevos recursos podrían provenir de sus descubrimientos, estaba convencido de que con la anatomía microscópica, demostrando la construcción minúscula de los seres vivos, comenzaría una época de cambios en el campo de la medicina. Por esto, se considera que Marcello Malpighi fue el fundador de la microanatomía. De hecho, proporcionó

la base anatómica que permitiría la comprensión de muchos procesos en la fisiología humana.

---

## BIBLIOGRAFÍA:

- Andreae L., Fine L.G. Unravelling dropsy: from Marcello Malpighi's discovery of the capillaries (1661) to Stephen Hales' production of oedema in an experimental model (1733). *Am J Nephrol* 1997;17(3-4):359-368.
- Bendiner E. Marcello Malpighi: a life of passionate exploration. *Hosp Pract* 1980 Jul;15(7):109-136.
- Bentivoglio M., Mazzarello P. Chapter 12: the anatomical foundations of clinical neurology. *Handb Clin Neurol* 2010;95:149-168
- Bresadola M. A physician and a man of science: patients, physicians, and diseases in Marcello Malpighi's medical practice. *Bull Hist Med* 2011 Summer;85(2):193-221.
- Brown A., Barnes J. William Harvey (1578-1657) and Marcello Malpighi (1628-1694): linked in blood, paralleled in life. *Adler Mus Bull* 1994 Dec;20(3):14-23.
- Campieri C., Persici E., Stefoni S. Marcello Malpighi and his academic opponents in Bologna. *J Nephrol*. 2004 Jul-Aug;17(4):625-628.
- Chvátal A. Discovering the structure of nerve tissue: part 1: from Marcello Malpighi to Christian Berres. *J Hist Neurosci* 2015;24(3):268-91.
- Cingoli G. Preformation and epigenesis in the works of M. Malpighi. *Med Secoli* 2007;19(2):627-640
- Cole F.J. A history of comparative anatomy. Macmillan, London, 1949.
- Conforti M. Fermentation as the origin of life: discussions on blood in Italy in the late 17th century. *Med Secoli* 2003;15(2):269-290.
- Curri S.B. Marcello Malpighi: his life and Works. *J Mal Vasc* 1986;11 Suppl B:63-67.
- Davidson M.W. Pioneers in optics: Marcello Malpighi and Christian Doppler. [www.microscopy-today.com](http://www.microscopy-today.com)
- DiDio L.J. Marcello Malpighi: the father of microscopic anatomy. *Ital J Anat Embryol* 1995;100 Suppl 1:3-9.
- Donley J. A note on the last illness and the post-mortem examination of Marcellus Malpighi. *Annals of Medical History* 1921, vol. 3, pp. 238-239.
- Doubek M. Discovery of blood cells in the 17th century. *Vnitř Lek* 2001 Jul;47(7):496-499.
- Fogazzi G.B. The description of the renal glomeruli by Marcello Malpighi. *Nephrol Dial Transplant* 1997

Oct;12(10):2191-2192.

- Forni G.G. The tomb of Marcello Malpighi and the marble memorial in the Archiginnasio. *Bull Sci Med (Bologna)* 1958 Jul-Sep;130(3):274-282.
- Gallassi A. Studies and research on Marcello Malpighi. I. Malpighi and the public demonstration of anatomy at Bologna. *Riv Stor Sci Mediche Nat* 1950;41(1 Suppl.):7-28.
- Gallassi A. Studies and research on Marcello Malpighi. II. Malpighi, his relations and correspondence with the Royal Society of London. *Riv Stor Sci Mediche Nat* 1950;41(1 Suppl.):29-63.
- George C.R. The cellular history of the glomerulus. *J Nephrol* 2003 Nov-Dec;16(6):949-957.
- Goerttler K. On the discovery of the capillary bed 300 years ago by Marcello Malpighi (1628-1694). *De pulmonibus epistolae II ad Borellium (1661)*. *Dtsch Med Wochenschr* 1962 Jan 5;87:41-45.
- Ioli A., Mento G, Venniro G., Savica V., Bellinghieri G. Marcello Malpighi. 1628-1694. *Am J Nephrol* 1993;13(3):223-228.
- Ito K. Marcello Malpighi's theory of medicine. *Nihon Ishigaku Zasshi* 1996 Mar;42(1):49-59.
- James J. Van Leeuwenhoek's discovery of bacteria: a look too far ahead. *Ned Tijdschr Geneesk* 2004 Dec 25;148(52):2590-2594.
- Karamanou M., Androutsos G. Completing the puzzle of blood circulation: the discovery of capillaries. *Ital J Anat Embryol* 2010;115(3):175-179.
- Klippe H.J., Kirsten D. Marcello Malpighi (1628-1694) and the terms miliary and tubercle. A completion of hitherto existing historical terminology. *Pneumologie* 2011 Jul;65(7):432-435.
- Koehler U., Weissflog A. The discovery of the capillary system by Marcello Malpighi (1628-1694) as a completion of Harvey's theory of blood circulation. *Dtsch Med Wochenschr* 2014 Dec;139(51-52):2662-2665.
- Marinozzi S. Imaging kidneys: unknown documents in the history of nephrology. Five consulti by Marcello Malpighi. *J Nephrol* 2003 Nov-Dec;16(6):945-948.
- Meli D.B. Mechanistic pathology and therapy in the medical Assayer of Marcello Malpighi. *Med Hist.* 2007 Apr;51(2):165-180.
- Meyer A. Marcello Malpighi and the dawn of neurohistology. *J Neurol Sci* 1967 Mar-Apr;4(2):185-193.
- Mezzogiorno V., Mezzogiorno A. The structure of lungs and kidneys in the work of Malpighi. *Ital J Anat Embryol* 1995;100 Suppl 1:11-17.
- Mezzogiorno V., Mezzogiorno A., Passiatore C. A contribution to the history of renal structure knowledge (from Galen to Malpighi). *Ann Anat* 1993

Oct;175(5):395-401.

- Motta P.M. Marcello Malpighi and the foundation of microscopic anatomy. *Prog Clin Biol Res.* 1989;295:3-6.
- Motta P.M. Marcello Malpighi: a pioneer in embryology and reproduction. *Prog Clin Biol Res* 1989;296:3-6.
- Motta P.M. Marcello Malpighi and the foundations of functional microanatomy. *Anat Rec* 1998 Feb;253(1):10-12.
- Orlandini G.E., Paternostro F. Anatomy and anatomists in Tuscany in the 17th century. *Ital J Anat Embryol* 2010;115(3):167-174.
- Pai-Dhungat J.V, Parikh F. Marcello Malpighi (1628-1694). *J Assoc Physicians India* 2015 Mar;63(3):33-34.
- Pai-Dhungat J.V., Parikh F. Marcello Malpighi (1628-1694). Postal stamps released on Malpighi, Italy--1978 and Transkei--1985. *J Assoc Physicians India* 2006 Feb;54:131.
- Pearce J.M.S. Malpighi and the discovery of capillaries. *Eur Neurol* 2007; 58: 253-255.
- Piccolino M. Marcello Malpighi and the difficult birth of modern life sciences. *Endeavour* 1999;23(4):175-179.
- Saraf P.G., Cockett A.T. Marcello Malpighi--a tribute. *Urology.* 1984 Jun;23(6):619-623.
- Scarani P., Salvioli G.P., Eusebi V. Marcello Malpighi (1628-1694). A founding father of modern anatomic pathology. *Am J Surg Pathol* 1994 Jul;18(7):741-746.
- Shampo M.A, Kyle R.A. Marcello Malpighi. *JAMA* 1981 Mar 13;245(10):1015.
- Simili A. Marcello Malpighi. *Minerva Med* 1967 Dec 26;58(103):varia 1640+.
- Sotgiu G. Marcello Malpighi and the beginning of the scientific era. *Minerva Med* 1966 Jan 27;57(8):261-268.
- Vitiello M. Marcello Malpighi in life and science. *Minerva Med* 1958 Apr 11;49(29):Varia; 622-627.
- West J. Marcello Malpighi and the discovery of the pulmonary capillaries and alveoli. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol* 2013, 304: L383-L390.
- Wilson L.G. The transformation of ancient concepts of respiration in the seventeenth century. *Isis* 1960, 51: 161-172.
- Wilson L.G. Malpighi and seventeenth-century embryology: an essay review. *J Hist Med Allied Sci* 1967, 22: 190 -198.
- Young J. Malpighi's "De pulmonibus." *Proc R Soc Med* 1929, 23: 1-11.