



Polígono de Willis

Anastómosis circular en la base del cerebro formada por la carótida interna, arterias cerebrales anterior y posterior, y las arterias comunicantes posteriores)..

Thomas Willis (1621-1675)

José L. Fresquet Febrer
(Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación. Universidad de Valencia - CSIC)

Versión impresa de
<http://www.historiadelamedicina.org/willis.htm>
(Febrero, 2005)

Al estudiar la vida y la obra de Willis aparecen una serie de nombres de gran significado para la historia de la ciencia. Las ideas de Bacon sobre el método científico, las lecciones de Harvey sobre la circulación de la sangre, el atomismo de Gassendi, las ideas de van Helmont, los trabajos experimentales con Boyle, Lower y Hooke, alguna influencia de Silvio y el paracelsismo extraacadémico, pueden considerarse como piezas clave para comprender el conjunto de aportaciones de este médico en el terreno de la anatomía, de la fisiología, de la clínica y patología, y también de la farmacología.

Thomas Willis nació en 1621 en Great Bedwin (Wiltshire). Su padre sirvió a varios nobles y después se estableció como labrador cerca de Oxford. Sus primeros estudios los realizó en una escuela privada de esta ciudad. En 1636 entró como fámulo de un canónigo del *Christ Church College*, donde estudió artes liberales durante seis años siguiendo la tradicional orientación escolástica de la Universidad.

Willis comenzó sus estudios de medicina el mismo año que comenzó la guerra civil, en 1642, lo que motivó que su formación durante esta etapa fuera irregular. Entonces la enseñanza que ofrecía Oxford era muy inferior a la que se impartía en

Obras fundamentales de Willis

Diatribæ duæ medico-philosophicæ, quarum prior agit de fermentatione sive de motu intestino particularum in quovis corpore, altera de febribus sive de motuearundum in sanguine animalum. Londini, T. Roycroft, 1659.

Cerebri anatome: cui accessit nervorum descriptio et usus. Londini, typ. J. Flesher, imp. J. Martyn & J. Allestry, 1664.

Pathologiae cerebri, et nervosi generis specimen in quo agitur de morbis convulsivis et de scorbuto. Amsterdam (Amstelodami), apud D. Elzevirium, 1668.

Affectionum quæ dicuntur hysteri-cæ et hypochondriacæ pathologia spasmodica vindicata. Accesserunt exercitationes medico-physicæ duæ de sanguinis accensione et de motu musculari. London, Jacob Allestry, 1670.

Affectionum quæ dicuntur hysteri-cæ et hypochondriacæ pathologia spasmodica vindicata, contra respon-sionem epistolarem Nathanael. Highmori. Cui accesserunt exercitiationes medico-physicæ duæ. 1. de sanguinis accensione; 2. De motu musculari. Lugduni Batavorum, Driehuisen et Lopez, 1671.

De anima brutorum quæ hominis vitalis ac sensitiva est, exercitiationes duæ; prior physiologica ejusdem naturam, partes, potentias et affectiones tradit; altera pathologica morbos qui ipsam, et sedem ejus primarium, nempe ceerebrum et nervosum genus atticiunt, explicat, eorumque therapeias instituit. London, R. Davis, 1672.

Pharmaceutice rationali, sive diatriba de medicamentorum operationibus in humano corpore 2 vol. Londini, R. Scout, 1674-75.

las universidades del continente. Ese mismo año (1642) Carlos I fijó su residencia en Oxford en el *Christ Church College*. Le acompañaba William Harvey, su médico de cámara, quien pudo impartir algunas lecciones y demostrar experimentalmente la doctrina de la circulación de la sangre. Willis aprendió de primera mano uno de los hechos que imprimieron un profundo cambio a la medicina. También estuvo muy influido por las ideas iatroquímicas que le llegaron por dos vías: el paracelsismo iatroquímico que tuvo mucho arraigo en el ambiente inglés, y por el eclecticismo que cultivaron figuras como Turquet de Mayerne. Éste fue uno de los responsables de que los medicamentos químicos penetraran en la farmacopea del *Royal College of Physicians*.

En 1646 Oxford fue conquistado por los puritanos. En diciembre Willis obtuvo el título de bachiller en medicina. Hubo depuraciones en la universidad, se prohibió el culto anglicano y las corrientes tradicionales se sustituyeron por otras completamente renovadoras. Todo esto condujo a que hacia 1648 Oxford se convirtiera en el centro de la llamada “ciencia nueva”, muy ligada a los puritanos e inspirada en las directrices de Bacon. Allí residieron durante una década algunos miembros del *Invisible College*, que se había formado alrededor del *Gresham College* de Londres, que en los años de la restauración formaría el núcleo inicial de la *Royal Society*. Entre estos podemos mencionar a John Wilkins, John Wallis, William Petty o Robert Boyle. Willis se fue incorporando a este círculo de forma progresiva. Colaboró en los trabajos anatómicos y fisiológicos de Petty que fue nombrado profesor de anatomía, y también asistió a las demostraciones que se hacían en el laboratorio de Boyle. Trabajaron con él en Oxford, Richard Coger y Robert Hooke. No obstante, Willis, muy próximo a la iglesia anglicana, durante el periodo cromwelliano celebró asambleas religiosas en su casa de *Merton Street*.

En este ambiente la filosofía natural aristotélica se sustituyó por el atomismo de Pierre Gassendi, cuyas influencias fueron importantes en la obra de Willis. Otra figura destacada para Willis fue

Pars secunda [Oxonii], e Theatro Sheldoniano, 1675.

Opera omnia. Genevae, apud Samuelem de Tourne, 1676-80.

Practice of physick. London, T. Dring, C. Harper and J. Leigh, 1684.

Walter Charleton, del *Royal College of Physicians* y también médico de cámara de los Estuardo. Fue uno de los seguidores de Van Helmont.

En abril de 1657 Willis se casó con Mary Fell, hermana de John Fell, *Dean* de la *Christ Church* y vicescanciller; tuvieron nueve hijos. Tras la restauración monárquica en 1660 se depuró Oxford de elementos puritanos. La fidelidad de Willis a la facción realista y anglicana le valió el nombramiento de profesor de filosofía natural. Sin embargo, la formación adquirida lo situó en el polo opuesto de la tradición escolástica nuevamente instaurada. En 1665 aceptó marchar a Londres a propuesta del arzobispo de Canterbury Gilbert Sheldon, donde también acabaron llegando otros científicos. Pronto se convirtió en el núcleo central de la ciencia nueva. Willis acabó por ingresar en la *Royal Society* en 1667. Su esposa murió en 1670 y dos años más tarde Willis contrajo matrimonio con Elisabeth Calley.

En Londres su actividad médica práctica le llevó a ocupar casi todo su tiempo y le proporcionó una gran fortuna. Murió en Londres a finales de 1675 a consecuencia de una afección respiratoria. Fue enterrado en la Abadía de Westminster.

La obra de Willis se suele dividir en tres etapas. La primera la ocupa su libro *Diatribae duae* (1659), en el que expone sus ideas iatroquímicas y su aplicación a la doctrina de las fiebres. Sistematizó la teoría de la circulación de la sangre y otras de carácter fisiológico posteriores desde el punto de vista de la iatroquímica. La fisiología de Willis, pues, recoge las ideas de Harvey a las que incorpora los hallazgos de Pecquet, Rudbeck y Bartholin. Para él el hígado no desempeña papel alguno en la circulación. La parte más sutil del alimento, es decir, *spiritus* y *aqua*, pasa directamente del tubo digestivo a la porta. La parte más grosera, en cambio, es convertida en quilo que pasa de los vasos quilíferos al conducto torácico, y de éste a las venas. Ya en el árbol respiratorio, la sustancia alimenticia sufriría dos fermentaciones: una en las venas que la convertirían en sangre venosa, y otra en el corazón, donde se transformaría en sangre arterial.

Interpreta la fiebre como una “fermentación preternatural” o alteración de los procesos fermentativos que provoca un movimiento desordenado y una efervescencia de la sangre que alteran de varias formas el organismo. *Diatribae* contiene excelentes descripciones de tipo clínico y epidemiológico y una especie de intención de fundamentar la patología empíricamente, programa que maduró más tarde Sydenham. Se anticipó también a este autor con un concepto de *constitutio epidemica*.

Willis elaboró una concepción atomística bastante original de la *fermentatio*. Para él se presentaría ésta tanto en la materia viva como en la inanimada y de forma especial cuando los átomos del cuerpo en cuestión son muy distintos entre sí. Los cinco elementos o principios de la materia cósmica resultan de la diferencia existente entre los átomos. Éstos se corresponden con los cinco niveles de la destilación: *spiritus, aqua, sulphur, sal y terra*.

La segunda etapa se centra en sus estudios sobre el sistema nervioso y sus enfermedades. En este sentido su obra *Cerebri anatome* (1664) constituye una gran contribución a la anatomía descriptiva posterior a Vesalio, pues es una investigación de conjunto de la morfología nerviosa que abarca la anatomía comparada, la embriología y la anatomía patológica. Para ello utilizó la observación tanto macro como microscópica así como técnicas de inyección de sustancias coloreadas y solidificables; también recurrió a la vivisección. No trabajó de forma individual sino que los resultados fueron fruto de un equipo compuesto por varios científicos. Muchos autores creen que supuso el comienzo de un acercamiento interdisciplinar diferente al conocimiento del sistema nervioso. En cuanto a los contenidos podemos decir que introdujo muchas precisiones sobre el sistema nervioso vegetativo y una clasificación de los nervios craneales en nueve pares, que perduró durante mucho tiempo. Describió los cuerpos estriados, el tálamo, los cuerpos mamilares (denominados algún tiempo “glándulas de Willis”, la disposición arborescente de la sustancia gris y blanca del cerebelo, los cordones paralelos del cuerpo calloso o “cordones de Willis”. En esta obra incluyó también la figura, ya clásica, del polígono que lleva su nom-

bre que ya había sido descrito con anterioridad por Johann Jacob Wepfer, rompiendo así para siempre con la idea galénica de la *rete mirabile*. Otro de los aspectos que se suele destacar de la obra es la doctrina de la acción refleja: “Actio est reflexa quae a sensione praevia incitata illico reflectetur”.

Dentro del tema de las funciones Willis se muestra partidario de la llamada “teoría de los espíritus animales”, que se forman en el cerebro mediante destilación a partir de la sangre arterial. Después, a través de los nervios, descienden a los territorios orgánicos y actúan como agentes de sensaciones y de movimientos. Para él la facultad del movimiento voluntario se alojaría en la corteza cerebral, la involuntaria en el cerebelo, la memoria en la sustancia blanca y la sensibilidad en los cuerpos estriados. El texto utiliza por vez primera el término “neurología”. También publicó sobre la patología del sistema nervioso en la obra *Pathologiae Cerebro et Nervosi Generis Specimen* (1667), en la que aborda especialmente el tema de las enfermedades convulsivas, sobre todo la epilepsia. También trata del escorbuto, enfermedad que explica como una discrasia del *sulphur* y la sal en la sangre, en el *sucus nerveus* o en los dos, que produce convulsiones.

En el grupo de las “enfermedades convulsivas” Willis incluye la histeria y la hipocondría. En este tema se enfrentó con Highmore, que las reducía a afecciones cardiovasculares. El *Specimen* también contiene dos apéndices importantes. En uno de ellos expone su teoría de la “incalescencia sanguínea”, que se basa en la presencia en el aire de un *pabulum nitrosum*, que es indispensable tanto para la respiración como para la combustión. En el otro se ocupa de la contracción muscular. En parte se inspiró en los trabajos que realizó Stensen en los que demostraba que ligando la arteria aorta descendente paraliza las extremidades inferiores y que, cuando se libera la ligadura, recobran el movimiento. Así dedujo Willis que la sangre debía jugar un papel destacado en la contracción. Además, los músculos más vascularizados reciben más sangre que la necesaria para su nutrición. Por tanto, causa inmediata de la contracción sería una

reacción química explosiva que se produce al encontrarse en el interior de las fibras musculares las partículas que integran la sangre y los “espíritus animales” que aportan los nervios como hemos visto. Durante el reposo muscular, el lento aflujo de “espíritus” se iría almacenando en la oquedad de las fibras tendinosas. La decisión previa a cada movimiento voluntario enviaría hacia los músculos respectivos un golpe o explosión de “espíritus”, el cual, actuando como fulminante, haría salir de los tendones el acúmulo, determinando así la contracción.

Finalmente en 1672 publicó un libro sobre el “alma animal” o “alma sensitiva” del hombre (*De anima brutorum*). Aunque parezca un libro teórico y especulativo, trató de apoyarse en investigaciones realizadas en varias especies animales, con contribuciones muy maduras sobre anatomía comparada. Para Willis el “alma animal” era la parte más sutil o “igneas” de la sangre y de los espíritus animales, de la que dependen las sensaciones, los movimientos y los impulsos. Por el contrario, el juicio y raciocinio son facultades del “alma racional” exclusivas del hombre y de carácter inmaterial frente al carácter material del “alma sensitiva”. En este esquema parece evidente la influencia de Helmont. La iatroquímica desplaza las ideas mecanicistas del “alma animal” y deriva en una especie de vitalismo que acabará conduciendo más tarde al animismo de Stahl.

Cuando se altera el “alma sensitiva” y también el “alma racional” aparecen enfermedades nerviosas y mentales. Willis realiza una de las primeras exposiciones sistemáticas de las enfermedades neuropsiquiátricas. Contiene excelentes descripciones como la de las cefalalgias, los trastornos del sueño, los comas, la apoplejía, los vértigos, las parálisis, la manía, los delirios y la melancolía, entre otros.

La tercera etapa de la obra de Willis se corresponde con su intención de elaborar una farmacología con fundamentos modernos. Así, entre 1674 y 1675 publicó *Pharmaceutice rationalis*, que aspira a aclarar el mecanismo de acción de los

medicamentos en el tubo digestivo, en la sangre y también en los órganos; para él es preciso que se conozca con certeza la acción de los fármacos. Estudia los remedios eméticos, los purgantes, los diuréticos y los diaforéticos, entre otros. Cuando se refiere a la medicación diurética menciona por vez primera el sabor dulce que presenta a veces la orina, aunque no puede explicar el por qué. Se considera ésta la primera descripción europea de la diabetes sacarina, uno de los grandes temas de la patología química. De forma indirecta el texto contiene aportaciones de gran interés como la descripción de la estructura fina del estómago, del árbol respiratorio y los vasos sanguíneos

Las obras de Willis ejercieron en Europa una gran influencia. El movimiento iatroquímico contribuyó a minar con bastante eficacia el galenismo todavía imperante. Con él se perfila ya una química médica más científica, más cercana a la medida ponderal y al nuevo concepto de “elemento químico”. Por otro lado, también contribuyó a matizar o a limar la iatromecánica más doctrinaria aportando nociones químico-cualitativas. Preparó asimismo la que iba a ser la obra de tres grandes sistemáticos: Boerhaave, Stahl y Hoffmann, y en cierta medida, el vitalismo ulterior.

Notas:

IATROMECAÁNICA: Intento especulativo y experimental de explicar el movimiento biológico del cuerpo humano (y de todo ser vivo) al modo como la mecánica racional del siglo XVII trató de conocer la naturaleza inanimada. En este sentido se distinguiría entre “una forma geométrica” de la realidad (o bien la forma geométrica ideal a la que puede ser reducida la realidad material), y la fuerza o impulso en cuya virtud se mueve esa forma.

IATROQUÍMICA: Intento especulativo y experimental de entender el movimiento propio de los seres vivientes reduciéndolo a procesos químicos que acontecen en el organismo. En este caso se distingue también entre el “proceso químico elemental” o la “forma elemental” de las transfor-

maciones sustanciales de la materia viva, por un lado, y la fuerza o principio animador por el cual se engendra y se lleva a cabo la operación química. En el Barroco ese proceso químico elemental se llama “fermentatio” y debe ser entendido como “transformación material de orden químico”. Desde el punto de vista historicosocial la iatroquímica fue un fenómeno anglosajón, neerlandés y germánico. Como señala Laín, el protestantismo naciente se inclinó en medicina hacia la quimiatría; por el contrario, el catolicismo permaneció en el galenismo o trató de renovarse desde la iatromecánica.

Bibliografía

—Canguilhem, G. *La Formation du concept de réflexe aux XVIIe et XVIIIe siècles*. Paris, Presses universitaires de France, 1955.

—Hughes, J.T. Thomas Willis 1621-1675: His life and work. *New England Journal of Medicine*, 328 (1993), 816-817.

—Isler, H. E. The circle of Willis. En: *Neurological Eponyms*. New York, Oxford University Press, 2000, pp. 56-62.

—Keele, K.D. Thomas Willis on the Brain. An essay Review. *Medical History*, 11 (1976), 194-200.

—Laín Entralgo, P. *Historia de la Medicina*. Barcelona, Salvat, 1978.

—López Piñero, J.M. La iatroquímica de la segunda mitad del siglo XVII. En: Laín, P. (dir). *Historia Universal de la Medicina*, Barcelona, Salvat, 1973, vol. 4, pp. 279-295.

—Üstün, Ç. Dr. Thomas Willis' Famous Eponym: The Circle of Willis. *Turk J Med Sci*, 34 (2004), 271-274.