

92

**El uso de animales y de productos de  
origen animal en el tratamiento de  
las enfermedades**

José Luis Fresquet Febrer

*Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación López Piñero  
(CSIC-Universitat de València)*

En: López Piñero, J.M. (dir)

Los animales en la Ciencia y la vida humana.

Ilustraciones zoológicas de un Milenio (Siglos XI-XX)

Valencia, Fundación Bancaja, 2001, pp. 92-111

ISBN: 84-8471-005-X

La enfermedad es un fenómeno que apareció simultáneamente con la vida en todos sus niveles. Las diferentes especies vivas han tenido que hacer frente a ella por diversos procedimientos. Si nos ceñimos a la especie humana, el hombre ha luchado contra ella recurriendo, fundamentalmente, a las posibilidades que la naturaleza le ha ofrecido. Podemos agruparlas en dos: los objetos terapéuticos y los métodos o técnicas. Entre los primeros se encuentran los que tienen un origen físico, como el clima, el agua, el movimiento, así como la electricidad, los ultrasonidos, el láser, entre otros, y los que tienen un origen químico como las sustancias vegetales, animales y minerales, junto con aquellas que los científicos sintetizan en los laboratorios. Entre los métodos, tan solo mencionar, en sentido amplio, los distintos procedimientos quirúrgicos y psicoterapéuticos.

Desde nuestra actual perspectiva solemos hablar de "medicamentos" y, a veces, de "fármacos". Fármaco es toda sustancia química capaz de interactuar con un organismo vivo; en un sentido más restrictivo, es cualquier sustancia química utilizada en el tratamiento, prevención o diagnóstico de una enfermedad o para evitar que aparezca un proceso fisiológico no deseado. El término medicamento puede definirse como la "especialidad" que, conteniendo uno o varios fármacos, se emplea con fines terapéuticos. Estas son las definiciones que nos proporciona la farmacología actual cuyo estudio abarca cualquier aspecto relacionado con el fármaco: desde su origen a sus acciones tóxicas pasando por su síntesis o extracción, su preparación, sus propiedades, su acción (desde el nivel molecular hasta el organismo completo), su manera de emplazarse y moverse en el organismo, las formas de administración y las indicaciones terapéuticas. Así concebida la farmacología, ofrece una oportunidad para que se profundice en el conocimiento biológico, fisiológico, patológico y toxicológico.

Pero la farmacología es una disciplina relativamente reciente. Hasta que ciencias básicas como la química, la biología y la fisiología no se constituyeron como tales, no fue posible dar una explicación científica de porqué se utilizaban unos productos y no otros, cuáles eran exactamente sus acciones y sus efectos, qué pasaba en el organismo una vez se habían administrado, etc.

Hasta la aparición de la farmacología como tal se hablaba de "materia médica", es decir, del conjunto de productos que ofrece la naturaleza de origen vegetal, animal o mineral, así como el estudio de su origen o procedencia y de sus características. La farmacoterapia clásica y tradicional utilizaba exclusivamente medicamentos naturales procedentes de los tres reinos, especialmente del vegetal. Se apoyaba, además, en el supuesto básico que atribuía el tratamiento y la curación a la "fuerza curativa de la naturaleza". Fue en el siglo XVI cuando se incorporaron algunos "medicamentos químicos" que se obtenían con técnicas de laboratorio, aunque aquí hay que tomar el término "laboratorio" con mucha precaución.

En este trabajo intentaremos ofrecer una síntesis de lo que ha sido en la historia de la farmacoterapia el uso de animales o de productos de origen animal. Antes de iniciar la tarea tenemos que poner de relieve el servicio que han prestado muchas especies animales al hombre. La alimentación, el hecho de constituir una fuente inagotable de medicamentos, y el uso que de ellas se ha hecho para la investigación, superan quizás con creces lo que la especie humana ha hecho por aquéllas.

## La Antigüedad clásica

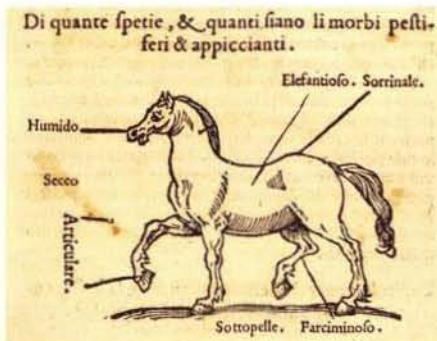
Lo primero que hay que decir es que el arsenal terapéutico de lo que llamamos Antigüedad clásica es un "producto mestizo", ya que en buena medida procede de diferentes culturas arcaicas como el Egipto faraónico y Mesopotamia que, a su vez, debieron incorporar elementos procedentes de otras culturas de la prehistoria.

De la época sumeria, por ejemplo, se han encontrado interesantes relaciones de fármacos en algunas tablillas. Una de las más famosas es la de Nippur, descifrada por Kramer y Levey, y datada en el tercer milenio antes de Cristo. En ella se hace mención de productos minerales como la sal común y el salitre; plantas como el peral, el abeto, la higuera, la palmera; y sustancias de procedencia animal como la leche, la piel de serpiente y la concha de tortuga. Estos productos se usaban en forma de ungüentos y filtrados, que se aplicaban, y en otro tipo de preparaciones que se ingerían.

En cuanto a la medicina mesopotámica una de las voces más autorizadas es la de Campbell Thompson, autor de un considerable número de trabajos sobre el tema. Según él, en los textos de esta cultura se recogen unos ciento ochenta productos de origen vegetal, aparte de



Mariposa llamada "dama roja".  
Tratado de farmacología (Pent's'ao) de Liu Wen-t'ai.



Cat. Téc. 19

los animales y minerales. Las tablillas que estudió tenían una estructura en tres columnas: la primera indicaba el nombre del fármaco, la segunda la de la enfermedad para la que se utilizaba, y la tercera la forma de empleo. Otras veces las columnas se invertían, si lo que interesaba era poner de relieve la enfermedad y no el fármaco. No se suele indicar las cantidades, como si ya se diera por sabido. Una receta típica que incluye sustancias animales es: "mezcla de estiércol, de palomo, de cantáridas, harina de trigo y excrementos de gacela en la cerveza *kurunnu*, extiende la mezcla sobre un lienzo, líalo sobre su pecho y la base de los pulmones, déjalo colocado durante tres días y curará".

Los expertos señalan que los productos animales eran utilizados por los mesopotámicos por su propio valor intrínseco o por razones de tipo mágico. Empleaban la carne, la grasa, la sangre y las vísceras, especialmente el hígado. Recurrían a los animales domésticos como vacas, ovejas, cabras, cerdos y perros. Sin embargo, concedieron mayor valor a los animales salvajes, quizás por la dificultad que implicaba conseguirlos. Entre estos podemos mencionar al zorro, lobo, gacela, león, rana, así como muchos pájaros e insectos. También era corriente utilizar los excrementos (orina y heces), y los despojos (pelo, huesos, etc).

A través del estudio de los papiros podemos tener información de la materia médica usada en el Egipto arcaico. Hay que tener en cuenta que algunas veces no deben tomarse en cuenta literalmente algunos productos que en principio pudieran parecer de origen animal como "excremento de mosca" o "sangre de mosca". Estos nombres hacen referencia, posiblemente, a otros productos. Lo mismo ocurre en nuestra medicina popular donde muchas plantas tienen nombres como "oreja de liebre", "cola de ratón", y otros semejantes. El papiro de Ebers contiene los términos de cuatrocientos sesenta productos; Ebbell sólo tradujo unos doscientos cuarenta, que incluyen la bilis, la sangre, el cerebro, los excrementos y la carne de animales de especies indeterminadas y de especies como el asno, murciélago, gato, cocodrilo, pato, peces, etc.

Se han dado varias explicaciones acerca del uso de este tipo de productos: la posibilidad de transmitir cualidades de un animal; las propiedades místicas atribuidas a las secreciones del cuerpo, saliva, esperma, sangre y placenta; el papel desempeñado por algunas sustancias en viejas leyendas; el efecto repelente de algunos productos sobre los espíritus del mal; la transferencia de la enfermedad desde el órgano enfermo al de un animal. Aunque algunos de estos principios parecen extraños, en los estratos profundos de nuestra medicina popular nos podemos encontrar con situaciones semejantes, como la de dar carne de toro que confiere fortaleza a quien la consume.

En la Grecia clásica, los principios formulados por los presocráticos llegaron a ser el fundamento de la conversión de la medicina en "tékhnhê", término traducido al latín por "ars" que se corresponde a "arte" o práctica técnica con una base teórica. Para los griegos la razón o el "logos" permitía conocer la "Physis" o naturaleza. Concibieron a ésta como la realidad primaria subyacente en todos los seres, por una parte, y el principio dinámico de cualquiera de sus cambios, por otra. Este saber se fue asociando a la experiencia que habían acumulado las llamadas "escuelas médicas", una especie de agrupaciones artesanales bajo la advocación de Asclepio. Hubo muchas, cuya mención y características escapan de este trabajo. Además, se han conservado pocos fragmentos que nos permitan tener una visión cabal de las mismas.

Una excepción la constituyen las escuelas de Cnido y Cos, cuyos miembros escribieron la mayor parte de los textos que integran la llamada Colección hipocrática o *Corpus Hippocraticum*, constituido por más de cincuenta tratados que tradicionalmente se han atribuido a Hipócrates de Cos y que son la fuente inicial de la medicina clásica griega. Todavía hoy se traducen y se editan con intención filológica e histórica todos estos escritos. A pesar de que la *Colección hipocrática* se escribió a lo largo de más de setecientos años, constituye un conjunto unitario y coherente donde ya se han abandonado las explicaciones e interpretaciones de carácter mágico y religioso.

Para el médico griego lo que curaba era la "Physis" o la naturaleza, y el médico no era más que un servidor suyo. La doctrina de la "vis curatrix naturae" o fuerza curativa de la naturaleza, de gran vigencia a lo largo de la historia de la medicina, y actualmente puesta de moda por neohipocráticos, medicinas naturales, etc., tuvo su origen en el *Corpus hippocraticum*. La terapéutica aparece perfilada; el médico podía recurrir a la dieta, que abarcaba todos los aspectos de la vida humana con la finalidad de prevenir y tratar enfermedades; la cirugía; y la farmacología. Esta última, no obstante, está poco desarrollada y no puede encontrarse un texto dedicado exclusivamente a los medicamentos. Sin embargo, podemos hallar listas de remedios animales. Se administraba como diurético una infusión de vino y miel con cantáridas.

das a las que se quitaba las alas y las patas. La bilis de buey, en suspensión con miel, era una medicamento contra el engurgitamiento intestinal. La leche y el suero en los que se diluía cal, eran recomendados contra las diarreas.

El término "phármakon" aparece con distintos significados en los textos: en su sentido de medicamento, de alimento y de medicamento purgante. La purgación tenía mucha importancia ya que se la consideraba como "purificación" (catarsis) del cuerpo y sus humores alterados. Esta idea no tiene porqué resultar lejana, ya que en la medicina popular todavía se admira la virtud de la purga y de los productos que tienen esta acción.

Las obras de conocidos autores griegos llegaron a influir en la medicina, como las de Aristóteles (384-322 aC) y Teofrasto de Éfeso (372-288 aC), entre otros. La *Historia de las plantas* y *Sobre las causas de las plantas*, suponen importantes aportaciones en el terreno de la farmacoterapia.

### El helenismo alejandrino y el helenismo romano

La medicina clásica griega se extendió en el siglo III aC por la zona ocupada por los estados resultantes de la desmembración del imperio de Alejandro Magno. Alejandría -centro de confluencia de hombres e ideas del Mediterráneo, Oriente Próximo y la India- se convirtió en el centro cultural y científico más importante del mundo antiguo. Alejandro Magno creó el *Museion*, una especie de centro de enseñanza y de investigación que reunió a científicos de diversas disciplinas. Contaba con una biblioteca de miles de ejemplares e instalaciones para la disección de cadáveres así como de plantas y de animales.

Dos genuinos representantes de la medicina alejandrina, Herófilo y Erasístrato, concedieron gran importancia a la farmacoterapia. Sin embargo, mientras el primero abogaba por el empleo de un amplio repertorio de animales, vegetales y minerales, el segundo recomendó el uso de medicamentos simples destinados a luchar contra las causas de las enfermedades. Varias obras de materia médica se escribieron durante esta época: *Nárthex* ("arca" de medicamentos", de Andreas de Caristo; y las de Apolonio Mys y Demetrio de Apamea.

Merecen especial mención los textos *Theriaka* y *Alexipharmaka*, de Nicandro de Colofón (debió vivir durante la segunda mitad del siglo II aC), que llegaron a través de los manuscritos bizantinos, algunos de los cuales se imprimieron tempranamente en el Renacimiento y después fueron comentados y traducidos al latín. *Theriaka* tiene 958 hexámetros y hace referencia a los síntomas y el tratamiento de las intoxicaciones por mordeduras y picaduras de escorpiones, arañas, serpientes y otros animales ponzoñosos. *Alexipharmaka* está compuesto por 630 hexámetros consagrados a las intoxicaciones por la ingestión de todo tipo de venenos y a su correspondiente tratamiento. Se mencionan en total unos trescientos medicamentos simples y compuestos de procedencia vegetal, mineral y animal. Otro tratado de materia médica que también hay que citar es *Rhizotomikón*, de Crateuas, médico de Mitridates III, rey del Ponto.

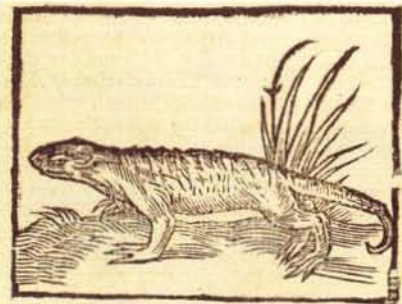
En el siglo I aC. los romanos se anexionaron Grecia, ocuparon Egipto así como otros territorios del Mediterráneo oriental. Frente a la medicina romana, muy primitiva, se acabó imponiendo la de los griegos. Su lengua, incluso, permaneció como lengua de la medicina y de la ciencia situándose los principales centros en las ciudades griegas del Mediterráneo oriental. Alejandría mantuvo su primacía hasta que fue conquistada por los árabes en el año 642.

Entre los médicos de este período que interesan a nuestro propósito está Pedacio Dioscórides Anazarbeo. Fue médico militar en la armada romana en tiempos de Claudio y Nerón. Escribió *Sobre la materia médica* (*Perí hyles iatrikês*) en la que recogió la tradición antigua y la enriqueció con sus observaciones y su experiencia. Sus fuentes fueron, según él, Hipócrates, Teofrasto, Diágoras, Erasístrato, Andreas, Mnesidemo, Nicandro, Cratevas, Iuba y Sextio Níger. Contemporáneo de Plinio el Viejo, autor de la monumental *Historia natural...*, su obra guarda semejanzas con la de éste, lo que indica que manejaron las mismas fuentes.

Para redactar el libro Dioscórides utilizó también las observaciones y noticias que fue reuniendo en sus viajes. Está compuesto por cinco partes. La primera la dedica a las plantas aromáticas, a los aceites, ungüentos, árboles y jugos, gomas, resinas y frutos que de ellos se obtienen. El tercero se ocupa de raíces, zumos, hierbas y semillas. El cuarto, a otras plantas y raíces. El quinto a las vides, las uvas, vinos, aguas, minerales y metales. El que consagra a los animales es el libro segundo. Al comienzo señala: "en este... trataremos acerca de los animales, de la miel, de la leche, de la grasa y de los llamados cereales, también de las hortalizas, añadiendo a estas materias cuantas hierbas se usan de virtud aguda, porque tienen



Cat. Téc. 37



Cat. Téc. 41

afinidad con ellas, como los ajos, las cebollas y la mostaza, para que no se separe la virtud de las cosas homogéneas”.

Dioscórides se ocupa así del erizo marino y del de tierra, el caballo de mar, los mejillones, almejas, caracol terrestre, escorpión, cangrejos, víbora, liebre, sepia, atún, chinches, ranas, araña, lagarto, ratones, gusanos, entre otros, así como de partes de animales como el testículo de castor, el testículo de hipopótamo, hígado de cabra, hígado de asno, pezuña de las cabras, cuerno de ciervo, etc. Incluye también productos obtenidos de los mismos como la leche, las limaduras de marfil, queso, mantequilla, grasa, lana, cuajo, sangre, hiel, miel, orina, propóleos, etc.

Debemos señalar que *Sobre la materia medica* es una de las obras de mayor pervivencia en la historia de la medicina. Se mantuvo como uno de los tratados principales sobre el tema a lo largo de la Baja Antigüedad, la Edad Media y el Renacimiento. Se prolongó después durante los siglos XVII y XVIII, ya en los albores del surgimiento de la nueva farmacología.

Otro médico a tener en cuenta de este periodo es Galeno de Pérgamo, cuya obra se considera como la culminación del saber médico de la Antigüedad clásica. Nació en torno al año 130 dC. Recibió una educación de acuerdo con los planteamientos estoicos y estudió medicina junto a maestros de Pérgamo, Alejandría, Esmirna y Corinto. Después de ejercer en Pérgamo marchó a Roma en el año 162. Allí se integró en los círculos médicos y culturales llegando a reunir una selecta clientela. Llegó a ser médico de emperadores como Marco Aurelio, su hijo Cómodo y Séptimo Severo. Su obra escrita es muy prolífica, lo que hizo que fuera conocido más allá de Roma alcanzando un gran prestigio clínico y científico.

Galeno llegó a escribir unas cuatrocientas obras, de las que sólo se conservan ciento cincuenta. García Ballester, especialista en esta figura, señala que sus textos integran la tradición hipocrática, el pensamiento de Platón y Aristóteles asimilados a través de Posidonio; enfoques encontrados de diferentes escuelas médicas; y, por supuesto, sus contribuciones originales como médico e investigador. Como método fue un defensor de la lógica “al modo aristotélico” y supo integrar en la práctica la filosofía natural y la ética.

Sus contribuciones en todos los campos de la medicina fueron considerables, pero no es éste el lugar para ocuparnos de ellas. Sólo nos referiremos a la terapéutica. Podemos decir que Galeno formalizó la ya conocida “fuerza curativa de la naturaleza” mediante el análisis de las facultades en las que ésta se expresa. Dotó también al médico de un concepto central: la indicación terapéutica, encaminada, sobre todo, a corregir los trastornos y desequilibrios de la “crisis” de las cualidades primarias, siempre de acuerdo con el principio “contraria contrariis curantur”.

*Sobre el método terapéutico* y *Sobre terapéutica*, a Glaucón, son tratados de lo que podemos llamar “terapéutica general”. A los medicamentos dedicó *Sobre las facultades y temperamentos de los medicamentos simples*, *Sobre la composición de los medicamentos según los lugares* (del cuerpo), *Sobre la composición de los medicamentos según los géneros*, *Sobre las facultades de los purgantes*, *Sobre los antidotos* y *Sobre los remedios usuales*. Galeno tuvo también una doctrina sobre las acciones de los fármacos, que fundamentó sobre la intensidad de las cualidades primarias de cada remedio, mensurado en una escala de cuatro grados (primero, segundo, tercer y cuarto grados).

Galeno elogió la obra de Dioscórides así como las de otros autores. Él menciona unos 473 medicamentos. La mayor parte son de origen vegetal, pero también se refiere a los minerales y a los animales con cierto escepticismo.

Durante este periodo se escribieron también obras en latín que contienen información sobre el uso de medicamentos de origen animal, como las de Aulo Cornelio Celso. Mención aparte merece la extensísima obra de Plinio *Historia naturalis*, donde los libros XXXIII al XXXVII, están dedicados a los medicamentos de origen animal. Se ocupa de estudiar a los elefantes, serpientes, animales de Scythia y septentrionales, leones, onzas, tigres, camellos y camaleopardales, chao y cepho, rinocerote, lince, bueyes, lobos, cocodrilo, hipopótamo, ciervo, lagartos, comadrejas, cigüeñas, osos, grullas, cuervos, hiena, nutria, castóreo, ranas, salamangas, camaleón, puerco espín, osos, tejón, víboras, caracoles, perros, caballos, asnos, mulos, cabras, puercos, liebres y conejos, ratones y lirones, entre otros. También se refiere a los animales marinos como tortugas, delfines, salmonetes, corvina, çalema, pulpos, morenas, anguillas, calamar, xibia, etc. Aborda después las aves entre las que se encuentran las águilas, buitres, milanos, lechuzas, gallos, gansos, grullas, cisnes, ruiseñor, ibis, mirlas, perdices, palomas, gorriones, cernícalos, gallinas, pavones, etc. A continuación habla de pequeños animales como las abejas, avispas, escorpiones, cigarras, escarabajos, hormigas, lan-

gostas, polillas y mosquitos, etc. Se refiere después a las distintas partes de los animales así como a muchos productos que se obtienen con estos.

### La Baja Antigüedad y Bizancio

Desde finales del siglo II hasta el V la presencia de médicos griegos fue disminuyendo. La mayor parte de las obras relativas a medicamentos no eran más que resúmenes y adaptaciones de los ya mencionados Plinio y Dioscórides. Podemos hacer referencia, no obstante, al *Liber de medicina ex animalibus*, de Sexto Plácido Papirensis, constituida por treinta y cuatro capítulos dedicados a los fármacos obtenidos de la liebre, ciervo, zorro, cabra montés, león, lobo, perro, buey, elefante, mulo, caballo, carnero, cabra, gato, comadreja, ratón, águila, buitres, grulla, perdiz, gallo, ánade y varias especies de pájaros, así como orina, heces, cabellos y dientes humanos.

Un texto reseñable del año 410 es *De medicamentis*, de Macelo Empírico, médico de Burdeos que ejerció en Roma como "Magister officiorum". Dedicó más de treinta y seis capítulos a los medicamentos simples de origen vegetal y animal y también a remedios de tipo mágico-religioso de acuerdo con las creencias cristianas.

La parte occidental del Imperio romano desapareció como entidad política debido a las invasiones de los pueblos germánicos. Sin embargo, la parte oriental o Bizancio perduró hasta la caída de Constantinopla ante los turcos en 1453. Su periodo de esplendor coincide con la época del emperador Justiniano (siglo VI), y el representante más genuino fue Alejandro de Tralles. Viajó por zonas de Asia, Grecia, norte de África, Italia, Hispania y Galia. Se asentó después en Roma donde permaneció hasta su muerte en el año 605. En la parte terapéutica de su obra se observa el seguimiento del principio de la fuerza curativa de la naturaleza. Otro médico destacable de este periodo fue Aecio que escribió una serie de discursos que basó en los textos de Galeno, Orisasio y Dioscórides. Más tarde, en el siglo VII, sobresalió Pablo de Egina, que incluyó en su libro una parte consagrada a los medicamentos simples donde da noticia de muchas plantas procedentes de la India y del Próximo Oriente.

Constantinopla se constituyó en el centro de la medicina bizantina tras la conquista de Alejandría. De finales del siglo XIII y principios del XIV datan las obras más destacadas, como el *Dynamerón*, de Nicolás Myrepsos, que es un repertorio extenso de más de dos mil quinientos medicamentos.

### El Islam y la Alta Edad Media Europea

Hacia los años treinta del siglo VII los árabes comenzaron la expansión por el imperio sasánida, Siria, Palestina y la parte egipcia de bizancio. Cien años más tarde el imperio ya había llegado a Occidente hasta la Península Ibérica y a Oriente hasta Turquestán y Afganistán. Fue el mundo árabe el centro del cultivo de la ciencia y de la medicina a lo largo de buena parte de la Edad Media. Primero se asimilaron los saberes de origen griego con algún elemento de la medicina clásica india. Se tradujeron las obras originalmente redactadas en griego. El núcleo principal se desarrolló en Bagdad hacia el año 765 en torno a un grupo de médicos nestorianos. De entre las diversas obras que se redactaron destaca *Sobre los grados de los medicamentos compuestos*, de al-Kindi, que aplica la progresión geométrica a la doctrina galénica de las cualidades y grados de los medicamentos. La versión latina de esta obra ejerció una poderosa influencia en la elaboración teórica de la farmacoterapia en el mundo de las universidades europeas bajomedievales.

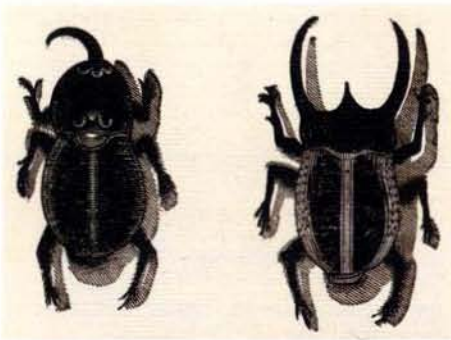
Tras la etapa de traducción, a partir del siglo X, se sucedieron las contribuciones más originales, algunas de los conocidos Ali Abbas, Rhazes y Avicena. Todos ellos realizaron aportaciones en el terreno de la materia médica.

Con algo más de retraso floreció la medicina en el Magreb, Egipto y al-Andalus (España islámica). En la península desarrollaron su labor Albucasis, Averroes, Maimónides y Avenzóar. La farmacoterapia recibió especial impulso, siendo el texto *Colección de medicamentos y alimentos simples*, de Ibn al Baytar que, junto a los mil productos ya conocidos en la Antigüedad, añadió otros tantos nuevos.

La asimilación a través del árabe de la medicina clásica de origen griego es el acontecimiento que separa dos periodos en la medicina de la Europa medieval. Antes, el saber médico se redujo a restos empobrecidos de las doctrinas clásicas conservadas sobre todo por los clé-



Cat. Téc. 44



Cat. Téc. 68

rigos. Las *Etimologías* de San Isidoro, por ejemplo, redactadas a principios del siglo VII, fueron el texto científico más difundido e influyente de Europa. Contiene ésto información sobre los animales en el libro XII, aunque apenas hace mención de su uso médico. Contiene ésto los siguientes capítulos: Sobre el ganado y las bestias de carga, sobre las bestias, sobre los animales pequeños, sobre las serpientes, sobre los gusanos, sobre los peces, sobre las aves, y sobre los volátiles más pequeños.

La última figura de la medicina monástica de Centroeuropa fue la de Hildegarda, abadesa de Bingen y autora de un compendio de medicamentos simples en la transición de los siglos XI al XII. Pequeñas contribuciones se realizaron desde Francia (la escuela de Chartres) y desde el norte de Italia. No obstante, hay que señalar que los textos sobre medicamentos usados en Europa occidental hasta mediados del siglo XI, fueron los de la Baja antigüedad, y los contenidos de la obra de Dioscórides seguían teniendo un extraordinario peso.

Como hemos dicho, la asimilación a través del árabe de la medicina clásica de origen griego es el acontecimiento que separa dos periodos en la medicina de la Europa medieval. Ésta fue iniciada por Constantino el Africano cuyas traducciones supusieron la continuación del sistema de Galeno en la Europa occidental durante más de medio milenio. Especial influencia tuvieron sus obras en la Escuela de Salerno. Frente a la medicina monástica, los médicos formados en Salerno tenían gran prestigio en los territorios europeos. Contaba con una especie de escuela gremial que reunía el saber grecolatino, el saber de los textos árabes y la destacada función de los médicos judíos de enlace entre el mundo islámico y el cristiano.

Los médicos de Salerno anteriores a Constantino habían elaborado un *Antidotarium* o repertorio de medicamentos compuestos. Habían utilizado los textos altomedievales sobre medicamentos simples. Hacia el año 1100 se inició una reelaboración "arabizada" con la introducción de varios productos procedentes del mundo islámico, que a lo largo de los dos siglos siguientes acabaron superando al resto. Los estudios salernitanos sobre medicamentos culminaron en el siglo XIII con la obra de Úrso, *Liber de gradibus*, en el que se asocia la doctrina de los grados con los planteamientos de la filosofía natural aristotélica. En lo que se refiere a farmacoterapia de tipo práctico, la obra que más se difundió fue *De medicinis simplicibus*, de Mateo Plateario, a través de copias en latín, y de traducciones al neerlandés, francés, hebreo, etc. en las que se introducen modificaciones así como adiciones.

El Toledo del siglo XII tuvo especial relieve en lo que respecta a la plena asimilación de la medicina clásica y de su desarrollo en el mundo islámico a través de las traducciones desde el árabe. Una de las obras que se tradujo fue *Sobre las facultades y temperamentos de los medicamentos simples*, así como otras relativas a los grados de los medicamentos, sobre los medicamentos compuestos y simples. El contenido de los textos médicos traducidos en Toledo condujo al desarrollo de la medicina académica de las universidades europeas durante la Baja Edad Media, de acuerdo con el llamado "galenismo arabizado". Una de las escuelas más destacadas, que estuvo ligada a la Corona de Aragón, fue Montpellier. Allí estuvo de maestro Aranau de Vilanova entre los siglos XIII y XIV. Vinieron después las escuelas de Bolonia y Padua, instituciones donde comenzaría la renovación de los saberes morfológicos y la práctica clínica.

Junto a los textos académicos circularon otros, de origen extraacadémico, que tuvieron una gran difusión entre los estratos medios urbanos pre-burgueses. Una de sus características fue que estaban redactados en lenguas vulgares.

El galenismo arabizado mantuvo su vigencia hasta el movimiento humanista del Renacimiento, cuando se intentó recuperar el saber de la Antigüedad clásica a través de textos originales. Las obras de farmacoterapia también fueron revisadas; entre éstas las de Teofrasto y Plinio. Pero el protagonista fue, una vez más, el texto de Dioscórides, de indudable utilidad práctica para los médicos.

## El Renacimiento

Durante el Renacimiento los primeros estudios sobre Dioscórides fueron casi exclusivamente de carácter filológico, como los de J. Ruelle y E. Barbaro, pero pronto tomaron un camino distinto con otros autores que podemos ejemplificar en Andrea Mattioli, principal difusor de la *Materia médica* en Europa y autor de la que puede considerarse como la más importante traducción latina. Fue el responsable, asimismo, de otra versión al italiano que

fue reimpressa diecisiete veces. Otro ejemplo es la traducción y estudio que de la obra de Dioscórides publicó el español Andrés Laguna.

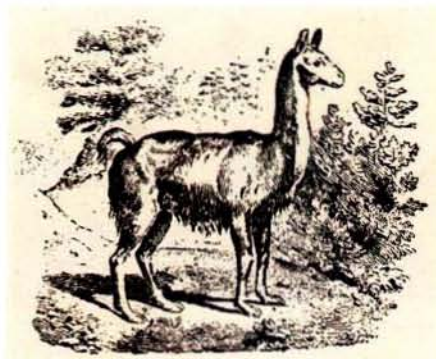
Andrés Laguna nació en Segovia hacia 1510 y estudió dos años de artes en Salamanca. En 1530 se trasladó a París donde se graduó en artes y estudió medicina. Se formó igualmente en lenguas clásicas con helenistas y latinistas de prestigio. De regreso a España en 1536 mantuvo estrecha relación con la Universidad de Alcalá aunque no llegó a ocupar ningún puesto académico. Viajó más tarde a Inglaterra, Países Bajos y desde 1540 a 1545 residió en Metz como médico contratado por el municipio. Entre 1545 y 1554 estuvo en Italia donde recibió honores concedidos por los papas Pablo III y Julio III, y residió en Venecia en casa del embajador Diego Hurtado de Mendoza, importante humanista y propietario de una de las mejores bibliotecas de la Europa de la época. Laguna regresó a España a finales de 1557 tras residir de nuevo en los Países Bajos durante tres años. Debió fallecer en Guadalajara en 1559.

Entre las obras que publicó Laguna merece ser destacada su traducción castellana con comentarios de la *Materia médica* de Dioscórides. Una primera versión fue *Annotationes in Dioscoridem Anazarbeum*, escrito para indicar los errores de la traducción de Ruelle. Acabó la obra en Roma en 1553. Un año más tarde, durante una de sus visitas a Venecia, se ejecutaron los grabados en madera en el mismo lugar donde se habían realizado los de las ediciones de Mattioli. Finalmente se publicó en Lyon en 1554. La edición en castellano se publicó en Amberes en 1555 y se reimprimió veintidós veces en España hasta finales del siglo XVIII. Laguna se preocupó por establecer un texto lo más depurado posible. Su traducción es clara y precisa y los comentarios constituyen una fuente muy rica desde distintos aspectos científicos.

Los comentarios que se refieren al libro dos, dedicado como hemos dicho a los animales, son abundantes y muy amplios en algunos casos, como los que se refieren a los capítulos consagrados al cangrejo, el alacrán, la víbora, los chinches, los gallos y las gallinas, los huevos, las orugas, las arañas, la manteca y la grasa, la orina, la miel, el propolis, etc.

Aprovechamos la ocasión para señalar -como dice César E. Dubler- que en la obra de Dioscórides todavía se cuelan algunos usos de base mágica, como que las aves abiertas y aplicadas sobre las mordeduras de animales venenosas absorben el tóxico. Laguna en los comentarios, siglos después, también lo sigue, aunque dice que, a veces, se necesitan varios animales para absorber la totalidad del veneno. Esta práctica todavía está presente en algunas sociedades y culturas. Laguna también señala que el empleo de animales (gusanos, por ejemplo) es útil para confeccionar una pomada destinada a fortalecer las articulaciones y ayudar a la curación de fracturas; pero el ungüento sólo adquiere su virtud si se sumerge al animal vivo en el aceite caliente. La facultad de curar propia del animal vivo, se quiere hacer pasar, en una época posterior, al aceite en que se le ahoga, cosa que no se registra en la obra original de Dioscórides.

Una de las características de la materia médica en la Edad Moderna fue su enriquecimiento merced a la incorporación de las sustancias descubiertas en tierras lejanas: las llamadas Indias Orientales, por una parte, y las Indias Occidentales, por otra. Casi la totalidad de las obras en las que se da noticia de estos nuevos medicamentos se concede mucha importancia a los de origen vegetal frente a los que proceden de los animales o del reino mineral. Suelen distinguirse tres etapas o momentos de la introducción en Europa de la materia médica americana que comenzó con las primeras noticias y descripciones que figuran en las fuentes colombinas, las *Décadas* de Pedro Mártir de Anglería, la obra de Fernández de Oviedo, los *Nafragios y Comentarios* de Alvar Cabeza de Vaca, la *Historia de las Indias* de Francisco López de Gómara y la *Crónica del Perú* de Pedro Cieza de León. Estas obras tuvieron diferentes ediciones en los principales idiomas europeos, además de ser plagiadas, reproducidas parcialmente y extractadas en numerosas ocasiones. Casi todas contienen descripciones de animales o de sus productos, aunque los vegetales son objeto de mayor atención como es habitual. En su conjunto, estas obras influyeron de forma decisiva en la constitución de la historia natural y la materia médica modernas. La segunda etapa corresponde a la difusión de los materiales de la primera expedición científica moderna dirigida por Francisco Hernández que recorrió desde 1571 hasta 1577 el territorio de Nueva España recogiendo una extraordinaria colección de materiales. Además de la descripción de tres mil nuevas plantas contiene la de unos mil animales. No se publicó en vida del autor, que murió en 1587. Su influencia fue importante en el posterior desarrollo de la botánica y de la zoología, llegando hasta Linneo y Bufón. La tercera fase está constituida por los materiales de las expediciones ilustradas. Podemos ejemplificar lo dicho en la obra de Monardes *La Historia medicinal de las cosas que se traen de nuestras Indias Occidentales* (1565-1574).



Cat. Téc. 59

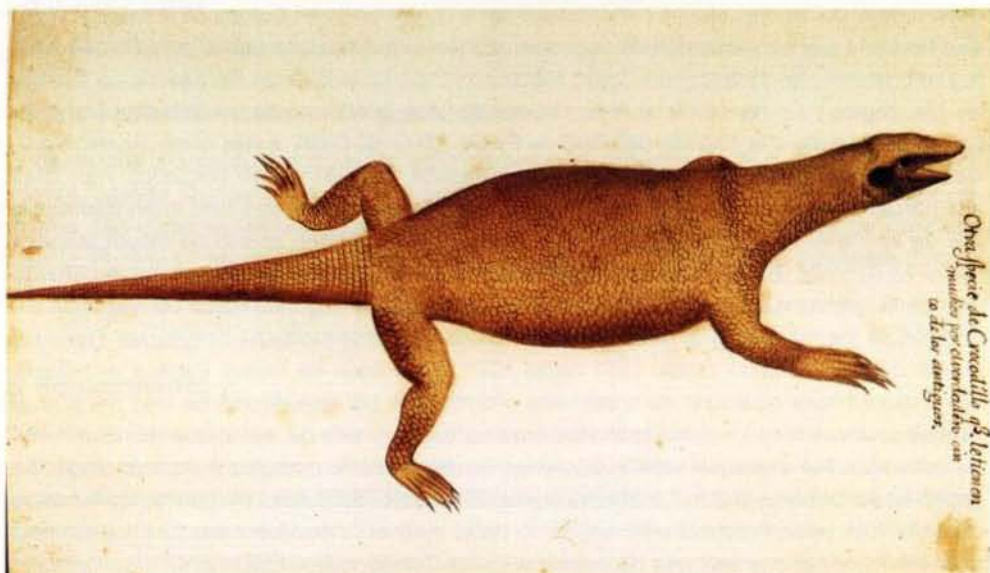


Monardes fue un médico sevillano (1493-1588) que se formó en la Universidad de Alcalá, donde obtuvo el bachiller en medicina en 1533 y recibió la influencia del humanista Elio Antonio de Nebrija. El doctorado lo realizó en su ciudad natal, donde permaneció hasta el final de sus días. Combinó el ejercicio de su profesión con el comercio de productos medicinales y el tráfico de esclavos. Su gran obra fue *Historia Medicinal de las cosas que se traen de nuestras Indias Occidentales*. Fue consciente de la importancia de este texto ya que él mismo señala en el prólogo, refiriéndose a los nuevos productos, que "seré el primero, para que los demás añadan con este principio lo que más supieren y por experiencia más hallaren". Preparó esta obra con tiempo, "púdelo hacer, juntamente con la experiencia y uso de ellas de cuarenta años que ha que curo en esta ciudad, donde me he informado de los que de aquellas partes las han traído con mucho cuidado y las he experimentado". En esta obra se refiere al armadillo, del que ofrece una imagen copiada del ejemplar que había en el museo Gonzalo Argote de Molina. Procedía éste animal de tierra firme y se corresponde seguramente con la especie *Tolypeutes mataco*. También proporciona información sobre una piedras que encontraban en el buche de los caimanes (*Caiman* sp) así como de las que se encontraban en la cabeza de los tiburones (posiblemente el *Carcharodon carcharias* o *Prionace glauca*) y que tenían utilidad médica en las Indias. Él, no obstante, refiere que "experimentó" las primeras en un caso de cuartanas y no le dieron resultado.

Más importancia concede a las "piedras bezares" del Perú. Este fue el tema principal de la carta que Monardes recibió de Pedro de Osma desde Lima. Los bezoares son concreciones calcúlosas que proceden, sobre todo, del aparato digestivo de los rumiantes. Venían utilizándose como contravenenos desde la medicina clásica de la India que pasó más tarde a la medicina islámica. En el siglo XVI García de Horta extendió su conocimiento y uso, pero el llamado Bezoar oriental era mucho más caro que el americano, que es al que se refiere Monardes. Incluso llegó a redactar un libro sobre el tema (*Tratado de la piedra Bezaar*) donde se dedica a hablar de las virtudes de la misma. Las pistas de las especies de procedencia las proporciona otro autor, José de Acosta, quien en su capítulo acerca de los bezoares del Perú cita los de las vicuñas (*Vicugna vicugna*), alpacas (*Lama pacos*), guanacos (*Lama guanicoe*) y tarugas (*Hippocanelus antisensis*).

Menos importancia concede Monardes a otros animales como los cangrejos de unas islas ubicadas entre Puerto Rico y la Margarita, los papagayos, las arañas venenosas y de unos gusanos "que los indios sacan de debajo de tierra y los engordan, dándoles a comer unas hojas de maíz, y después de gordos...los cuecen" para hacer con ellos una especie de pasta que servía para curar el "fuego en el rostro" o "encendimiento de la sangre con alguna picazón, y señales exteriores como ronchas o costras".

De los autores que escribieron sobre las medicinas de las Indias orientales, aparte de García de Horta, podemos mencionar a Cristóbal de Acosta. Posiblemente estudió artes y medicina en Salamanca. Marchó como soldado a la India donde conoció a Horta. En un segundo viaje llegó a Goa poco después de la muerte de García de Orta para trabajar como médico en el hospital de Cochín. En 1578 publicó en Burgos un *Tractado de las drogas y medicinas de las Indias orientales*, donde habla de numerosos fármacos. Incluye también un curioso estudio sobre el elefante. Este texto también tuvo una amplia difusión.



## El Barroco

Según Laín hay tres componentes en la medicina del Barroco (que ocupa el siglo XVII y buena parte del XVIII): la pervivencia del galenismo tradicional, el empirismo popular y varias formas de medicina "creencial". De acuerdo con Ackerknecht, la terapéutica del siglo XVII estuvo dominada por las siguientes tendencias: por una tradición galénica de miras estrechas, por el paracelsismo, por la nueva botánica, por la incorporación de nuevas drogas vegetales (la quina, sobre todo), y por un *revival* hipocrático, a lo que añadieron la iatrofísica y el escepticismo. Sin embargo, para el propósito de nuestro trabajo, se produjeron en este periodo los primeros intentos de la transfusión sanguínea de animales al hombre. Veamos cómo tuvieron lugar estos acontecimientos y, tras su interrupción, cómo se retomaron dos siglos después.

El ensayo de nuevas formas terapéuticas en el Barroco trajo consigo la inyección endovenosa y el ensayo de las primeras transfusiones sanguíneas. Recordemos que ya Harvey había descrito la circulación de la sangre y Malpighi los capilares. Quien dio una detallada descripción de la transfusión fue Andreas Libavius (1546-1616), en su *Appendix necessaria* (1615). Más tarde fue el profesor de Padua, Giovanni Colle (1558-1631) el que sugirió en una de sus obras que la transfusión de sangre era un medio de prolongar la vida. Ninguno de los dos parece que probaron lo que decían. En 1645 Francesco Folli da Poppi (1624-1685) mostró, en presencia del rey Fernando II, una técnica para transfundir sangre que no obtuvo demasiada acogida; cuando dio a conocer sus observaciones en el escrito *Stadera medica* (1680) otros se le habían anticipado. En Italia Fracassati, Geminiano Montanari, Borelli y Baglivi desarrollaron experimentos similares. En 1653 Robert Des Bagets diseñó un aparato que incluía una bomba impulsora para realizar transfusiones. Giovanni Guglielmo Riva (1627-1679) también las realizaba (*De triplici infusionis sanguinis experimento*). Manfredi Paolo en su *De nova et inaudita medico-chirurgica operatione* (1668) explica la manera de transfundir sangre del animal al hombre.

Un cirujano, Matthias Gottfried Purmann (1648-1721), llevó a cabo lo que se considera que fue la primera transfusión de sangre en Alemania empleando como donante a un cordero. En Inglaterra, la maduración de la idea de la inyección de sustancias medicamentosas en el torrente sanguíneo y la de la transfusión pueden seguirse en los manuscritos de las sesiones de la *Royal Society*, de mayo y junio de 1665. En Oxford, Richard Lower llevó a cabo algunos ensayos con animales en 1666; Boyle, en nombre de la *Royal Society*, le escribió una carta solicitándole información sobre la técnica que empleó. La respuesta se publicó en los *Philosophical Transactions*. El *Journal des Savants*, en Francia, recogió estas experiencias en enero de 1667. Lower también probó la administración de sangre tomada de un cordero a un paciente. Según se dice, el primero en usar la inyección intravenosa en hombres fue Fabritius Schmidt. Johann Daniel Major (1634-1693), profesor de la Universidad de Kiel, empleó una jeringa de plata para inyecciones endovenosas y es autor de una *Chirurgiae infusoriae* (1667) y del texto *De transfusi sanguinis historia* (1676). Por su parte, Segismund Elsholtz (1623-1688) publicó *Clysmatica nova* (1665) dedicada al tema de la inyección de medicamentos en vena.

Algo parecido hicieron varios científicos en Inglaterra, como Boyle, Hooke, Wren y Lower; Por ejemplo, los trabajos de Folli fueron seguidos de cerca por el arquitecto Christofer Wren, artífice de la catedral de San Pablo, que también fue uno de los pioneros en realizar inyecciones endovenosas en animales (1657).

En Francia pasó otro tanto. Jean Denis llegó a realizar varias transfusiones con éxito; en 1667, en la Sorbona, se transfundió sangre de un cordero a sí mismo y a un joven de 15 años al que otros médicos habían sangrado y purgado en exceso. Sin embargo, parece que en junio de ese año hizo lo mismo con sangre de ternera al barón sueco Eric Bonde, de viaje por París, que murió al día siguiente. Claude Perrault en sus *Essais de Physique* (1688) recoge una excelente descripción de la técnica de transfusión. A partir de entonces se puso de moda este método terapéutico, pero los accidentes mortales también se multiplicaron. El gobierno intervino con un edicto en virtud del cual sólo se permitían las transfusiones en presencia de un miembro de la Facultad de Medicina.

El interés en el tema fue decayendo hasta que se retomó en el siglo XIX como tratamiento de la hemorragia accidental o quirúrgica. En los años treinta del siglo se ensayó con frecuencia y se utilizó sangre desfibrinada (J.L. Prévost y J.B. Dumas, 1821). James Blundell (1790-1878) en Londres, tras varios ensayos con perros, se convenció de que las transfusiones podían salvar la vida de los pacientes que habían sufrido graves hemorragias. Ideó un instrumento, llamado impulsor, que servía para transfundir directamente la sangre de una



Cat. Téc. 29

persona a otra. Después se hizo una versión mejorada del mismo basada en un cilindro giratorio que estuvo en uso hasta las primeras décadas del siglo XX. La transfusión con sangre total de cordero se volvió a practicar en el último tercio del siglo XIX (O. Hasse, 1874). Aunque en 1859 varios autores demostraron la inutilidad del empleo de sangres heterólogas, algunos cirujanos eminentes y centros avanzados de la cirugía europea la adoptaron ampliamente. Es el caso de Theodor Billroth en Viena.

Dos barreras se oponían a que la transfusión fuera un método seguro contra la hipovolemia sin riesgo para la vida del transfundido. La primera se resolvió a partir de 1901 con el descubrimiento por el vienés K. Landsteiner (1868-1943) de la existencia de grupos sanguíneos, y fundamentó racionalmente esta práctica. Se debía transfundir sólo sangre homóloga compatible. Pero la otra barrera a que la transfusión se convirtiera en práctica habitual era el problema de la disponibilidad de la sangre, que no se podía conservar. Por primera vez según las sólidas bases de Landsteiner, se transfundió arteria-vena en 1906, obra de G.W. Crile.

Pero debía realizarse la transfusión directa o inmediata desde el donante al transfundido. En 1913 comenzaron a utilizarse tubos parafinados para la conservación de la sangre (A.R. Kimpton y J.H. Brown). El descubrimiento en 1914 de la acción del anticoagulante del citrato sódico comenzó a resolver el problema de la conservación de la sangre. Inmediatamente lo utilizó a ese fin R. Lewisohn. En la segunda guerra mundial pudo generalizarse el tratamiento por transfusión gracias al almacenamiento por grupos de la sangre.

### La Ilustración

La Ilustración supuso para la terapéutica dos novedades de gran interés: la eliminación de medicamentos ineficaces de las farmacopeas, y el examen sin prejuicios de drogas de empleo popular. Aunque el ejemplo más paradigmático de esta situación lo constituye el caso de la digital, para el caso de los productos de origen animal disponemos de otro. Thomas Percival (1740-1804) empleó el aceite de hígado de bacalao, un remedio popular escandinavo, contra el reumatismo y para las escrófulas. Se ha usado después como una fuente de vitamina D y otros nutrientes.

Sin embargo, de este periodo, lo más significativo en relación con el tema que nos ocupa fue la creación de la profilaxis antiinfecciosa moderna gracias a la obra del médico inglés Edward Jenner (1749-1823). Éste escuchó en 1768 a una lechera de su tierra natal que las ordeñadoras afectadas con el *cow-pox* quedaban inmunes contra la viruela humana. Esto le dio la idea de aplicar este sencillo método de prevención ya que las lesiones producidas por la enfermedad vacuna en el hombre son casi insignificantes.

La práctica de la inoculación preventiva es muy antigua. Ya se practicaba en otros lugares como la India o China desde hacía siglos. En Occidente, sin embargo, se empleaba un método mucho más peligroso que consistía en utilizar costras de la enfermedad humana. Jenner durante veintiocho años se dedicó a recoger minuciosas observaciones hasta que en 1796 se decidió a inocular por vez primera con la linfa de *cow-pox* al niño James Phipps. Utilizó para ello linfa tomada de las vesículas del dedo de la lechera Sarah Nelmes. El niño desarrolló la pústula usual en el trasplante de esta enfermedad del animal al hombre. Unos meses después lo inoculó con *small-pox* y no desarrolló la enfermedad. Siguió realizando pruebas con la linfa vacuna y todas ellas fueron satisfactorias. Estas observaciones recorrieron el mundo rápidamente. Logró luchar con éxito contra una de las enfermedades sociales más frecuentes y peligrosas, especialmente para los niños, de forma sencilla y sentó las bases de una medicina preventiva eficaz.

La aceptación, sin embargo, no fue unánime entre los científicos. Envío sus aportaciones a la Royal Society con el fin de que fueran publicadas en sus *Transactions*, pero fueron rechazadas. Tuvo que publicarlas el propio autor en Londres, en 1798, con el título *An Inquiry into the Causes and Effects of the Variole Vaccinæ, a Disease Discovered in Some of the Western Counties of England, Particularly Gloucestershire, and Known by the Name of the Cow Pox*. Tuvo defensores, detractores, así como plagarios, pero poco a poco fueron aceptándose sus hallazgos. En Francia fue defendida por Jacques-Louis Moreau de la Sarthe, que escribió un *Traité historique et pratique de la vaccine*; en Italia, por Luigi Sacco; en Viena, por Juan Carro; en Alemania por Huefeland y por Heim; en Estados Unidos, por Benjamín Waterhouse. En España la novedad fue acogida por Francisco Piguillem y Francisco Salvá y Campillo, profesores de clínica en Barcelona. A nuestro país le cupo la gloria de llevar en sus naves la novedad hasta Centro y Sudamérica así como a parte de Asia. La expedición al man-



Cat. Téc. 98

do del médico alicantino Francisco Javier de Balmis (1753-1819), partió de las costas españolas a finales de 1803 con empleados, médicos y veintidós niños que jamás habían padecido la enfermedad para poder conservar en ellos la linfa de la vacuna. Hicieron escala en Canarias, Puerto Rico y Caracas; allí la expedición se dividió en dos ramas: una que se dirigió a Centroamérica y otra que se encaminó a las zonas meridionales. Más tarde Balmis llegó a las Filipinas, las Visayas, Macao, Cantón y la isla de Santa Helena.

Por otro lado, durante el siglo XVIII las ciencias de la naturaleza y de la vida iniciaron un cambio importante que les llevó a alcanzar la suficiente madurez como para convertirse en sólidos apoyos para la nueva ciencia médica. Dos fueron los objetivos llevados a cabo respecto a la terapéutica: por una parte, el estudio químico de la composición de los productos naturales así como de sus sustancias activas, y por otra, el análisis fisiológico de los mecanismos de acción. Esto se realizó, sobre todo, gracias a la fructífera relación entre la química y la medicina. No menos importante fue el cambio que supuso el avance de estas ciencias para la fisiología y, consecuentemente, para la patología y la clínica.

## El siglo XIX

### A) Química y terapéutica

A finales del siglo XVIII la química se constituyó como disciplina científica. A ello contribuyeron la obras de J. Black, que demostró la presencia de gas carbónico en el aire; de C.W. Scheele y J. Priestley, que descubrieron el oxígeno; de C. Cavendish que describió la preparación del hidrógeno y del bióxido de carbono; y de nuevo de Scheele, que encontró la presencia de nitrógeno en el aire.

También fue trascendente el descubrimiento de las leyes de la combinación; Lavoisier formuló la de la suma de los pesos, Richter y Wenzel la de los equivalentes, y Proust la de las proporciones definidas. La química se convertía con ellas -como dice Laín-, en ciencia racional y exacta. El gran químico francés Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794) contribuyó, además, con sus investigaciones sobre la calcinación y la respiración, demostrando la existencia de una analogía entre la combustión, la formación de "cal" a partir del elemento metálico, y la hematosis respiratoria. Todos estos procesos se debían a la absorción del gas descubierto por Scheele y Priestley, que Lavoisier llamó oxígeno.

Respecto a la química orgánica, los hallazgos de Fourcroy, Vauquelin, Chevreul y Gmelin relativos a la química vegetal y animal, comenzaron a sistematizarse gracias al concepto de "radical orgánico" establecido por Gay-Lussac, Dumas, Liebig y Wöhler. Tanto Lavoisier como Jöns Jacob Berzelius (1779-1848), admitieron con toda claridad que el plan con arreglo al cual se forman las sustancias orgánicas, es el mismo que el que preside la formación de cuerpos orgánicos. Sin embargo, hasta que Wöhler sintetizó la urea en 1828, y Kolbe el ácido acético en 1845, se seguía pensando que había una "fuerza vital" determinante de esa formación. Éstos y otros acontecimientos jugaron un papel fundamental en el terreno de la terapéutica. La química llegó a convertirse en una ciencia auxiliar e imprescindible de la medicina. Por un lado, se mejoró el conocimiento acerca de la composición del cuerpo humano y animal, indispensable para poder estudiar sus alteraciones por las drogas. Por otro, significó un gran avance en el campo del aislamiento de los principios activos.

Respecto a la comprensión del funcionamiento del cuerpo humano desde la perspectiva de la química, la obra de Justus von Liebig (1803-1873) supuso una de las mayores aportaciones, a pesar -como dice Laín- de que sus ideas científicas fundamentales no fueron sino la "positivización" de ciertas cavilaciones románticas en torno al movimiento de la materia en el Universo. Durante la primera mitad del siglo XIX, las principales escuelas fisiológicas europeas tenían criterios enfrentados en lo que se refiere al método. Para la escuela alemana el fundamento debía ser la observación serena y objetiva de los fenómenos orgánicos. Rechazaba de forma explícita la vivisección por su crueldad y por resultar infructuosa. No obstante, bajo estos presupuestos se hicieron aportaciones importantes. En el polo opuesto se sitúa la obra de los fisiólogos franceses, como veremos más adelante. En 1826 Liebig fundó en la Universidad de Giessen un laboratorio químico con fines docentes y de investigación, y más tarde, en 1832, creó los *Liebig's Annalen*, órgano de expresión de la química orgánica de la época. En 1842 publicó su *Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie un Pathologie*, obra consagrada a la aplicación de la química a la fisiología y a la patología. En cuanto a la farmacología, su concepto de metabolismo (*Stoffwechsel*) que introdujo junto a T. Schwann, permitió sentar las bases de la actual farmacodinamia. Sus doctrinas



Chotá Botá o Pagueño bonado de la Isla de Jaba

acerca de los ciclos del nitrógeno y del carbono (de la tierra y el aire a la planta, de ésta al animal, del animal a la tierra y al aire) permitieron una nueva aproximación al estudio de las acciones farmacológicas.

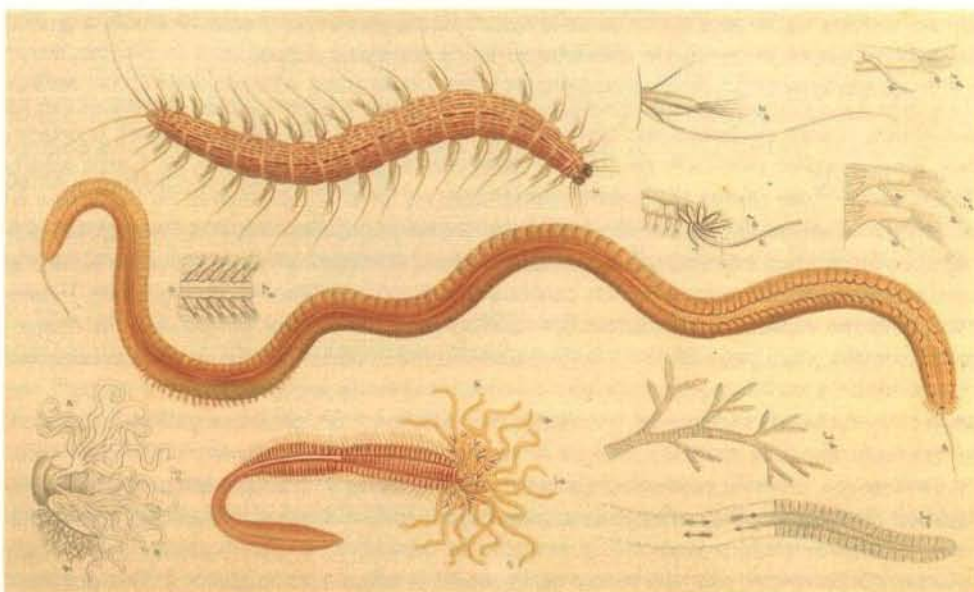
En su laboratorio se hicieron trabajos en torno al análisis de la materia viviente; se puso de manifiesto, asimismo, el papel de unas sustancias que denominaron con el nombre de proteínas; y se siguieron aislando y estudiando nuevos alcaloides. Junto con Wöhler y en paralelo a la labor llevada a cabo por Gay-Lussac y Dumas en Francia, Liebig definió el concepto de "radical orgánico".

### B) La farmacología y la toxicología

Puede decirse que la nueva farmacología creció junto con la toxicología y que ambas se beneficiaron de los procedimientos y técnicas experimentales que empleaban. La extraordinaria floración de principios activos tuvo como consecuencia la necesidad de estudiar experimentalmente sus acciones tanto desde el punto de vista de la farmacología como de la toxicología. Fue necesario contar con un método científico riguroso para poder analizar la acción de los venenos y de los fármacos en el organismo. El escenario fue la Francia de la primera mitad del siglo XIX y las figuras más destacadas fueron François Magendie y Mateo B. Orfila. Contrariamente a lo que sucedía en Alemania en ese momento, como hemos visto, François Magendie (1783-1855), profesor del *Collège de France*, proclamó con energía la validez y casi la exclusividad del experimento, en orden al conocimiento científico de la naturaleza. Aplicó los métodos físicos y químicos tanto a la investigación farmacológica como a la fisiológica, con excelentes resultados. Así, entre sus muchos trabajos, figuran aquéllos en los que se encargó de buscar las acciones de diversas drogas sobre los fenómenos vitales. Estudió la estriquina, la morfina, la emetina y muchas más. Un buen ejemplo es su libro *Formulario para la preparación y uso de varios medicamentos nuevos*, que tradujo al castellano el químico José Luis Casaseca en 1827. Respecto al terreno de la fisiología, Magendie contribuyó a esclarecer aspectos importantes de la digestión, de la nutrición, la fonación y el funcionamiento del sistema nervioso. El mahonés M. B. Orfila (1783-1853), tras realizar estudios en Valencia y Barcelona, se estableció en París donde llegó a ser decano de la Facultad de Medicina. Se le considera como el fundador de la moderna toxicología. Utilizando técnicas similares a las de Magendie, observó y experimentó en animales las acciones y efectos de una extensa serie de venenos del reino vegetal, animal y mineral. Muchas de las exposiciones de los resultados iban acompañadas de descripciones necrópsicas.

Hay que señalar, no obstante, que la labor que ejemplificamos en Magendie y en Orfila fue desempeñada por muchos científicos cuyas áreas de cultivo fueron, generalmente, la química, la medicina y la farmacia. Sus contribuciones aparecieron básicamente en forma de artículos y notas de investigación en las principales revistas de la materia de la época, sobre todo francesas.

La labor de Magendie, de Orfila y de muchos químicos, médicos y farmacéuticos continuó en la patria de Liebig, a pesar de la *Naturphilosophie*. El desacuerdo en torno al método



quedó superado en la segunda mitad del siglo, periodo en el que se realizaron extraordinarios avances en las ciencias básicas de la medicina. En Alemania, justo a mitad del XIX, se fundaron los primeros institutos de farmacología que se convirtieron en el modelo para el resto de Europa. A Rudolf Buchheim (1820-1879), se le fundó el primero con fondos estatales en Dorpart (en la actual Estonia); en sus instalaciones se estudiaron drogas como el cornezuelo de centeno, las sales potásicas, la belladona, el aceite de hígado de bacalao, el sulfato magnésico, etc. Buchheim se trasladó después a Giessen donde estaba todavía reciente el recuerdo de Liebig. Según Lain, su *Lehrbuch der Arzneimittellehre*, puede considerarse como un tratado de materia médica escrito desde las analogías químicas y farmacodinámicas de los medicamentos, lo que todavía no era habitual. Siguiéron los institutos de Marburgo, dirigido por Karl P. Falck (1816-1880), y el Instituto de Berlín a cuya cabeza estuvo Mitscherlich (1805-1871), que se dedicó a investigar fármacos y venenos tales como el acetato de plomo, el sulfato de cobre, preparados de hierro, diuréticos, ácido oxálico, ácido cítrico, etc. En 1869 se creó el Instituto de Bonn, dirigido por Karl Binz (1832-1912), discípulo de figuras de tanto relieve para la medicina como Virchow y Frerich.

La labor de todos éstos fue continuada por Oswald Schmiedeberg (1834-1921), discípulo de Buchheim, quien sucedió a éste en 1869 y quien había estudiado fisiología experimental en Leipzig con el gran fisiólogo Carl Ludwig. Sus trabajos más importantes los realizó en Estrasburgo, cuya Universidad ayudó a fundar. La capital alsaciana llegó a convertirse en la meca mundial de la farmacología, donde acudían a aprender todos los que deseaban estar al tanto de los progresos de la floreciente farmacología experimental.

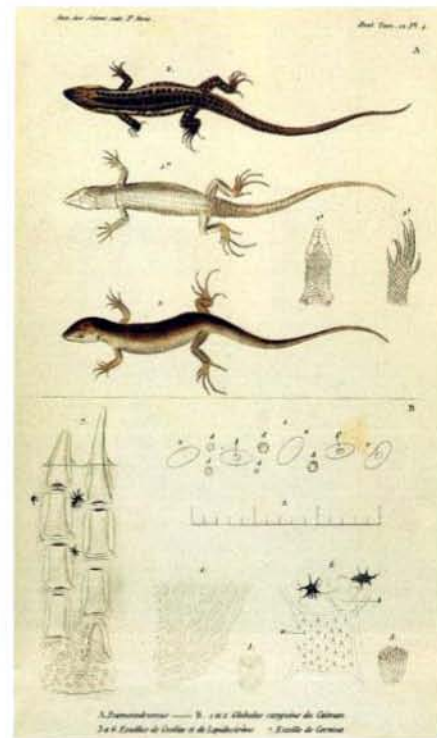
Schmiedeberg combinó dos disciplinas: por una parte, la farmacología *sensu stricto*, y por otra, la fisiología y la fisiopatología experimental. A la primera pertenecen sus trabajos sobre el metabolismo del cloroformo, la muscarina, la nicotina y su acción sobre el corazón y su inervación vagal, la cafeína, los cuerpos purínicos y su acción sobre el músculo estriado. También pueden considerarse como excelentes los trabajos consagrados al estudio de la acción de los narcóticos y de los digitálicos. Introdujo los derivados de la urea y estableció las bases para un conocimiento preciso de la relación entre la composición química y la acción biológica de los fármacos. A este respecto es interesante resaltar dos de sus conceptos: la mutua acción molecular entre el fármaco y los componentes idóneos de las células donde actúa, y la atribución de un carácter estructural molecular a la definitiva actividad farmacológica de una sustancia química.

Toda esta ingente obra farmacológica fue recogida en el libro *Grundriss der Arzneimittellehre* (1883) que alcanzó siete ediciones hasta 1914, y en la revista *Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie*, editada por Klebs, Naunyn y Schmiedeberg. En el libro, Schmiedeberg clasificó los medicamentos por su composición química y por su acción farmacodinámica, lo que era una completa novedad. La revista dio cabida a trabajos de farmacología, fisiología y fisiopatología experimentales.

En cuando a su otra línea de trabajo, la que hemos llamado fisiología y fisiopatología experimental, la desarrolló en los últimos lustros de su vida. Entre sus logros cabe mencionar el descubrimiento de la formación de ácido hipúrico en el riñón, la demostración de la conversión fisiológica del carbonato amónico en urea, la participación del ácido oxibutírico en la génesis del coma diabético, el descubrimiento del ácido glucorónico y su papel en el metabolismo de los hidratos de carbono, el aislamiento del ácido nucleico puro, el descubrimiento de la dextrina levógira y la elaboración de una teoría preinsulinica de la diabetes sacarina, entre otros.

### C) Los cambios en la fisiología

En paralelo, como hemos dicho, no podemos perder de vista el desarrollo que tuvo la fisiología del siglo XIX, a lo largo del cual alcanzó la mayoría de edad convirtiéndose, después de la anatomía, en la segunda ciencia básica de la medicina. Las principales escuelas europeas, como ya hemos tenido ocasión de ver, mantenían posturas enfrentadas en lo que al método se refiere. Para la escuela alemana, cuya figura más representativa fue la de Johannes Müller (1801-1858), el fundamento de esta disciplina debía ser la observación objetiva y serena de los fenómenos orgánicos. Rechazaban, por tanto, el experimento con animales vivos. Aún así sus aportaciones fueron abundantes, sobre todo en el terreno del conocimiento de la función de las glándulas – de gran importancia para el desarrollo posterior del estudio de las secreciones internas y su repercusión en la opoterapia-, la sangre y la linfa, los órganos de los sentidos y el sistema nervioso.



Cat. Téc.158

Su obra *De glandularum secernentium structura penitiori* (1830), inició una nueva etapa en el conocimiento del funcionamiento de la secreción. Las tres leyes generales de la función secretoria que allí se exponen siguen siendo válidas y sobre ellas edificaron su obra hombres como Kölliker, Ranvier y Heidenhain.

En el lado opuesto se encontraba la escuela francesa de François Magendie al que ya nos hemos referido. Su discípulo Claude Bernard (1813-1878), formuló con claridad los principios metodológicos que casi todos los médicos aceptaron. Lo hizo en el libro *Introducción al estudio de la medicina experimental* (1865). La base de la investigación fisiológica era para él el "razonamiento experimental" que comienza con una idea de la realidad observada que, tras ser elaborada de forma racional, ha de ser confirmada o rechazada mediante experimento. Éste debe ser analítico, es decir, requiere que se descarten las influencias externas en las que la prueba se realiza (por ejemplo, el peso y edad del animal, la temperatura la presión, etc.), suprimiendo o variando, una a una, todas ellas y observando los resultados. Puede conocerse así la relación existente entre los fenómenos orgánicos y las condiciones que determinan su existencia. Destacan sus contribuciones relativas al descubrimiento de la acción del jugo pancreático en la digestión de las grasas, y el de la síntesis del glucógeno en el hígado a partir de los azúcares de los alimentos, entre otros. Fue asimismo el creador del concepto de "secreción interna".



Recolección del jugo gástrico en un cerdo con estómago aislado y fistulizado por el procedimiento de Hepp. (Ilustración del libro *Medicamentos animales. Oporteria*, de Paul Carnot; primera edición francesa de 1898).

#### D) Los cambios en la patología y la obra de Chales E. Brown-Séquard

De los tres pilares en los que se sustenta la patología y clínica actuales, el que se corresponde con la llamada "mentalidad fisiopatológica", condujo a la creación de la "patología experimental" o investigación en animales de los profesos disfuncionales o de las disfunciones. El escenario de cultivo de esta disciplina fue Francia y Alemania, una vez superadas las diferencias de carácter metodológico. Los médicos adscritos a esta mentalidad rechazaron las interpretaciones de tipo especulativo y estudiaron los trastornos funcionales del organismo considerándolos como procesos energéticos—estudiables con los recursos de la física—, y como procesos materiales—abordables con los de la química. Estos cambios tuvieron hondas repercusiones en el recurso a los productos animales para el tratamiento de las enfermedades; en muchos casos fue posible proporcionar una explicación científica a muchos tratamientos que se venían practicando empíricamente.

Una figura que debe llamarnos la atención en este campo es la de Charles E. Brown-Sequard (1817-1894), discípulo de Bernard y al que sucedió en su puesto del *Collège de France*. Nació en Puerto Luis (Isla Mauricio) en 1817. Se trasladó a París para estudiar medicina en 1838. Primero obtuvo el bachiller en letras, comenzó después medicina y obtuvo el bachiller en ciencias en 1840. En 1842 ya era externo del servicio del conocido clínico Armand Trousseau. Obtuvo después el grado de doctor en 1845 con el trabajo *Recherches et expériences sur la physiologie de la moelle épinière* (Paris, 1846). Dos años más tarde también obtuvo el puesto de agregado. Desde 1840 enseñó fisiología. En 1851 dejó Francia para trasladarse a Estados Unidos. Fue también profesor de fisiología en la Universidad de Richmond desde 1854 y desde entonces realizó muchos viajes entre París y Londres, lugar en el que dirigía un hospital especializado en parálisis y el tratamiento de la epilepsia. En 1864 fue nombrado profesor de fisiología en Harvard y el 1869 fue encargado del curso de patología experimental y comparada en la Facultad de Medicina de París. Dimitió en 1872 y regresó a los Estados Unidos.

Brown-Séquard mostró, extirpando las cápsulas suprarrenales, la acción a distancia de los productos segregados por ellas. La hipotensión, la anorexia, el adelgazamiento, la astenia y la pigmentación cutánea—conocido como síndrome de Addison o de insuficiencia suprarrenal en el hombre— se presentaba en conejos, cobayas, perros y gatos. Estos hallazgos, no obstante, se vieron ensombrecidos por el hecho de que no se presentaban en la rata. Fue más tarde cuando se descubrió que éstas tenían unas suprarrenales accesorias, que explicaban las divergencias, cuando se pudo seguir con las investigaciones. En 1892 Abelous y Langlois confirmaron los experimentos de Brown-Séquard, y Abel y Crawford aislaron la adrenalina en 1897, aunque no era suficiente para curar la enfermedad de Addison. Esto puso en la pista a principios del siglo XX de otra hormona que se segregaba en la corteza suprarrenal. La administración de extractos de corteza suprarrenal mejoraba la enfermedad. Pronto se descubrirían unos 28 esteroides que en 1936 Selye relacionó con el importante concepto de "reacción de alarma" o "adaptación del organismo al estrés" (infecciones, intoxicaciones serias, traumatismos, etc.).

Brown-Séquard también investigó otros extractos. Era conocido por utilizar el de testículo para las personas que habían perdido su vitalidad; fue muy criticado por esto en algunos círculos. En 1869 sugirió el empleo de inyecciones de esperma en el torrente sanguíneo de personas de edad avanzada para estimular tanto su actividad física como psíquica. Seis años más tarde hizo injertos testiculares en cobayas, que no tuvieron éxito. Finalmente, cuando contaba con 72 años, se inyectaba a sí mismo, por vía subcutánea, una mezcla acuosa de jugo de testículo y de sangre de los vasos espermáticos, proclamando que había obtenido grandes beneficios.

#### E) Los comienzos de la opoterapia científica

Precisamente otros experimentos basados en el concepto de secreción interna se llevaron a cabo a lo largo del siglo XIX. Por ejemplo, los que relacionaban las secreciones testiculares con los caracteres sexuales secundarios. Los efectos de la castración en animales y en el hombre eran conocidos desde la Antigüedad. La ganadería se aprovechó de este hecho para aumentar el rendimiento de determinados animales de granja como los pollos, los bueyes, etc. En el siglo XVIII, John Hunter (1728-93) observó que los caracteres sexuales secundarios de los gallos castrados podían mantenerse con un implante de testículos en otro lugar. En 1849 Arnold Berthold (1803-61) de Göttingen, confirmó los hallazgos de Hunter y concluyó que los testículos controlaban los caracteres sexuales a través de la sangre. Así, Brown-Séquard, como hemos visto, inició una etapa de ilusión dirigida al mantenimiento de una juventud indefinida, aunque no hizo falta mucho tiempo para darse cuenta de que era una quimera.

Las sustancias que el testículo vertía a la sangre fueron denominadas por Bayliss y Starling en 1902 con el nombre de "hormonas". Hacia 1911, Pezard consiguió el crecimiento de la cresta de los capones con la inyección de una solución salina testicular. Se utilizaron después extractos testiculares de toro y, en 1931, Butenandt aisló 25 miligramos de androsterona partiendo de 15.000 litros de orina. Fue ya en el año 1935 cuando Laqueur, Ruzicka y el propio Butenandt sintetizaron andrógenos partiendo del colesterol y tomando como base los trabajos de constitución y síntesis de los esteroides en general.

Otro ejemplo lo podemos buscar en el conocimiento de la glándula tiroides, que fue descrita por Warton en 1656 y a la que se atribuyeron en un principio funciones bastante pintorescas como la de lubricar la tráquea o la de su papel estético de contornear el cuello femenino. Tanto el bocio (tumoración del cuerpo del tiroides que produce un abultamiento en la parte inferior del cuello) como el cretinismo (estado morboso congénito que se debe a la disfunción o ausencia del tiroides, caracterizado por la detención del desarrollo físico y mental, con distrofias y deformidades múltiples) se trataron desde hacía siglos con sales marinas y se atribuyeron después a un déficit de yodo. William Gull (1816-1890) fue quizás el primero que describió el mixedema con el nombre de "condición cretinoide en el adulto", en 1873 en una publicación que ofrece una observación clínica. Los cirujanos, como Theodor Kocher (1841-1917), que extirpaban la glándula en casos de obstrucción de la tráquea y del esófago, descubrieron que algunos pacientes desarrollaban una "cachexia strumipriva" que relacionaron con el cretinismo en los niños y con el mixedema en los adultos. Felix Semon (1848-1921) sugirió que estos estados se asociaban todos con la ausencia o bien la degeneración de la glándula tiroides. Un comité que se creó en Londres para investigar la enfermedad y que dirigió William Ord (1834-1902), investigó las historias clínicas de muchos pacientes así como los efectos de una tiroidectomía en animales. En 1856 el suizo Moritz Schiff (1823-1896) extirpó la tiroides a perros y describió la tetania consecutiva a la tiroidectomía experimental; en 1884 descubrió que podía prevenirse si se injertaba tejido tiroideo en el abdomen. V. Hosley hizo sus experimentos con monos y se mostró partidario del injerto tiroideo como tratamiento de la hipofunción tiroidea.

Hacia 1880 Ivar Sandström (1852-1889) de Upsala, describió la paratiroides, pero hasta que no se estudió su función en los años noventa por Eugène Gley (1875-1930) y otros en París, no supieron que los efectos agudos de la tiroidectomía se debían a su extirpación simultánea con la glándula tiroides. Esta glándula regula el metabolismo del calcio, por lo que cuando hay un déficit —causado, como hemos visto por la extirpación junto con el tiroides—, el sistema nervioso sin el freno del calcio se torna hiperirritable y la consecuencia más dramática es la tetania o espasmo muscular violento.

Por otra parte, la secreción excesiva de la tiroides se propuso también como causa de enfermedad. El bocio exoftálmico (hipertrofia tiroidea acompañada de exoftalmia, anamia e hiperfuncionalismo cardíaco, caracterizada por temblor, irritabilidad mental, debilidad muscular y



Estado de una enferma afectada de mixedema espontáneo, antes y después del tratamiento con extracto de tiroides. (Ilustración del libro *Medicamentos animales. Oporteria*, de Paul Carnot; primera edición francesa de 1898).



trastornos generales orgánicos) fue descrito por Robert Graves (1795-1853) y Carl von Basedow (1799-1854) (Enfermedad de Graves-Basedow). El alemán Ludwig Rehn (1749-1930) describió el alivio de los síntomas de la enfermedad con la extirpación de la glándula y sugirió que la hiperactividad de ésta era la responsable de la toxicidad. Más tarde, el británico William Greenfield (1846-1919) describió la hiperplasia de la tiroides, aunque la idea del "hipertiroidismo" se mantuvo durante tiempo en una situación controvertida.

Mientras tanto, en 1889 se intentó tratar el mixedema mediante transplante de tejido tiroideo ovino; pero no tuvo éxito. Sin embargo, dos años más tarde, George Murria (1865-1939) de Newcastle, inyectó extracto de tiroides de oveja a una mujer que sufría la enfermedad. Lo hizo porque su fundamento científico era bueno e influido quizás, por las ideas de Brown-Séquard. La paciente se recuperó al igual que sucedió en otros casos. En 1892 se sustituyó la vía de administración por la oral con la misma eficacia, lo que rápidamente se aceptó entre los médicos para el tratamiento de la enfermedad.

En España, tal como ha estudiado Aguirre Marco, el primer artículo que se publicó sobre el tratamiento del mixedema fue el de Martín Salazar (La cura del mixoedema y las funciones del tiroides, *Revista de Sanidad Militar*, 1893). Propone el empleo de jugos tiroideos y el procedimiento para su preparación, forma y pauta de administración. Al año siguiente aparecieron dos trabajos más dedicados al mismo tema: el artículo de R. Lobo Regidor sobre "el mixoedema y su tratamiento", similar al anterior, y el capítulo de L. Murga Machado sobre la "historia del mixoedema tratado por las inyecciones de un líquido extraído de la glándula tiroides, según Brown-Séquard", parte de su libro dedicado por entero a la opoterapia, que lleva por título *Idea general del método de Brown-Séquard*. Este texto, como afirma Aguirre, estaba dedicado a difundir en el país el programa terapéutico que Brown-Séquard había propuesto en París en 1889, fundado en el concepto de integración química del medio interno, precursor inmediato de la moderna doctrina de las secreciones internas. "El propio Murga estaba produciendo extractos orgánicos en su laboratorio de Sevilla desde 1893 e informaba de otras fuentes de suministro en diversas ciudades españolas". Por último, en 1900, el farmacéutico José Ubeda y Correal, publicó un libro que llevaba el inequívoco título de *Estudio crítico de las preparaciones opoterápicas*.

El descubrimiento de las secreciones internas permitió dar fundamento científico a la ingestión empírica de órganos de animales o de sus extractos. Esto supuso la aparición de una nueva rama de la farmacoterapia: la opoterapia. Fue Landouzy el que utilizó por vez primera este término (del griego *opos*, zumo) que es sinónimo de organoterapia.

Señalaba Lazare A. Paul Carnot (1869-1957), profesor de terapéutica de la Facultad de Medicina de París, a principios del siglo XX que:

"Actualmente la organoterapia ha recobrado la boga de antaño. Volvemos a absorber toda clase de órganos, a la ventura y, frecuentemente también, con los mismos excesos de antes. Pero muchos conocimientos, fisiológicos y clínicos, dan, cada día más, a la Opoterapia, una base rigurosamente definitiva.

Este método se halla probablemente todavía en sus primeros albores. Aparte de los órganos animales normales, o de sus principios activos químicamente aislados, se intentará, cada vez más, utilizar humores de animales especialmente preparados, que se les había artificialmente obligado a una serie de acciones fisiológicas y de reacciones defensivas, cuyos productos aprovecharán al hombre enfermo y le evitarán el trabajo y el tiempo de hacerlos él mismo...La domesticación de las acciones fisiológicas y de las reacciones defensivas del organismo, tal parece ser el fin que ha de alcanzar la Opoterapia perfeccionada que entreveamos. Tal será, probablemente, la base de la Terapéutica de mañana"

Los avances que preconiza Carnot se han hecho realidad a lo largo del siglo XX aunque la rama de la opoterapia, se ha integrado en las distintas ramas de la medicina, especialmente las de la terapéutica, farmacología y microbiología. Cuando todavía tenía sentido en sí misma, se estudiaban, de una parte, los productos fisiológicos naturales que se encontraban en los animales normales y se fabricaban por el organismo en el curso de su funcionamiento habitual; de otra, los productos de reacción o anormales que procedían de animales preparados especialmente, y que se fabricaban de forma artificial (por ejemplo, tras la extirpación de un órgano o de la inyección de sustancias toxí-infecciosas) para utilizarlos después de forma terapéutica.

En el primer grupo se incluía a) el estudio de los alimentos; b) de las secreciones externas (jugo gástrico, bilis, etc.); y c) de las secreciones internas. Dentro de estas últimas se aludía



Imagen de una enferma, del doctor Salvador Cardenal, con bocio parenquimatoso. Ilustración del libro *Manual Español de Cirugía*, (Madrid, ca 1920), de Victoriano Juaristi.

a las que son directamente activas (por ejemplo, el uso de extractos de la cápsula y médula suprarrenales, extractos de tiroides, etc.); secreciones internas excitantes de la glándula similar (por ejemplo, el extracto de hígado, extractos renales y extractos orquíticos); secreciones internas excitantes de las glándulas sinérgicas (ya entonces llamadas hormonas) como la secreción interna del ovario, de la placenta o de los tejidos fetales que obran sobre la glándula mamaria; los complementos, que se encargan de activar un producto orgánico por sí mismo inactivo, como la "enteroquinasa" que activa el jugo pancreático; los productos antagónicos como, por ejemplo, en ese momento, el empleo de la adrenalina para aumentar la presión arterial.

Del segundo grupo, es decir, los productos de reacción o anormales que procedían de animales preparados especialmente, hacían referencia a los "anticuerpos" y a los "anacuerpos". Los primeros incluían el estudio del uso de las defensas naturales que el organismo opone a la mayoría de las acciones morbosas, defensas que se pueden producir artificialmente por el animal para recoger los productos y gracias a los cuales se provoca en el hombre enfermo una "inmunidad pasiva". Se utilizaban así, como hemos visto, varios sueros antiinfecciosos y antitóxicos. Cuando mencionaban los anacuerpos, estaban hablando de sustancias como los anticuperos pero que, en este caso, no obrarían "contra" sino "con", reforzando la acción nociva de los microbios y de sus productos tóxicos o favoreciendo las células y sus productos de secreción.

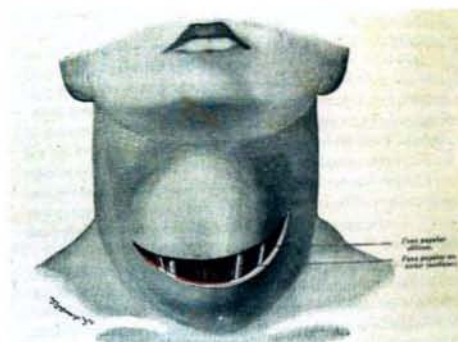
Como señala Peset Cervera, los franceses A. Gilbert y P. Carnot proporcionaron las reglas adecuadas para la preparación de extractos orgánicos. En lo que respecta a los animales, preferían los de gran talla, excepto el caballo. Recomendaban el carnero para recoger el cuerpo tiroides, o bien el buey, y en último término el cerdo. Eran aprovechables los ovarios de las ovejas y las cápsulas suprarrenales del becerro o carnero. Para el hígado se aconsejaba el del cerdo. La preparación consistía en acrecentar las glándulas todo lo posible hasta conseguir una hipertrofia. Debía vigilarse que el animal estuviera cargado de principios activos en el momento del sacrificio. La dificultad de conservar los extractos animales era un problema; la mejor solución era esterilizarlos por el calor, aunque la glándula tiroides resiste la cocción y el hígado pierde su actividad a los 80 grados.

La preparación de extractos comprendía varios procedimientos. En fresco, secos y elaborados por distintos procedimientos como la solubilización en agua, alcohol, éter, glicerina, etc. La administración variaba también; se podía inyectar una porción de tejido (tiroideo, por ejemplo) en el peritoneo o bajo la piel del vientre; la inyección hipodérmica; finalmente, y quizás la más recomendada, la vía digestiva.

Hay que tener en cuenta que todavía hoy se usan extractos provenientes de animales. Por ejemplo, las glándulas tiroides extraídas de un buey o cordero; se les elimina la gran cantidad de grasa que les acompaña y el polvo se comprime en forma de tabletas. El extracto de bilis de buey aumenta en forma manifiesta el volumen de la secreción biliar por estimulación hepática. El extracto paratiroideo se emplea para la elevación del nivel de calcio sanguíneo.

Hemos visto que uno de los capítulos de la opoterapia era el estudio de lo que entonces se llamaban "anticuerpos" y "anacuerpos". También nos hemos referido ya a la primera vacuna al hablar de la viruela. Durante el siglo XIX se aclararon los problemas relacionados con las enfermedades infecciosas y se buscó también su profilaxis. Hasta entonces la única vacunación existente fue la antivariólica de Jenner, practicada de forma empírica. La invención de las vacunas modernas se debe a la labor de Louis Pasteur. Sin embargo, el punto de partida de la inmunización pasiva con sueros fue el aislamiento de la toxina antidiftérica por Emil von Behring en 1888.

En 1884 Löffler confirmaba el hallazgo que había hecho Klebs del bacilo de la difteria. Cuatro años más tarde se daba a conocer la obtención de la toxina diftérica por parte de dos investigadores del Instituto Pasteur: P. Émile Roux y Alexander E. Yersin. Demostraron que el filtrado de un cultivo de bacilo diftérico seguía poseyendo acción patógena. Tenía que depender ésta de alguna sustancia (toxina) formada por el germen y que segregaba hacia el medio de cultivo. Podía esperarse, por tanto, que la reacción defensiva contra ella produjese inmunidad que fuera trasladable a otros animales mediante inyección de suero de los que se habían inmunizado previamente (inmunidad pasiva). La demostración de esto fue obra de C. Fraenkel y Behring, con la colaboración inicial de Kitasato. Realizaron experimentos inyectando dosis no letales de toxina tetánica a animales. Esto les llevó a descubrir en el suero



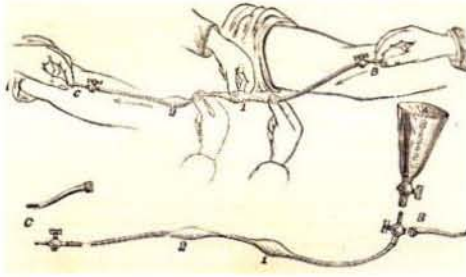
Extirpación de un bocio del lado izquierdo con incisión de corbata. Ilustración de la traducción española de la *Cirugía operatoria* (Madrid, 1886), de Theodor Kocher.

de estos animales la presencia de algo que neutralizaba la toxina. Behring se dispuso entonces a realizar las mismas experiencias con la toxina diftérica. El organismo animal es capaz de formar sustancias defensivas (antitoxinas) contra las toxinas nocivas, y el suero que las contiene puede luego actuar contra la enfermedad en cuestión, de un modo preventivo (cuando se le inyecta durante el periodo de incubación de la enfermedad infecciosa) o curativo (cuando se hace después de aparecer los primeros síntomas).

En 1898, Behring y F. Wernicke descubrieron que la inmunidad a la difteria podía producirse mediante inyección en animales de toxina diftérica neutralizada por la antitoxina y en 1907 Theobald Smith sugirió que la mezcla de toxina-antitoxina podía servir para inmunizar contra la enfermedad. Fue Behring el que trabajó en 1913 en la producción de mezclas de este tipo, modificándolas y refinándolas en los años sucesivos. Vio en ello la posibilidad de erradicar la enfermedad. Se habla así de la "ley de Behring", que dice que la sangre y el suero de un individuo inmunizado transferidos a otro individuo provocan la inmunización de éste. El "método de Behring" consiste en la producción de una inmunización activa contra la difteria por la inyección de mezclas de toxina diftérica y antitoxina que se neutralizan. El "suero de Behring" no es más que una variedad del suero antidiftérico. También se han utilizado los sueros antiestreptocócicos, contra el tétanos, la llamada linfa de Koch contra la tuberculosis, etc. Peset en su *Tratado* señala que los sueros antitóxicos se elaboran en los grandes laboratorios microbiológicos, como el *Institut Pasteur*. Se prefería siempre los sueros de animales inmunizados contra una enfermedad dada a los sueros de animales naturalmente inmunes contra la misma, por ser aquéllos más activos. También se trataba de usar especies cuyo suero normal fuera lo menos tóxico posible para el hombre y abundante para las necesidades de la práctica.

A finales del siglo XIX y principios del XX empezaba ya a surgir una nueva disciplina: la inmunología. Toda una serie de hechos, como los vistos, junto al descubrimiento de la fagocitosis, el estudio de las propiedades y composición de los sueros inmunes, descubrimiento de la porción termolábil del suero inmune, o complemento, el intento de conciliar la concepción celular (fagocitosis) y la concepción humoral (antitoxinas) de la inmunidad, el descubrimiento de la anafilaxia experimental, etc. condujeron a Paul Ehrlich a la elaboración de la primera doctrina inmunológica propiamente dicha.

Este sintético recorrido, que no agota el tema, demuestra sobradamente la importancia que ha tenido el reino animal y los productos que de él se derivan en el tratamiento de las enfermedades. Pero, como hemos visto, aparte de la vertiente terapéutica, está implicado también en el desarrollo de muchas ramas de la medicina y en acontecimientos que han sido decisivos para la medicina que hoy conocemos.



Aparato de transfusión de B.E. Fryer, cirujano militar de los Estados Unidos de América. Ilustración de la *Enciclopedia Internacional de Cirugía* (Madrid, 1886), de J. Ashhurst, traducida al castellano por Juan Creus y Mansó.

Preparación del suero antidiftérico con caballos en el Instituto Pasteur de París. Ilustración del libro *Les Microbes*, de P.G. Charpentier (París, 1909).



## BIBLIOGRAFÍA

- ACKERKNECHT, E. *Therapeutics. From the Primitives to the 20<sup>th</sup> Century*, New York-London, MacMillan Pub., 1973.
- AGUIRRE MARCO, C.P. Del medicamento específico a la panacea: la introducción de la tiroidoterapia en España, 1893-1898. En: *Actes de les V Trovades d'Història de la Ciència i de la Tècnica*, 2000, pp. 253-258.
- AGUIRRE MARCO, C.P. Patología tiroidea antigua y nueva a la luz de la mentalidad fisiopatológica. Las lecciones sobre el bocio de Santiago González Encinas (1833-1887) y de Federico Rubio Galí (1827-1902). *Cronos*, 3 (1), 173-182.
- DUBLER, C.E. *La "Materia médica" de Dioscórides. Transmisión medieval y renacentista*. 5 vols., Barcelona, Tip. Emporium, 1935.
- ESPLUGUES, J. et al. *Perspectivas actuales de la terapéutica hormonal*, Valencia, Ed. Saber, 1972.
- LAGUNA, A. *Pedacio Dioscorides Anazarbeo, acerca de la materia medicinal, y de los venenos mortíferos*, Traducido de la lengua Griega, en la vulgar Castellana, e ilustrado con claras y substanciales Anotaciones, y con las figuras de innumerables plantas exquisitas y raras, por... Salamanca, Por Mathias Gast, 1570. (Primera edición de 1555).
- BURN, H. *Las drogas, los medicamentos y el hombre*, Buenos Aires, Editorial Universitaria, 1965.
- FRESQUET FEBRER, J.L. *La farmacoterapia en la sociedad española del siglo XIX*, Valencia, Universitat, 1987.
- FRESQUET FEBRER, J.L.; AGUIRRE MARCO, C.P. *La cirugía en la Historia. La revolución quirúrgica y la cirugía científica*, Valencia, manuscrito.
- FRESQUET FEBRER, J.L. Del medicamento natural al medicamento de síntesis. En: Martínez Calatayud, J (coord.), *Ciencias farmacéuticas. Del amuleto al ordenador*, Valencia, Fundación Universitaria San Pablo CEU, 1998.
- GARCÍA BALLESTER, L. *Galeno en la sociedad y en la ciencia de su tiempo*, Madrid, Ed. Guadarrama, 1972 a.
- GARCÍA BALLESTER, L. Galeno. En: *Historia Universal de la Medicina*, (dir. P. LAIN), vol. 2, Madrid, Salvat, 209-269, 1972 b.
- GHALIOUNGUI, P. La medicina en el Egipto faraónico. En: Lain, P. (dir.) *Historia Universal de la Medicina*, Barcelona, Salvat, 1972, vol. 1, pp. 95-128.
- GOODMAN L.S.; GILMAN, A. *Bases farmacológicas de la terapéutica*. 5<sup>a</sup>ed., México, Interamericana, 1978.
- GUERRA, F. La materia médica en el Renacimiento. En: Lain, P. (dir.) *Historia Universal de la Medicina*, Barcelona, Salvat, 1973, vol. 4, pp. 131-150.
- HAEGER, K. *Historia de la cirugía*, Madrid, Editorial Raíces, 1993.
- ISIDORO DE SEVILLA (SANI). *Etimologías*. Edición bilingüe preparada por José Oroz Reta y Manuel-A. Marcos Casquero. 2 vols., 2<sup>a</sup> ed., Madrid, 1994.
- LAIN ENTRALGO, P. *Historia de la medicina moderna y contemporánea*, Barcelona-Madrid, Editorial Científico-médica, 1963.
- LAIN ENTRALGO, P. *Historia de la Medicina*, Barcelona, Salvat, 1977.
- LAIN ENTRALGO, P. *La medicina hipocrática*. 1<sup>a</sup> reimpr., Madrid, Alianza, 1987.
- LITTER, M. *Compendio de farmacología*, 5<sup>a</sup> reimpr., Buenos Aires, El Ateneo, 1975.
- LÓPEZ PIÑERO, J.M. *Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*, Barcelona, Labor, 1979.
- LÓPEZ PIÑERO, J.M. *Introducción a la "Historia Medicinal de las cosas que traen de nuestras Indias Occidentales" (1565-1574), de Nicolás Monardes*, Madrid, Ministerio de Sanidad y Consumo, 1989.
- MANQUAT, A. *Tratado elemental de terapéutica, materia médica y farmacología... traducido de la cuarta edición francesa*, 2 vols., Barcelona, Salvat e Hijos, ca. 1900.
- MURGA MACHADO, L. *Idea general del método de Brown-Séquard*, Sevilla, F. Diaz, 1894.
- MEDVEI, V.C. *A History of Endocrinology*, Lancaster, MTP Press Limited, 1982.
- PESET, J.L. Terapéutica y medicina preventiva. En: Lain, P. (dir.) *Historia Universal de la Medicina*, Barcelona, Salvat, 1973, vol. 5, pp. 99-105.
- PESET, J.L. Terapéutica y farmacología en el Romanticismo. En: Lain, P. (dir.) *Historia Universal de la Medicina*, Barcelona, Salvat, 1973, vol. 5, pp. 331-337.
- PESET CERVERA, V. *Terapéutica, materia médica y arte de recetar*, 2<sup>a</sup> ed., 2 vols., Valencia, Imprenta de Francisco Vives Mora, 1905.
- PITT-RIVERS, R.; VANDERLAAN, W.P. The therapy of thyroid diseases. En: Parnham, M.J., Bruinvels, J. (ed.) *Discoveries in Pharmacology*, Amsterdam, Elsevier, vol. 2, pp. 391-428.
- PLANS Y PUJOL, F. *Lecciones de Historia natural aplicada a la farmacia y de materia farmacéutica*, Barcelona, Imprenta de Jaime Jepús Roviralta, 1867.
- PLANS Y PUJOL, F. *Lecciones de zoología farmacéutica*, Barcelona, Librería de Luis Niubó, 1870.
- RIERA, J. Cirugía y terapéutica del Barroco. En: Lain, P. (dir.) *Historia Universal de la Medicina*, Barcelona, Salvat, 1973, vol. 4, pp. 357-366.
- SCHILLER, J. La transfusión sanguínea et les Débuts de l'Académie des sciences. *Clio Medica*, 1, 33-40, 1965.
- SZPILFOGEL, S.A. The adrenal hormones. Adrenocortical steroids and their synthetic analogues. En: Parnham, M.J., Bruinvels, J. (ed.) *Discoveries in Pharmacology*, Amsterdam, Elsevier, vol. 2, pp. 253-284.
- TAUSK, M. The emergence of endocrinology. En: Parnham, M.J., Bruinvels, J. (ed.) *Discoveries in Pharmacology*, Amsterdam, Elsevier, vol. 2, pp. 219-152.
- TAUSK, M. Androgens and anabolic steroids. En: Parnham, M.J., Bruinvels, J. (ed.) *Discoveries in Pharmacology*, Amsterdam, Elsevier, vol. 2, pp. 307-320.
- Tratados Hipocráticos*, 3 vols., Madrid, Gredos, 1983.
- UBEDA Y CORREAL, J. *Estudio crítico de las preparaciones opoterápicas*, Madrid, Tipolit. De J. Corrales, 1900.
- ZARAGOZA, J.R. La medicina de los pueblos mesopotámicos. En: Lain, P. (dir.) *Historia Universal de la Medicina*, Barcelona, Salvat, 1972, vol. 1, pp. 67-93.