Farmacología. Su historia y desarrollo

DRA. MAYRA LEVY RODRÍGUEZ

La vida moderna expone a grandes sectores de la población al contacto diario con sustancias, muchas de las cuales son fármacos, de ahí que su interés se extienda más allá del uso terapéutico. Desde hace algunos años muchas personas utilizan fármacos aun sin estar enfermos, tal es el caso de las vitaminas o de los anticonceptivos orales, por solo citar algunos; el incremento de productos que se expenden en el ámbito mundial sin receta médica y, por último, el consumo de sustancias utilizadas por la industria alimenticia como preservantes o colorantes y por la agricultura como fertilizantes, sitúa a la farmacología en un importante lugar del conocimiento de diversas especialidades en la sociedad.

La farmacología es una ciencia en desarrollo muy rápido, que abarca áreas de interés para numerosas disciplinas afines, como el fisiólogo, químico, bioquímico, farmacéutico, ecólogo e incluso del jurista; aunque para todos resulta fundamental conocer los conceptos en que se basa y su desarrollo a través de la historia.

Principales conceptos

Farmacología. Es la ciencia biológica que estudia las acciones y propiedades de las drogas o fármacos en los organismos vivos.

Droga o fármaco. Del griego *pharmakon* es, en el más amplio sentido, toda sustancia química capaz de interactuar con un organismo vivo y desde el punto de vista médico es toda sustancia utilizada para el tratamiento, prevención, curación o diagnóstico de una enfermedad. Esta definición dada por la Organización Mundial para la Salud (OMS), en 1968, establece la sinonimia entre droga y medicamento, por lo que puede denominarse también agente farmacológico.

Además, se considera fármaco toda sustancia, cualquiera que sea su origen, con características apropiadas para constituir un medicamento, es decir, también se le llama fármaco al principio activo del medicamento.

Medicamento. Es la sustancia medicinal y sus combinaciones o asociaciones destinadas al uso humano o animal.

Especialidad farmacéutica. Es el medicamento de composición e información definida, de forma farmacéutica y dosificación determinada, preparado para su uso medicinal inmediato, dispuesto y acondicionado para ser entregado al paciente; o sea, que constituye la forma envasada o preparada que se obtiene en la farmacia.

Es fácil entender que la farmacología comprende todos los aspectos relacionados con la acción de los fármacos, su origen, síntesis, preparación, propiedades, acciones en el ámbito molecular o general, su transportación y biotransformación en el organismo, sus formas y vías de administración, indicaciones terapéuticas, efectos indeseables, etc., que hacen de la farmacología un campo multidisciplinario en el que participan desde un biólogo molecular hasta un médico clínico.

Clasificación

Como ocurre con la mayoría de las ciencias, la farmacología puede ser pura o aplicada. La primera comprende el estudio de las acciones de las sustancias sobre los seres vivos, sin discriminar entre los que pueden tener aplicación terapéutica o no, es completamente experimental y como ciencia pura se desarrolla mediante teorías e hipótesis de trabajo; mientras que la aplicada se ocupa fundamentalmente del estudio de aquellas sustancias con posible empleo terapéutico. Realmente no existe un límite preciso entre una y otra.

Una división más clara la constituyen la farmacología experimental y la clínica. El objeto esencial de estudio de la primera es el efecto de los fármacos sobre los diferentes sistemas orgánicos de los animales; se trata de un paso previo indispensable a la aplicación humana de un fármaco, pues nos provee de la base para su empleo terapéutico racional; cuando estas acciones se estudian en el hombre,

sano o enfermo, estamos en el campo de la farmacología clínica.

La farmacología clínica resulta indispensable, ya que los resultados obtenidos con la experimental no pueden aplicarse estrictamente a los seres humanos por las variaciones entre especies.

Las tareas de la farmacología clínica comprenden 2 partes:

1. Investigación de cómo las drogas afectan al organismo (sano, enfermo, joven o viejo) –farmacodinamia–, y cómo el organismo afecta a las drogas – farmacocinética– (absorción, distribución, metabolismo, excreción).
2. Investigación de si la droga es útil en el tratamiento de las enfermedades, es decir, la evaluación terapéutica de los resultados obtenidos de su empleo en los pacientes.

Una sustancia con interesantes propiedades farmacológicas en animales es un medicamento en potencia hasta tanto se demuestren sus acciones en el hombre, de forma eficaz sin producir importantes efectos adversos.

No existe por lo tanto disociación entre la farmacología experimental y la clínica y no constituyen disciplinas distintas; la farmacología es una ciencia que comprende diferentes ramas o especialidades; sin embargo, no debe confundirse la farmacología clínica con la terapéutica; la primera es una disciplina científica, basada en experimentos controlados y evaluaciones estadísticas, y no en meras impresiones clínicas; la terapéutica es el "arte" de aplicar los medicamentos y otros medios para el tratamiento de las enfermedades; como todo arte, la terapéutica es individual, se aplica a cada caso clínico y se basa en la farmacología, que como ciencia es de aplicación general.

Principales ramas

La farmacología abarca diversos campos, donde se destacan:

1. Farmacognosia.
2. Farmacodinamia.
3. Farmacocinética.
4. Terapéutica.
5. Toxicología.
6. Farmacoeconomía.
7. Farmacoepidemiología.
8. Farmacovigilancia.
9. Biofarmacia
10. Farmacología molecular.
11. Farmacogenética.

Farmacognosia. Estudia el origen, características, composición química de las drogas y de sus constituyentes en su estado natural, con lo que asegura su identificación. Estas drogas no sufren ningún proceso a no ser su recolección y secado. En la actualidad, y en los países de gran desarrollo, su interés es mayormente histórico, ya que han sido sustituidas por la síntesis química. No obstante, en países en desarrollo o en estados de emergencias, la farmacognosia tiene un lugar destacado.

Farmacodinamia. Es el estudio de cómo actúan las drogas sobre los seres vivos, en sus procesos fisiológicos y bioquímicos, así como el mecanismo por el cual los realiza; su conocimiento es esencial para su uso en la clínica.

Farmacocinética. Comprende el estudio de la absorción, distribución, metabolismo o biotransformación y excreción de las drogas. Este conocimiento es esencial para la adecuada administración de un fármaco; su desconocimiento puede originar fracasos terapéuticos, carencia de beneficios en el paciente y, aun más, la producción de efectos dañinos en este.

La farmacodinamia y la farmacocinética constituyen las ramas más importantes de la farmacología.

Terapéutica. Es el "arte" de aplicar los medicamentos y otros medios físicos, dietéticos y psíquicos al tratamiento de las enfermedades. En el caso de la farmacología solo es de interés la farmacoterapia, la cual aparece comprendida bajo el epígrafe de indicaciones terapéuticas o simplemente indicaciones. Todas las indicaciones deben estar basadas en conocimientos científicos, lo que constituye la base racional de la terapéutica.

Toxicología. Constituye por sí misma una vasta disciplina que incluye el origen, acciones, investigación, diagnóstico y tratamiento de las intoxicaciones; guarda estrecha relación con la medicina legal y la medicina industrial.

Sin embargo, dado que al utilizar un fármaco, aun en dosis adecuadas, pueden presentarse reacciones adversas o indeseables, pues siempre que se utilizan corremos un riesgo, no puede dejar de mencionarse cuando se trata de describir farmacológicamente un compuesto.

Farmacoeconomía. Aplica análisis económicos al campo de los medicamentos, actualmente se le considera dentro de una disciplina más amplia, llamada evaluación de tecnologías sanitarias, y para ello utiliza conceptos muy bien establecidos como la eficacia, efectividad y disponibilidad. Se considera como eficacia el beneficio o utilidad de un medicamento para los pacientes de una determinada población bajo condiciones ideales de uso. Por su parte, la efectividad va encaminada a los resultados en la población a la que va dirigida, se apoya en su uso en la práctica habitual y, por tanto, mide utilidad. La disponibilidad se refiere a si el medicamento es asequible a los pacientes que pudieran beneficiarse de él.

Farmacoepidemiología. Se puede definir como la ciencia que estudia el impacto de los medicamentos en poblaciones humanas, utilizando métodos epidemiológicos, lo cual resulta entonces de la conjunción de la farmacología y la epidemiología. La farmacoepidemiología se ha desarro-

llado a partir de la farmacovigilancia, muy ligada a la etapa posterior de la comercialización (ensayos clínicos fase IV).

Farmacovigilancia. Está dada por el conjunto de métodos, que tienen como objetivo la identificación y valoración cuantitativa del riesgo que representa el uso agudo o crónico de un medicamento en el conjunto de la población o en subgrupos específicos de ella.

Biofarmacia. Se ocupa del diseño óptimo de formulaciones y de su influencia en los procesos de farmacodinamia y farmacocinética.

Farmacología molecular. Estudia las relaciones entre la estructura química de una droga y su actividad biológica, de forma tal que su conocimiento permite predecir en otras drogas, con estructuras similares, acciones farmacológicas, e incluso cambiarlas para obtener mejores resultados clínicos con menores efectos tóxicos, etc.

Farmacogenética. Se dedica al estudio de las alteraciones transmitidas por herencia que afectan la actividad de las drogas empleadas en dosis terapéuticas, para desarrollar métodos simples que permitan diagnosticar estas alteraciones antes de administrar el medicamento.

Origen de las drogas

Los fármacos se derivan de los 3 reinos de la naturaleza: vegetal, animal y mineral. Por el origen, las drogas pueden clasificarse en (independientemente del reino de procedencia) sintéticas o no sintéticas.

Drogas vegetales. Del reino vegetal se extrae una gran variedad de sustancias empleadas en la medicina, se puede utilizar directamente la parte de la planta más rica en el compuesto, o bien preparados de la planta o de sus partes. Entre ellas podemos citar la ipecacuana y la rauwolfia extraídas de raíces, la quina de la corteza, la belladona y la digital de hojas, la menta de las flores y el aceite de ricino a partir de semillas.

Drogas animales. Se emplean polvos de órganos desecados, por ejemplo los polvos de tiroides o principios activos extraídos de ellos como las hormonas.

Drogas minerales. Se utilizan sustancias purificadas como el azufre o sus sales (sulfato de magnesio).

En la actualidad la fuente más importante es la síntesis química –drogas sintéticas– estas se obtienen por síntesis total a partir de sustancias sencillas; no tienen relación estructural con las naturales, y deben distinguirse de las semisintéticas que se obtienen por síntesis parcial, o sea, por modificaciones en la estructura de los compuestos naturales; por ejemplo, el estradiol es un estrógeno natural, el etinilestradiol es un estrógeno semisintético obtenido a partir del primero.

Generalmente la síntesis orgánica permite la modificación de la estructura química de una sustancia, para obtener otro de mayor actividad farmacológica y con menores efectos indeseables. Los criterios para la selección racional de un medicamento son principalmente eficacia, seguridad y costo (capítulo 11).

Historia de la farmacología

El premio Nóbel Albert Szent-Györgyi expresó: “Si queremos ver lo que hay ante nosotros debemos mirar para atrás”. Es un llamado sabio a prestar atención a la historia en todo momento. En este capítulo solo pretendemos brindar algunos elementos históricos del desarrollo de la farmacología como ciencia.

El empleo de sustancias por el hombre es tan antiguo como el mismo hombre, ya que la necesidad de hallar solución a sus males ha sido siempre tan o más importante que su necesidad de buscar alimentos o cobijo. El hombre primitivo buscaba esas soluciones en supersticiones, que lo condujo a buscar en su ambiente objetos animados o inanimados que lo ayudaran a expulsar los males que le aquejaban; pero no debemos despreciarlo por ello, pues algunos de los fármacos actuales hunden sus raíces en esos absurdos de magia y de experimentación, con plantas del hombre primitivo.

Si bien no corresponde el análisis exhaustivo de los aspectos históricos de la farmacología, ya que se confunden con los del desarrollo de la medicina en general, pues en todas las épocas han existido hombres que han luchado contra el dolor y la enfermedad para preservar la vida –finalidad absoluta de la medicina–, sería injusto no mencionar algunas de las grandes figuras que con sus conocimientos e inquietudes intelectuales permitieron la evolución del pensamiento científico en nuestra área.

La farmacología es una ciencia joven y sus raíces históricas las encontramos en la llamada materia médica, conocimiento empírico de la farmacognosia y semilla de la actual ciencia farmacológica.

El empleo de plantas o sustancias de origen animal con fines curativos data del Paleolítico, primera etapa de la llamada Edad de Piedra, durante la cual se utilizaban también conjuros y ritos mágicos, aliándose a un fortísimo componente psicológico del paciente, lo que daba lugar a la medicina primitiva.

Más tarde, las civilizaciones que más aportaron al desarrollo de la medicina occidental se ubicaron en el valle del Nilo, la planicie del Tigre y del Éufrates, el Nilo fue asentamiento de los egipcios, la Mesopotamia de los sumerios y posteriormente de los babilonios y asirios; entre los 2 espacios se asentaron los fenicios y los hebreos.

Las escrituras de conocimiento médico más antiguas se encontraron en Mesopotamia y están constituidas por tablillas de arcilla grabadas en escritura cuneiforme; allí se describe el uso de plantas como la casia, el tomillo y la adormidera. En el código de Hammurabi (1700 a.n.e.) se describe el uso del regaliz entre otros remedios.

El documento más antiguo es una tablilla que contenía 15 recetas medicinales. En 1974 fue descubierta la biblioteca del Palacio Real de Ebla, con cerca de 20 000 tablillas con información de los tratamientos y medicamentos usados en la época.

En Egipto la información se acumulaba en papiros y monumentos, el papiro más importante lo constituye el de Ebers, que debe su nombre a su descubridor, data del 1500 a.n.e., tiene más de 20 m de largo con referencias de unas 7 000 sustancias medicinales y más de 800 fórmulas –a diferencia de las tablillas, aquí las fórmulas son cuantitativas–; el papiro se conserva en la Universidad de Leipzig. En él se describen el empleo de la escila, aceite de ricino, opio, sulfato de cobre, azufre y hierro con fines terapéuticos. Muchas de estas recetas muestran con claridad su origen mágico al incluir conjuros junto con ingredientes como sangre de lagarto, un libro viejo cocido en aceite, el fémur de un ahorcado y deyecciones u órganos de animales domésticos.

La medicina egipcia dio grandes clínicos y cirujanos que defendieron normas de conducta profesional, influyeron de forma destacada en el desarrollo posterior de la medicina y también desarrollaron la especialización médica, fundamentalmente la cirugía y la obstetricia.

Los aspectos mitológicos de las culturas mesopotámicas y egipcias surgen igualmente en la medicina grecorromana; de esta forma se utiliza la representación de la serpiente como signo médico y farmacéutico, que tuvo su origen en la leyenda del héroe Gilgamesh, que se basa en un rey sumerio del segundo milenio a.n.e.; según la leyenda Gilgamesh fue al fondo del mar para obtener la planta de la eterna juventud, al regresar, y en un momento de distracción, una serpiente le robó y comió su planta, la cual la rejuveneció al mudar la piel.

Otra figura mitológica con origen real fue Imhotep, médico y arquitecto egipcio de gran renombre, que fue deificado luego de su muerte como el dios egipcio de la medicina, fue considerado por los griegos como la representación de Asclepios.

En Grecia, Asclepios fue hijo del dios Apolo y la ninfa Coronis, su nacimiento del vientre materno, en el momento que esta se encontraba en la pira funeraria, viene cargado de un simbolismo que lo convierte en el dios de la medicina, debido a la victoria de la vida sobre la muerte. Sus artes médicas le fueron enseñadas por el centauro Quirón y una serpiente que le enseñó a su vez el arte de las plantas; cuenta la leyenda que Asclepios fue muerto por un rayo de Zeus, irritado por la disminución del número de muertes.

Hipócrates de Kos (460-307 a.n.e.) (Fig. 1.1) fue contemporáneo con Pericles, Empédocles, Sócrates y Platón, se le atribuye una vasta obra de 53 libros llamados *Corpus Hippocraticum;* según el autor, el organismo estaba regido por 4 humores: sangre, flema, bilis negra y bilis amarilla, cada uno de ellos con diferentes características, que de su predominio resultaría el carácter de los individuos, y de su desequilibrio las enfermedades, así como los alimentos serían la causa fundamental de estos desequilibrios; por tanto el papel de la terapéutica sería restaurar ese equilibrio con la dieta, los ejercicios corporales, el reposo, el clima y la utilización de ventosas, los medicamentos serían vistos como elementos de segundo orden en esta filosofía de tratamiento (Fig. 1.2).

Entre los fármacos citados aparecen: escila, opio, genciana, beleño, azufre y arsénico. Se considera que realmente Hipócrates liberó la medicina de la mística, basándola en una terapéutica racional.

Existe poca diferencia entre la medicina griega y la romana; el dios griego de la medicina, Asclepios, se convirtió en Esculapio para los romanos, y muchos de los más afamados médicos de la época como Galeno tuvieron su origen en Grecia, entre ellos podemos citar a Aulo Cornelio Celso (25 a.n.e.- 40 n.e.), el cual escribió un tratado de medicina dividido según criterio médico, terapéutico, dietético, farmacéutico y quirúrgico, que permaneció desconocido hasta su descubrimiento por el Papa Nicolás v en el siglo xv; que resultó ser el primer libro médico impreso en Florencia en 1478. En él se dividen los fármacos en purgantes, vomitivos, diuréticos, sudoríficos, narcóticos y estimulantes.

Plinio (23 al 79 n.e.), médico militar, escribió una enciclopedia sobre los reinos vegetal, animal y mineral, *Naturalis Historia*; por su parte Scribonius Largus, médico del emperador Claudio escribió *De Compositiones medicamentorum*, verdadero formulario farmacéutico con gran número de preparaciones simples y complejas.

Fig. 1.1. Demóstenes e Hipócrates. Detalle de las miniaturas de la portada de Epístoles de Hipócrates en la Biblioteca El Escorial, Madrid.

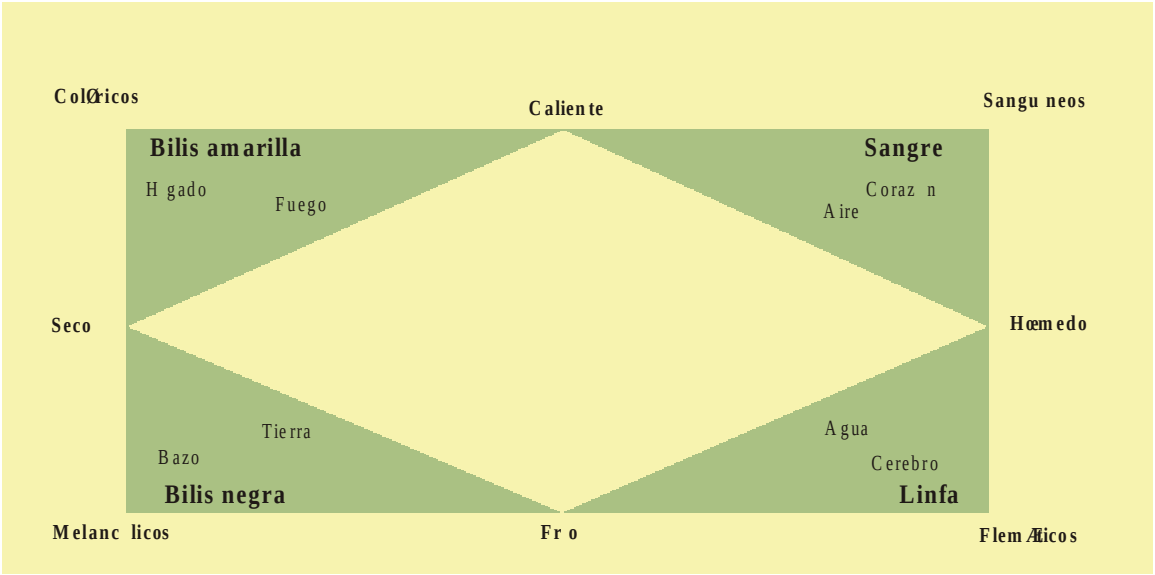

Fig. 1.2. Teoría de los humores.

Pedáneo Discórides, cirujano de Nerón, acompañó a las legiones romanas en sus conquistas y fue considerado el padre de la farmacognosia, por su obra *De Materia Médica*, dividida en 5 libros, donde describió cerca de 600 plantas, 35 fármacos de origen animal y 90 de origen mineral; clasificadas por primera vez por compuestos y no por enfermedades. Su obra influyó grandemente en el desarrollo de la medicina y la farmacología de siglos posteriores, ya que desarrolló un método científico de observación y clasificación de los fármacos, probándolos clínicamente y agrupándolos según la semejanza de sus acciones.

Galeno (129-200 n.e.), médico de gladiadores, llegó a ser el facultativo personal de Marco Aurelio; se fundamentó en las teorías de Hipócrates para construir un sistema de patología y terapéutica de gran complejidad y coherencia. Desde el punto de vista farmacéutico la importancia de Galeno radica en la transformación de la teoría humoral a la teoría racional y sistemática para la clasificación de los fármacos. Los clasificó en 3 grandes grupos según un criterio fisiopatológico humoral: en el primero incluía los medicamentos simples, o sea, que solo tenían una de las 4 cualidades (seco, húmedo, caliente o frío); medicamentos complejos que tenían más de una de estas cualidades, y por último, aquellos que tenían acciones propias como los purgantes o vomitivos. Fue tan grande la influencia de Galeno, que determinó una forma de hacer de la medicina hasta el mismo siglo XVIII, y aún hoy se utiliza el término de preparaciones galénicas.

La cultura médica griega se transmitió y expandió durante las sucesivas guerras e invasiones (Fig. 1.3) e influyó de forma importante en la medicina árabe luego de la cura del Califa de Bagdad en el año 765 por el médico Girgis ibn Gibril, este mandó a traducir las obras de la medicina griega al árabe, entre las traducidas estaban las de Aristóteles, Hipócrates, Dioscórides y Galeno. La gran extensión del Imperio islámico determinó la incorporación de importantes aportes a la medicina y farmacología; el profesor del hijo del califa, encargado de parte de las traducciones, contribuyó con un formulario organizado por formas farmacéuticas y estableció fórmulas matemáticas para el cálculo de la cualidad de un fármaco, la cual sería igual al logaritmo de base 2 entre esa propiedad y la opuesta, ejemplo,

$$I = Q/Q_1 \quad \text{donde:}$$

I sería la intensidad de la cualidad.
Q sería número de partes de la cualidad (calor).
Q_1 sería número de partes de la cualidad opuesta (frío).

En los largos años que separan la medicina griega de Paracelso (1493-1541), ocurrió un estancamiento, lo cual no quiere decir que no se hicieran progresos. Durante la Edad Media, el tesoro de conocimientos acumulados y enriquecidos por los médicos árabes y judíos retornó a Europa con la migración árabe al Occidente y las cruzadas. La dedicación de monjes católicos en copiar manuscritos y hacer de sus monasterios depositarios de ese conocimiento les permitió conservarlo. Entre los médicos más destacados de esa época están el musulmán Abú Ali al Husein Ibn Sina (980-1037) conocido como Avicena y el judío Moisés Maimónides (1135-1204), sus escritos fueron empleados como textos autorizados hasta el siglo XVII. Además, Avicena y sus sucesores preservaron el arte farmacéutico de los siglos VI al XVI, mediante la compilación y descripción detallada para preparar cientos de fármacos.

Entre los siglos VII y XI los árabes hicieron aportes que resultaron de gran importancia para la farmacología. En química y alquimia los sarracenos desarrollaron el método experimental que 500 años más tarde debía estimular el crecimiento de la química en Europa.

Fig. 1.3. Médico griego curando un guerrero herido. Mosaico romano.

Los musulmanes al establecer las primeras boticas y dispensarios de medicamentos, y fundar la primera escuela de farmacia del Medioevo, separaron la práctica médica de la farmacéutica (Fig. 1.4).

Fig. 1.4. El boticario. Del *Libro de los Oficios* de Hans Sachs Frankfurt, 1568.

Los árabes elaboraron el fundamento de los primeros esfuerzos encaminados a la protección del consumidor, al someter a los farmacéuticos a reglamentos e inspecciones estatales, producir el primer formulario farmacéutico, determinar reglas para el correcto almacenamiento y preparación de fármacos, así como castigar a los boticarios que vendían medicamentos falsos o deteriorados.

Las farmacias, como establecimiento para la elaboración y venta de fármacos, comenzaron a expandirse por Europa solo después del siglo XIII.

Corresponde a la ciudad de Florencia en Italia, el mérito de haber publicado el primer libro europeo, que legislaba la preparación de fármacos. Este *Novo Receptario* fue publicado en 1498 y se destacó no solo como la primera farmacopea oficial de Europa, sino como la primera compilación impresa de preparados medicinales.

El siglo XVI llegó con una farmacia con méritos propios, que ha continuado su desarrollo hasta nuestros días.

No podemos olvidar a Paracelso, cuyo verdadero nombre era Phillipus Theophrastus Bombastus von Hohenheim, que estudió medicina aunque no llegó a graduarse, ya que dejó los estudios para dedicarse a la alquimia y la química. Su principal aporte al desarrollo de la farmacología fue desechar la teoría humoral de Galeno. Popularizó el uso de tinturas y de extractos químicos; elaboró el láudano, tintura de opio utilizada hasta nuestros días; se pronunció en contra de la mezcla de fármacos derivados del reino animal y vegetal, y se dio cuenta que cualquiera que fuera la sustancia activa, esta se encontraba diluida en los ingredientes inertes hasta alcanzar concentraciones ineficaces. Además, resaltó el poder curativo de los compuestos aislados e introdujo el mercurio en el tratamiento de la sífilis.

Comprendió la relación que existe entre la cantidad de fármaco administrada y sus efectos beneficiosos o dañinos, por lo que postuló: *Todas las cosas son venenos, es únicamente la dosis lo que establece la diferencia.*

No fue hasta un siglo más tarde cuando William Harvey publicó sus estudios sobre la circulación de la sangre, que se inició el estudio científico de la acción de los fármacos, se abrió el camino de una nueva vía de administración –la endovenosa– que hizo posible la conexión temporal entre los efectos biológicos producidos y la administración de un fármaco **(**Fig. 1.5).

En los siglos XVII y XVIII ocurrieron otros acontecimientos notables que determinaron el desarrollo de la especialidad en el siglo XIX, se iniciaron estudios toxicológicos de los compuestos y finalmente se llegó a los estudios de Francois Magendie y Claude Bernard (Fig. 1.6), de que el punto de acción de un fármaco estaba situado en estructuras específicas del organismo. La importancia de los animales de experimentación en los estudios se conocía, pero la falta de métodos y técnicas adecuadas no permitía precisar los sitios de acción, de ahí la importancia de estos 2 científicos que influyeron en el desarrollo de la farmacología. Ellos proporcionaron los medios para descubrir lo que exactamente hace el fármaco al organismo viviente.

podemos dejar de mencionar algunos hitos en la historia de la farmacología como la introducción de:

1. Morfina como hipnoanalgésico en 1805.
2. Hidrato de cloral como hipnótico en 1832.
3. La codeína como antitusígeno en 1833.
4. El ácido acetil salicílico como antipirético en 1874.
5. La papaverina como espasmolítico en 1948.
6. Los antimicrobianos.

El padre de la quimioterapia, el alemán Paul Erlich, fue quien inició la búsqueda de productos capaces de combatir los microorganismos infecciosos, luego de su descubrimiento del Salvarsán (arsénico que salva) para el tratamiento de la sífilis en 1911. En 1935, a partir de los trabajos experimentales de Gehrad Domagk con el prontosil, surge la sulfanilamida, y más tarde Alexander Fleming descubre la penicilina. Howard Florey y Ernst Chain descubrieron cómo producir a escala industrial la penicilina y, por este hecho, recibieron el Premio Nóbel de Medicina. A partir de aquí la marcha en el desarrollo de nuevos antibióticos ha sido indetenible, por lo que se han logrado compuestos cada vez más efectivos.

La psicofarmacología es otro ejemplo de lo logrado durante el siglo xx, a partir de los estudios del francés Henri Laborit con la prometacina, se descubre la clorpromacina en 1950; la reserpina y el metilfenidato en 1954, seguidos del meprobamato en 1955, los inhibidores de la monoaminoxidasa (IMAO) en 1957 y el haloperidol en 1958.

En 1922, por primera vez 2 científicos trataron a una paciente diabética con un extracto de páncreas, logrando la remisión de sus síntomas, por lo que denominaron insulina a esa sustancia salvadora y por este descubrimiento recibieron el premio Nóbel.

En la década de los 30, se aísla la testosterona y a partir de los años 60, la hormonoterapia revoluciona el mundo con los anticonceptivos orales.

No menos importante es el descubrimiento de las vitaminas, desde que en 1912 el polaco Casimir Funk publicó sus observaciones sobre algunas enfermedades por carencia de ellas.

Cada vez se encuentran e investigan más sustancias con posibilidades terapéuticas, así se llegó a la década de los 80 y se describieron las características de los antagonistas del calcio y su papel en el tratamiento de la hipertensión arterial, de la angina y de las arritmias cardíacas.

Por último, estamos en pleno desarrollo de la biotecnología, de los monoclonales como importantes armas en la lucha contra el cáncer, la inmunodeficiencia y las enfermedades infecciosas.

La ingeniería genética, mediante la utilización de la tecnología del ADN recombinante, logra en poco tiempo la síntesis o replicación de numerosas copias de una sustancia en cantidades elevadas, como ejemplo tenemos: la somastatina, la insulina, los interferones, la estreptoquinasa y la eritropoyetina, entre otras.

El 26 de junio del 2000 se informó oficialmente que se había logrado conocer el 97 % del mapa del genoma humano y la secuencia del 85 % de las bases del ADN, un paso definitivo en el desarrollo de la terapia génica, de la que se espera obtener tratamientos para enfermedades hasta ahora incurables.

Bibliografía

Carvajal García A. Farmacoepidemiología. Universidad de Valladolid, 1993.

Colectivo de autores. Farmacología Médica. Tomo I. Primera Parte ISCM-H, 1987.

http://odontologia.uchile.cl

http://www.geocities.com

http://www.ff.ul.pt

Florez J. Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas. 10ma. ed. Barcelona: Ed. Salvat, 1972.

Florez J. et al. Farmacología Humana. 2da. ed. Ediciones científico técnicas S.A., 1994.

Gálvez González A. Rev Cubana Salud Publ 1999;25(1): 81-5.

La Noticia de Managua. Artículo publicado el viernes 18 de febrero del 2000.

www.uv.es/ *fresquet/farmacologia/princcip.htm*

Laporte JR. Principios básicos de investigación clínica. Ediciones Ergon SA., 1999.

Levine R. Farmacología. Acciones y reacciones medicamento-sas. La Habana: Ed. Científico Técnica, 1994.

Quinto Reporte del Comité de Expertos de la OMS. Uso de medicamentos esenciales, 1992.

Velázquez BL. Farmacología y su proyección clínica. 16ta. ed. España: Mc Graw Hill Interamericana, 1993.