



Introducción

La aplicación de remedios para sanar o, al menos, para aliviar el sufrimiento, es tan antiguo como la humanidad. Por eso es muy difícil determinar cuándo comienza la práctica farmacéutica. Los farmacéuticos comparten con los químicos y los médicos la responsabilidad de sintetizar compuestos orgánicos con valor terapéutico. Cada vez con más frecuencia se solicita consejo a la comunidad de farmacéuticos en materia de salud e higiene. La Farmacia incluye, conocimientos sobre fármacos y medicamentos y sobre los efectos que pueden tener éstos sobre cuerpo humano, las propiedades químicas y biológicas del cuerpo donde actúa con ayuda de disciplinas de la misma farmacia o de otros campos afines como son la farmacología, farmacocinética, farmacodinamia, fisicoquímica, toxicología, farmacotécnica y química farmacéutica.

¹**Historia y origen de la farmacia**

La palabra farmacia tiene su origen en la palabra griega “**pharmakon**” que significa “**remedio**”. La farmacia es la ciencia y práctica de la preparación y dispensación de fármacos. También el lugar donde se preparan los productos medicinales y donde se dispensan, pero éste es llamado oficina de farmacia (antiguamente llamado botica) para distinguir el concepto de ciencia con el concepto de lugar. La farmacia es un área de la materia médica, rama de las ciencias de la salud, que estudia la procedencia, naturaleza, propiedades y preparación de medicamentos.

Obtener datos exactos sobre el origen e historia de la farmacia resulta difícil pero se encuentran registros donde en el período paleolítico ya se usaban plantas y partes de los animales para la cura de enfermedades. Por lo tanto, la práctica es más antigua que la palabra. Se tiene noticia que, en Mesopotamia, Egipto y China se usaban procesos químicos para la elaboración de remedios. En la antigüedad, la medicina y la farmacia fueron practicadas conjuntamente y generalmente por sacerdotes. Éstos tenían tiempo para especular sobre el origen de los cambios que observaban en el mundo que les rodeaba. Sus teorías tenían mucho de magia, pero también desarrollaron la astronomía, las matemáticas y, en cierto modo, la química.

Los griegos, que eran buenos conocedores de las drogas y sus virtudes, propagaron la farmacia en Europa. La escuela de Hipócrates ya hacía uso de muchos preparados terapéuticos. En las columnas del templo dedicado a Esculapio, dios de la medicina, escribieron ya recetas de algunas combinaciones, farmacológicas.

Los romanos profundizaron en el conocimiento de los remedios farmacológicos y aumentaron considerablemente el número de drogas medicinales. Esta ciencia despertó también el interés de grandes médicos tales como Avicena, que dejaron varios escritos referentes a fármacos (*El libro de la curación y El canon de medicina*). Durante la Edad Media este conocimiento fue cultivado especialmente por los monjes, aunque durante siglos, la alquimia y la superstición estuvieron mezcladas con la farmacia.

También en América las culturas indígenas fueron desarrollando remedios contra enfermedades a lo largo de los siglos. En Perú se usaba la quina para el tratamiento de la malaria y los indios Yanomami usaban el curare para cazar, paralizando a sus presas con las flechas impregnadas en esta sustancia.

Una figura clave en el siglo XVI es la de Paracelso, médico naturista suizo que insistió en la importancia de la observación directa de la naturaleza y fue el primero en expresar la doctrina que los procesos vitales son químicos y que por lo tanto, en el estudio de la química puede hallarse la curación de las enfermedades. Así, introdujo numerosos remedios químicos y enseñó el uso del azufre, el plomo, el hierro, el antimonio y el cobre.

¹ integracionestudiantil2008@blogspot.com

Evolución

En el siglo XVII se empieza a utilizar la palabra farmacia en el sentido que tiene actualmente desarrollándose una ciencia más compleja, como se refleja en las descripciones de la farmacopea de Londres y París. En este siglo destaca, por ejemplo, el descubrimiento de la vacuna contra la viruela logrado por el médico ²inglés Edward Jenner.

No obstante, hasta el siglo XIX la farmacopea estaba integrada por todo un aparato de drogas compiladas, por una parte, a partir de las sustancias simples de la medicina antigua (basada en una mezcla de magia y medicina popular) y por otra, por las drogas metálicas de efectos más violentos que Paracelso había introducido en el Renacimiento. Algunas de ellas, inútiles. El éxito de avances como la vacuna contra la viruela o el empleo de la quinina contra la malaria, tenía mucho que ver con lo afortunadamente accidental. La falta de una experimentación o de una teoría adecuada hacía imposible su generalización.

Florecente industria

Con la llegada del siglo XIX la industria farmacéutica surge con una serie de actividades diversas relacionadas con la obtención de sustancias utilizadas en medicina. Los boticarios, químicos o propietarios de herbolarios obtenían sus materias primas (cortezas de plantas, encurtidos, gomas, minerales, etc.) localmente o en otros continentes. Por citar un ejemplo, el opio de Persia o la ipecacuana y la corteza de quina de América del Sur, adquiriéndolas a través de los especieros y comerciantes.

A partir de estas materias primas fabricaban diversos preparados con estas sustancias, como extractos, tinturas, mezclas, lociones, pomadas o píldoras. Algunos profesionales confeccionaban mayor cantidad de preparados de la que necesitaban para su propio uso y los vendían a granel a sus colegas. Algunas medicinas, como las preparadas a partir de la quina, de la belladona, de la digital, del cornezuelo del centeno (*Claviceps purpurea*) o del opio, eran realmente útiles, pero su actividad presentaba variaciones considerables.

En 1820, el químico francés Joseph Pelleterier preparó el alcaloide activo de la corteza de quina y lo llamó quinina. Después de ese logro aisló varios alcaloides más, entre ellos la atropina (obtenida de la belladona) o la estricnina (obtenida de la nuez vómica). Su trabajo y el de otros investigadores hizo posible normalizar varias medicinas y extraer de forma comercial sus principios activos.

Una de las primeras empresas que extrajo alcaloides puros en cantidades comerciales fue la farmacia de T.H. Smith Ltd. en Edimburgo, Escocia. Pronto

² integracionestudiantil2008@blogspot.com

los detalles de las pruebas químicas fueron difundidos en las farmacopeas, lo que obligó a los fabricantes a establecer sus propios laboratorios.

Nacimiento de la Química Moderna

La búsqueda de nuevos fármacos estimuló el estudio de la química orgánica, lo que a su vez fomentó la investigación de nuevas medicinas, el primer fármaco sintético fue la acetofenidina, comercializada en 1885 como analgésico por la empresa Bayer de Leverkusen (Alemania) bajo la marca Phenacetin. El paracetamol utilizado hoy como analgésico, se derivó posteriormente de aquel compuesto. En 1853 la aspirina, estudiada por el químico francés Charles Gerhard quien sintetizó el medicamento que hoy llamamos aspirina a partir del ácido salicílico, un derivado de la salicina, la cual es el principio activo de la corteza de sauce.

En 1897 Félix Hoffmann, químico de la compañía farmacéutica alemana Bayer, la redescubrió y dos años después Bayer introdujo la aspirina en el mundo. Este fármaco se vendió en todo el mundo con el nombre comercial de aspirina, propiedad de Bayer, y supuso un tratamiento nuevo y eficaz para los dolores reumáticos. A partir de estos comienzos, Bayer creció hasta convertirse en la gigantesca empresa IG Farb³enindustrie; dándole así el nacimiento a la química moderna.

Fármacos que marcan historia

En 1910 Ehrlich sintetizó cientos de compuestos orgánicos del arsénico, convencido de que era clave para curar la sífilis, enfermedad venérea. Más tarde inyectó estos compuestos y luego estudiados en pruebas *in vivo*, en ratones previamente infectados con el organismo causante de la enfermedad, la *Treponema pallidum*, dando como resultado que algunos de los 605 compuestos probados mostraron ciertos indicios prometedores, pero morían demasiados ratones. Luego de esto probó el compuesto número 606, la arsfenamina, que restablecía plenamente a los ratones infectados.

Ehrlich se enfrentó entonces al problema de fabricar su compuesto en grandes cantidades, preparado de forma adecuada para su inyección, así como para su distribución.

Buscó la ayuda de la empresa química Hoechst AG, de Frankfurt (Alemania). La empresa comercializó la sustancia en ampollas de vidrio con una dosis única de arsfenamina en polvo, que debía disolverse en agua esterilizada antes de ser inyectada.

El fármaco, exportado a todo el mundo, recibió el nombre comercial de salvarsán. Este proceso de descubrimiento, producción comercial y distribución sigue siendo típico de la industria farmacéutica.

³ integracionestudiantil2008@blogspot.com

En 1916 los científicos de Bayer inventaron un fármaco eficaz para tratar una enfermedad tropical, la tripanosomiasis ó enfermedad del sueño. Este mal, que afecta a los seres humanos y al ganado y es provocado por microorganismos llamados tripanosomas, transportados por la mosca tse-tsé.

El 11 de enero de 1922, en la Universidad de Toronto (Canadá), F. G. Banting y Charles H. Best inyectaron un extracto pancreático a un muchacho de 14 años cuya diabetes se consideraba terminal, y sus síntomas remitieron. Inmediatamente surgió una demanda mundial de la sustancia salvadora, denominada insulina. Este avance revolucionario supuso el Premio Nobel de Fisiología y Medicina para ambos científicos.

Las autoridades de la Universidad de Toronto se dieron cuenta de que necesitaban plantearse los problemas de la fabricación y distribución de insulina con un enfoque comercial, para lo que recurrieron a la empresa farmacéutica estadounidense Eli Lilly, de Indianápolis (Indiana).

A mediados de 1923, Eli Lilly comercializaba ya suficiente insulina para tratar a miles de diabéticos en Norteamérica. Las empresas farmacéuticas europeas que fabricaban insulina bajo licencia de la Universidad de Toronto obtuvieron un éxito similar.

Después de estos excelentes resultados, Eli Lilly produjo en 1928 un extracto de hígado de gusto aceptable; hasta entonces, los afectados por la anemia perniciosa tenían que comer regularmente hígado crudo para sobrevivir, un régimen al que substituyó el nuevo fármaco.

El tratamiento de la anemia perniciosa volvió a transformarse en 1948, cuando un equipo de investigación de Glaxo dirigido por el doctor E. Lester Smith aisló la vitamina B12, también conocida como cianocobalamina, a partir de hígado. La compañía descubrió la forma de fabricar esta vitamina en grandes cantidades mediante la fermentación de la pita ó agave.

En 1935 el patólogo alemán Gerhard Domagk, de los laboratorios Bayer, comprobó que un colorante comercializado con el nombre de prontosil era eficaz contra la infección por estreptococos.

Estos microorganismos eran los causantes de la sepsis puerperal, una enfermedad que a veces seguía al parto y provocaba con frecuencia la muerte de la madre.

En 1928 Alexander Fleming descubrió la penicilina y sugirió que podría usarse para tratar determinadas infecciones bacterianas. Sin embargo, este uso no se consideró seriamente hasta 1940, cuando Howard Florey y Ernst Chain (un científico huido de la Alemania nazi) consiguieron producir y presentar la penicilina en una forma utilizable.

⁴ *integracionestudiantil2008@blogspot.com*

Una serie de empresas del Reino Unido reconocieron su utilidad para el tratamiento de heridas de guerra y comenzaron a fabricarla a partir de cultivos de *Penicillium*⁵ desarrollados en baterías de botellas de vidrio.

Las cantidades producidas eran insuficientes, por lo que Florey se desplazó a Estados Unidos para convencer a las compañías farmacéuticas de que fabricaran penicilina.

La empresa química estadounidense Pfizer, de Brooklyn, fabricaba ácido cítrico mediante la fermentación de melazas. Después de muchas investigaciones adaptó dicho proceso para producir penicilina. Después de la guerra, los tres científicos recibieron el Premio Nobel por sus trabajos, y la penicilina pasó a estar disponible en todo el mundo.

Pronto se descubrieron otras sustancias activas contra infecciones muy diversas, que se denominaron colectivamente antibióticos. Uno de los más conocidos fue la estreptomicina, descubierta por Selman A. Waksman y desarrollada en los laboratorios de la empresa farmacéutica estadounidense Merck & Co., de Nueva Jersey.

Junto con los productos antibacterianos isoniazida y ácido *p*-aminosalicílico. La estreptomicina curaba la tuberculosis, causada por el bacilo de Koch.

La acción eficaz de la isoniazida se descubrió de forma simultánea en los laboratorios de Squibb, en Estados Unidos, y de Hoffmann-La Roche, en Suiza. Desgraciadamente para ambas empresas, la sustancia ya se había sintetizado en 1911 como “curiosidad química”, por lo que no pudieron obtener ninguna patente para cubrir el costo de la investigación y desarrollo del producto.

En la década de 1950 la Industria Farmacéutica alcanzó su mayoría de edad.

Los laboratorios farmacéuticos alemanes, belgas, británicos, franceses, suecos y suizos elaboraron fármacos nuevos y eficaces (y a veces no tan eficaces).

El mercado se vio inundado de nuevos antibióticos (penicilinas modificadas químicamente para destruir a las bacterias que se habían hecho resistentes a los productos más antiguos), antihistamínicos para tratar alergias como la urticaria o la fiebre del heno, nuevos analgésicos, somníferos y anestésicos, a medida que las compañías farmacéuticas invertían cada vez más en investigación y desarrollo.

Los titulares de los periódicos europeos comenzaron a expresar críticas por la falta de control del sector a raíz del desastre de la talidomida, este fármaco fue descubierto en Alemania en 1953 y comercializado en ese país en 1956.

La talidomida era un tratamiento eficaz para la depresión de los primeros meses del embarazo, un trastorno que a veces llevaba al suicidio a algunas mujeres. Pero, a finales de la década de 1950, se observó que el número de

⁵ integracionestudiantil2008@blogspot.com

niños nacidos con miembros desarrollados de forma incompleta era estadísticamente mayor entre los hijos de madres tratadas con ese fármaco.

Experimentos posteriores con animales demostraron que la talidomida dañaba el crecimiento de los miembros en el embrión e interrumpía el desarrollo normal de éstos. La difusión de este descubrimiento hizo que el fármaco se retirara en todos los países. La compañía alemana fue acusada de ocultar pruebas y desapareció deshonrosamente.

Efectos de la I Guerra Mundial

La I Guerra Mundial interrumpió los suministros de productos químicos alemanes (y también suizos) a Gran Bretaña y Estados Unidos, lo que estimuló las actividades de investigación y desarrollo en esos países.

Se considera que los años de entreguerras correspondieron a la "adolescencia" de la industria farmacéutica.

Control de calidad

A partir de 1970 se establecieron en muchos países organismos gubernamentales para controlar la calidad, los ensayos clínicos y el empaquetado, etiquetado y distribución de los fármacos. Conceden autorizaciones tanto para los fármacos como para sus fabricantes y sus inspectores tienen derecho a visitar en cualquier momento las instalaciones donde se fabrican y almacenan productos farmacéuticos. Otros organismos son responsables de controlar la fabricación y distribución de medicinas y productos de crecimiento para animales.

La distribución de los numerosos fármacos disponibles a las miles de farmacias y clínicas existentes sería casi imposible sin los servicios de distribuidores mayoristas estratégicamente situados que realizan suministros diarios.

Las farmacias locales, el último eslabón en la cadena del suministro de fármacos a los ciudadanos, son inspeccionadas por agentes responsables de los diferentes ministerios ó Departamentos de Sanidad.

El boom de la píldora anticonceptiva

El éxito de los nuevos fármacos se ha visto subrayado por el marcado con el aumento en la esperanza de vida en muchas partes del mundo. La industria farmacéutica también respondió a la necesidad de formas más fiables de control de la natalidad. Al descubrimiento y aislamiento de las hormonas sexuales, tras los trabajos que Adolf Butenandt realizó en Berlín en la primera mitad del siglo XX, le siguió su producción comercial por Schering AG en Alemania y Organon BV en los Países Bajos. Esto hizo posible el desarrollo

⁶ *integracionestudiantil2008@blogspot.com*

después de la II Guerra Mundial de píldoras (de hecho son pastillas) anticonceptivas eficaces. Estos mismos trabajos permitieron el desarrollo posterior de la terapia de sustitución hormonal (TSH) posmenopáusica.

La industria farmacéutica moderna

Las nuevas técnicas, la fabricación de moléculas más complicadas y el uso de aparatos cada vez más caros han aumentado enormemente los costes. Estas dificultades se ven incrementadas por la presión para reducir los precios del sector farmacéutico.

7

La innovación prosigue su veloz curso a medida que la investigación básica en universidades, hospitales y laboratorios, financiada tanto por contribuciones de la industria como por otras fuentes, realiza nuevos descubrimientos sobre los tejidos y órganos de los seres vivos.

En la actualidad la investigación de los laboratorios de las compañías farmacéuticas centra su interés en el hallazgo de tratamientos mejorados para el cáncer, las enfermedades del sistema nervioso central, las enfermedades virales como el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), la artritis y las enfermedades del aparato circulatorio.

El descubrimiento de la estructura del ácido desoxirribonucleico (ADN) a principios de la década de 1950 hizo posible el desarrollo de nuevas técnicas que han llevado a la producción de prostaglandinas, interferón, nuevas vacunas, el factor de coagulación sanguínea y muchos otros compuestos bioquímicos complejos que antes eran difíciles o imposibles de fabricar. Los directivos de las compañías farmacéuticas comprenden plenamente la importancia de la ingeniería genética para el desarrollo de nuevos fármacos en la actualidad y en el futuro.

Técnicas y análisis para el estudio del fármaco

El uso de animales vivos en la investigación médica es fuente de polémica. Aunque los farmacéuticos han desarrollado y siguen desarrollando técnicas para evitar su uso, los animales vivos (fundamentalmente ratas y ratones) siguen siendo cruciales para muchos procedimientos. Los organismos de control médico insisten en que se deben utilizar dos especies distintas para comprobar la posible toxicidad de una nueva sustancia antes de conceder el permiso para comenzar ensayos clínicos.

La primera fase de estos ensayos implica la cooperación voluntaria de personas sanas que reciben un breve tratamiento del nuevo fármaco. Si no aparecen problemas, el organismo oficial que otorgó la autorización permite el inicio de la segunda fase de los ensayos, en la que unos pocos asesores especializados prueban el producto con un grupo seleccionado de pacientes.

Basándose en sus recomendaciones, la compañía puede solicitar permiso para llevar a cabo la tercera fase de los ensayos, de carácter más amplio. Si esta última fase produce resultados satisfactorios, se solicita la autorización del fármaco. En algunos casos es necesario repetir un procedimiento similar en aquellos países donde se quiera comercializar.

Generalmente los ensayos se llevan a cabo en hospitales, donde es posible organizar ensayos denominados 'de doble ciego'. Los pacientes se dividen en dos o tres grupos; uno de ellos recibe el fármaco que se quiere probar, otro recibe un placebo (una sustancia inactiva) y a veces un tercer grupo recibe otro producto con el que se quiere comparar el nuevo fármaco. Los tres compuestos se presentan de forma que ni el paciente ni el médico puedan diferenciarlos. Sólo el farmacéutico del hospital sabe qué grupo recibe cada compuesto y no divulga los resultados hasta el final del ensayo, cuando los médicos hayan evaluado los resultados clínicos. En el caso de medicinas para animales, se realizan ensayos similares que son llevados a cabo por veterinarios.

En la actualidad la mayoría de los gobiernos occidentales considera que un requisito para la producción y distribución de fármacos seguros y eficaces es que la industria farmacéutica continúe en manos de la empresa privada. Otro requisito es⁸ el establecimiento de organismos gubernamentales de vigilancia compuestos por expertos y con poderes para conceder o negar la autorización a las compañías farmacéuticas para comercializar sus productos, según criterios de calidad de los mismos y seguridad para los pacientes. Estos organismos de control son los responsables de impedir abusos o irresponsabilidades por parte de los fabricantes, con lo que reducen la posibilidad de que aparezcan peligros para la salud y se produzcan desastres.

⁸ *integracionestudiantil2008@blogspot.com*

Conclusión

Cabe resaltar el interés del hombre desde la etapa Paleolítica hasta nuestros días por lograr día avances en el descubrimiento de químicos y fármacos que ayudan al área de la salud, especialmente la farmacia, para lograr la prevención y la sanidad de muchas enfermedades.

Es importante conocer que los estudios siguen progresando a gran velocidad, para desarrollar farmacéuticos que puedan en un futuro y ojala no muy lejano, lograr curar enfermedades mortales como las que hoy en día vemos que nos quitan un alto porcentaje de vida a nivel mundial, como es el Cáncer, el SIDA, sólo por citar algunas de ellas.

Resalta el interés de las empresas farmacéuticas, profesores, universidades y cada uno de los seres humanos que dedican gran parte de su vida a encontrar soluciones para combatir necesidades medicas; que creen y dan apoyo a su tiempo en la investigación. Sin ellas, no podría el investigador lograr llegar a su meta.⁹

MATERIAL PERMISADO POR EL AUTOR:

Br. Camila Delpretti

Bibliografía

www.librossanitarios.com

www.wikipedia.com

www.selecciones.com.mx¹⁰

www.industria-farmaceutica.com/

Fundamentos de Química General, Orgánica y Bioquímica para ciencias de la salud. John R. Holm; Limusa Wiley 1999.