

**“Año de la Universalización de la Salud”**



**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN: RAMAS DE FARMACOLOGÍA**

**ESTUDIANTE: MILAGROS PAOLA PALACIOS ALMANACIN**

**ESPECIALIDAD: FARMACIA**

**CICLO: I**

**AREQUIPA, MAYO DE 2020**

## **INTRODUCCION**

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. 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.

## **PRINCIPALES RAMAS**

La farmacología abarca diversos campos, donde se destacan:

### **FARMACOGNOSIA**

La palabra "farmacognosia" proviene del griego pharmakon ("fármaco" "medicamento", "remedio") y gnosis ("conocimiento"), es decir, "conocimiento de los fármacos". Dicho término fue empleado por primera vez por el alemán Aenotheus Seydler en 1815 en su publicación titulada *Analecta pharmacognostica*, quien la define como la ciencia que se ocupa del estudio de las drogas y las sustancias medicamentosas de origen natural, vegetal, microbiano (hongos, bacterias) animal. Se considera una de las ramas de la farmacología.

La farmacognosia estudia tanto sustancias con propiedades terapéuticas como sustancias tóxicas y otras sustancias de interés farmacéutico que puedan tener un uso básicamente tecnológico y no terapéutico. Tiene como cuerpo de doctrina el estudio de las "drogas de origen natural" entendiéndose como tal materias primas y sustancias con propiedades terapéuticas de origen natural o biológico, es decir obtenidas a partir de vegetales (plantas u órganos de plantas, enteros o parte de los mismos), de animales o por fermentación a partir de microorganismos. Hoy en día la farmacognosia se ha orientado al estudio principalmente de las drogas naturales de origen vegetal y también en la búsqueda en los fondos marinos.

## CLASIFICACIÓN

**Farmacognosia general:** Estudia de manera general a las drogas considerando su origen, historia, recolección, selección, desecación, comercio, descripción, composición química, identificación, valoración, conservación y usos.

**Farmacognosia especial:** Estudia a las drogas naturales agrupándolas de acuerdo a su estructura química: gomas, mucílagos, pectinas, glucósidos cardiotónicos, saponinas, flavonoides, cumarinas, cianogenéticos, resinas, aceites esenciales, alcaloides, etc.

### LA FARMACOGONOSIA TIENE COMO METAS:

Determinar el origen sistemático: la especie (vegetal o animal) de donde proviene la droga.

Establecer las características morfo anatómicas: tanto macroscópicas y microscópicas, como organolépticas, que permiten la caracterización de la droga y la determinación de la planta medicinal en cuestión.

Investigar los métodos óptimos de producción de las drogas (a pequeña y a gran escala): cultivo, mejora, recolección, conservación, extracción de los principios activos, etc.

Establecer la composición química de la droga: tanto cualitativa como cuantitativamente, sobre todo en lo que se refiere a principios activos.

Obtener los extractos de las drogas que contienen los principios activos.

Controlar la calidad de las drogas: buscar métodos para comprobar los contenidos requeridos de principios activos, asegurar la ausencia de ciertos productos tóxicos y evitar adulteraciones y falsificaciones.

Establecer la actividad y propiedades farmacológicas de las drogas

Investigar nuevos principios activos que puedan constituir un punto de partida para el diseño de nuevos fármacos en el futuro.

### AREAS TERAPEUTICAS

**Fitoterapia:** Rama de la farmacognosia que se sirve de las drogas de origen vegetal para el tratamiento de enfermedades.

**Opoterapia:** Rama de la farmacognosia que utiliza drogas de origen animal para el tratamiento de enfermedades

## FARMACODINAMIA

La farmacodinamia es el estudio de la acción de los medicamentos en el organismo. La mayoría de los fármacos se incorporan a la sangre una vez administrados por vía oral, intravenosa o subcutánea, y circulan a través del cuerpo, al tiempo que tienen una interacción con un determinado número de dianas (órganos y tejidos).

Sin embargo, en función de sus propiedades o de la vía de administración, un fármaco puede actuar solamente en un área específica del cuerpo (por ejemplo, la acción de los antiácidos se da sobre todo en el estómago). La interacción con la diana generalmente produce el efecto terapéutico deseado, mientras que la interacción con otras células, tejidos u órganos puede causar efectos secundarios (reacciones adversas a los fármacos)

### **Selectividad de la acción farmacológica**

Algunos fármacos son poco selectivos, es decir que su acción se dirige a muchos tejidos u órganos. Por ejemplo, la atropina, un fármaco administrado para relajar los músculos del tracto gastrointestinal, también relaja los músculos del ojo y de la tráquea, y disminuye el sudor y la secreción mucosa de ciertas glándulas.

Otros fármacos son altamente selectivos y afectan principalmente a un único órgano o sistema. Por ejemplo, la digital, un fármaco que se administra a individuos con insuficiencia cardíaca, actúa principalmente sobre el corazón para incrementar la eficacia de los latidos. La acción de los somníferos se dirige a ciertas células nerviosas del cerebro.

Los fármacos antiinflamatorios no esteroideos como la aspirina y el ibuprofeno son relativamente selectivos ya que actúan en cualquier punto donde haya una inflamación. ¿Cómo saben los fármacos dónde tienen que hacer efecto? La respuesta está en su interacción con las células o con sustancias como las enzimas

### **TIPOS DE EFECTOS FARMACOLOGICOS**

Al administrar una droga se pueden conseguir diversos efectos medicamentosos que se correlacionan con la acción del fármaco.

Efecto primario: es el efecto fundamental terapéutico deseado de la droga.

Efecto placebo: son manifestaciones que no tienen relación con alguna acción realmente farmacológica.

Efecto indeseado: cuando el medicamento produce otros efectos que pueden resultar indeseados con las mismas dosis que se produce el efecto terapéutico;

Efecto colateral: son efectos indeseados consecuencia directa de la acción principal del medicamento.

Efecto secundario: son efectos adversos independientes de la acción principal del fármaco.

Efecto tóxico: por lo general se distingue de los anteriores por ser una acción indeseada generalmente consecuencia de una dosis en exceso. Es entonces dependiente de la dosis, es decir, de la cantidad del medicamento al que se expone el organismo y del tiempo de exposición.

Efecto letal: acción biológica medicamentosa que induce la muerte.

### **EFECTOS EN EL CUERPO**

La mayoría de los fármacos actúan inhibiendo o estimulando las células, destruyéndolas o reemplazando en ellas determinadas sustancias. Los mecanismos de acción se fundamentan principalmente en su asociación con receptores asociados

a canales iónicos, a una proteína G, receptores con actividad enzimática intrínseca o con receptores asociados a proteínas enzimáticas como la tirosinasa

### **MODIFICACION DE LA ACCION DE UN FARMACO**

Los principales factores o parámetros que modifican las acciones de los fármacos incluyen: • Fisiológicos: edad, sexo, raza, genética, peso corporal, etc. • Patológicos: estrés, factores endocrinos, insuficiencia renal, cardiopatías, etc. • Farmacológicos: dosis, vías de administración, posología, tolerancia, taquifilaxia, etc. • Ambientales: condiciones meteorológicas, fenómenos de toxicidad de grupo, etc.

### **NUEVOS FARMACOS**

Los estudios farmacodinámicos pueden ayudar al desarrollo racional de agentes farmacéuticos mediante los siguientes aspectos:

Demostrar la actividad biológica del fármaco sobre su diana terapéutica cuando se administra a los pacientes.

Analizar los efectos moleculares y biológicos que se producen como consecuencia de la acción del fármaco sobre la diana

Mediante estos estudios se puede analizar un rango de Dosis Biológica Óptima del fármaco, es decir, la dosis mínima de fármaco que produce el máximo efecto biológico, y explorar la eficacia de los distintos esquemas de administración en función del efecto biológico que produce cada uno de ellos.

Identificar los efectos moleculares (marcadores) relacionados con la respuesta y resistencia al fármaco

### **FARMACOCINETICA**

La farmacocinética es la rama de la farmacología que estudia los procesos a los que un fármaco es sometido a través de su paso por el organismo. Trata de dilucidar qué sucede con un fármaco desde el momento en el que es administrado hasta su total eliminación del cuerpo.

Para ello, se han desarrollado diferentes modelos que simplifiquen los numerosos procesos que tienen lugar entre el organismo y el fármaco. Aun cuando dentro de los mismos el modelo multi o policompartimental muchas veces puede describir más adecuadamente la realidad, la complicación matemática que conlleva esta descripción ha hecho que los modelos mono y bicompartimental sean los más usados. Este concepto se basa en que, en muchas ocasiones, un modelo que originalmente es mejor descrito como multicompartmental, no termina teniendo diferencias clínicamente significativas si se simplifica a un biomonocompartimental. Desde esos puntos de vista, el estudio detallado de los sucesivos pasos que atraviesa el fármaco en el organismo, se agrupan con el acrónimo LADME:

### **ACRONIMO LADME**

Cada una de las fases está sujeta a las interacciones físico-químicas entre fármaco y organismo, que se pueden expresar de forma matemática. La farmacocinética, pues, se apoya en ecuaciones matemáticas que permiten predecir el comportamiento del fármaco, y que dan cuenta, de una forma preferente, de la relación que existe entre las concentraciones plasmáticas y el tiempo transcurrido desde la administración.

### **LIBERACIÓN**

La liberación es el primer paso del proceso en el que el medicamento entra en el cuerpo y libera el contenido del principio activo administrado. El fármaco debe separarse del vehículo o del excipiente con el que ha sido fabricado, y para algunos autores comprende tres pasos: desintegración, disgregación y disolución. Se hace una especial referencia a la ionización de las moléculas del fármaco como factor limitante de la absorción, debido a las propiedades de las membranas celulares que dificultan el paso a su través de moléculas ionizadas.

## **ABSORCIÓN**

La absorción significa atravesar algún tipo de barrera, diferente según la vía de administración usada, pero que en último término se puede reducir al paso de barreras celulares. O dicho de otra forma, la interacción de la molécula con una membrana biológica, donde las características fisicoquímicas, tanto del fármaco como de la membrana, determinarán el resultado del proceso.

De esta fase se desprende el concepto de biodisponibilidad o sea la fracción de un fármaco que alcanza el compartimiento central (volumen de plasma circulante) y la velocidad con que esto ocurre. • Biodisponibilidad =  $\frac{\text{Cantidad absorbida}}{\text{Cantidad administrada}} \times 100$  • la administración por vía intravenosa en cuyo caso se alcanza 100%

• En general, cuando un compuesto se ingiere en dosis elevadas se puede esperar una concentración plasmática máxima (Cmax) elevada en un tiempo máximo (Tmx) menor y un área bajo la curva (ABC) mayor

Absorción Depende de la vía de administración empleada y del grado de ionización y de la liposolubilidad de la droga.

## **FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ABSORCION:**

### **ABSORCION ORAL**

características del fármaco y su excipiente (concentración de la droga, tamaño molecular, vehículo acuoso u oleoso, envoltura protectora, etc.)

Área y tamaño de la superficie de absorción, tiempo que la droga permanece en contacto con dicha superficie, contenido intraluminal y flora local.

la mayoría de los fármacos se absorben en el tubo digestivo por difusión pasiva. • Existen variables que dependen del paciente que pueden influir sobre la velocidad y cantidad de droga absorbida

Las drogas con pH ácido se mantendrán en el estómago en estado no ionizado siendo absorbidas a este nivel rápidamente y en la primera porción de intestino delgado (Aspirina), por el contrario, las bases se absorberán mejor en el intestino

La presencia de alimento en el estómago puede alterar la absorción. Si la unión del agente a alguno de los componentes del alimento es reversible, su biodisponibilidad no se modifica, si es irreversible se modifica la biodisponibilidad y el tiempo de vaciado.

### **ABSORCION RECTAL**

La superficie rectal es pequeña pero muy vascularizada. En cambio, las venas hemorroidales superiores vierten la sangre al sistema porta por medio de la vena

mesentérica inferior. De tal manera que una parte de las drogas administradas por esta vía escapan a la influencia hepática.

### **ABSORCION INTRAMUSCULAR**

Los mismos factores fisicoquímicos y fisiológicos que influyen en la absorción G-I influyen en la absorción de fármacos inyectados, siendo importante en este caso la perfusión vascular del área inyectada para permitir el pasaje del fármaco a la circulación sistémica

### **ABSORCION VIA RESPIRATORIA**

Los vapores de líquidos volátiles y gases anestésicos pueden administrarse por vía inhalatoria. El acceso a la circulación es rápido debido a la gran superficie de absorción que ofrecen los alvéolos y la gran vascularización del sistema.

### **DISTRIBUCIÓN**

La distribución de los fármacos puede definirse, entre otras formas, como la llegada y disposición de un fármaco en los diferentes tejidos del organismo. Es un proceso muy importante, toda vez que, según su naturaleza, cada tejido puede recibir cantidades diferentes del fármaco, el cual, además, pasará allí tiempos variables.

#### **Factores que afectan la distribución**

Son múltiples, pero siguiendo a Pascuzzo, los más importantes son los tres siguientes: los volúmenes físicos del organismo, la tasa de extracción y la unión a proteínas plasmáticas y/o tisulares.

#### **Volúmenes físicos del organismo**

El volumen de distribución de un antimicrobiano es variable entre personas por factores como disfunción de órganos excretores u obesidad

El volumen de distribución aparente de un fármaco ( $V_d$ ) no es un volumen fisiológico verdadero, sin embargo, es un parámetro farmacocinético importante que permite saber la cantidad total de fármaco que hay en el organismo en relación con su concentración sanguínea.

#### **Tasa de extracción**

Se refiere a la proporción del fármaco que es retirado de la circulación por cada órgano, una vez que el flujo sanguíneo lo haya hecho pasar a través de dicho órgano.<sup>6</sup> Este nuevo concepto integra otros anteriores, ya que la tasa de extracción va a depender de distintos factores:

#### **Características del fármaco, entre ellas su pKa.**

Redistribución tisular: En algunos fármacos se produce una distribución rápida e intensa en determinados tejidos, hasta llegar al equilibrio con la concentración plasmática. Sin embargo, otros tejidos más lentos continúan retirando fármaco del plasma, con lo que la concentración en el primer tejido queda por encima de la plasmática y por tanto sale fármaco del tejido hacia el plasma. Este fenómeno se sigue sucediendo durante un tiempo hasta alcanzar el equilibrio definitivo. Se obtiene por tanto dos concentraciones del fármaco en el tejido más sensible: una inicial más elevada y otra posterior consecuencia de la redistribución tisular.

## **Diferencial de concentración con los tejidos.**

### **Superficie de intercambio.**

Presencia de barreras naturales. Son obstáculos a la difusión similares a las encontradas en la absorción. Las más interesantes son:

Permeabilidad de los lechos capilares, que no es igual en todos los tejidos.

Barrera hematoencefálica: está localizada entre el plasma sanguíneo de los vasos cerebrales y el espacio extracelular del encéfalo. Dificulta la llegada de fármacos al mismo.

Barrera placentaria: en la mujer embarazada, evita la llegada de gran cantidad de fármacos al feto, que pudieran ser tóxicos para el mismo

## **UNION PROTEINAS PLASMATICAS**

Algunos fármacos tienen la capacidad de unirse a distintos tipos de proteínas vehiculizadas en el plasma sanguíneo. Esto es de gran importancia dado que, como sabemos, sólo el fármaco que se encuentra diluido en el plasma será capaz de pasar a los tejidos. De esta manera la unión del fármaco a las proteínas plasmáticas actúa como un reservorio del mismo dentro del organismo y disminuye las concentraciones finales en los tejidos. La unión de fármacos y proteínas es poco específica y usualmente lábil y reversible

Las alteraciones de las proteínas plasmáticas como la hipoalbuminemia (hepatopatías, nefropatías, desnutrición o la hipoalbuminemia transitoria de la menstruación), dan lugar a un incremento de la fracción libre y por ende la posibilidad de causar efectos tóxicos.

## **METABOLIZACIÓN**

Los fármacos para ser eliminados del organismo deben ser transformados en compuestos más polares e hidrosolubles, facilitándose su eliminación por los riñones, bilis o pulmones

- El mecanismo de biotransformación de las drogas origina modificaciones de las drogas llamadas metabolitos, estos generalmente son compuestos inactivos
- La principal biotransformación de drogas ocurre en el hígado, aunque los pulmones, riñones, suprarrenales y piel pueden biotransformar algunas drogas. • Las reacciones de metabolización pueden ser reacciones no sintéticas o de Fase I y reacciones sintéticas, de conjugación o de Fase II.

## **FASES DE LA METABOLIZACION**

• Reacciones no sintéticas o de Fase I: • como la oxidación reducción, hidrólisis e hidroxilación. • Los procesos de oxidación y reducción dependen del sistema enzimático del citocromo P450 y de la NADPH-reductasa, presentes en la membrana del retículo endoplásmico del hepatocito y tracto gastro intestinal.

Reacciones sintéticas o de Fase II: o de conjugación producen casi invariablemente un metabolito inactivo estas reacciones también están catalizadas por enzimas microsomales hepáticas que se encuentran en el retículo endoplásmico liso

## **EXCRECIÓN**



Los fármacos son eliminados del organismo inalterados (moléculas de la fracción libre) o modificados como metabolitos a través de distintas vías. El riñón es el principal órgano excretor, aunque existen otros, como el hígado, la piel, los pulmones o estructuras glandulares, como las glándulas salivales y lagrimales. Estos órganos o estructuras utilizan vías determinadas para expulsar el fármaco del cuerpo, que reciben el nombre de vías de eliminación:

- Orina
- Lágrimas
- Sudor
- Saliva
- Respiración
- Leche materna
- Heces
- Bilis

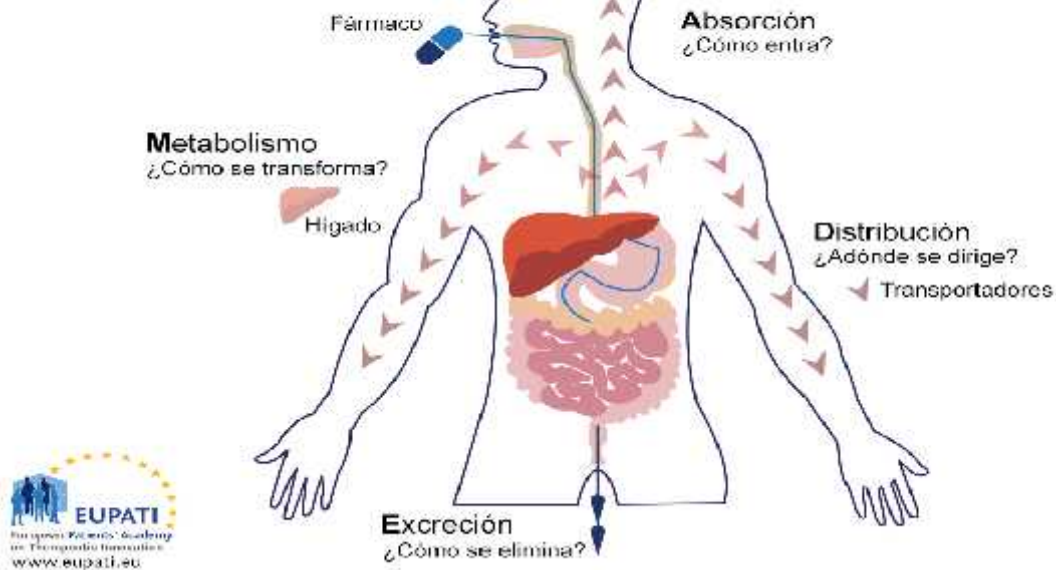
En lo que respecta al riñón, los fármacos son excretados por filtración glomerular y por secreción tubular activa siguiendo los mismos pasos y mecanismos de los productos del metabolismo intermedio. Así, los fármacos que filtran por el glomérulo sufren también los procesos de la reabsorción tubular pasiva. Por filtración glomerular solo se eliminan los fármacos o los metabolitos no ligados a las proteicas plasmáticas (fracción libre), y muchos otros (como los ácidos orgánicos) son secretados activamente. En los túbulos proximal y distal las formas no ionizadas de ácidos o bases débiles son reabsorbidas pasiva y activamente. Cuando el fluido tubular se hace más alcalino, los ácidos débiles se excretan más fácilmente y esto disminuye la reabsorción pasiva. Lo inverso ocurre con las bases débiles. Por eso en algunas intoxicaciones puede incrementarse la eliminación del fármaco tóxico, alcalinizando la orina y forzando la diuresis.

En otras ocasiones los fármacos son eliminados en la bilis con la que llegan hasta el intestino. Allí se unen a la fracción no absorbida del fármaco y se eliminan con las heces o bien pueden sufrir un nuevo proceso de absorción y ser eliminados finalmente por el riñón.

Las otras vías tienen poca transcendencia, salvo para fármacos muy concretos, como la vía respiratoria para el alcohol o los gases anestésicos, aunque en el caso de la leche materna es de especial transcendencia. El recién nacido presenta todavía cierta inmadurez de hígado o riñones y es más sensible a los efectos tóxicos del fármaco. Por ello hay que conocer qué fármacos pueden eliminarse a través de la leche materna para evitarlo

## Farmacocinética

Principios de ADME



## TERAPEUTICA

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.

### TERAPEUTICA NO MEDICAMENTOSA

Son medidas o mecanismos utilizados en el tratamiento de las enfermedades según:

Medios físicos: fisioterapia (calor, radiaciones).

Medios psíquicos: psicoterapia, laborterapia e hipnosis.

Medio agua: hidromasaje e hidroterapia.

Medio aguja: acupuntura.

Medio presión: digito presión, digito puntura.

Medio calor: moxobustión o termo puntura.

Medio fango: fango terapia y peloide.

Ejemplos de algunos de ellos: Psicoterapia o psicoterapéutica. Tratamiento especialmente dirigido al sistema nervioso por medio de la persuasión o la sugestión. Estos métodos se aplican para resolver problemas individuales o sociales.

**Hipnosis.** Sueño provocado de forma especial. Es un medio poderoso de sugestión que se emplea en tratamientos de estados nerviosos funcionales.

**Digito presión o digito puntura.** Es la presión que se ejerce con los dedos, sobre puntos meridianos o extra meridianos escogidos.

**Acupuntura.** Punción mediante aguja de acero o plata en el cuerpo humano con el objetivo de estimular puntos específicos de la piel, localizados en determinados canales bioeléctricos o meridianos, para promover un balance en la energía del organismo con el fin de aliviar dolor o controlar crisis.

**Termo puntura.** Cuando se sensibiliza por medio del calor un meridiano del cuerpo humano.

**Moxibustión.** Esta técnica basa su influencia en la utilización del calor sobre los puntos meridianos. Con este fin se emplean diferentes tipos de Moxas, tales como cigarrillos de Moxas; el cono de Moxa es una hierba ardiente (constituida por hierba seca y triturada, la Artemisa vulgaris). Se emplea para tonificar y calentar.

**Fango terapia.** Tratamiento por aplicación de fango de las aguas medicinales. El fango, barro o peloides, puede ser mineral, de tierras volcánicas o con alto contenido de azufre para tratamiento de enfermedades cutáneas, reumáticas u otras afecciones.

**Las ventosas.** Esta técnica tiene como fin ejercer influencia en puntos y zonas afectadas mediante aspiraciones. Se emplea en el tratamiento de síndromes tales como reumatismo, las artralgias, el asma, la parálisis facial periférica y las contracturas musculares.

## **TERAPEUTICAS MEDICAMENTOSAS**

usado en el tratamiento de las enfermedades se emplean drogas o medicamentos.

Medicamentos o drogas. Son las sustancias o mezclas de sustancias que, en la experimentación animal, y en la clínica ha resultado útil para el tratamiento de las enfermedades o su prevención.

Indicación médica. Es la orden facultativa indicada para cada enfermedad con medicamentos específicos según la afección. Ejemplo: la insulina en el tratamiento para diabéticos.

De acuerdo con su naturaleza los medicamentos pueden ser: naturales y sintéticos.

**Naturales.** Son los que se obtienen a partir de la actividad vital de microorganismos y de fuentes naturales. Se clasifican por su origen en:

**Animales.** Son productos que se obtienen de animales, polvos de órganos (tiroides) de hormonas (insulina, hormonas sexuales).

**Vegetales.** Son productos obtenidos a partir de la extracción de los principios activos de raíces, tallos, hojas, flores, semillas y frutos de las plantas. En ocasiones se emplea el vegetal íntegro para la obtención del constituyente activo. Como la belladona (atropina), la digital digitoxina y otros.

Los principios activos de drogas de origen vegetal, en muchos casos, son de composición química muy compleja; algunos llegan a tal grado que no se conoce con certeza su composición exacta y en otros casos, el valor terapéutico de estas drogas de origen vegetal se debe a uno o más principios activos contenidos en una o más partes de las plantas. Ejemplo: la atropina, que se halla en las hojas de varias plantas del grupo de las belladonas.

**Minerales.** Son sustancias que se purifican tales como el azufre, el yodo y el magnesio.

**Sintéticos.** Son los productos que se obtienen por síntesis química total (Laboratorio). Ejemplo: aspirina y propanolol.

**Semisintéticos.** Son los que se obtienen por síntesis parcial, o sea, por modificación química de los productos naturales.

Ejemplo: la ampicilina.

Ejemplos de medicamentos obtenidos de diferentes naturalezas son: el estradio que es un estrógeno natural obtenido del ovario; el etinil que es un estrógeno semisintético obtenido a partir del estradiol; el dietilestilbestrol de acción farmacológica similar, son estrógenos sintéticos.

## TOXICOLOGIA

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

### RAMAS DE LA TOXICOLOGIA

#### Ocupacional

La toxicología ocupacional trata de las sustancias químicas presentes en el sitio de trabajo.

#### Ambiental

La toxicología ambiental se ocupa de las posibles repercusiones nocivas de las sustancias químicas en los organismos vivos, presentes en la forma de contaminantes ambientales

#### Forense

Rama de la Toxicología que estudia los métodos de investigación médico-legal en los casos donde se analizan intoxicaciones de diversos orígenes con posibles consecuencias que posibiliten acciones legales.

#### Eco toxicología

La eco toxicología se ocupa de estudiar los efectos tóxicos de sustancias químicas y agentes físicos en poblaciones y comunidades de organismos vivos dentro de ecosistemas definidos; comprende las vías de transferencia de dichos agentes y sus intenciones con el entorno.

#### Alimentaria

La toxicología alimentaria se ocupa de estudiar los efectos tóxicos de las sustancias químicas presentes o añadidas en los alimentos e ingeridas con ellos. Pueden ser ingredientes o componentes de los alimentos, aditivos o contaminantes.

### **Clínica**

La toxicología clínica es una rama de la toxicología cuya principal misión es la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las intoxicaciones que, como cualquier enfermedad, pueden manifestarse con curso agudo o crónico, presentando, en cada caso, diferentes exigencias terapéuticas

### **Consumo problemático de sustancias**

La toxicología también se ocupa del estudio y la asistencia de las intoxicaciones agudas producidas por el consumo de sustancias psicoactivas y de los efectos del uso prolongado de las mismas.

### **Términos y definiciones**

#### **Peligro y riesgo**

El peligro es la capacidad de un agente químico para ocasionar daño en una situación o circunstancia en particular; aspectos fundamentales son las características y condiciones del uso y la exposición. Para valorar el peligro se necesitan conocimientos de la toxicidad inherente de la sustancia y las cantidades a la que puede estar expuesta esa persona.

El riesgo se define como la frecuencia esperada de que aparezca un efecto nocivo indeseable, por la exposición a un agente químico o físico. Para estimar dicha variable habrá que recurrir a datos de dosis/respuesta y dosis efectiva.

#### **Vías de exposición**

Respiratoria.

Digestiva.

Cutánea

Concentración o dosis y respuesta

ED: dosis efectiva. Las dosis terapéuticas son consideradas como dosis efectivas.

TD: dosis tóxica (dosis con efecto negativo).

LD: dosis letal (dosis con un efecto concreto, la muerte).

NOEL, NOAEL: nivel sin efecto adverso observable. La concentración del tóxico es tan baja que no produce efectos observables.

LOE, LOAEL: nivel más bajo con efecto o umbral. Es un punto específico con la concentración más baja donde tenemos efectos adversos observables. A partir de este punto los efectos no se deben a efectos aleatorios (edad, peso, sexo...), sino que se deben únicamente a la sustancia tóxica suministrada.

Efecto techo: Los individuos más resistentes requieren de concentraciones más elevadas de lo normal para que respondan al tóxico.

Potencia (toxicidad): Término relativo que compara la dosis efectiva de diferentes fármacos (tóxicos). Una sustancia es más potente si requiere menos concentración para provocar efecto.

Índice terapéutico: Cociente entre dosis tóxica/letal y dosis efectiva. Como esto en la práctica es difícil de determinar, se calcula como el cociente entre la dosis tóxica para el 50% de la población y la dosis efectiva también para el 50% de la población ( $TD_{50}/ED_{50}$ ). Útil en determinación de exposición ambiental aceptable de un tóxico o la seguridad de un fármaco.

Margen de seguridad: se calcula como el cociente entre la dosis tóxica para el 1% de la población y la dosis efectiva para el 99% de la población ( $TD_1/ED_{99}$ )

## **FARMAECONOMÍA**

El concepto de farmacoeconomía (no confundir con farmaconomía) intenta determinar qué tratamiento farmacológico es más eficiente entre las distintas opciones, es decir, cuál ofrece los mejores resultados clínicos con el menor coste posible.<sup>5</sup> No sólo se consideran los costes de los distintos tratamientos, sino que se comparan con los efectos, es decir, se comparan sus eficiencias. La farmacoeconomía es parte integral del sistema de economía de la salud

La investigación de resultados en salud se divide en tres áreas principales: resultados clínicos, resultados económicos y resultados humanísticos. Los resultados clínicos tratan con temas de eficacia o efectividad de las pruebas diagnósticas y de los tratamientos en el contexto de los servicios de salud. Los resultados económicos tratan con el costo y la utilización de recursos por los medicamentos e intervenciones en salud relacionadas con la obtención de la eficacia clínica; y los resultados humanísticos son específicos al paciente y enfocados a la calidad de vida obtenida con cada intervención o medicamento, al igual que con resultados que el paciente reporta como son síntomas físicos, psicológicos y de morbilidad

## **FARMACOEPIDEMIOLOGÍA**

La Farmacoepidemiología es el estudio de la utilización de los medicamentos y sus efectos en grandes poblaciones. Sus fundamentos proceden de la farmacología clínica y de la epidemiología. Más concretamente, aplica los métodos epidemiológicos para analizar el uso de los medicamentos.

La farmacoepidemiología comenzó a desarrollarse en los EEUU en la década de 1960 con los programas de monitorización de reacciones adversas a los medicamentos en los hospitales como el Johns Hopkins Hospital and the Boston Collaborative Drug Surveillance Program que consistieron en estudios de cohortes que exploraron los efectos a corto plazo de medicamentos en los hospitales.

Los farmacoepidemiólogos deben tener una fuerte base en métodos epidemiológicos. Los estudios epidemiológicos pueden tener múltiples diseños: Informes de casos, series de casos, ecológicos, casos y controles, cohortes y por último, los estudios experimentales o ensayos clínicos aleatorizados. Según como se recojan los datos los estudios epidemiológicos pueden ser: retrospectivos, prospectivos y transversales.

La Fundación Institut Català de Farmacología es Centro Colaborador de la OMS para la Enseñanza y la Investigación en Farmacoepidemiología

## FARMACOVIGILANCIA

La farmacovigilancia fue definida en 2002 por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como la ciencia que trata de recoger, vigilar, investigar y evaluar la información sobre los efectos de los medicamentos, productos biológicos, plantas medicinales y medicinas tradicionales, con el objetivo de identificar información sobre nuevas reacciones adversas y prevenir los daños en los pacientes.

## BIOFARMACIA

Se trata de una rama que se desprende de la farmacología, cuyo objetivo principal es el de estudiar los efectos que provocan la fórmula fisicoquímica y la forma de los fármacos sobre los hechos farmacodinámicos y farmacocinética posterior a su uso. Durante las últimas décadas esta ciencia ha ganado terreno y cobrado gran importancia, todo esto gracias a la inevitable necesidad de realizar estudios de bioequivalencia a los fármacos de tipo genérico intercambiable

El fin del estudio de la biofarmacia recae sobre la determinación de las cantidades o dosis más adecuadas, además de los intervalos entre dosis para administrar de manera óptima los medicamentos. Por otro lado, permite también, saber y realizar los cálculos más exactos respecto a la concentración de los fármacos en los diferentes órganos del cuerpo, con la finalidad de establecer un óptimo régimen de terapia

## FARMAEOLOGIA MOLECULAR

La Farmacología Molecular estudia a las características bioquímicas y biofísicas de las interacciones entre los fármacos y los blancos de las células. De algún modo, es la biología molecular aplicada a las preguntas farmacológicas y toxicológicas. Los métodos de la farmacología molecular incluyen técnicas físicas, de biología molecular y químicas para entender cómo las células responden a las hormonas o a los agentes farmacológicos, y cómo la estructura química de éstos se correlaciona con su actividad biológica.

En el instituto las diferentes líneas de trabajo enfocadas en los aspectos moleculares de la función de diferentes fármacos, se encuentran enfocadas principalmente en el hallazgo y validación de nuevos blancos moleculares cuya intervención posea potencialidad terapéutica, al descubrimiento de fármacos nuevos con actividad biológica y al estudio de la combinación de fármacos de uso actual en situaciones o combinaciones novedosas

## FARMACOGENÉTICA

**La Farmacogenética** es la ciencia genómica que estudia las acciones e interacciones entre los fármacos en cada persona en función de sus genes.

Es decir, estudia las diferentes respuestas que cada persona tendrá ante un mismo fármaco según sus alteraciones genéticas

Su objetivo principal, es la predicción del riesgo de toxicidad y/o fracaso terapéutico (no hará efecto) al administrar un determinado medicamento a una determinada persona.

Cada persona es genéticamente diferente, por tanto, los medicamentos no sirven igual para todos.

Ventajas que aporta la Farmacogenética:

Disponer de una herramienta para aplicar tratamientos personalizados.

Obtener una mejor respuesta terapéutica.

Acortar los períodos de tratamiento y, en pacientes ingresados, reducir las estancias hospitalarias al dar la medicación adecuada para cada paciente.

Reducir el número de accidentes y muertes por reacciones adversas a los medicamentos e interacciones en poli medicación.

Reducir los costes económicos por medicaciones ineficaces.

Mejorar la eficiencia en los ensayos clínicos en fases III y IV.

Optimizar la salud y bienestar del paciente.

La Farmacogenética constituye una ayuda eficaz para “prescribir la medicación adecuada para cada paciente, en función de sus polimorfismos genéticos”, con el fin de evitar al paciente posibles efectos adversos o fracasos terapéuticos

### **CONCLUSIONES**

La farmacología y sus ramas busca como objetivo principal beneficiar al paciente de modo racional, mediante un diagnóstico correcto.

Es importante saber que los fármacos presentan gran actividad biológica, esta conlleva un riesgo la toxicidad, puede dar lugar a la aparición de efectos no deseados, ya que todo fármaco posee, cierta toxicidad. Existe una relación de beneficio y efecto.

### **BIBLIOGRAFIA**

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

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

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

-Weinshilboum RM, Wang L (2006).

-Tsai YJ, Hoyme HE (2002).