

CENTRO DE INVESTIGACIÓN “RICARDO SIGÜENZA GONZÁLEZ”



FARMACOLOGÍA I

Autor: Juan Diego Sigüenza Rojas

Azogues.

Año 2008

AUTORÍA

Las ideas y contenidos expuestos en el presente informe de investigación, son exclusiva responsabilidad de su autor.

Dr. Juan Diego Sigüenza Rojas

C.I. 03 0086265 3

Ficha Catalográfica

Sigüenza Rojas Juan Diego

Trabajo del Investigación:

“Farmacología I”

La reproducción total o parcial de este libro en forma idéntica o modificada, escrita a máquina o por el sistema "multigraph", mimeógrafo, impreso, etc., no autorizada por los editores, viola derechos reservados.

Cualquier utilización debe ser previamente solicitada a la Clínica Santa Marianita de Jesús

.
Azogues, 2008.

Derechos Reservados del Autor

AGRADECIMIENTO

Puede que la vida sea un error, o tal vez un acierto haber vivido, pero vivido bien, en gracia o sin gracia, caminando en luz y no en tinieblas. Un destino que son los desatinos de los hombres, son romances para un abismo. Más lo que ellos querían, una muerte, a desgracia, una canción sin tomo ni ritmo, un amanecer lúgubre y tenebroso. Pues no aquí y allá siempre de pie como los hombres de bien. Con la cara mirando las cuencas de los ojos, el pecho dispuesto abrirse a las balas, y un corazón que late y no gime sino entona glorioso por un ideal, pues agradezco al Arquitecto del Universo, que no hurto el aire que respiro, desde mi quebranto que es llanto ahora, ahora, ahora en canto.

DEDICATORIA

A mis hijos Jessica, Tatiana, Karina, Juan Diego y Salome mi razón de existir. Parece que fue ayer, les tuve en mis brazos, les acariciaba suavemente y su sonrisa brotaba de sus labios al igual que de los míos como la suave brisa que aletea en noche de memorias tardías. Hoy solo existen en mis recuerdos. Les amo...

INDICE

AUTORÍA.....	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA.....	¡Error! Marcador no definido.
INDICE	1
¿QUÉ ES LA FARMACOLOGÍA?	2
Definición:	2
FÁRMACO:	2
DROGA:	4
FORMA GALÉNICA O FORMA FARMACÉUTICA:	4
EXCIPIENTE:	4
ESPECIALIDAD FARMACÉUTICA:	4
OBJETIVOS EN FARMACOLOGÍA.	4
Desarrollo histórico de la farmacología. Origen de los medicamentos, relación estructura /actividad. Nomenclatura, categoría, caducidad y conservación de los medicamentos.	5
ORIGEN DE LOS MEDICAMENTOS.....	6
RELACIONES ESTRUCTURA QUÍMICA- ACCIÓN-FARMACOLOGÍA.	7
NOMENCLATURA DE LOS MEDICAMENTOS.	10
TIPOS DE MEDICAMENTOS O CATEGORÍAS.	10
CADUCIDAD Y CONSERVACIÓN.	11
EQUIVALENCIA FECHA DE FABRICACIÓN Y LETRA DEL LOTE.	12
FARMACOCINÉTICA.....	12
1. ABSORCIÓN.....	12
2. DISTRIBUCIÓN	19
3. METABOLISMO	20
4. EXCRECIÓN.....	22
FARMACODINÁMICA	23
INTERACCIÓN MEDICAMENTOSA	24
INTERACCIONES MEDICAMENTOSAS.....	27
ACCIONES FARMACOLÓGICAS	29
EFECTOS INDESEABLES DE LOS FÁRMACOS.....	29
CLASIFICACIÓN DE LOS FÁRMACOS EN EL USO EN EL EMBARAZO ..	32
CLASIFICACIÓN DE LA OMS DE LOS EFECTOS INDESABLES	32
ENSAYOS CLÍNICOS.....	34
FORMAS MEDICAMENTOSAS	36
CLASIFICACIÓN DE LAS FORMAS FARMACÉUTICAS SEGÚN:.....	36
DEFINICIÓN DE LAS DISTINTAS FORMAS FARMACÉUTICAS:	36
VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE LAS FORMAS FARMACÉUTICAS:	42
NORMAS DE SEGURIDAD PARA LA ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS.....	43
Anexos	45
Índice de masa corporal	51
Referencias:	54

¿QUÉ ES LA FARMACOLOGÍA?

Ciencia que estudia los fármacos, que es toda aquella sustancia química que administrado en un ser humano produce alguna respuesta biológica o alteraciones en las funciones biológicas. Cuando se utiliza con fines beneficiosos recibe el nombre de MEDICAMENTO. Cuando no cumple ninguna función terapéutica, DROGA.

Las áreas que abarca la farmacología son:

1. historia de los fármacos
2. origen
3. propiedades físicas y químicas
4. efectos bioquímicos
5. efectos físicos
6. mecanismos de acción, absorción, distribución y biotransformación
7. efectos terapéuticos
8. efectos tóxicos.

FARMACOLOGÍA es la ciencia que se dedica al estudio de los medicamentos.

Etiológica/ deriva de: Pharmakom = fármaco o veneno.

Logos = tratado o estudio.

Definición: Ciencia biológica que estudia las propiedades y acción de los fármacos en los organismos. También como el estudio de los fármacos y sus interacciones en los organismos vivos.

FÁRMACO: (inglés DRUG) Se define como toda sustancia química capaz de interaccionar con un organismo vivo.

Esta definición no prejuzga si el fármaco es útil o no para el tratamiento de las enfermedades ni tampoco nos aclara su naturaleza. Además debemos recordar q muchos

fármacos no tienen efectos terapéuticos sobre las enfermedades, aunque si son capaces de provocar acciones y efectos farmacológicos.

Aquellos fármacos q tienen efectos terapéuticos se les denominan → sustancias medicinales (medicinal products).

La ley del medicamento define a las sustancias medicinales como toda materia cualquiera q sea de origen humano, vegetal, animal, etc., a la q se atribuye una actividad apropiada para constituir un medicamento.

Esta misma ley de 1990, también define lo q es un medicamento como: Toda sustancia medicinal y sus asociaciones o combinaciones destinadas a la utilización en personas o animales q se presente dotada de propiedades para prevenir, diagnosticar, tratar, aliviar o curar enfermedades o dolencias o para afectar a funciones corporales o al estado mental. Por lo tanto el medicamento es el principio activo, es decir, el fármaco elaborado para su uso.

Fármaco	}	Las usamos indistinta/ para designar las sustancias q va a ser administradas a personas o animales con finalidad terapéutica.
Sustancia medicinal		
Medicamento		

Pero sin embargo, no es correcto utilizar la palabra droga como sinónimo de fármaco o sustancia Medicinal.

Su uso inadecuado se debe a una traducción errónea de la palabra inglesa DRUG= FÁRMACO y no como droga.

Cuando se refiere a droga en inglés es drug of abuse (fármaco psicoactivo que puede ser objeto de abuso y /o puede crear dependencia).

DROGA: preparados en que los fármacos se encuentran en su estado natural, en general en forma de extractos de plantas.

Cuando administramos un medicamento éste se debe de presentar en una forma adecuada para su administración, a estas formas las denominamos forma galénicas o farmacéuticas.

FORMA GALÉNICA O FORMA FARMACÉUTICA: disposición individualizada a que se adaptan las sustancias medicinales y excipientes para constituir un medicamento.

EXCIPIENTE: Aquella materia q incluida en las formas galénicas se añade a las sustancias medicinales o a sus asociaciones para servirles de vehículo, posibilitar su preparación y estabilidad, modificar sus propiedades organolépticas o determinar las propiedades físico-químicas de un medicamento y su biodisponibilidad.

ESPECIALIDAD FARMACÉUTICA: Al medicamento de composición e información definidas de forma farmacéuticas determinadas preparado para su uso medicinal inmediato, dispuesto y acondicionado para su dispensación al público, con denominación, embalaje, envasado y etiquetado uniformes a la que la administración del Estado otorgue autorización sanitaria e inscriba en el registro de especialidades farmacéuticas.

OBJETIVOS EN FARMACOLOGÍA.

Beneficiar al paciente de modo racional, se debe hacer un diagnóstico correcto.

También sabemos que los fármacos presentan gran actividad biológica. Ésta conlleva un riesgo→ la toxicidad, puede dar lugar a la aparición de efectos no deseados.

Todo fármaco posee cierta toxicidad. La toxicidad que puede presentar un fármaco depende de:

- a. Dosis.
- b. Forma de administración.
- c. Vía de administración.

Por lo tanto, podemos afirmar q en mayor o menor grado son tóxicos. Esto implica un acto de decisión, existe una relación entre beneficio y riesgo. Esta decisión se debe tomar teniendo en cuenta las características y condiciones de cada usuario.

Desarrollo histórico de la farmacología. Origen de los medicamentos, relación estructura /actividad. Nomenclatura, categoría, caducidad y conservación de los medicamentos.

El desarrollo histórico de la farmacología, se caracteriza porque el empirismo fue la única vía capaz de descubrir remedios apropiados de las enfermedades y sus males. Los pueblos primitivos relacionan fármaco con enfermedad.

Observación casual, hay plantas que pueden cambiar el sentido de la enfermedad. Fuente única de progreso terapéutico.

→**Fármaco moderno**: se basa en experimentaciones del modo y lugar de actuación de los fármacos.

→**Siglo XIX**: se considera el punto de partida de la terapéutica científica. En este siglo tubo lugar un apoyo paralelo de la biología (BTO) y de la química (QUI).

BIOLOGÍA: Magendie→ 1821 preparación y empleo de varios medicamentos nuevos. Inició la aplicación del método científico al estudio sobre fármaco.

- d. Claude Bernard
- e. Pasteur: crea la microbiología (lucha de enfermedades infecciosas).

- f. Buchheim: fundador de la farmacología como disciplina independiente. En 1847 comienza el estudio experimental sistemático del modo de actuar los medicamentos.
- g. Schmiederbers, dirige el primer departamento autónomo de farmacología. Nos permite el aislamiento a partir de vegetales de principios activos en estado puro.
- h. 1817 se aísla la morfina.
- i. 1819 se aísla la cafeína.

También ayuda a sintetizar compuestos químicos: nos proporciona nuevos agentes terapéuticos.

- j. 1832 se sintetiza el cloroformo (anestésico).
- k. 1899 se sintetiza la aspirina.

En el siglo XX se sintetizan anestésico local, lovocaína, barbitúrico. Entre las dos guerras mundiales se sintetizan fármacos antipalúdicos.

- l. 1835 se sintetizan las sulfamidas. Durante la guerra mundial, se descubren:
- m. 1941 penicilina.
- n. 1942 antihistamínicos.
- o. 1945 extratocina (tuberculosis).
- p. 1949 corticoides (cortisona).

ORIGEN DE LOS MEDICAMENTOS.

1. Origen natural: proceden del:

- a. Reino animal.
- b. Reino vegetal.
- c. Reino mineral.

2. Origen sintético. Origen semisintético (productos naturales que se han modificado su estructura mediante síntesis orgánica).

3. Principios activos obtenidos mediante biotecnología.

1) Origen animal.

- a. **Reino vegetal:** Las plantas nos suministran una gran variedad de medicamentos (citoestáticos). Estas sustancias son extractos o destilados de plantas. Se obtienen mediante técnicas de extracción, se obtienen principios activos de gran interés y actividad farmacológica. Ej.: digitalis → digitalina cristalizada → digoxina → tónico cardíaco.
- b. **Reino animal:** Sueros antitetánicos, antirrábicos, extracto de hígado, derivados de sangre (plasma), etc.
- c. **Reino mineral:** Bicarbonato sódico, óxido de Mg, sirven para corregir la acidez gástrica.

2) Origen sintético.

***Sintéticos:** son los más habituales, la mayor parte de los principios activos q se emplean en la elaboración de las especialidades farmacéuticas. Ej.: cortisona (corticoide), benzodiacepina (diacepan, orfidal).

***Semisintéticos:** se obtienen el principio de origen natural, modifica la estructura química. Ej.: ampicilina.

3) Principios activos obtenidos mediante biotecnología.

Es un conjunto de técnicas industriales que basan la producción en la actividad de los microorganismos. Pueden considerarse, ciencia que proviene de la mino industrial, admite la incorporación de ingeniería genética de microorganismos con propiedades de interés industrial. Ej.: vacunas (hepatitis B), insulinas. Medios de Dg.

Estos principios cada vez tienen más interés, pero son muy caros.

RELACIONES ESTRUCTURA QUÍMICA- ACCIÓN-FARMACOLOGÍA.

Capaces de modificar las funciones celulares. Estas acciones se producen por las reacciones que dan lugar a enlaces químicos entre los medicamentos y ciertos componentes celulares (receptores). Éstos habitualmente están situados en la superficie

de la célula intersticial con la estructura química, de los medicamentos y acción farmacológica, sustancias de estructura química similar poseen ácidos similares.

❖ **Clases de compuestos y funciones químicas:**

Nos fijamos en las acciones farmacológicas están R/C los iones a los que pueden dar origen.

Ej.: K^+ , en general es depresor cardiaco.


Mg^{++} , depresor del SNC, SNP.

Br^- , depresor del SNC.

Ni^+ , acción vasodilatadora.


Hay cationes que forman metales pesados, éstos cationes (Hg, Cu,...) precipitan las proteínas y son germicidas.

Su acción está relacionada con grupos químicos funcionales que poseen estos compuestos orgánicos.

Hidrocarburos, alifáticos, derivados halogenados, alcoholes, éteres alifáticos: depresores del SNC primario utilizado como anestésico gral. Fenoles  son germicidas, antisépticos, pero también irritantes locales y tóxicos para el SNC.

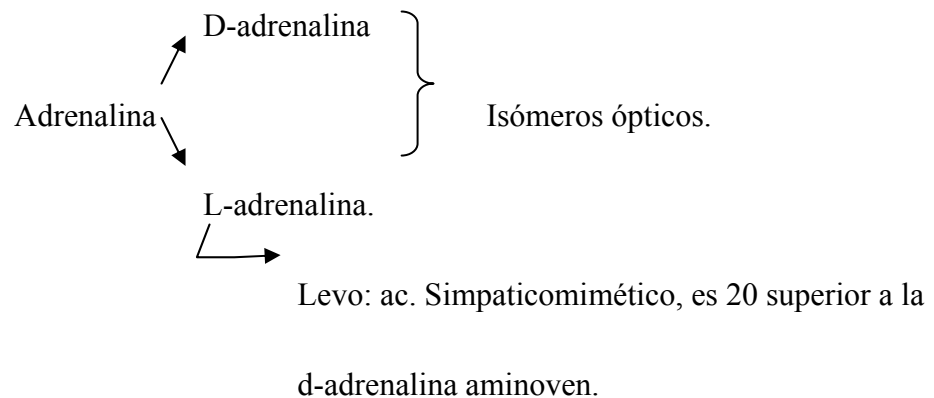
Si le unimos un carboxilo, la actividad farmacológica se ve disminuida, también disminuye la toxicidad de los compuestos que se unen.

La acción germicida y tóxica del fenol disminuye cuando pase el ácido.

Artihidroxibenzoico = ácido. Saliílico 

Aminas, en general, son estimulantes del SNC, anfetaminas. Los esteroides compuestos de gran trascendencia. Hormonas sexuales masculinas y femeninas y corticoides.

- ❖ **Isometría:** Que pueda haber compuestos orgánicos que posean los mismos grupos funcionales, y diferente acción farmacológica.



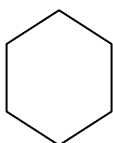
- ❖ **Ionización:** fármacos, cuando es activo en su forma no ionizada, va a disminuir su acción farmacológica. Fenoles. Activo en su forma ionizada, pierde actividad si no está ionizada.
- ❖ **pH:** influye porque la ionización de un medicamento va a depender del pH del medio.

Ej.: ácido. Débil (ácido. Salicílico) cuando está en medio ácido, no ionizado (liposoluble), atraviesa las membranas celulares, actividad máxima.

No ionizante → liposoluble ionizada → hidrosoluble.

NOMENCLATURA DE LOS MEDICAMENTOS.

- **Nº de código o designación codificada:** Se va a nombrar con iniciales del laboratorio químico, equipo investigador que preparó o ensayó el medicamento, seguida de su nº. Provisional, se descarta cuando se elige el nombre adecuado. Ensayo clínico.
- **Nombre químico:** Nos describe la estructura del medicamento según las reglas de la IUPAC. Este nombre suele ser complicado, se recurre al nombre genérico o registrado.



N-acetilparaminofenol = paracetamol.

- **Nombre genérico:** Nombre oficial, o denominación común internacional, se refiere al nombre común establecido por el cual conocemos al fármaco como sustancia concreta e independiente de su fabricante. DCI
Sencillo, conciso, significativo. Es elegido, aprobado y divulgado x la OMS.
- **Nombre registrado o comercial:** El nombre elegido o empleado x el fabricante. Cada uno usa un nombre comercial. Por esta razón es conveniente utilizar el nombre genérico.

TIPOS DE MEDICAMENTOS O CATEGORÍAS.

- **Especialidad farmacéutica:** Se trata de un medicamento de composición e información definida de forma farmacéutica y dosificación concreta preparado para su uso medicinal inmediato, dispuesto y acondicionado para su disposición al público, denominación, envase y etiquetado informa, al cual la administración del Estado otorga autorización sanitaria e inscribe en el registro de especialidades farmacéuticas.
- **Especialidades farmacéuticas genéricas:** (EFG). Es la especialidad con la misma forma farmacéutica e igual composición cuantitativa y cualitativa en una sustancia

medicinal, ----- otra especialidad de referencia cuyo perfil de eficacia este suficientemente establecido por su confirmado uso clínico.

Ej.: diclofenato EFG = voltaren.

No lo puede fabricar cualquiera, debe mostrar equivalencia terapéutica con la especialidad (estudios de bioequivalencia).

El fabricante debe ejecutar métodos de control, sobre materias primas, productos intermedios, productos finales: ley de ----- etiquetado, embalaje y también sobre el proceso de fabricación debe ajustarse a unas pautas uniformes y descritas, se deben ajustar según las normas correctas de administración. El fabricante debe hacer estudios galénicos y que garanticen la estabilidad y condiciones de fabricación.

- **Preparado (o fórmula) oficial:** Es el medicamento elaborado y garantizado por un farmacéutico o bajo su dirección, se dispensa en farmacias o en el servicio de farmacia, además debe estar descrito en el formulario nacional
- **Fórmula magistral (FM):** La fórmula magistral es el medicamento destinado a un paciente individualizado, preparado x el farmacéutico para cumplimentar expresamente una prescripción facultativa (médico). Se dispensa en farmacia.
- **Fórmula magistral tipificada:** Recogida en el formulario nacional, es de uso y utilidad muy frecuente.
- **Producto en fase de investigación clínica:** Es aquel que se destina únicamente a ser utilizado por expertos cualificados x su formación científica y experiencia para la investigación en personas o animales, aseguran la eficacia y seguridad de ese medicamento. Éstos tienen un tratamiento legal de medicamentos.

CADUCIDAD Y CONSERVACIÓN.

Siguiendo las recomendaciones de la OMS en España se ha establecido un plazo máximo de caducidad de 5 años. Si no hay contraorden, las denominaciones de lote se realizan mediante letras.

EQUIVALENCIA FECHA DE FABRICACIÓN Y LETRA DEL LOTE.

S = 2002 T18 = 2003-10-25

Las especialidades farmacéuticas con caducidad inferior a 5 años, deben llevar el mes y el año en que caducan. Cuando se refiere al mes y el año en que caducan. Cuando se refiere al mes (la caducidad corresponde al último día del mes señalado).

Disciplinas de la farmacología:

- Farmacocinética: Qué hace el organismo con el fármaco.
- Farmacodinámica: Qué efecto bioquímico y mecanismo de acción intrínseco, qué hace el fármaco en el cuerpo.
- Farmacoterapia: Utilización de los fármacos en tratamiento y prevención de enfermedades.
- Toxicología: Los efectos tóxicos que producen los fármacos.
- Farmacognosia: Estudio del origen de los medicamentos a partir del reino animal y vegetal.

FARMACOCINÉTICA

Movimiento que tiene el fármaco por el organismo una vez administrado. Abarca la absorción, distribución, metabolismo, excreción, efecto máximo y duración.

1. ABSORCIÓN

Velocidad con que pasa un fármaco desde su punto de administración hasta el punto de actuación.

Factores que influyen en la absorción:

- *vía de administración*
- *alimentos o fluidos*
- *formulación de la dosificación*
- *superficie de absorción, irrigación*
- *acidez del estómago*
- *motilidad gastrointestinal.*

a. Vías de administración: Oral, parenteral y tópica.

1. Oral: Acción localizada (sólo hace efecto en el tubo digestivo), acción sistémica (queremos q el fármaco se absorba para q ejerza su función en otro órgano).

A esta vía también se le llama VÍA ENTERAL, por que por anatomía el fármaco, una vez q se absorbe, pasa por el hígado y posteriormente al órgano diana.

Una vez que el medicamento llega al intestino, el fármaco tiene que atravesar las barreras celulares de diferentes formas:

1) **Filtración**: En este mecanismo los fármacos atraviesan las barreras celulares por unas soluciones de continuidad q hay en las células (canales acuosos), donde está el líquido intersticial. Por ahí pasa el fármaco por un proceso de filtración. Debe ser de bajo peso molecular para poder pasar esa barrera celular. Normalmente lo emplean sustancias q tengan carga eléctrica.

o **Difusión pasiva**: La utilizan los fármacos liposolubles. Se disuelven en la membrana celular, dependiendo de su liposolubilidad atraviesa la doble capa lipídica. Características:

- ✓ Fármaco liposoluble (si no, no puede pasar)
- ✓ A favor de gradiente de concentración (de donde hay más, a donde hay menos)
- ✓ No consume energía

La liposolubilidad depende del coeficiente de partición lípido-agua, del estado de ionización.

- **Difusión facilitada:** El fármaco necesita un transportador para atravesar la membrana, ya que no es liposoluble. Pero si existe transportador (específico o inespecífico) se une a él y se hace liposoluble para atravesar la membrana. Una vez dentro, suelta al fármaco y sale fuera para buscar otro. Tiene las mismas características q la difusión pasiva.
- **Transporte aditivo:** Cuando el fármaco no liposoluble no tiene otra forma de atravesar, se une a un transportador que le ayuda a pasar la barrera celular. Lo suelta en el torrente sanguíneo. Lo q lo diferencia del anterior es q va contra gradiente, es decir, necesita energía.

La liposolubilidad de un fármaco viene determinada por el estado de ionización del mismo, es decir, cuanto más ionizado, menos liposoluble.

Si un fármaco tiene naturaleza de ácido débil, en un medio ácido, predomina la fracción no ionizada (liposoluble). Entonces un fármaco ácido débil ¿dónde se absorbe mejor? En pH ácido, por la misma regla.

Un fármaco base débil en medio básico, predomina la fracción no ionizada (liposoluble), entonces se absorbe bien en medio básico.

2. Parenteral: Podemos distinguir:

- **Vía sublingual:** El medicamento se absorbe bien por los vasos de la lengua (venas raninas) q van directamente al la cava y al corazón, no pasan por el hígado. Ejemplos: *Cafinitrina* (tto de la angina de pecho), *Captopril* (antihipertensivo), *liotabs* (Feldene flash), *Alprazolam* (Trankimazin, tto agudo de crisis de ansiedad y pánico)
También se pueden absorber por las mucosas de la boca (como un caramelo), como por ejemplo el *fentanilo*.
- **Vía rectal:** El medicamento se absorbe en la mucosa del recto. La administración se realiza por el esfínter anal. Es un mecanismo no suicida. A veces esta vía puede comportarse como entérica, ya que se absorbe por el plexo hemonoidal y pasa al

hígado. Es una vía de absorción muy rápida, pero no se sabe cuánto fármaco se absorbe. No se usa mucho. Ejemplos: Enema de corticoides para tratamiento de colitis ulcerosa, **Diazepan** que presenta absorción inmediata en las crisis convulsivas epilépticas y febriles.

- **Intramuscular:** El medicamento se administra en un plano muscular y a través de los vasos linfáticos y los capilares se absorbe en 30 minutos. Los planos musculares adecuados son el glúteo, deltoides, cuádriceps.

Inconvenientes:

- Más de 10 ml no se deben administrar porque podemos producir necrosis ulcerosa por compresión.
- Puede producir abscesos por mala maniobra aséptica.
- Fármacos muy irritativos o muy continuos pueden formar quistes.

Consejos:

- Importante desinfectar la zona.
 - Mejor con la nalga relajada.
 - Aspirar, porque si metes la medicación en un capilar puede producir sobredosis.
- **Intradérmica:** Su aplicación es en la dermis, para la buena administración se tiene que producir un habón en la superficie de la piel. Como ejemplo de esta vía podemos mencionar al **Mantoux** (prueba de la tuberculosa).
 - **Intraarterial:** Directamente a la luz arterial. No se utiliza mucho en terapéutica, sí en diagnóstico (contraste), estén, cateterismo.
 - **Subcutánea:** El medicamento se inyecta en el espacio subcutáneo y tarda en hacer efecto de 15-30 min. Ejemplo: **Insulina**.
 - **Intravenosa:** Administramos el fármaco en el sistema venoso. La velocidad de absorción es cero.

Inconvenientes:

Formación de abscesos, flebitis, que puede derivar en trombosis, provocando una embolia a distancia. La flebitis se forma por la utilización repetida de la vía. En caso de alergia al medicamento, si es por vía oral nos da tiempo a atajarlo porque el fármaco se absorbe poco a poco y las manifestaciones son más suaves, a medida que llegan a la sangre se hace más severa. En la vía intravenosa, la reacción alérgica puede ser más grave, más seria y provocar un shock anafiláctico en cuestión de minutos y es de aparición brusca.

Otro inconveniente es que el medicamento hay que administrarlo de forma lenta (1 ml/ min.), ya que si lo hacemos más rápido podemos provocar hipotensión brusca, q se denomina *shock de velocidad*. Al notar el medicamento, el organismo cree que hay una subida de tensión arterial, entonces, de forma defensiva, la baja provocando una hipotensión brusca.

Otro inconveniente es si el paciente tiene insuficiencia cardiaca, q podemos provocar sobrecarga cardiaca. Por esta vía y dependiendo del medicamento podemos provocar cambios en el equilibrio electrolítico.

3. Tópica: Administración de un fármaco a través de la piel o mucosa para que cumpla un efecto localizado (ej. pomada antiinflamatoria) o para que se absorba y ejerza su función en otro órgano a través del torrente sanguíneo (vía transdérmica: pomadas, parches).

El ***Fentanilo*** es un opiáceo de la misma familia de la morfina, que al ponerlo intramuscular el efecto dura ½ hora. En parches se libera de forma gradual y dura 72 horas. Es muy bueno para pacientes terminales.

El ***Nitrito*** es un vasodilatador coronario. Antes se administraba en forma de crema pero no se podía controlar. También hay sublingual pero sólo para las crisis. Las pastillas incrementan el riesgo de padecer cáncer de estómago al unirse a las aminas (nitrosaminas⇒cancerígenas). Por todo esto, la mejor forma de administración es la vía

transdérmica, q es de absorción rápida y disminuye los efectos secundarios. El parche de nitrato hay que cambiarlo cada 12 horas. Los parches son de nitrato y se transforman en nitrito en el hígado gracias al sulfidrilo que se acaban al cabo de 12 horas. El efecto dura 24 horas pero hay que quitarlo a las 12 horas para que al hígado le dé tiempo a reponerlo.

Vía inhalatoria

Se utiliza el árbol respiratorio para la administración. Con la utilización del fármaco por esta vía podemos generar tanto un efecto generalizador como localizado.

1. *Generalizado*: anestesia. Se absorbe por los bronquios, capilares, torrente sanguíneo, cerebro.
2. *Localizado*: **Ventolín** (sulbitamol), es un broncodilatador que se usa para crisis asmáticas. En teoría se une a los receptores β_2 -adrenérgicos y dilata los bronquios. Si sobrepasa la dosis no hay suficiente β_2 y pasa al torrente sanguíneo, aumentando la frecuencia cardíaca y produciendo taquicardia. Teóricamente la acción es localizada pero hay que tener en cuenta los efectos indeseables, q se separa del efecto terapéutico q deseamos.

Todas las vías tienen ventajas e inconvenientes. La vía ideal sería según la patología del paciente, pero la más cómoda es la vía oral (teniendo en cuenta las características del paciente).

Tiene una serie de ventajas: el enfermero se puede desentender porque el paciente es responsable del medicamento.

Los inconvenientes son por ejemplo en pacientes inconscientes por riesgo de broncoaspiración. También hay que tener en cuenta la presencia de alimentos. Los fármacos hidrosolubles hay que administrarlos antes de las comidas porque tras comer se libera la bilis que mejora su absorción (porque los liposolubles necesitan grasas y sales biliares para su absorción). El **Becozyme (vitamina B)** se tiene que tomar con el estómago vacío, también el ácido fólico.

Dependiendo de la naturaleza del fármaco puede darme alteraciones de motilidad intestinal.

VIA	PATRON DE ABSORCION	UTILIDAD	LIMITACIONES Y PRECAUCIONES.
INTRAVENOSA	Se evita la absorción enteral. posibles efectos inmediatos	<p>*Útil en urgencias extremas.</p> <p>*Permite el ajuste de la dosis.</p> <p>*Útil para volúmenes grandes o sustancias irritantes.</p>	<p>*Mayor peligro en efectos adversos.</p> <p>*Es indispensable inyectar lentamente las soluciones.</p> <p>*No es útil en caso de soluciones oleosas o insolubles.</p>
SUBCUTANEA	<p>*Rápida, si se usa solución acuosa.</p> <p>*Lenta y sostenida en preparados de liberación lenta.</p>	*Adecuada para algunas suspensiones insolubles y la implantación de gránulos sólidos	<p>*No es útil para administrar volúmenes grandes de fármacos.</p> <p>*Posible dolor o necrosis, por sustancias irritantes.</p>
INTRAMUSCULAR	<p>*Rápida si se usa en solución acuosa.</p> <p>*Lenta y sostenida en preparados de depósitos.</p>	*Útil para fármacos en volúmenes moderados, vehículos oleosos y algunas sustancias irritantes.	<p>*No puede utilizarse durante uso de anticoagulantes.</p> <p>*Puede complicar la interpretación de algún diagnóstico. (creatininemia)</p>
ORAL	Depende de muchos factores.	*Es la vía más cómoda y económica y la más inocua.	<p>*Requiere la colaboración del paciente.</p> <p>*La disponibilidad puede ser irregular e incompleta en el caso de fármacos poco solubles, de absorción lenta, inestable o que son metabolizados extensamente por el</p>

			hígado, intestino.
--	--	--	---------------------------

2. DISTRIBUCIÓN

Es el paso del fármaco a los diferentes compartimentos celulares (intracelular, extracelular, intersticial).

Si el organismo fuera una membrana semipermeable el medicamento se absorbería muy bien, pero no es, así q depende de la polaridad del fármaco, cambio metabólico que produce y pH sanguíneo.

El fármaco en el torrente sanguíneo busca proteínas para distribuirse y gracias a ellas pasa de un compartimento a otro. La más utilizada es la albúmina. Hay un equilibrio estable entre el fármaco en estado libre y el unido a una proteína. Si desaparece el fármaco libre, el que está unido a la proteína se desdobla para mantener la constante de disociación (*ley de acción de masas*).

Si una proteína atraviesa las barreras celulares nos moriríamos, en condiciones normales no pasa, entonces unida al fármaco menos.

Se denomina **biodisponibilidad** a la cantidad de fármaco libre en un momento dado. Solo el fármaco libre es el capaz de ejercer su acción, porque es el único que puede llegar al órgano diana. El unido a proteínas nos sirve de almacén.

Cuando damos una pastilla se absorbe poco a poco, se une a una proteína y a la $\frac{1}{2}$ hora no está todo en sangre, sólo se detecta el libre, por eso el efecto dura 2, 3, 5 horas. Depende de la capacidad de absorción y de unión a las proteínas. Una vez absorbido, llega al hígado y se metaboliza, por tanto sólo el fármaco libre se metaboliza.

El órgano de eliminación por excelencia es el riñón. Teóricamente sólo el fármaco libre llega al riñón. Como conclusión, el fármaco libre se absorbe atravesando barreras, se metaboliza y se elimina.

Barrera hematoencefálica: En caso de las meninges, el fármaco no atraviesa esta barrera porque no existen los canales acuosos, los vasos están cubiertos por las meninges y dificulta la llegada al cerebro. Las proteínas en el LCR son pocas, por tanto mantiene su equilibrio y se absorbe pronto. Los fármacos de gran tamaño no atraviesan las meninges, sólo los liposolubles.

Proteinorragia (ante proceso meníngeo): aumento de proteínas, el equilibrio se rompe, y el cerebro ordena que le mande más fármaco.

Barrera placentaria: El fármaco cuanto más pequeño, más fácilmente pasa la barrera, cuanto más liposoluble mejor. Conlleva el peligro de malformación fetal o teratogenia.

3. METABOLISMO

Todas las fases de la farmacocinética ocurren a la vez, distribución, metabolismo o biotransformación,...

El metabolismo es una serie de reacciones que produce el organismo en el fármaco administrado. Pretende disminuir la liposolubilidad del fármaco para facilitar su eliminación. Esto no quiere decir que favorezca su hidrosolubilidad (el fármaco se agrega, forma cristales y obstruye los conductos por donde se va a eliminar).

Los órganos encargados de metabolizar son fundamentalmente el hígado (laboratorio del cuerpo por excelencia), riñón, pulmones, plasma, intestino.

Estos procesos metabólicos se realizan mediante reacciones químicas: oxidoreducción e hidrólisis.

La oxidación (la más frecuente en hígado) se lleva a cabo en el citocromo P450 y P448 a nivel de los pulmones (por aquí pasan todos los medicamentos y sustancias que transporta la sangre).

Otra reacción para facilitar la biotransformación son las *reacciones de conjugación*. El organismo añade GLUCURONO (cloranfenicol) y ACETILACIO (isoniazida, INH, hidracida del ácido isonicotínico), para eliminar por el hígado.

La isoniazida es un antituberculoso que se utiliza en la quimioprofilaxis tuberculosa (estudio de los cercanos a pacientes con tuberculosis, se les hace el Mantoux, si da positivo se hace Rx de tórax para ver síntomas, esputo,...).

El Mantoux positivo indica paciente infectado, que ha estado en contacto con tuberculosis. Tienen riesgo ante situaciones de inmunosupresión, pero no tienen la enfermedad, y no contagia.

En caso de Mantoux negativo vemos su edad y hacemos medida preventiva:

- < 20 años: se administra durante 2 meses isoniazida (zemidom). A los 2 meses se repite el Mantoux:
 - ✓ negativo: se retira el tratamiento, hemos hecho quimioprofilaxis primaria.
 - ✓ Positivo: continuamos con el mismo tratamiento 4 meses más. Es quimioprofilaxis secundaria. Así evitamos que un infectado se convierta en enfermo.
- > 20 años: Mantoux, placas, etc.
 - Mantoux negativo: no se hace nada, se deja en observación durante 2 meses y se repite la prueba. Si vuelve a salir negativa se finaliza la observación.
 - Mantoux positivo: se estudian detenidamente los factores de riesgo, enfermedades,...
- En caso de mayor de 35 años el riesgo de hepatopatía crónica producida por fármaco es muy elevada. Se evalúa al paciente y se hace quimioprofilaxis

secundaria. A veces es preferible que tenga tuberculosis y se le trate a que tenga hepatitis crónica por la isoniazida.

4. EXCRECIÓN

Se elimina fundamentalmente por el riñón. También por el hígado, sudor, saliva, bilis, leche materna, intestino (por ejemplo el Fe),...

El riñón elimina fundamentalmente de dos formas:

- b. Filtración: por canales acuosos de glomérulos hasta orina.
- c. Secreción tubular: por transporte activo forzado, se produce cuando tiene carga eléctrica.

Características del fármaco para q se pueda eliminar;

- a. poco liposoluble
- b. coeficiente de partición lípido-agua bajo.

Un fármaco ácido débil se eliminaría mejor en un medio básico, porque así predomina la forma ionizada, q es la no liposoluble.

Si fuera en medio ácido, se absorbería porque predomina la forma no ionizada q es la liposoluble.

Dependiendo del pH de la orina se determina la eliminación del fármaco:

- i. pH ácido: se absorbe
- ii. pH básico: se elimina

Vida media: La vida media de un fármaco es el tiempo q el organismo tarda en eliminar la mitad del mismo circulante en plasma. Normalmente tras 5VM de un fármaco se considera q está eliminado.

Estado estable: El estado estable de un fármaco es cuando conseguimos q la absorción y la eliminación sea la misma. Normalmente tras 4 VM alcanzamos la estabilidad administrando la dosis.

FARMACODINÁMICA

Acción del fármaco en el organismo. El *mecanismo de acción intrínseco* muchas veces son simples reacciones químicas, pero otras veces surge de la interacción del mismo con diversas enzimas o alterando el metabolismo del órgano (interacción inespecífica). Muchas veces el mecanismo de acción intrínseco de un medicamento se desconoce.

En cuanto a las acciones que produce el fármaco podemos decir que jamás va a conseguir cambiar las acciones y funciones de un órgano.

- **Interacción receptor**: El fármaco actúa mediante interacción con receptores (estructura de naturaleza proteica q unido a un fármaco o sustancia, produce una respuesta biológica). Por ejemplo las **endorfinas** despiertan las morfina (por eso hay personas que toleran el dolor más que otras).
- **Afinidad**: Capacidad del fármaco de unirse a un receptor.
- **Actividad intrínseca**: Capacidad de producir respuesta o efecto farmacológico tras la unión del fármaco al receptor.
- Cuando un fármaco tiene afinidad y actividad intrínseca se denomina “**fármaco agonista**” de esos receptores, porque se parte de la base de que damos el fármaco para sustituir alguna sustancia endógena que cumple una función fisiológica.
- Cuando el fármaco tiene afinidad pero no actividad intrínseca se denomina “**antagonista**”.
- Cuando el fármaco tiene afinidad pero posee menor actividad intrínseca (que produce menor respuesta de la esperada) se denomina “**agonista parcial**”.
- **Interacción enzimática**: El fármaco actúa sobre diversas enzimas, puede inhibir un sistema enzimático para ejercer su acción. Por ejemplo la enzima convertidora de angiotensina. La angiotensina II aumenta la presión arterial.

- **Interacciones inespecíficas:** el medicamento actúa en los núcleos de las células, en el metabolismo y puede producir alteraciones enzimáticas.

INTERACCIÓN MEDICAMENTOSA

Cuando un fármaco altera las acciones del otro, bien por exceso, defecto, etc.

- **Absorción:** Por ejemplo, tomamos dos medicamentos, uno es liposoluble (la liposolubilidad depende del pH), el otro altera el pH del estómago provocando q el primero no se absorba o se produzca sobredosis: Cuando la leche anula el efecto de la aspirina.
- **Distribución:** El 80-90 % de los medicamentos se une de forma inespecífica a la albúmina. Tomamos dos fármacos q se unen a la albúmina, pero uno tiene más afinidad que el otro, por lo q hay uno que circula libre y aumenta su efecto o produce toxicidad (porque el efecto del fármaco lo hace la sustancia que no está unida a la proteína, sino el q circula libre).

Ejemplo: Anticoagulantes orales. Tiene q mantenerse en unos niveles de INR (2-3) para que ejerza su función. Menos de 2 está por debajo de su dosis necesaria, y el paciente puede sufrir embolia, ICTUS,... Por encima de 3 puede producir hemorragia por exceso de dosis. Si a este paciente con ACO le damos aspirina o cualquier AINE (ACO y aspirina se unen a la albúmina), la aspirina tiene mayor apetencia por unirse a la albúmina, aumenta el efecto del ACO, por lo que hay riesgo de sobredosis, lo que produciría hemorragia.

Ejemplo: La bilirrubina viene de la destrucción de los hematíes, también se transporta por la albúmina. Si damos sulfamidas en general (por ejemplo el Septrin q es un antibiótico q tiene mayor apetencia por la albúmina) la bilirrubina se queda libre por el organismo, por lo que produce ictericia. En niños es más peligroso, porque tienen ictericia fisiológica. El niño en el parto sufre una hemólisis, y su cuerpo, como tiene inmadurez enzimática, no puede hacerse cargo de toda la bilirrubina libre, y se pone amarillito. Si a este niño le damos sulfamidas, potenciamos la ictericia y podemos producir un Kernicterus. Por eso las sulfamidas están contraindicadas en el primer trimestre de vida, que es lo que dura la inmadurez enzimática.

La sulfamida atraviesa la barrera placentaria, por lo que no se aconseja durante el embarazo.

- **Metabolismo**: cuando administramos dos medicamentos puede ocurrir la inhibición metabólica o la inducción metabólica.
 - **Inducción metabólica**: cuando un fármaco favorece la biotransformación del segundo fármaco, es decir, contribuye a su destrucción. Ejemplo: la **Rifampicida** (es un antibiótico que se utiliza en la profilaxis de la meningitis y en tratamiento de tuberculosis), y la **Eritromicina** (un macrólido) son inductores, facilitan la destrucción de los anticonceptivos orales, anulando su efecto.
 - **Inhibición metabólica**: El primer fármaco inhibe metabólicamente al otro, altera una enzima encargada de su biotransformación, lo que conlleva un descenso de la acción del segundo fármaco.

❖ **Excreción**: Por vía renal un fármaco puede facilitar la secreción activa del otro. Muchas veces estos efectos se aprovechan en clínica, por ejemplo: a nivel del metabolismo.

Ejemplo: Monoaminoxidasa (MAO) es una enzima que tiene el ser humano encargada de la metabolización de catecolaminas (noradrenalina en particular) que se encuentra en el SNC. Transforma la noradrenalina en adrenalina y actúa sobre ella inactivándola.

La noradrenalina regula el humor. Si tenemos concentraciones normales, estamos con un estado de ánimo normal. Si hay exceso, euforia (crisis maníaca en estados extremos), y si hay déficit trastorno afectivo (depresión). Si ponemos a un paciente depresivo un inhibidor de MAO, no se destruye la noradrenalina y se produce una mejoría en su estado de ánimo.

Ejemplo: En el tto adversivo del alcohol. Cuando utilizamos un fármaco para deshabituarse a un enfermo al alcohol (disulfiram), el alcohol en el organismo se transforma en aldehído, y este en ácido acético, y así se elimina.

El aldehído nos da síntomas de borrachera. El disulfiram quita el paso de aldehído a ác. Acético, con lo que el aldehído se acumula en el organismo, y con poca cantidad de alcohol da síntomas de grandes ingestas. Pero tiene el peligro de que el paciente se pueda morir porque no puede beber nada.

El efecto que hace el disulfiram es el afecto “antabús”, como tomes el alcohol te da malestar, cefalea, taquicardia, sudoración, caloración.

El Metronidazol (rodogil) lleva también espiamicina, es suficiente la dosis que lleva para provocar el efecto antabús.

Ejemplo: Probenecid + penicilina. Uno aumenta la secreción del otro. Cuando encuentran los dos en el riñón, la penicilina sigue haciendo su acción y hace que el probenecid se elimine. El probenecid hace que el ácido Úrico se elimine. Nos beneficiamos porque juntos hace que la penicilina dure más en el organismo.

Ejemplo: A nivel de inducción metabólica el fenobarbital (inductor enzimático) cuando se encuentre a otro fármaco o sustancia endógena (bilirrubina, sintrón,...) los va a eliminar.

Fenobarbital + bilirrubina: El fenobarbital facilita el metabolismo de la bilirrubina, y la elimina. Se utiliza en ictericia patológica.

Fenobarbital + sintrón: El fenobarbital manda al sintrón al hígado, disminuyes sus concentraciones plasmáticas. Tendríamos que aumentar la dosis de sintrón para alcanzar la dosis óptima mientras se tome junto al fenobarbital.

Fenobarbital + AAS: hay que bajar la dosis de AAS porque se potencia su efecto.

Tipos de eliminación del fármaco:

- Eliminación hepática: Siempre es contra gradiente de concentración (consumo de energía), va a haber más concentración en la bilis que en la sangre. Las sustancias q se eliminan son de PM mayor a 300. También se eliminan aquellos que tengan anillos aromáticos. Al igual que la secreción tumoral renal, los aniones van a competir entre ellos, y los cationes también. El proceso de eliminación de fármacos suele ser saturable, a partir de una cierta cantidad no se elimina todo, y se acumula.
- Eliminación por leche materna durante la lactancia: El fármaco si se elimina por la LM pasa directamente al RN. Además de recibir el RN algo q no necesita, le damos mayor dosis de la q se debe. La leche humana es

ligeramente ácida, por lo q una sustancia básica se elimina con facilidad por esta vía. Ejemplo: la codeína (derivado de la morfina) puede provocar en el niño efectos indeseados (estreñimiento, depresión del sistema respiratorio, somnolencia, coma)

La toma de medicamentos para la madre lactante debe ser 15 min después de la toma, 0 2-4 horas antes de la siguiente toma. Esto es en caso de no poder evitar tomar el fármaco. De esta forma la cantidad de fármaco ingerido por el niño es mínima, pero aún así podemos sensibilizarlo.

- Eliminación por saliva: El fármaco también se puede eliminar por la saliva, pero no es muy fiable ver la cantidad que se elimina. Hay ciertos fármacos que se sabe que se eliminan por aquí, por ejemplo la espiramicina (antibiótico) que se usa para infecciones dentales.

INTERACCIONES MEDICAMENTOSAS

Otro tipo de interacciones medicamentosas es cuando un medicamento aumenta o disminuye su concentración en plasma viendo alterada su función (biodisponibilidad). Estas interacciones medicamentosas se ven potenciadas por el número de fármacos que intervienen.

Ejemplo: El **Enalapril** es un antihipertensivo inocuo, q tiene un efecto indeseable, la tos. Si le mandamos codeína para la tos, esta se calma, pero vuelve, mientras que la codeína produce dolor de cabeza. Le damos ibuprofeno para el dolor de cabeza, y este le aumenta la TA por lo que tendremos que aumentar la dosis de Enalapril..... es un círculo vicioso.

❖ Sinergia: Uno de los medicamentos aumenta los efectos del otro.

- 1) Aditiva: El efecto final es igual a la suma de los efectos de los fármacos por separado.

- 2) Potenciación: El efecto final está potenciado, es superior a los efectos por separado. Es más fácil la aparición de efectos indeseados. También se puede utilizar en clínica para obtener un efecto superior.

Ejemplo: Sulfametoxazol + trimetoprima

Agente bacteriostático: Sustancia que inhibe el crecimiento de colonias bacterianas.

Agente bactericida: Produce muerte celular, es más potente.

El sulfametoxazol sólo y la trimetoprima sólo tienen acción bacteriostática. La asociación de estos medicamentos (sulfametoxazol 5mg + trimetoprima 1mg) produce un efecto bactericida, es decir, potencia su acción.

Ejemplo: Enalapril (IECA) + hidroclorotiazida (diurético)

Cuando a un paciente hipertenso se le da un fármaco, si no se corrige se aumenta la dosis. En este caso con estos fármacos si aumentamos la dosis aumentamos también los efectos secundarios.

1. Si aumento la dosis de enalapril \Rightarrow tos
2. Si aumento la dosis de hidroclorotiazida \Rightarrow hiperglucemia, hipercolesterolemia, hiperlipemia,...

Una opción es que en vez de subir la dosis, añado enalapril en dosis habitual con una dosis menor de la habitual del diurético, con lo que aumentamos el efecto antihipertensivo del enalapril y evitamos la aparición de efectos indeseables.

❖ **Antagonismo**: Uno de los fármacos inhibe los efectos del otro.

- Competitivo: A nivel de los receptores, y por tanto se caracteriza porque sigue la ley de acción de masas: A mayor concentración, mayor afinidad por unirse al receptor.

- No competitivo: Uno de los fármacos (antagonista) ejerce su acción inhibitoria sobre el otro (agonista), a un nivel diferente del receptor, generalmente a nivel enzimático (alteración de la enzima necesaria para la acción del fármaco).
- ❖ **Dualismo competitivo**: Asociación de un fármaco agonista con otro agonista parcial. Su interacción va a ser a nivel de los receptores. Según la concentración del agonista parcial puede suceder:
 - Efecto sinergia: Si la concentración es menor a la del agonista parcial.
 - Efecto antagonismo: Si la concentración del agonista parcial es mayor q la del fármaco agonista.

El agonista parcial tiene afinidad por el receptor, pero tiene afinidad intrínseca de menor intensidad.

ACCIONES FARMACOLÓGICAS

- Profilácticas: Acción preventiva. Para prevenir algo que no tiene por qué ser una enfermedad. Por ejemplo los anticonceptivos orales se utilizan para planificarse, pero no para enfermedad, previene un estado no deseado. Y también las vacunas, que es un fármaco con acción preventiva.
- Substitutivo: el medicamento suple algún déficit del organismo:
 - 1) Exógeno: vitaminas, Fe
 - 2) Endógeno: insulina
- Etiológicas: Atajan la causa que produce el estado de enfermedad. Ej. antibióticos.
- Sintomatológicos: Tratan la sintomatología de la enfermedad, lo que es un peligro para el paciente porque se tratan los síntomas pero no el origen.

EFFECTOS INDESEABLES DE LOS FÁRMACOS

Un efecto indeseable según la OMS es aquel efecto que aparece con la administración de un fármaco a dosis correcta, en la patología correcta y a dosis

terapéuticas. Estos efectos se manifiestan en cualquier órgano, generalmente donde el medicamento ejerce su acción. Pueden producirse fenómenos de:

- Alergia: las proteínas son los mayores alérgenos. Producen desde simples reacciones locales molestas, edema, inflamación, rubor,... hasta verdaderos shock anafiláctico, broncoconstricción, hipotensión, shock cardíaco, e incluso la muerte. En el shock anafiláctico hay q poner adrenalina o el paciente se muere.
Si el paciente refiere picor en la garganta o sensación de q se le cierra el conducto, puede ser síntoma previo al shock, o puede producir el shock a la siguiente dosis.
- Hepatotoxicidad: El hígado es el órgano metabólico por excelencia. Aumentan las transaminasas (hepatopatía crónica, aguda, fulminante, como ocurre con el paracetamol), ictericia, obstrucción de los conductos biliares, cálculos biliares, cirrosis biliar.
- Nefrotóxicos: Por el riñón se eliminan casi todos los fármacos. Puede producir insuficiencia renal, glomerulonefritis, cólico nefrítico, alteración parénquima renal, necrosis papilar y finalmente carcinoma renal, muy frecuente en consumo diario (7 años) de analgésicos.
- Teratogenicidad: Malformaciones fetales.
- Hemáticas: anemia hemolítica, alteran los elementos de la sangre produciendo leucopenia, trombocitopenia, anemia aplásica.
- Cardíacas: arritmias, bloqueos auriculo-ventriculares, insuficiencia cardíaca. Los antiinflamatorios precipitan una insuficiencia cardíaca.
- Ototoxicidad: A nivel del oído (8º par craneal) y vestibular (equilibrio). Puede producir hipoacusia, vértigos, acúfenos, sordera (reversible o irreversible), por ejemplo con los aminoglucósidos.
- Tolerancia y dependencia: La tolerancia es cada vez que necesitamos más dosis de un fármaco para conseguir el mismo efecto (morfina, heroína). La dependencia es la necesidad de consumir el medicamento. Esta dependencia puede ser psíquica. Es el cuadro de conjunto de signos y síntomas q aparecen tras eliminar el fármaco. Ej.: corticoides, q se reduce la dosis paulatinamente para retirarlos.

- Neurológicas: Van desde cefaleas hasta convulsiones, proceso de desmielinización,... Ej.: el uso crónico de antiinflamatorios. La isoniazida es un fármaco potente inductor enzimático de la vit B6 (es decir, destruye la vit B6) y se produce una desmielinización. Las quinolonas pueden provocar convulsiones.
- Alteraciones oosteoarticulares: Hay fármacos q dañan este sistema. Ej.: las estatinas se utilizan para la hipercolesterolemia, y reduce la placa de ateroma en coronarias. Pero también produce destrucción de la fibra muscular (rabdomiolisis). Al destruir la fibra q contiene mioglobina, produce necrosis tubular por eliminación de la mioglobina (mioglobinuria).

Ej.: a nivel de las articulaciones y huesos pueden aparecer efectos indeseables. La vit A y D se depositan en el hueso y forman osteítis, periostitis (despegamiento del periostio).

También hay fármacos q se depositan en el cartílago de crecimiento del niño, y evita q crezca. Se deposita en forma de cristales y duele mucho (quinolonas, tetraciclina, ciprofloxacino, vit liposolubles A y D).
- Aparato respiratorio: Ej.: la amiodarona es un antiarrítmico que se deposita en el bronquio y produce neumolitis que con el paso de los años produce insuficiencia respiratoria. Tiene más efectos indeseables, afecta la función tiroidea, hipo e hipertiroidismo, dependiendo del paciente.
- Oculares: El fármaco puede depositarse en el globo ocular o en la retina, produciendo pigmentaciones. Ej.: la amiodarona, se deposita en la retina y forma un anillo característico.
- Sobreinfecciones: Facilidad de infecciones oportunistas. Diarreas, candidiasis, tuberculosis.

Los antibióticos matan gérmenes y flora intestinal y puede producir una manifestación diarreica. Un caso grave es cuando pasa a diarrea sanguinolenta (colitis pseudomembranosa) producida por el *C. Difficile* (anaerobio que también produce el tétanos), vive en nuestro intestino y carece de actividad patógena. Cuando damos un antibiótico esta bacteria encuentra hueco para reproducirse. Se trata con otro antibiótico.

Los corticoides de forma crónica o inmunosupresores hacen q los gérmenes oportunistas aparezcan. Con los inmunosupresores el paciente está deprimido inmunológicamente y es fácil q el bacilo de Koch aproveche para reproducirse.

CLASIFICACIÓN DE LOS FÁRMACOS EN EL USO EN EL EMBARAZO

1. Categoría A: Medicamento seguro.
2. Categoría B: No produce nada en animales. No se han realizado estudios en embarazadas, pero se acepta su uso de forma precautoria durante el embarazo.
3. Categoría C: Produce efectos teratogénicos en animales. No se han realizado estudios clínicos sobre embarazadas. El beneficio terapéutico puede ser eventualmente superior al riesgo potencial teratogénico, pudiendo estar justificado su uso durante el embarazo bajo riguroso control clínico.
4. Categoría D: Existen evidencias positivas de riesgo para el feto. El beneficio terapéutico de estos fármacos puede ser eventualmente superior al riesgo potencial teratogénico, pudiendo estar justificado su uso en embarazadas bajo riguroso control clínico.
5. Categoría X: Existen evidencias positivas de riesgo para el feto humano. El riesgo potencial teratogénico de estos fármacos supera claramente a su beneficio terapéutico. Uso contraindicado en mujeres embarazadas.

CLASIFICACIÓN DE LA OMS DE LOS EFECTOS INDESABLES

- 1) **TIPO A** (aumentados): Son aquellos efectos q van apareciendo conforme aumentamos la dosis del fármaco, aún siendo a dosis terapéuticas. Ej.: La **Digoxina** es un medicamento para la insuficiencia cardíaca. Produce bradicardia. Si aumentamos la dosis, la bradicardia empeora. Es una consecuencia de su acción farmacológica. Llega un momento en que se produce un bloqueo auriculoventricular completo.
- 2) **TIPO B** (Bizarro): No se sabe porqué se produce.
 - Hay algún déficit enzimático en el paciente. Ej.: el déficit de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa, que se encuentra en el hematíe fundamentalmente, hace q tenga su forma óptima para circular y no se

rompa. Si hay déficit de esta enzima, cualquier alteración en la sangre hace que se destruyan los hematíes, y produce anemia hemolítica. Puede suceder con la sulfamida o la penicilina.

➤ Efecto idiopático. Ej.: aplasia medular por el cloranfenicol.

- 3) **TIPO C**: Aparece cuando administramos el fármaco de forma crónica. Ej.: nefropatía por AINE's, que conduce a insuficiencia renal, incluso necrosis papilar de la nefrona, q puede producir carcinoma renal.

Ej.: desajuste de TA por AINE's

Ej.: efecto ototóxico por la aspirina (puede dejarte sordo si se toma crónicamente)

Ej.: Síndrome de Cushing, aparece con la administración crónica de corticoides.

- 4) **TIPO D** (Delayed): Aparece tiempo después de dejar de tomar el fármaco. Ej.: malformaciones fetales. La madre toma un medicamento y se produce la teratogenia, el efecto se produce a posteriori. Ej.: Nomifensina, antidepresivo, inhibidor selectivo de la captación de noradrenalina, actuaba también como ansiolítico, no daba pérdida de memoria, no estaba aletargado, el paciente podía hacer vida normal, pero los cánceres de hígado aumentaron, por lo que el fármaco se retiró del mercado.

EFEECTO COLATERAL: Inherente al fármaco. Se manifiesta siempre y como consecuencia del mismo, es decir, cuanto mayor es la dosis, más facilidad de que aparezca.

Ej.: Anti-histamínico: Disminuyen los mediadores de la inflamación, impidiendo la liberación de la histamina. Atraviesa la barrera hematoencefálica y produce sueño y estimula el centro del hambre.

Ej: Atropina: Anticolinérgico o parasimpaticolítico. Se utiliza para revertir la anestesia. Se manda para disminuir las secreciones que produce la intubación, y para revertir los relajantes musculares que deprimen la placa motora. También presenta boca seca, retención de orina y visión borrosa por la midriasis.

EFEECTO SECUNDARIO: Surge como consecuencia del mecanismo de acción del fármaco. No va a aparecer con las primeras dosis, sino en tratamientos continuos, largos periodos de tiempo o en aumento de la dosis.

Ej.: Aldactone (espironolactona): Es un diurético. En el túbulo distal intercambia Na por K, mete K en plasma y tiene que compensarle, por tanto suelta Na, y se elimina por la orina con un aumento de la cantidad de agua (orina más). Si damos de forma continuada este fármaco puede producir hiperpotasemia, q produce la muerte. El ión K es conocido como “ión killer” (asesino), porque tanto el aumento o la disminución de K provoca la muerte por fallo cardíaco. El aumento mantiene contraído el corazón y se para, y la disminución hace que no se contraiga y se para también. En el fallo renal hay q tener mucho cuidado con el K porque se elimina por la orina.

ENSAYOS CLÍNICOS

Son estudios experimentales que tratan de comparar un medicamento con un placebo.

Con estos ensayos clínicos se trata de demostrar:

- 1) **Simple ciego**: el paciente no sabe lo que toma, y luego se somete a un test.
- 2) **Doble ciego**: ni el observador ni el paciente saben lo que está tomando. La estadística la hace otro personal que sí lo sabe.
- 3) **Triple ciego**: ni observador, ni paciente, ni estadístico saben el fármaco que están estudiando.

Con estos ensayos se intenta averiguar si un fármaco tiene un buen efecto o no sobre una determinada enfermedad.

En una **fase 1** se suelen realizar estos ensayos con fármacos que han variado o uno derivado de otro.

En la especie animal para poder extrapolar al hombre, hay que hacer el experimento en tres especies distintas. En los países ricos se hace con monos, perros y

ratas. Una vez visto que funciona se hace el ensayo con humanos. Hay que ver farmacocinética, efectos indeseables, y cuando aparecen cuál es la dosis máxima.

En la **fase 2** se prueba con varias personas y se detectan los efectos de las diferentes dosis. Luego se prueba con más personas pero q son sanas. Una siguiente fase es con gente también sana pero más numerosa. Se sube un poco la dosis y buscamos cuándo aparecen los efectos indeseables y cuáles son.

En una **fase 3** se coge un grupo de pacientes enfermos de una patología y se observa qué y por qué ocurre.

Al final se publica y se pide la licencia de q hay un nuevo fármaco para un determinado uso. Sería una **fase 4**. Aquí nos encontramos si de verdad es tan bueno como nos ha salido en las fases anteriores, porque aunque el fármaco está ya en el mercado, sigue siendo una fase de investigación.

Ej: Anti-histamínicos tipo 2: Antiulcerosos. Se usa como prevención de las úlceras en pacientes con riesgo. Este fármaco, al utilizarlo con AINE's aparecía en algunos casos hepatitis, y muchas veces era fulminante.

Ej.: Quinolona: Grupo de antibiótico muy bueno:

c. ciprofloxacino (1984)

d. moxifluoxacino (2000)

Estos fármacos se estuvieron probando y hubo q quitar muchos del mercado.

EFICACIA: Es la acción de un medicamento en una situación teórica. Por ejemplo un fármaco q es eficaz hasta la fase 3.

EFFECTIVO: es la acción de un medicamento en una situación real. Es en la fase 4 donde vemos la efectividad de un fármaco.

EFICIENCIA: Debe estar presente en todo medicamento. Es la relación entre el dinero y la acción que ejerce en el paciente.

De aquí surgió un nuevo concepto: “**novedad terapéutica no recomendada**” (NTNR). Aquel fármaco q lleva menos de 3 años en el mercado se dice que se debe tener cuidado con él porque no se conocen los reales efectos indeseables.

FORMAS MEDICAMENTOSAS

Las formas medicamentosas son el producto procedente de la transformación de una droga o de una asociación de drogas mediante procedimientos farmacotécnicos, a fin de darle características físicas y morfológicas particulares que faciliten su administración y acción farmacológica, pero sin dosis establecidas.

CLASIFICACIÓN DE LAS FORMAS FARMACÉUTICAS SEGÚN:

➤ Estado Físico:

- 1.- Líquidos:** suspensiones, jarabes, elixir, loción, solución, aerosol, etc.
- 2.- Sólidos:** tabletas, comprimidos, cápsulas, supositorios, etc.
- 3.- Semisólidos:** ungüentos, pomadas, cremas, etc.

➤ Vías de administración:

- 1.-Oral:** tabletas, comprimidos, cápsulas, jarabes, suspensiones
- 2.-Parenteral:** inyectables (suspensiones y soluciones)
- 3.-Intracavitarias:** Rectal, Vaginal y Uretral. Se presentan bajo la forma de óvulos, soluciones, cremas y supositorios.
- 4.-Tópica:** (Dérmicas o superficiales): cremas, ungüentos, pomadas, lociones y aerosoles.
- 5.-Inhalaciones:** aspiradas por la nariz o la boca.

DEFINICIÓN DE LAS DISTINTAS FORMAS FARMACÉUTICAS:

1.-LÍQUIDAS:

✚ **Suspensiones:** Desde el punto de vista fisicoquímico una suspensión es un sistema bifásico donde un sólido finamente dividido está disperso en un líquido, sólido o un gas. Las suspensiones farmacéuticas son preparaciones de la droga finamente dividida, dispersa en vehículos líquidos. Se pueden utilizar por vía oral, parenteral o tópica. Por vía oral pueden ser utilizadas para proveer drogas en estado líquido a pacientes con dificultades de deglutir formas sólidas y además, es más fácil ajustar la dosis según las necesidades de los pacientes. Para la administración oral llevan saborizantes. Para la administración parenteral, las suspensiones son estériles. **Nunca se deben utilizar las suspensiones para administración intravenosa.**

✚ **Jarabe:** Los jarabes son soluciones concentradas de azúcares en agua o en otro líquido acuoso, a menudo tiene incluido el alcohol como conservador, como solvente de sustancias aromatizantes y contiene la droga. Los jarabes son eficaces para enmascarar el sabor de las drogas amargas o saladas. Se utilizan por vía oral, especialmente en pediatría por su sabor dulce. Ej. Jarabes vitamínicos y antitusígenos. **Tener especial atención con los niños pequeños.**

✚ **Elixir:** Elixir es una solución hidro-alcohólica que contiene el principio activo, para la administración oral.

✚ **Inyectables:** Los inyectables son soluciones o dispersiones estériles y apirógenas, (emulsiones o suspensiones) de uno o más principios activos en un vehículo apropiado. En lo posible, una inyección debe ser preparada utilizando un vehículo acuoso. Pero existen otros disolventes (aceites). Los inyectables que son dispersiones deben tener la estabilidad suficiente para que después de la agitación pueda retirarse una dosis homogénea.

Es preferible el empleo de inyectables de una sola dosis o **monodosis**, esta preparación está destinada a la administración por vías en la que no es admisible el empleo de un agente conservador antimicrobiano. Las formas de **multidosis**, deben contener un agente conservador antimicrobiano y los recipientes están equipados de modo que garanticen la protección del contenido después de la toma de la muestra parcial; y su contenido no debe normalmente pasar de 30 mL. Ej. Inyectable monodosis: Sedantes y antiespasmódicos.

- ✓ **Soluciones:** Son preparaciones líquidas, no utilizadas para inyección, estériles que contienen una o más sustancias solubles en agua. Ej. Solución oftálmica y descongestionantes nasales.
- ✓ **Lociones:** Consisten en preparaciones líquidas o semilíquidas que contienen uno o más componentes activos en un vehículo apropiado. Pueden contener conservadores microbianos y otros excipientes como estabilizadores. Están destinadas para aplicarse sobre la piel indemne sin fricción. Pueden tener propiedades refrescantes, suavizantes, secantes y protectoras.
- ✓ **Aerosoles:** Productos que dependen del poder de un gas licuado o comprimido para expeler el (los) componente(s) activos en una niebla, una espuma o un semisólido finamente disperso. Los sistemas de Bomba, que también expelen el (los) componente(s) activo(s) en forma de niebla en una fina dispersión (aunque con un tamaño de partícula mayor) se suelen clasificar como aerosoles. Se usan por vía oral o tópica.

- **Las ventajas de los aerosoles:** comienzo de acción rápida, eliminación de efectos de primer paso, evita la degradación en el tracto gastrointestinal, menos dosificación que reducen acciones adversas, titulación de la dosis según la necesidad individual. El tratamiento inhalatorio es sencillo y cómodo y más aceptable que los atomizadores.

2-SEMISÓLIDAS:

- ✓ **Cremas:** Las cremas son preparaciones homogéneas y semisólidas consistentes en sistemas de emulsión opacos. Su consistencia y sus propiedades dependen del tipo de emulsión, bien sea agua /aceite (hidrófobas) o aceite/agua (hidrófilas) y la naturaleza de los sólidos de la fase interna. Las cremas están destinadas para su aplicación en la piel o ciertas mucosas con efecto protector, terapéutico o profiláctico, en particular cuando no se necesita un efecto oclusivo. Las cremas pueden ser:
 - **Cremas hidrófobas:** Son habitualmente anhidras y absorben sólo pequeñas cantidades de agua. Contienen agentes emulsificantes agua / aceite.

- ✓ **Cremas hidrófilas:** Contienen bases miscibles con agua. Los agentes emulsificantes son aceite /agua tales como jabones de sodio o trietanolamina, alcoholes grasos sulfatados. Estas cremas son fundamentalmente miscibles con las secreciones cutáneas.
- ✓ **Ungüentos:** Los ungüentos son preparaciones homogéneas y semisólidas destinadas a la aplicación externa sobre la piel o las mucosas. Se utilizan como emolientes o para aplicar ingredientes activos en la piel con fines protectores, terapéuticos o profilácticos, cuando se desea obtener cierto grado de oclusión.

Los ungüentos se formulan utilizando bases **hidrófobas, hidrófilas o hidroemulsificantes** para obtener preparaciones que son **inmiscibles, miscibles o emulsificables** con las secreciones cutáneas.

- **Ungüentos hidrófobos:** Son generalmente anhidros y sólo pueden absorber pequeñas cantidades de agua. Para su formulación se usan las parafinas, aceites vegetales, grasas animales, ceras, glicéridos sintéticos etc.
- **Ungüentos hidrófilos:** Son miscibles con el agua.
- **Ungüentos emulsificantes en agua:** Estos pueden absorber altas cantidades de agua. Consisten típicamente en una base de grasa hidrófoba a la que puede incorporarse, para que sea hidrófilos, un agente agua/aceite, tal como la grasa de lana, alcoholes de lana, los monoglicéridos o los alcoholes grasos. También, pueden ser emulsiones agua/aceite que permiten incorporar cantidades adicionales de soluciones acuosas.
- ✓ **Pomadas:** Las pomadas son preparados semisólidos para aplicación externa sobre la piel o las mucosas que habitualmente contienen sustancias medicinales. Los tipos de bases para pomadas usadas como vehículos para drogas son seleccionados o diseñados para la dispensación óptima de las drogas y también para impartirle propiedades emolientes (que relaja y ablanda los tejidos) u otras cualidades de tipo medicinal. Las preparaciones que contienen una gran cantidad de polvo insoluble se denominan **pastas.**

- ✓ **Geles:** Son preparaciones homogéneas claras y semisólidas a veces llamadas “**jaleas**”. Los geles se aplican a la piel o a ciertas mucosas para fines protectores, terapéuticos o profilácticos. Los geles a menudo proveen una liberación más rápida de la droga, independiente de la hidrosolubilidad de la droga en comparación con las cremas y pomadas. Si contiene partículas muy grandes se llaman “**magma**s”.

3.-SÓLIDAS:

- ✓ **Cápsulas:** Son formas farmacéuticas sólidas donde la droga está encerrada en un recipiente o cubierta soluble, duro o blando en una forma adecuada. La gelatina obtenida por hidrólisis de un material de colágeno, se usa para fabricar la cápsula.
 - **Cápsulas de gelatina dura:** Su uso permite elegir una droga única o una combinación de drogas a nivel de dosis exacta. Algunos pacientes encuentran más fácil la deglución de la cápsula que los comprimidos. Las cápsulas duras poseen dos secciones una que desliza sobre la otra, para rodear por completo la formulación de la droga. Estas cápsulas se llenan al introducir el material en polvo en el extremo más largo o cuerpo de la cápsula. Ej. Cápsulas de gemfibrozil de 300 mg.
 - **Cápsulas de gelatina blanda:** Son de tamaño variable algo más gruesas que las cápsulas duras y vienen cerradas de fábrica. Se usan para drogas poco solubles en agua (aceites) Ej. Cápsulas de aceite de ajo, de aceite de pescado y vitaminas liposolubles.
 - **Cápsulas de liberación modificada:** Son cápsulas duras o blandas en las que el contenido o la envoltura o ambos contienen aditivos o están preparados por procedimientos especiales, como la microencapsulación, que separados o en conjunto están destinados a modificar la tasa de liberación del ingrediente o los ingredientes activo(s) en el tracto gastrointestinal. Existen dos tipos: 1) liberación prolongada, están ideadas para que la liberación del ingrediente o los ingredientes activos en el tracto gastrointestinal sea más lenta. 2) liberación retardada

(cápsulas entéricas), las cápsulas de liberación retardada o sostenida, son cápsulas duras o blandas preparadas de modo que la envoltura o el contenido resista la acción del jugo gástrico, pero que liberen el o los ingrediente(s) activos en presencia del líquido intestinal.

- ✓ **Comprimidos:** Son formas farmacéuticas sólidas, que contienen drogas con diluyentes adecuados o sin ellos, que se preparan por métodos de compresión o de moldeado y se administran por vía oral. Algunos comprimidos tienen una ranura que permite fraccionar el comprimido.

- Los comprimidos siguen siendo una forma farmacéutica popular debido a las ventajas que ofrece al paciente como: exactitud de la dosis, facilidad de transporte, facilidad de administración.

- La forma de los comprimidos puede variar: los hay discoidales, redondos, ovales, oblongos, cilíndricos o triangulares y pueden diferir en tamaño y peso según la cantidad de droga que contengan.

→ **Existen diferentes tipos de comprimidos:**

- 1) Recubiertos con azúcar.
- 2) Recubiertos con películas (polímeros).
- 3) Con cubierta entérica que se desintegra en el intestino y que pueden retardar la liberación de la droga o evitar su destrucción en el estómago.
- 4) Compresión múltiple, que son comprimidos de acción prolongada.
- 5) Comprimidos para disolver
- 6) Comprimidos efervescentes que además de la droga contiene bicarbonato de sodio y ácido orgánico y en presencia de agua se libera el dióxido de carbono.
- 7) Comprimidos bucales y sublinguales.

- Los comprimidos también se denominan “**tabletas**” y las tabletas entéricas se utilizan para evitar que las sustancias irritantes, dañen la mucosa gástrica por lo tanto, también existen tabletas de acción prolongada y retardada.

- ✓ **Pastillas:** Son sólidos discoides que contienen el agente medicinal en una adecuada base saborizada. Las pastillas se ponen en la boca, donde se disuelven

con lentitud y liberan los componentes activos.

- ✓ **Píldoras:** Son formas farmacéuticas sólidas, pequeñas, redondas, con dos ó más principios activos y están destinadas a la administración oral.
- ✓ **Grageas:** Son comprimidos recubiertos con varias capas de azúcar, generalmente coloreadas, de aspecto brillante y también existen presentaciones entéricas y de acción prolongada.
- ✓ **Supositorios:** Son formas farmacéuticas sólidas de diversos pesos y formas usualmente medicadas para inserción en el recto, la vagina o uretra. Después de colocados los supositorios se ablandan, se funden y se dispersan o se disuelven en los líquidos de la cavidad.

Los supositorios son particularmente adecuados para administrar drogas a niños o ancianos. Las drogas que tienen efectos sistémicos, por Ej. Sedantes, tranquilizantes y analgésicos, se administran en forma de supositorio rectales. Los supositorios para adultos tienen de 2 gramos de peso y la base es manteca de cacao; para lactantes y niños los supositorios pesan la mitad. Los supositorios rectales deben ser colocados con el extremo más grueso hacia adelante, para evitar su expulsión. Los supositorios vaginales pesan aproximadamente 5 gramos y su forma es globular, también se denominan óvulos donde el excipiente es la gelatina. Los supositorios Uretrales: poseen un diámetro de 5 mm 125 mm de longitud con un peso de 4 gramos y la base por lo general es manteca de cacao.

- ✓ **Protectores:** Un protector es cualquier agente que aisle la superficie expuesta de estímulos nocivos o molestos. Son protectores los talcos, los adsorbentes y los yesos. Los Talcos: son sustancias relativamente inertes e insolubles se usan para cubrir y proteger las superficies epiteliales, las úlceras y las heridas.

VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE LAS FORMAS FARMACÉUTICAS:

FORMAS FARMACÉUTICAS:	VÍA
Tabletas, cápsulas, jarabe, elixir, suspensión, gel	Oral
Tableta, cápsula	Sublingual
Solución, suspensión	Parenteral

Ungüento, crema, pasta, polvo, loción, solución, aerosol.	Dérmica
Colirio, ungüento	Ocular
Solución, suspensión, crema, ungüento.	Ótica
Solución, aerosol, inhalador,	Nasal
Aerosol, nebulizadores.	Respiratoria
Solución, ungüento, supositorio.	Rectal
Tabletas, óvulos, crema, ungüento, solución, espuma.	Vaginal

NORMAS DE SEGURIDAD PARA LA ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS

Antes de administrar un medicamento, hay que asegurarse bien, para ello existen 5 comprobaciones básicas:

- **Que el fármaco sea el correcto.** Para ello hay q contrastar el nombre del fármaco con la orden médica, cuando se prepara y también antes y después de su administración.

→ Si existe alguna duda consultar



con el médico

Con el servicio de farmacología.

→ Como norma general; **NO ES SEGURO ADMINISTRAR UN FÁRMACO QUE NO ESTÁ DEBIDA/ ETIQUETADO O QUE NO ESTÁ PERFECTA/ CONSERVADO.**

2. **Comprobar que es el enfermo correcto.** Hay que ver el nombre en la hoja de medicación, llamar al enfermo por su nombre, preguntarle a la familia, etc.
3. Asegurarse de q es la **dosis del medicamento correcto.**
 - Los medicamentos de alto riesgo se comprueban x 2 profesionales.
 - a. Calcular bien la dosis.

- b. Es imprescindible para administrar fármacos, calcular correcta/ la dosis.
 - i. Comprobar que es la **vía de administración correcta**.
 - ii. Asegurarse de que **la hora y la frecuencia son la correcta**.
- Todo esto reduce los errores en la administración de los medicamentos.
2. La enfermera debe de registrar todo lo q administra al enfermo(es una gran responsabilidad), y en ese registro debe incluir:
- c. Nombre del fármaco.
 - d. Fecha y hora.
 - e. Vía de administración
 - f. Dosis.
 - g. Firma de la enfermera.
- Anotar inmediatamente después de la administración de medicación nunca antes.

ANEXOS

Anexo N° 1

Dosis Medicación
ANTIPIRÉTICOS: 60 mg/Kg/día, 15 mg/Kg/dosis
DIAZEPAM: 0,1-0,3 mg/Kg NO DILUIR MÁS QUE CON DEXTROSA
ADRENALINA: 0,01 mg/Kg dilución 1:10.000 = 0,1 mL/Kg
ATROPINA: 0,01 mg/Kg. Máximo: 0,4-0,5 mg
BICARBONATO: 1-2 mEq/Kg NO MEZCLAR CON CALCIO

Elaborado: Dr. Juan Diego Sigüenza Rojas

Anexo N° 2

CONSTANTES			
EDAD	F.C.	F.R.	T.A.
R.N.	70-170 x'	35-50 x'	90/60
12-24 meses	80-130 x'	20-40 x'	90/60
10 años	80-110 x'	20-26 x'	110/70
ADULTOS	65-100 x'	12-20 x'	110/70

Elaborado: Dr. Juan Diego Sigüenza Rojas

Anexo N° 3

PRESENCIA DE PULSO CON RELACIÓN A T.A. SISTÓLICA:
PULSO RADIAL: T.A.S. aproximada de 70-80 mm Hg.
PULSO FEMORAL: T.A.S. aproximada de 60-70 mm Hg.
PULSO CAROTÍDEO: T.A.S. aproximada de 50-60 mm Hg.

Elaborado: Dr. Juan Diego Sigüenza Rojas

Anexo N° 4

TEST DE RELLENO CAPILAR:
Evidencia la capacidad del aparato circulatorio para restaurar la circulación en un lecho capilar (usualmente el lecho ungueal del pulgar) previamente presionado. Para realizarlo se presiona el lecho ungueal hasta que palidece y se suelta rápidamente, lo normal es que tarde 2-3 segundos en recuperar la coloración. Es un test muy fiable. No es valorable en bajas temperaturas.

Elaborado: Dr. Juan Diego Sigüenza Rojas

Anexo N° 5

ESCALA DE COMA DE GLASGOW			
PRUEBA	RESPUESTA	PUNTOS	
APERTURA OCULAR	ESPONTÁNEA	4	MARCAR SIEMPRE LA MEJOR
	AL ESTÍMULO VERBAL	3	
	AL ESTÍMULO DOLOROSO	2	
	NO RESPUESTA	1	
MEJOR RESPUESTA VERBAL	ORIENTADA	5	RESPUESTA: PUNTAJUE DE 3 a 15 PUNTAJUE: 17 = COMA
	CONFUSA	4	
	INAPROPIADA	3	
	INCOMPRESIBLE	2	
	NULA	1	
MEJOR RESPUESTA MOTORA	OBEDECE ÓRDENES	6	PUNTAJUE MENOR DE 8 SIGNIFICA GRAVEDAD HAY QUE EVALUAR CON FRECUENCIA
	LOCALIZA EL DOLOR	5	
	FLEXIÓN AL DOLOR APROPIADA	4	
	FLEXIÓN AL DOLOR INAPROPIADA	3	
	EXTENSIÓN AL DOLOR	2	
	NULA	1	

Elaborado: Dr. Juan Diego Sigüenza Rojas

Anexo N° 6

CLASIFICACIÓN PUPILAR		
SEGÚN EL TAMAÑO	MIÓTICAS	DIÁMETRO < 2 mm.
	MEDIA	DIÁMETRO 2-5 mm.
	MIDRIÁTICAS	DIÁMETRO > 5 mm.
SEGÚN LA RELACIÓN ENTRE ELLAS	ISOCÓRICAS	IGUALES
	ANISOCÓRICA	DESIGUALES
	DISCÓRICAS	FORMA IRREGULAR
	REACTIVAS	CONTRACCIÓN AL ACERCAR FOCO LUZ
SEGÚN LA RESPUESTA A LA LUZ		INMÓVILES AL ACERCAR FOCO LUZ
	ARREACTIVA	

Elaborado: Dr. Juan Diego Sigüenza Rojas

Anexo N° 7

AFASIA EXPRESIVA: comprende pero no puede responder o lo hace de forma inadecuada
AFASIA RECEPTORA: oye pero no comprende
DIURESIS HORARIA:
LACTANTES: 2 ml/Kg/hora = normal
NIÑO: 1ml/Kg/hora = normal
ADOLESCENTE: 0,5 ml/Kg/hora = normal
ADULTO: ? 50 ml/hora = normal; <30-20 ml/hora: oliguria

Elaborado: Dr. Juan Diego Sigüenza Rojas

Anexo N° 8

NECESIDADES BASALES DE FLUIDOS:	
PESO	LÍQUIDOS EN 24 HORAS
0-10 Kg.	100 mL/Kg.
10-20 Kg.	1.000 mL hasta 10 Kg. + 50 ml/Kg. de más
> de 20 Kg.	1.500 mL hasta 20 Kg. + 20 ml/Kg. de más

Elaborado: Dr. Juan Diego Sigüenza Rojas**Anexo N° 9**

<u>PÉRDIDAS INSENSIBLES POR HORA:</u>	
$\frac{PESO \times 20}{24 \text{ horas}}$	Si peso > de 10 Kg
$\frac{PESO \times 25}{24 \text{ horas}}$	Si peso < de 10 Kg
ADULTOS: 1000 mL/24 horas	

Elaborado: Dr. Juan Diego Sigüenza Rojas

Anexo N° 10

VALORES NORMALES DE GASES EN SANGRE (nivel del mar)		
	SANGRE ARTERIAL	SANGRE VENOSA MIXTA
Ph	7.40 (7.35 a 7.45)	7.36 (7.31 a 7.41)
PO ₂	80 a 100 mm Hg	35 a 40 mm Hg
PCO ₂	35 a 45 mm Hg	41 a 45 mm Hg
HCO ₃ ⁻	22 a 26 mEq/l	22 a 26 mEq/l
SO ₂	95% ó más	70 a 75%
Exceso de bases	-2 a +2	-2 a +2

Elaborado: Dr. Juan Diego Sigüenza Rojas**Anexo N° 11**

RESULTADOS QUIMICA SANGUÍNEA	
GLUCOSA	65 -110
BUN	10 - 25
CREATININA	0,70 - 1,40
ACIDO URICO	2,50 - 7,50
COLESTEROL	125 - 250
TRIGLICÉRIDOS	30 - 140
AST/GOT	0 - 40
ALT/GPT	0 - 40
LDH	225 - 500
CPK	0 - 145
BILIRRUBINA TOTAL	0,10 - 1,10
PROTEINAS TOTALES	6,00 - 8, 00
CALCIO	8,50 - 10,50
HIERRO	40 - 150
COLORO	95 - 105
SODIO	135 - 145
POTASIO	3,5 - 5,0

Elaborado: Dr. Juan Diego Sigüenza Rojas

Anexo N° 12

RESULTADOS DEL HEMOGRAMA			
RECuento	VALOR NORMAL		FÓRMULA LEUCOCITARIA
	H	M	
LEUCOCITOS	4.8-10.8		NEUTROFILOS
HEMATIES	4.7-6.1	4.2-5.4	LINFOCITOS
HGB	14-18	dic-16	MONOCITOS
HCT	42-54	37-47	EOSINOFILOS
VCM	80-99		BASOFILOS
HCM	27-31		NEUTROFILOS □ DOBLE DE LOS LINFOCITOSLEUCOCITOSIS CON NEUTROFILIA: PROBABLE BACTERIEMIA, DESVIACIÓN A LA IZQUIERDA, sobre todo si hay cayados LEUCOCITOSIS CON LINFOCITOSIS: PROBABLE VIRIASIS
CHCM	32-36		
PLAQUETAS	125-400		
RDW-SD	38-52		
RDW-CV	nov-17		
PDW	9.0-16.0		
VPM	9.0-13.0		
PLAQ. GDES.	16.0-44.0		

Elaborado: Dr. Juan Diego Sigüenza Rojas

Anexo N° 13

CONTRAINDICACIONES DE LA INDUCCIÓN AL VÓMITO:
1. LA COMPOSICION DEL TOXICO: Derivados del petróleo, por su volatilidad pueden provocar neumonías al salir. Álcalis Ácidos
2. EL TIEMPO TRANSCURRIDO: si han pasado más de 4 horas, lo ideal es en la 1ª hora.
3. EL NIVEL DE CONSCIENCIA: sólo se deberá hacer en pacientes conscientes y con reflejo tusígeno y de deglución conservados

Elaborado: Dr. Juan Diego Sigüenza Rojas

Anexo N° 14

CONTRAINDICACIONES DEL LAVADO GÁSTRICO:
1. LA COMPOSICIÓN DEL TÓXICO: Derivados del petróleo, por su volatilidad pueden provocar neumonías al salir. Álcalis Ácidos
2. EL TIEMPO TRANSCURRIDO: no está indicado si ya se ha producido el vaciamiento gástrico, si han pasado más de 4 horas, lo ideal es en la 1ª hora.
3. EL NIVEL DE CONCIENCIA: en pacientes con nivel de conciencia disminuido o inconscientes habrá que extremar las precauciones para evitar la broncoaspiración. Es conveniente la intubación traqueal antes de practicar el lavado gástrico.

Elaborado: Dr. Juan Diego Sigüenza Rojas

Anexo N° 15

Índice de masa corporal

El **índice de masa corporal** (IMC) es una medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo. Ideado por el estadístico belga L. A. J. Quetelet, también se conoce como **índice de Quetelet**.

Se calcula según la expresión matemática:

Figura 1. Cambios del IMC con la edad de las niñas españolas. Se señalan los valores correspondientes a los percentiles más relevantes en la práctica clínica.

$$\text{IMC} = \frac{\text{peso}(\text{kg})}{\text{talla}^2(\text{m}^2)}$$

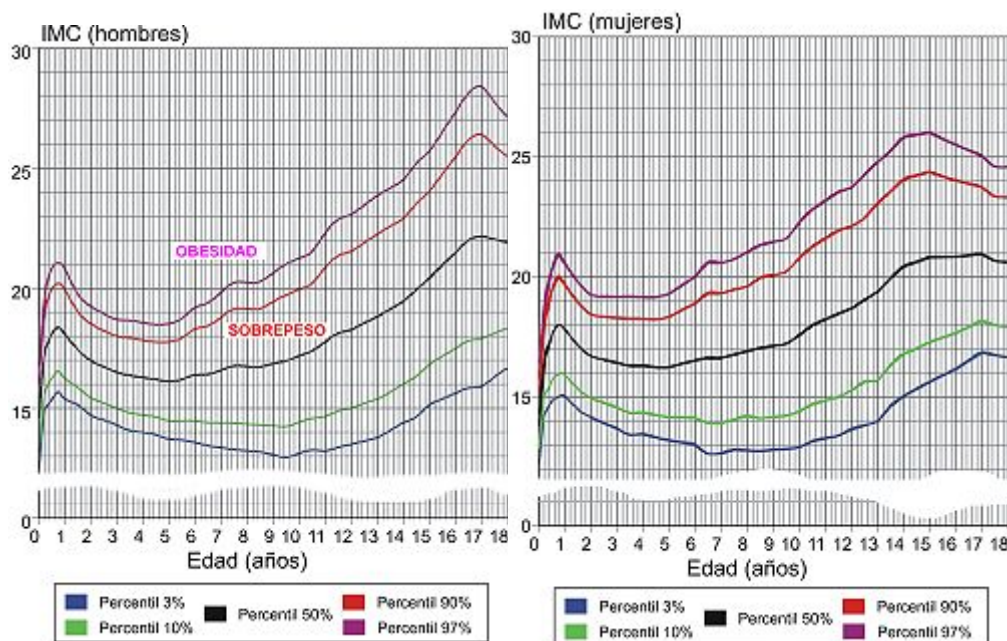


Figura 2. Cambios del IMC con la edad de los niños españoles. Se señalan los valores correspondientes a los percentiles más relevantes en la práctica clínica

El valor obtenido no es constante, sino que varía con la edad y el sexo (véanse las figuras 1 y 2). También depende de otros factores, como las proporciones de tejidos muscular y adiposo. En el caso de los adultos se ha utilizado como uno de los recursos para evaluar su estado nutricional, de acuerdo con los valores propuestos por la Organización Mundial de la Salud^[1] (véase la tabla 1).

Tabla 1: clasificación internacional (de la OMS: Organización Mundial de la Salud) del estado nutricional (infrapeso, sobrepeso y obesidad) de acuerdo con el IMC (índice de masa corporal).

Clasificación	IMC (kg/m ²)	
	Valores principales	Valores adicionales
Infrapeso	<18,50	<18,50
Delgadez severa	<16,00	<16,00
Delgadez moderada	16,00 - 16,99	16,00 - 16,99
Delgadez aceptable	17,00 - 18,49	17,00 - 18,49
Normal	18,50 - 24,99	18,50 - 22,99
		23,00 - 24,99
Sobrepeso	?25,00	?25,00
Preobeso	25,00 - 29,99	25,00 - 27,49
		27,50 - 29,99
Obeso	?30,00	?30,00
Obeso tipo I	30,00 - 34,99	30,00 - 32,49
		32,50 - 34,99
Obeso tipo II	35,00 - 39,99	35,00 - 37,49
		37,50 - 39,99
Obeso tipo III	?40,00	?40,00

- Estos valores son independientes de edad y son para ambos sexos.

Referencias Bibliográficas:

1. [↑](#) Comité de Expertos de la OMS sobre el estado físico: *El estado físico: uso e*

interpretación de la antropometría. Serie de informes técnicos, 854. Ginebra

(Suiza): Organización Mundial de la Salud, 1995.

Comité de Expertos de la OMS sobre la obesidad: *Obesity: preventing and*

managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. WHO

technical report series, 894. Ginebra (Suiza): Organización Mundial de la Salud,

2000.

Organización Mundial de la Salud: *Appropriate body-mass index for Asian*

populations and its implications for policy and intervention strategies. Ginebra

(Suiza): Organización Mundial de la

