

Material Imprimible

Curso Auxiliar de farmcia

Módulo 8

Contenidos:

- Enfermedades cutáneas y su tratamiento farmacológico
- Infectología
- Morfología de las bacterias
- Clasificación de los antibióticos
- Inmunidad y sistema inmunológico
- Vacunas y sus tipos
- Fármacos que intervienen en el sistema nervioso y las principales enfermedades en las cuales son indicados

Enfermedades cutáneas y su tratamiento farmacológico

Cuando hablamos de la piel, nos referimos al órgano más extenso que tenemos en nuestro organismo, la cual tiene las funciones de protección, termorregulación y sentido del tacto.

Sin embargo, la absorción de fármacos es afectada por el estado de la piel, el tamaño de la superficie, y la zona de aplicación. Por eso, la eficacia de los medicamentos de uso tópico dependerá de las propiedades farmacológicas de los principios activos, la naturaleza del excipiente, las proporciones entre principio activo y excipiente, y la forma farmacéutica del preparado.

Los excipientes ejercen una influencia propia sobre las lesiones cutáneas. Del mismo modo que la forma farmacéutica, las emulsiones y las pomadas, por ejemplo, producen hiperplasia epidérmica, las soluciones, cremas y geles son descongestionantes, mientras que las pomadas pueden causar irritación por el efecto oclusivo que producen.

La piel seca tiene causas multifactoriales y se debe devolver el agua, es decir, rehidratarla y evitar que se evapore. Para eso se usarán jabones no alcalinos, cremas acuosas, limpiadores no jabonosos, emolientes, aceites, y geles de baño.

El prurito puede ser causado por picaduras de insectos, procesos inflamatorios, enfermedades orgánicas, corte de uñas, lavado frecuente de las manos, utilización de talco mentolado o medicamentos de venta libre y de aplicación tópica conteniendo antihistamínicos.

Por su parte, la dermatitis es la inflamación de la piel, y los signos más tempranos de la dermatitis son la coloración roja y el edema, y si es severa pueden formarse vesículas, es decir, "ampollitas", que al romperse dejan a la piel con erosiones y escaldada. Asimismo, la dermatitis puede progresar a la cronicidad, produciendo una piel seca, gruesa, agrietada y con prurito.

La dermatitis atópica es una dolencia no contagiosa, muy molesta, de difícil tratamiento, que afecta a varios miembros de una familia y que puede asociarse al asma y a otras alergias. Esta se caracteriza por prurito, es decir, picazón, importante, la cual comienza en los lactantes, a los dos o tres meses de edad, y puede persistir por años.

Se recomienda mantener la piel bien lubricada con una crema o loción no grasosa, evitar el estrés o toda aquella situación que empeore el prurito, usar un jabón neutro al bañarse, lavar la ropa con jabón blanco en lugar de detergente o enjuagar sin detergente y evitar los acondicionadores de ropa, mantener el aire de la casa bien humidificado, especialmente en invierno, usar ropas de algodón y evitar las de nylon o lana, y por último, mantener las uñas cortas y limpias para evitar la sobreinfección secundaria al rascado por el prurito.

Por su parte, la dermatitis de contacto se debe al, justamente, contacto de la piel con ciertas sustancias o productos, como tintura para pelo, gomas, cosméticos, plantas como hiedra o roble, o níquel. Aquí se desencadena una reacción caracterizada por vesículas que, si se prolonga, genera una piel seca, engrosada, con grietas y con prurito como síntoma principal. La mejor solución es evitar la causa de la dermatitis, pero cuando ésta ocurre, se puede utilizar un emoliente durante el día y consultar al médico.

La dermatitis en las manos es una causa común de prurito. Esta aparece en los lados de los dedos y menos frecuentemente en las palmas, con enrojecimiento y sequedad en una zona de la piel, en la que se pueden formar vesículas. Lo más aconsejable es evitar la exposición directa a irritantes, lavar las manos con agua tibia, sin jabón y secarlas bien. Asimismo, no usar, en lo posible, limpiadores potentes, y usar guantes que sean de plástico por fuera y de algodón por dentro. También usar guantes para lavar la cabeza o para usar productos capilares, para cortar frutas cítricas, tomates, papas o para usar solventes y removedores. Tampoco es recomendable usar anillos en la limpieza y tener en cuenta que los anillos de níquel pueden producir dermatitis.

Otra dermatitis frecuente es la llamada dermatitis de pañal, que es la irritación de la piel de los bebés en la región del pañal. Esta se manifiesta por piel enrojecida y prurito, que altera el sueño del bebé. En estos casos se recomienda evitar todo material que irrite la piel del bebé, cambiar los pañales en forma frecuente, no ajustar demasiado, evitar las bombachas de goma o de plástico y evitar los pañales descartables perfumados y los de plástico muy ajustado.

Llamamos acné a la enfermedad de la piel caracterizada por puntos negros, puntos blancos y nódulos inflamatorios en o alrededor de los poros de la piel. Al acné se lo considera una enfermedad menor, pero puede tener efectos emocionales negativos en los adolescentes.

Los tipos de acné son vulgaris, neonatales, ocupacionales y cosméticos.

El tratamiento general del acné consiste en usar jabones de cara que no contengan humectantes y evitar, dentro de lo posible, los factores que pueden favorecer o empeorar el acné, como la humedad prolongada o sudoración abundante, la irritación o fricción de ropas, las correas o elementos usados en eventos deportivos, los cosméticos grasos o cosméticos capilares que derivan del petróleo, la angustia o estrés, y algunos medicamentos.

Los fármacos usados en el tratamiento del acné son los siguientes:

- El acné leve no necesita tratamiento farmacológico, sino medidas higiénicas
- En cambio, en el acné grave se utilizan derivados de la vitamina A, ácido retinoico o tretinoína y ácido cis-retinoico o isotretinoína. También se utilizan antibióticos, generalmente tetraciclina.

El ácido retinoico se usa por vía tópica, y puede producir foto sensibilidad. Por su parte, el ácido cis-retinoico se usa por vía oral solo en los casos graves ya que es bastante tóxico y puede producir fotosensibilidad y alteraciones hepáticas. Además, una cuestión a tener en cuenta es que no se puede administrar durante el embarazo porque es teratógeno.

La seborrea es una alteración de la piel que ocurre principalmente en el cuero cabelludo, en la cara, ya sea en la nariz, labios, cejas y pestañas, en las orejas, en el centro del tronco, en la ingle y en la espalda. En este caso el prurito es común y se asocia con escamas e inflamación de la piel, y es más común en el sexo masculino, tanto en bebés como en adultos. La caspa, que no se relaciona con el estrés, se caracteriza por escamas visibles, muchas veces asociada a prurito, y que solo afecta al cuero cabelludo.

Aparentemente el agente productor, o etiológico, sería un hongo, el *Pitirosporum ovale*, aunque esta no sería la única causa. El tratamiento de ambas dolencias es similar, ya que se busca eliminar las escamas y aliviar el prurito. En el caso particular de la caspa, los champúes con ketoconazol al 1% son eficaces para combatir al *Pitirosporum*.

Por su parte, las verrugas son una enfermedad infectocontagiosa de la piel causada por un virus. Estas se presentan como una elevación rugosa de la piel que aparece en cualquier parte del cuerpo, especialmente en manos, dedos y pies. En general, su presencia es molesta, especialmente cuando son grandes, y las verrugas plantares, es decir, la de los pies, pueden provocar dolor y malestar.

Alrededor de un tercio desaparecen en seis meses y más de la mitad en dos años, pero como son contagiosas, una verruga en un lugar del cuerpo puede provocar verrugas en otras partes.

La micosis superficiales, o también llamado pie de atleta, es caracterizada por prurito y escamas en los pies. Esta comienza como una infección por hongos, pero las bacterias también contribuyen en esta patología. La micosis es más frecuente en deportistas varones, y es más común en el verano.

Sobre el uso tópico de los antifúngicos y antihongos se puede aconsejar que se debe confirmar la naturaleza micótica de la lesión, elegir el fármaco adecuado, como los derivados imidazólicos, miconazol, clotrimazol y econazol, o antisépticos con acción antimicótica permanganato potásico, violeta de genciana o tintura de yodo. También se

debe elegir la forma farmacéutica adecuada al tipo de lesión, ya sea polvo, loción, spray, pomadas o cremas, y mantener el tratamiento el tiempo necesario para obtener la curación. Además, el tratamiento ha de mantenerse el tiempo suficiente para que el tejido se recambie, desapareciendo todas las células infectadas.

En el pie de atleta, los antimicóticos ácidos grasos se aplican líquido por la noche y polvo por la mañana y por la tarde, y se deben espolvorear medias y calzado. En casos intensos puede usarse la pomada durante la noche y cubrir con una media de algodón. Asimismo, la loción se aplica también en las micosis ungueales y zonas con pelos, mientras que la pomada se utiliza dos a tres veces por día en zonas lampiñas. Los derivados imidazólicos se aplican uno a dos veces por día y el tolnaftato se aplica dos veces por día. Antes de la aplicación, se recomienda lavar los pies con abundante agua y jabón, secar muy bien pero delicadamente para no producir lesiones por fricción, y utilizar calzado adecuado.

Sobre las quemaduras de sol se puede decir que las radiaciones UVA alcanzan las capas profundas de la piel, ocasionando su oscurecimiento o bronceado. Además, pueden destruir las fibras elásticas, dejando debilitada a la piel, y también se asocian a estos rayos claros efectos cancerígenos. Estas radiaciones están presentes durante todo el día y a lo largo del año.

Por su parte, las radiaciones UVB afectan solo a la capa, y son las responsables de las quemaduras de la piel. De esta manera, demoran el bronceado, y con la exposición prolongada, pueden ocasionar, además, cáncer cutáneo. Asimismo, dichas radiaciones cambian de intensidad en relación al momento del día y a la estación del año, con mayor acción al mediodía y en verano.

Para protegerse del sol se debe:

- Usar ropa protectora y sombreros
- evitar la exposición solar entre las 11 y 15 horas
- usar pantallas solares con un factor de protección alto

- Usar anteojos con lentes absorbentes de rayos UV
- Proteger a los niños y asegurarse que utilicen una pantalla efectiva. Igualmente, hay que tener presente que, por más alto que sea el factor de una pantalla solar, la protección nunca será total.
- Y también se debe evitar la exposición solar si se están tomando medicamentos que lo hacen sensibles al sol, como por ejemplo, ciertos antibióticos como tetraciclinas, ya que puede ir desde una leve inflamación de la piel hasta lesiones graves con ampollas.

Infectología

Las patologías infecciosas son aquellas que son causadas por agentes contaminantes constituidos por microorganismos de diversa índole y que ingresan al organismo por diversas vías, ya sea en forma directa o por medio de vectores, siendo capaces de producir alteraciones funcionales de diversa índole y gravedad, conforme a los órganos y sistemas que estén involucrados en su ataque.

Los mecanismos por los cuales los microorganismos pueden causar una enfermedad son múltiples, pero básicamente se los puede considerar desde dos formas principales: el mecanismo invasivo y el mecanismo toxicogénico.

En el mecanismo invasivo, el microorganismo atraviesa las barreras cutáneo mucosas y penetra en el cuerpo humano. Esta situación se presenta cuando las defensas orgánicas naturales se hallan disminuidas, como sucede en el caso de que el individuo padezca una enfermedad crónica que afecte el sistema inmune, como sucede en el SIDA, o por la edad en el caso de los ancianos, o por un estado de nutrición deficiente. Estas causas pueden constituirse en un coadyuvante para que el ataque dado por el agente infeccioso sea agravado. En este caso, el microorganismo causante de la infección provocará una determinada lesión en los tejidos comprometidos, causando la consecuente sintomatología clínica, cuya gravedad dependerá del tipo de infección producida y del órgano afectado. Por su parte, el mecanismo toxicogénico es un

mecanismo exclusivo de algunas bacterias que producen sustancias denominadas toxinas, que son las causantes de la lesión orgánica producida.

Las enfermedades infecciosas constituyen uno de los problemas terapéuticos más importantes de la medicina, pero se estima que gracias al advenimiento de la era antibiótica y quimioterápica, la expectativa de vida de las poblaciones se incrementó significativamente en los últimos 30-40 años. Sin embargo, tanto los antibióticos como los quimioterápicos antibacterianos, son posiblemente los agentes farmacológicos de peor utilización en la terapéutica farmacológica.

Los agentes antibacterianos impiden el desarrollo y la multiplicación de los microorganismos, pero que no los destruyen, sino que requieren el complemento del sistema inmunológico defensivo del huésped para dominar definitivamente la infección. Son ejemplos de bacteriostáticos, es decir, sustancias que dificultan el crecimiento de microorganismos las sulfonamidas, las tetraciclinas, el cloranfenicol, entre otros.

Los bactericidas, por su parte, son antibióticos o quimioterápicos capaces de provocar la lisis bacteriana o destrucción de los microorganismos. Como ejemplo podemos citar las penicilinas, las cefalosporinas, los antibióticos polipeptídicos, y los aminoglucósidos en dosis altas.

Los quimioterápicos son agentes químicos antibacterianos producidos en forma sintética o semisintética, en el laboratorio bioquímico farmacológico, mientras que los antibióticos son sustancias químicas producidas por varias especies de microorganismos vivos, como actinomicetes, hongos y bacterias, capaces de provocar la muerte o lisis de otros microorganismos vivos. Es lo que se conoce con el nombre de antibiosis en Biología.

Conocida la estructura química de muchos antibióticos y los sitios activos dentro de la molécula de los mismos, el químico-orgánico farmacológico ha sido capaz de establecer modificaciones químicas en la estructura original para introducir cambios en las acciones farmacológicas de estos agentes, de tal manera de ampliar su espectro farmacológico antibacteriano, o hacerlo más selectivo, o disminuir efectos colaterales adversos.

Morfología de las bacterias

La microscopía óptica permite reconocer bacterias de distintas formas. Las bacterias esféricas o ligeramente ovoides se denominan cocos, las bacterias con forma de bastón se denominan bacilos, los bacilos de corto tamaño que pueden confundirse con un coco, se denominan cocobacilos. A su vez, algunos bacilos tienen extremos afinados, y reciben el nombre de bacilos fusiformes, mientras que otros poseen forma de clava o garrote. Los bacilos cortos curvos con forma de coma reciben el nombre de vibrios, y las bacterias espiraladas se llaman comúnmente espirilos cuando son rígidas y espiroquetas si son más flexibles y ondulantes.

Algunos géneros bacterianos se agrupan de una manera característica. Esta agrupación se debe a la tendencia de las células hijas a permanecer parcialmente adheridas después de la división celular. Los cocos pueden disponerse de a pares y se los llama diplococos, pero si se disponen en cadena, se llaman estreptococos. Asimismo, cuatro células esféricas conforman una tétrada, en forma de racimo o irregular se llaman estafilococos, y en paquetes cúbicos se denominan sarcinas.

Por su parte, los bacilos pueden disponerse aislados, adosados a lo largo, de forma paralela formando una agrupación en empalizada, como así también pueden quedar adheridos por sus extremos y tomar apariencias de letras chinas.

La morfología y agrupación bacteriana se ponen de manifiesto por la observación microscópica de frotis teñidos. El método de coloración más utilizado en bacteriología es la coloración de Gram. Por dicho motivo, las bacterias se clasifican en dos grandes grupos, teniendo en cuenta el comportamiento de las mismas frente al procedimiento de coloración de Gram: las Gram positivas se tiñen de color violeta, y las Gram negativas se tiñen de color rojo o fucsia.

Clasificación de los antibióticos

- Los antibióticos betalactámicos son las Penicilinas, Cefalosporinas, Monobactams y Carbapenems.
- Los antibióticos aminoglucósidos son la Gentamicina, Amikacina, Kanamicina

- Entre los antibióticos azúcares complejos podemos nombrar a la Clindamicina
- Dentro de los antibióticos polipeptídicos se encuentra la Polimixina
- De las rifamicinas forma parte la rifampicina
- De las tetraciclinas la clortetraciclina
- Del cloranfenicol y derivados el cloranfenicol
- Y dentro de los macrólidos encontramos, por ejemplo, la eritromicina

Por su parte, los quimioterápicos antibacterianos son las Sulfonamidas, Sulfonamidas más Trimetoprima, Nitrofuranos, derivados de la Naftiridina, y Quinolonas. Como ejemplo de los antimicóticos y anti fúngicos podemos citar la Anfotericina B, los Imidazoles, como el Ketoconazol, fluconazol, e itraconazol, la Griseofulvina, Fluocitosina, y Nistatina. Y como ejemplo de antivirósicos se pueden mencionar Aciclovir, Amantadina, Vidarabina, Idoxuridina, Interferón, Azidotimidina.

Aunque básicamente los antibióticos son producidos por microorganismos, el conocimiento pleno de su estructura química y el avance de la farmacología molecular y de los procedimientos de síntesis química han posibilitado que en la actualidad algunos antibióticos puedan ser completamente sintetizados en el laboratorio, como por ejemplo, el cloranfenicol. Otros muchos antibióticos tienen un origen semisintético, es decir, que son producto de una modificación química en la estructura del antibiótico original producido por el microorganismo correspondiente. Estas modificaciones semisintéticas le otorgan al antibiótico nuevas propiedades, tales como un mayor espectro antibacteriano o un espectro selectivo o mejor tolerancia y biodisponibilidad, como así también ácido resistencia para su administración oral y otros cambios farmacocinéticos que pueden ser de utilidad en terapéutica.

Los antibióticos pueden ser estudiados desde varios puntos de vista. De acuerdo a su origen, los antibióticos pueden clasificarse en:

- Micóticos, que son los producidos por hongos telúricos, como las penicilinas y cefalosporinas
- Bacterianos, como las polimixinas, tirotricina y colistina
- Actinomicetos, como la estreptomina
- Y sintéticos o semisintéticos, como la carbenicilina, mezlocilina y ampicilina.

Sin embargo, los antibióticos también pueden estudiarse de acuerdo a su mecanismo de acción, ya que el conocimiento de dichos mecanismos puede ser de gran importancia en la correcta selección del antibiótico o para establecer una combinación racional de los mismos. El conocimiento de los mecanismos de acción posibilita la comprensión del desarrollo y el mecanismo de resistencia bacteriana u otros factores importantes en la terapéutica antiinfecciosa. Estos antibióticos pueden clasificarse en:

- Antibióticos que inhiben o interfieren con la síntesis de la pared bacteriana, que son los que inhiben la síntesis de la pared bacteriana interrumpiendo en distintas etapas el proceso de transpeptidación y de unión de los péptidoglicanos que constituyen la pared bacteriana. Se puede citar como ejemplo las Penicilinas, Cicloserina, Cefalosporinas, Vancomicina, Novobiocina, y Bacitracina.
- Antibióticos que afectan la membrana celular, los cuales son, en general, detergentes catiónicos que modifican marcadamente la permeabilidad de la membrana celular bacteriana, como Polimixinas, Colistina, Tirotricina.
- También están los antibióticos que interfieren con la síntesis proteica o de los ácidos nucleicos, que son los antibióticos que pueden inhibir la síntesis proteica bacteriana, generalmente en forma reversible.
- Por su parte, la inhibición de la subunidad ribosomal 30S, así actúan los aminoglucósidos, las tetraciclinas y la espectinomicina.
- La inhibición de la subunidad ribosomal 50S, así actúan el cloranfenicol y derivados, los macrólidos, los azúcares complejos, la espiramicina y la virginiamicina, entre otros.
- Y la inhibición de la síntesis del ácido fólico bacteriano. Acá los agentes que actúan por este mecanismo no son antibióticos, sino quimioterápicos, y son

considerados aquí solamente para unificar los conceptos acerca de mecanismos de acción. Estos agentes compiten con el ácido paraaminobenzoico interfiriendo con la síntesis del ácido fólico e inhibiendo secuencialmente la enzima dihidrofólico reductasa. Así actúan las sulfonamidas, la trimetoprima, la tetroxoprima, la pirimetamina y las sulfonas.

Por último, de acuerdo con su actividad o espectro antibacteriano, los antibióticos pueden clasificarse en:

- antibióticos primariamente efectivos contra cocos y bacilos Gram positivos,
- y efectivos contra bacilos Gram negativos

Inmunidad y sistema inmunológico

El hombre vive en un medio con el cual realiza constantemente un intercambio, con sustancias beneficiosas y saludables para su crecimiento y desarrollo, o se contacta con seres vivos o sustancias cuyos antígenos lo agreden debido a su situación de susceptibilidad frente a ellos. En estos casos de susceptibilidad a los antígenos agresores, el individuo debe defenderse de los mismos, y cuando se ha logrado esta defensa, se dice que tiene inmunidad por la cual el individuo resiste frente a los organismos agresores.

La **inmunidad** es el estado de resistencia del organismo a los antígenos de determinadas sustancias o seres vivos.

El **sistema inmunológico** es el encargado de poner en marcha todos los mecanismos necesarios para que un individuo susceptible, frente a ciertos agresores, se transforme en inmune, permitiéndole ejercer su defensa frente a ellos.

Dicho sistema está constituido por:

- Órganos, tanto primarios, que son la médula ósea y timo, y secundarios, que son los ganglios, bazo, amígdalas y placas de Peyer en el intestino

- También por células
- Y por linfocitos B, los cuales son dependientes de la médula ósea e intervienen en la formación de anticuerpos y en la memoria inmunológica.

El sistema inmunitario se pone en funcionamiento a partir del momento en que los distintos estímulos antigénicos impactan en el organismo. Su función es defensiva y se caracteriza por poder diferenciar los estímulos propios del organismo de aquellos que le son extraños y ante los cuales responde, es decir, tiene capacidad de distinguir distintas variedades de estímulos extraños. Asimismo, guarda la memoria de esa respuesta para repetirla en contactos posteriores frente a estímulos similares.

Tipos de inmunidad:

- La inmunidad innata es la inmunidad que el individuo posee desde su nacimiento y responde con barreras como la piel, que es el órgano más extenso que poseemos de defensa, mucosas y saliva. Sin embargo, no responde a estímulos específicos como el de los antígenos.
- Por su parte, la inmunidad adquirida o adaptativa es la que se obtiene por medio de un proceso de estímulo-respuesta.
- Y la inmunidad antígeno-anticuerpo es la que responde a estímulos específicos o antigénicos. Asimismo, esta inmunidad se puede lograr en forma espontánea, por contacto con agentes infecciosos presentes en la naturaleza que causan infección o enfermedad, o en forma artificial por medio de medicamentos denominados vacunas.

El antígeno es una sustancia que, introducida en el organismo, tiene la capacidad de producir una respuesta inmunológica detectable. Los antígenos pueden ser de distinta naturaleza y pueden encontrarse en el medio ambiente como moléculas independientes, formando parte de la cápsula, de los flagelos, o del soma bacteriano, y también pueden formar parte de la pared de los virus y otros microorganismos

patógenos. En forma artificial, los antígenos se llaman vacunas. El organismo, al contactar con los antígenos, responde a través del sistema inmunitario, y específicamente mediante la generación de anticuerpos o células defensivas que tienen la misión de bloquearlos.

Por su parte, los anticuerpos son sustancias propias del organismo producidas por el sistema inmunitario y que son la respuesta ante el estímulo de un antígeno.

La inmunidad adquirida o adaptativa donde hay un proceso de estímulo-respuesta puede ser inmunización activa o inmunización pasiva.

- La inmunización activa es la inmunidad mediada por anticuerpos, es decir, que ante el estímulo antigénico, se producen los anticuerpos. Esta puede ser activa espontánea, que es cuando el estímulo antigénico es producido por un agente infeccioso, o activa artificial, que es cuando el estímulo antigénico es producido por una vacuna.
- La inmunización pasiva es la inmunidad mediada por anticuerpos, pero éstos son anticuerpos preformados en otro organismo huésped e inoculados en el individuo.

Una vez producida la reacción inmunológica antígeno-anticuerpo, hay una Respuesta Inmunológica Primaria. Este es el primer contacto del organismo con el antígeno, es decir, con la vacuna. Estos anticuerpos se siguen produciendo gracias a la memoria inmunológica de las células, o sea, los linfocitos, los cuales, ante un segundo estímulo antigénico, responderán desencadenando una respuesta inmunológica con una mayor producción de anticuerpos, en mayor nivel y especificidad.

Por otra parte, hay una Respuesta Inmunológica Secundaria cuando habiendo tenido una respuesta primaria, ante el segundo contacto entre el organismo y el antígeno, se produce una respuesta inmediata ante la agresión. En el caso de las vacunas, la respuesta secundaria se traduce con las dosis sucesivas o de refuerzo.

A su vez, hay una Memoria Inmunológica, y esta es la memoria que tienen las células del sistema inmunológico para que, transcurrido el tiempo, reconozcan a los antígenos y formen los anticuerpos correspondientes para combatirlos.

Se denomina **vacuna** a toda preparación que contiene sustancias antigénicas, capaces de conferir inmunidad activa y específica frente al correspondiente agente infeccioso, toxina o antígeno. Estas producen una respuesta inmunológica para prevenir o atenuar una enfermedad infecciosa.

Hay vacunas con sistema de unidosis, es decir, vacunación que administrando una sola dosis produce la cantidad de anticuerpos necesarios como para impedir la aparición de la enfermedad, como por ejemplo, la BCG. También hay vacunas combinadas o simultáneas, o sea, en la vacunación se administran varios tipos de antígenos, produciendo la cantidad y variedad de anticuerpos necesarios para impedir la aparición de las enfermedades relacionadas con los antígenos. Aquí podemos citar la triple viral. Asimismo, existen las vacunas con sistema de multidosis, que es la vacunación administrada en varias dosis, indicadas para vacunas que necesitan de varios estímulos antigénicos para conseguir una concentración adecuada de anticuerpos, siguiendo el plan de vacunación. Podemos citar como ejemplo la Sabin.

Las vacunas, además de los antígenos, tienen en la preparación antibióticos para evitar el crecimiento de bacterias inadecuadas; formol para eliminar microorganismos invasores, y merthiolate como antiséptico, el cual evita la descomposición de las vacunas y mantiene su estabilidad en el tiempo.

Tipos de vacunas:

- Las vacunas de agentes vivos atenuados son microorganismos atenuados
- Las vacunas de agentes muertos inactivados son microorganismos muertos, pero que mantienen la capacidad inmunogénica
- El Toxoide son toxinas bacterianas modificadas con capacidad de estimular la formación de antitoxinas

- Las vacunas conjugadas son vacunas en donde la bacteria tiene una propiedad inmunogénica baja en menores de dos años, y la misma se une a una proteína transportadora para lograr inmunidad en esa población
- Por último, en las vacunas de ingeniería genética se aísla el material genético del organismo productor de la enfermedad y se inoculara a un vector, que luego dará lugar a un recombinante, usado posteriormente para producir inmunidad

La clasificación de las vacunas según el agente infeccioso puede dividirse en bacterianas y virales, que a su vez, se dividen en vivas atenuadas e inactivadas.

- Las bacterianas vivas atenuadas son, por ejemplo, la BCG. En cambio, las inactivas son, por ejemplo, coqueluche, cólera, y tifoidea
- Por su parte, las virales vivas atenuadas son la polio oral, rubeola, parotiditis, sarampión, fiebre amarilla, y fiebre hemorrágica, mientras que las inactivadas son la vacuna de la gripe, polio inyectable, rabia, hepatitis A, entre otras.

El papel que cumple el farmacéutico y personal auxiliar en la vacunación es:

- Informar sobre necesidades, beneficios y riesgos de la vacunación según edad y características del individuo, es decir, tratar que cumplan con el calendario oficial de vacunación
- Aplicar las vacunas siguiendo detalladamente las normas de bioseguridad
- Indicar los cuidados a seguir después de la aplicación
- Y registrar en el libro la receta médica y entregar constancia de vacunación al paciente, o sea, llevar a cabo un registro de vacunas

A su vez, existen vacunas necesarias para farmacéuticos y auxiliares. Estas son la Hepatitis B, Antigripal, Antitetánica, y también tienen que tener las del calendario oficial. A su vez, es primordial que el personal de farmacia cuente con capacitaciones sobre las vacunas, capacitación sobre técnicas y cuidados especiales, disponer de sectores compatibles y bioseguros, alentar a los pacientes a una inmunización segura y

adecuada, ser partidarios de la conciencia de la vacunación, y poseer bibliografía actualizada sobre inmunización.

En cuanto a las técnicas de administración de las vacunas se puede manifestar que la mayoría se aplica en forma inyectable. Para esto se asepsia la zona colocando alcohol de 70° o iodopovidona al 2,5%.

Por su parte, las vías de administración de las vacunas son vía oral, vía intradérmica o subcutánea, y vía intramuscular.

- La vía oral es utilizada para administrar, por ejemplo, la Sabin. Aquí se usan viales monodosis, y en caso de vómito dentro de los 5 y 10 minutos se debe repetir la dosis
- La vía intradérmica o subcutánea se usa cuando las vacunas no están resuspendidas en hidróxido o fosfato de aluminio, ya que pueden provocar reacción local, inflamación, formación de granuloma y necrosis
- Por último está la vía intramuscular, que es la vía de elección. En niños menores de un año, se aplica en cara anterolateral del muslo, y en mayores de 1 año en el deltoides, es decir, en el brazo. Por su parte, la región glútea no debe utilizarse.

La cadena de frío es el proceso que permite mantener la capacidad inmunizante de una vacuna, desde su elaboración hasta su administración, mediante su conservación a la temperatura adecuada en todo momento, entre +2 y +8° C. Para ello se utiliza el compartimento principal de la heladera y nunca en la puerta de la misma.

¿Cuándo no se debe aplicar una vacuna? Cuando no hay prescripción médica, cuando hay fiebre, vómitos, cuadro gripal, resfríos, cuadros de vías aéreas superiores o inferiores, alergias, o cuando están cursando alguna enfermedad y el médico no lo autoriza.

Vacunas y grupos de riesgo:

- Los diabéticos deben darse la antigripal, antineumocóccica, antitetánica, y antihepatitis A y B
- Los cardíacos la antigripal y antineumocóccica
- Los pacientes oncológicos y con sida la antigripal, antineumocóccica, antitetánica y antihepatitis B.
- Los asmáticos la antigripal, yantineumocóccica
- Los mayores de 65 años la antitetánica, antigripal, y antineumocóccica
- Las embarazadas la antitetánica, antigripal, antihepatitis B, y polio inactivado, y tienen prohibido aplicarse la vacuna de polio oral, viruela y rubeola

En vacunas, los efectos adversos más comunes incluyen inflamación, enrojecimiento, dolor, calor en el lugar de la inyección, incluso un estado general de decaimiento, febrícula y en los niños también vómitos. En el caso especial de la BCG, se forma un nódulo luego de unos días, que puede ulcerarse, supurar y dejar una cicatriz, por eso es importante lavar con agua y jabón y cubrir con un paño seco. Asimismo, dicha vacuna también puede generar inflamación en el ganglio axilar.

Fármacos que intervienen en el sistema nervioso y las principales enfermedades en las cuales son indicados

Se denomina **depresión** a un trastorno depresivo. Es una enfermedad mental que afecta al organismo, la conducta y la autoestima, el ánimo y la manera de pensar, la cual, a su vez, indica debilidad personal, y no es una condición de la cual uno puede liberarse voluntariamente.

Los principales síntomas de la depresión son:

- Disminución de energía, fatiga, agotamiento, retraso psicomotor
- Pérdida de interés de las actividades usuales
- Dificultad en concentrarse, recordar y tomar decisiones
- Trastornos del sueño

- Alteración del peso corporal y del apetito
- Pensamientos de muerte o suicidio o intentos de suicidio
- Inquietud e irritabilidad

Asimismo, existen síntomas físicos persistentes que no responden al tratamiento médico, como dolores de cabeza, trastornos digestivos y otros dolores crónicos. Estos síntomas pueden estar acompañados de somatizaciones más o menos intensas y fluctuaciones del humor propias de cualquier individuo.

Una cuestión a tener en cuenta es que cuando varios de los síntomas enunciados se mantienen presentes de forma constante, la depresión debe ser tratada.

El primer paso para recibir un tratamiento adecuado para la depresión consiste en un examen médico. Ciertos medicamentos, así como algunas enfermedades, pueden producir los mismos síntomas que la depresión, por eso, el médico debe descartar esas posibilidades por medio de un examen físico, entrevista del paciente y análisis de laboratorio. Si las causas físicas son descartadas, el médico debe realizar una evaluación psicológica o dirigir al paciente a un psiquiatra o psicólogo. La selección del tratamiento dependerá del resultado de la evaluación.

Existe una gran variedad de medicamentos antidepresivos y psicoterapias que se pueden utilizar para tratar los trastornos depresivos. El tratamiento farmacológico es múltiple, y dependerá de la sintomatología del paciente. Como reglas y consideraciones generales hay que tener en cuenta que es muy importante no tomar alcohol cuando se está en tratamiento con antidepresivos porque puede interferir y dificultar su mecanismo de acción, así como ningún otro depresor del sistema nervioso central, como los barbitúricos, las benzodiazepinas o anestésicos generales.

A su vez, los pacientes deben ser advertidos acerca de los efectos secundarios de los antidepresivos. En general, pueden alterar la visión, producir somnolencia y otros síntomas del sistema nervioso central, por lo cual no deben manejar vehículos, operar maquinarias o desarrollar cualquier actividad que requiera una actitud de alerta. Asimismo, es frecuente que durante el tratamiento con este tipo de fármacos sea

necesario asociar otros medicamentos útiles en el control inicial de los síntomas, y otra cuestión a saber es que la mayoría de los fármacos antidepresivos no modifican el estado de ánimo de individuos normales, y no crean adicción.

Existen siete tipos de fármacos antidepresivos: los antidepresivos tricíclicos, antidepresivos tetracíclicos, inhibidores de la monoamino oxidasa, inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina, inhibidores selectivos de la recaptación de noradrenalina, y los inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina y noradrenalina.

Cuando nos referimos a antidepresivos tricíclicos hablamos de aquellos que impiden la recaptación neuronal no selectiva de la serotonina y la noradrenalina, por lo que produce un aumento de la disponibilidad de estos neurotransmisores en el espacio sináptico, prolongando su efecto.

Estos antidepresivos se encuentran contraindicados en pacientes que posean hipersensibilidad al principio activo o a cualquiera de los excipientes, o reactividad cruzada a los antidepresivos tricíclicos. Asimismo, no deberá ser administrado en combinación con inhibidores de la monoamino oxidasa, por el riesgo de padecer síntomas graves, como crisis hipertensiva, fiebre, y Síndrome Serotoninérgico, es decir, convulsiones, delirio, y coma; y tampoco debe ser administrado junto a otros antidepresivos, como los tetracíclicos y los inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina.

Las reacciones adversas suelen ser leves y transitorias, y desaparecen sin interrumpir el tratamiento o reduciendo la dosis. Estas suelen ser cansancio, trastornos del sueño, ansiedad, estreñimiento y boca seca. Por su parte, los efectos psíquicos y neurológicos son muy frecuentes, y estos suelen ser somnolencia, fatiga, mareos, temblor, y cefaleas. También pueden producir efectos anticolinérgicos, como sudoración, y visión borrosa; efectos sobre el sistema cardiovascular, como taquicardia, palpitaciones, e hipotensión, trastornos gastrointestinales, reacciones alérgicas cutáneas como erupciones, urticaria, y

prurito, y los efectos sobre el sistema endocrino y metabolismo son el aumento de peso, y alteraciones de la libido y de la potencia sexual.

Las drogas de referencia son Amitriptilina, Imipramina, Clomipramina y Nortriptilina. La principal advertencia para el uso de Imipramina es el riesgo de suicidio, los trastornos cardiovasculares y, también, puede generar posibles convulsiones.

Dentro de los antidepresivos tetracíclicos podemos nombrar a la mianserina, que es la droga de referencia de este grupo. Por su parte, los inhibidores de la monoamino oxidasa, también conocidos con las siglas IMAO, inhiben la acción de la enzima monoaminoxidasa, logrando una acumulación de neurotransmisores amínicos, como noradrenalina y dopamina, en el espacio sináptico. La droga de referencia es la tranilcipromina.

Los inhibidores selectivos de la recaptación de la serotonina, también conocidos como ISRS, aumentan los niveles extracelulares de serotonina, inhibiendo su recaptación por la neurona pre sináptica. De este modo, incrementan el nivel de serotonina disponible para unirse con el receptor postsináptico. Estos se encuentran contraindicados en pacientes que posean hipersensibilidad al principio activo o a cualquiera de los excipientes, y no pueden utilizarse en el embarazo o lactancia.

En el sistema digestivo generan molestias gastrointestinales, náuseas, diarrea y dispepsia, como así también desórdenes nutricionales y metabólicos, como pérdida de peso. En el sistema nervioso provocan insomnio, nerviosismo, ansiedad, somnolencia, mareos, temblor, disminución de la libido, pensamiento anormal, y cefaleas, y otros efectos adversos pueden ser el aumento de la sudoración y la sequedad de bucal.

Las drogas de referencia de los inhibidores selectivos de la recaptación de la serotonina son la Fluoxetina, Citalopram, Escitalopram, Paroxetina, y Sertralina.

La fluoxetina debe utilizarse con cuidado en pacientes con hemorragias, manía, y convulsiones. En el caso de la sertralina, esta tiene interacciones con el alcohol, diazepam, digitoxina y warfarina, y litio. Con la paroxetina se debe tener precauciones

en menores de 18 años, y además, puede provocar intencionalidad suicida y pensamientos suicidas y hostilidad y agresión. Asimismo, en los pacientes con diabetes puede alterar el control glucémico.

El citalopram tiene interacciones medicamentosas. Junto con el litio, puede aumentar los efectos serotoninérgicos del Citalopram, por eso es importante administrar con precaución y efectuar controles clínicos periódicos. Con la carbamazepina ocurre una disminución de su concentración plasmática y vida media cuando estos dos fármacos se administran juntos. Lo mismo ocurre con el Fenobarbital, la Fenitoína, la Rifampicina y la Griseofulvina, mientras que con la Warfarina, el tiempo de protrombina se incrementa.

El escitalopram es un fármaco que debe ser monitoreado rigurosamente, ya que puede generar ideación suicida, como así también cambios conductuales con síntomas del tipo de agitación. Por eso, los familiares y quienes cuidan a los pacientes deberían ser alertados acerca de la necesidad de seguimiento de los mismos y reportarlo inmediatamente a los profesionales.

La administración concomitante de Escitalopram con anticoagulantes orales podría ocasionar efectos anticoagulantes alterados. Asimismo, se recomienda precaución con la utilización conjunta con Omeprazol, y en el caso de fármacos antipsicóticos como la Risperidona, tioridazina y haloperidol, puede ser necesario un ajuste de la dosificación.

Los inhibidores de la captación de adrenalina y noradrenalina, conocidos como IRSN, aumentan los niveles de serotonina y noradrenalina en el espacio sináptico, inhibiendo su recaptación por la neurona pre sináptica. La droga de referencia es la Venlafaxina. Sin embargo, con esta droga hay que prestar atención, ya que deben transcurrir al menos 14 días entre la discontinuación de un IMAO y el inicio del tratamiento con venlafaxina.

A su vez, el tratamiento con Venlafaxina puede asociarse con un aumento sostenido de la presión arterial, por eso se recomienda que los pacientes que reciben venlafaxina sean controlados, o hasta debe considerarse la reducción de la dosis o la interrupción del tratamiento.

Las benzodiazepinas son drogas que actúan sobre la angustia, la ansiedad y el pánico. Estas tienen un efecto importante sobre el sueño, ya que disminuyen el tiempo de latencia, disminuyen el número de despertares nocturnos, y aumenta el tiempo total del sueño.

Las benzodiazepinas se pueden clasificar según su vida media, es decir, según el lapso necesario para que la cantidad de dosis presente en el cuerpo o en el plasma sanguíneo se reduzca a la mitad, en:

- Benzodiazepinas de acción prolongada, que son de 40 a 200 horas
- Benzodiazepinas de acción intermedia, que son de 20 a 40 horas
- Y benzodiazepinas de acción corta, que van de 5 a 20 horas.

Dentro de las de acción prolongada encontramos, por ejemplo, el Clonazepam, y acá podemos mencionar el Rivotril, el Clonagin, y el Diocam.

El clonazepam está indicado en los casos de trastornos de ansiedad, como los trastornos de angustia, ausencias, Síndrome de Lennox-Gastaut, como monoterapia o como terapia coadyuvante. La dosis debe adecuarse individualmente en función de la respuesta clínica y la tolerancia de cada paciente. Es recomendable comenzar con dosis bajas y elevar progresivamente la dosis hasta alcanzar la dosis de mantenimiento adecuada.

Sin embargo, está contraindicado en personas con hipersensibilidad conocida al clonazepam u otras Benzodiazepinas, en pacientes con glaucoma de ángulo estrecho, y en pacientes alcohólicos o droga-dependientes.

Los anticonvulsivos o anticonvulsivantes son unos fármacos que originalmente se usaban con enfermos de epilepsia, pero no se tardó en descubrir su eficacia en el tratamiento de los trastornos del humor. Entre los anticonvulsivantes más efectivos para la estabilización del humor figuran el Ácido valproico, la Carbamacepina y la Lamotrigina, y otros anticonvulsivos más recientes son la Oxcarbazepina y el topiramato.

Los anticonvulsivantes suelen provocar sedación, ganancia de peso, alteraciones de electrolitos y otros efectos secundarios. A su vez, si no se tolera bien un anticonvulsivo, es recomendable probar con otro. Además, una combinación de dos o más anticonvulsivos suele ofrecer resultados reduciendo la dosis eficaz de cada uno de ellos y disminuyendo los efectos secundarios.

Los anticonvulsivos, en especial el Valproato y la Carbamacepina, se han usado en muchos casos como alternativas o coadyuvantes del litio. El Valproato fue aprobado para el tratamiento de la manía, y ahora algunos médicos lo consideran la terapia de primera elección en el trastorno bipolar. Para algunos es preferible al litio, porque su perfil de efectos secundarios parece ser menos severo, la aceptación de la medicación es mejor y hay menos brotes de episodios maniacos. No obstante, no es tan bueno como el litio en la prevención de los episodios depresivos, de modo que los pacientes que toman Valproato pueden necesitar la administración conjunta de antidepresivos como coadyuvantes.

Nuevos trabajos de investigación sugieren que diferentes combinaciones de litio y anticonvulsivos pueden ser útiles. A su vez, estos últimos también se usan en combinación con antipsicóticos. Las nuevas medicaciones anticonvulsivas, como la Lamotrigina y la Oxcarbacepina, son también eficaces como estabilizantes del estado de ánimo en el trastorno bipolar. La Lamotrigina es particularmente prometedora, puesto que alivia la depresión bipolar y evita la recaída con altas tasas. Otros anticonvulsivos eficaces en algunos casos, y que están siendo estudiados son la Fenitoina, la Levetiracetam, la Pregabalina y la Valnoctamida.

Dentro de los antipsicóticos cabe incluir dos tipos: los tradicionales y un grupo de antipsicóticos nuevos o antipsicóticos de nueva generación, llamados antipsicóticos atípicos por tener características químicas diferentes de los antipsicóticos tradicionales. Dentro del grupo de los antipsicóticos tradicionales cabe incluir los siguientes fármacos: Clorpromazina clorhidrato, Haloperidol, Perfenazina, Tiotixeno, y Trifluoperazina. Por su parte, el conjunto de antipsicóticos atípicos está creciendo enormemente en los últimos tiempos, y entre ellos cabe incluir a la Risperidona, Olanzapina, Quetiapina, Aripiprazol y Clozapina.

El perfil de efectos secundarios de los antipsicóticos tradicionales varía ampliamente entre drogas. En términos generales, el más común de estos efectos es la sedación y las alteraciones metabólicas, como por ejemplo, ganancia de peso, dislipemia, e hiperglucemia, pero también puede provocar efectos secundarios extra piramidales e inquietud.

La **epilepsia** es un trastorno del sistema nervioso en el cual el paciente realiza movimientos de tipo espásticos.

Existe medicación que atenúa los síntomas, como el fenobarbital, que es de la familia de los barbitúricos, y está indicado como anticonvulsivo, hipnótico, y sedante. En adultos, tanto en monoterapia como en asociación con otro tratamiento antiepiléptico, está indicado en el tratamiento de epilepsias generalizadas y en el tratamiento de las epilepsias parciales. No obstante, está contraindicado en personas que poseen hipersensibilidad a los barbitúricos, e insuficiencia respiratoria severa.

Como reacciones adversas podemos destacar que al comienzo del día produce somnolencia y dificultades al despertar, sumadas a dificultades para articular la palabra. También puede producir trastornos de la coordinación y del equilibrio, reacciones cutáneas, efectos hepáticos, síndrome de hipersensibilidad, artralgias, trastornos del humor, y anemia megaloblástica por carencia de ácido fólico.

La ingesta prolongada de este fármaco puede acarrear síndrome de dependencia. Además, se debe interrumpir la administración en caso de hipersensibilidad y de trastornos cutáneos o hepáticos y se desaconseja la ingesta de bebidas alcohólicas durante el tratamiento, la conducción de vehículos y utilización de máquinas, por el hecho de producir riesgos de somnolencia y vértigo.

En el caso de sobredosis sobrevienen náuseas, vómitos, cefaleas, obnubilación, confusión mental e inclusive coma acompañado por un síndrome neurovegetativo característico.