

INTRODUCCIÓN A LA TERAPIA ANTIBACTERIANA

J.A. González Correa, M.M. Arrebola Ramírez, E. Blanco Reina y J.P. de la Cruz Cortés

OBJETIVOS

- Establecer los criterios para el adecuado estudio farmacológico de los antibióticos.
- Resumir las propiedades de los distintos antibióticos y su aplicabilidad clínica.

INTRODUCCIÓN

La farmacología antiinfecciosa es la que se ocupa del estudio de los fármacos capaces de destruir o inhibir el desarrollo de los gérmenes vivos productores de infecciones. Se pueden clasificar en dos grandes grupos: *a*) antiinfecciosos locales o antisépticos, y *b*) antiinfecciosos sistémicos o quimioterapéuticos.

Un fármaco quimioterapéutico es una sustancia de composición química definida (se excluyen sueros, vacunas y gammaglobulinas) que, introducida en el organismo (se excluyen antisépticos), puede destruir o inhibir la proliferación de un patógeno vivo productor de enfermedad. La mayoría de los quimioterapéuticos se obtienen en la actualidad por síntesis química; sin embargo, algunos quimioterapéuticos proceden de hongos o bacterias y reciben el nombre de antibióticos.

Los quimioterapéuticos se clasifican atendiendo al tipo de patógeno vivo sobre el cual actúan: antibacterianos, antivíricos, antifúngicos, y antiparasitarios (protozoos, helmintos y artrópodos).

A continuación seguiremos el esquema que se va a emplear en los capítulos relativos a la antibioterapia, recogiendo, a modo de esquema, los aspectos más interesantes a considerar.

CLASIFICACIÓN DE LOS ANTIBACTERIANOS

Se presenta en la tabla 43-1.

ACCIÓN ANTIMICROBIANA

Según el tipo de efecto que el antibiótico ejerza sobre el microorganismo, distinguimos dos tipos: *a*) antibióticos bacteriostáticos, aquellos que a las concentraciones alcanzables en el hombre inhiben el crecimiento, pero el microorganismo sigue viable y cuando se retira el antimicrobiano reinicia su multiplicación, y *b*) antibióticos bactericidas, que poseen un efecto irreversible, es decir, ejercen una acción letal sobre los microorganismos.

TABLA 43-1. Escala de Hoehn y Yahr

Betalactámicos	Penicilinas <ul style="list-style-type: none"> • Penicilinas naturales (penicilina G) • Penicilinas de espectro ampliado (amoxicilina) • Penicilinas antiestafilocócicas (cloxacilina) • Penicilinas antipseudomonas (piperacilina) Cefalosporinas <ul style="list-style-type: none"> • Cefalosporinas de primera generación (cefazolina) • Cefalosporinas de segunda generación (cefuroxima) • Cefalosporinas de tercera generación (ceftriaxona) • Cefalosporinas de cuarta generación (cefepime) Carbapenemes (imipenem) Monobactanes (aztreonam) Inhibidores de betalactamasas (ácido clavulánico)
Aminoglucósidos	Gentamicina
Macrólidos y cetólidos	Macrólidos de 14 átomos de carbono (eritromicina, claritromicina) Macrólidos de 15 átomos de carbono (azitomicina) Macrólidos de 16 átomos de carbono (espiramicina) Cetólidos (telitromicina)
Quinolonas	Quinolonas de primera generación (ácido nalidíxico) Quinolonas de segunda generación (ciprofloxacino) Quinolonas de tercera generación (levofloxacino) Quinolonas de cuarta generación (moxifloxacino)
Tetraciclinas	Doxiciclina
Amfenícoles	Cloranfenicol
Sulfamidas	Cotrimoxazol
Tuberculostáticos y antileproso	Isoniacida Dapsona
Lincosamidas	Clindamicina
Glucopéptidos	Vancomicina
Oxazolidinonas	Linezolid
Estreptograminas	Quinupristina Dalfopristina
Nitroimidazoles	Metronidazol
Polipéptidos	Polimixinas Bacitracina
Otros	Fosfomicina

Dentro de los *antibióticos bactericidas* podemos distinguir, a su vez: *a*) bactericidas de crecimiento, que sólo actúan sobre bacterias en crecimiento activo (fase logarítmica de la curva de crecimiento), son los betalactámicos, fosfomicina y vancomicina, y *b*) bactericidas permanentes, que actúan en cualquier fase de la vida bacteriana. Son aminoglucósidos y polimixinas.

En relación con la actividad antibacteriana alcanzada y sus parámetros farmacocinéticos (relación farmacodinamia/farmacocinética) podemos distinguir (tabla 43-2):

a) antibióticos con acción dependiente de la concentración, donde la actividad bactericida se alcanza cuando se obtienen concentraciones en el lugar de infección bastante mayores a la concentración mínima inhibitoria (CMI). La relación entre la $C_{m\acute{a}x}/CMI$ superior a 10 refleja una eficacia adecuada, y *b*) antibióticos con acción dependiente del tiempo, donde la concentración del antibiótico en el lugar de infección debe permanecer por encima de la CMI durante al menos la mitad del intervalo de administración ($t > CMI$).

TABLA 43-2. Índices de eficacia antibiótica. Relación farmacocinética/farmacodinámica

Con efecto dependiente de la concentración	Con efecto dependiente del tiempo
Aminoglucósidos	Betalactámicos
Quinolonas	Carbapenemes
Azitromicina	Monobactámicos
Claritromicina	Vancomicina
Telitromicina	Eritromicina
Daptomicina	Claritromicina
Metronidazol	Clindamicina

Otro concepto que se debe tener en cuenta es el denominado efecto postantibiótico: persistencia de la acción una vez que la concentración del antibiótico se encuentra por debajo de la CMI (tabla 43-3).

Mecanismo de acción

En líneas generales, los antibióticos actúan en virtud de los siguientes mecanismos de acción: inhibición de la síntesis de la pared bacteriana, alteración de la membrana citoplasmática, inhibición de la síntesis proteica, interferencia en la síntesis y/o metabolismo de los ácidos nucleicos y acción como antimetabolitos.

Espectro de actividad

Según el número de especies de microorganismos sobre los que un antibiótico sea capaz de ejercer su efecto,

TABLA 43-3. Efecto postantibiótico de algunos antibióticos

Grupo	En grampositivos	En gramnegativos
Penicilinas	Sí	No
Cefalosporinas	Sí	No
Carbapenemas	Sí	Sí
Aminoglucósidos	Sí	Sí
Glucopéptidos	Sí	—
Tetraciclinas	Sí	Sí
Macrólidos	Sí	Sí
Quinolonas	Sí	Sí

se clasifican en: *a*) antibióticos de amplio espectro, eficaces sobre un amplio rango de patógenos (p. ej., tetraciclinas y cloranfenicol), y *b*) antibióticos de espectro reducido, que sólo ejercen su acción de forma selectiva sobre alguna especie o género (p. ej., cloxacilina sobre estafilococos).

Desde el punto de vista práctico, la utilización indiscriminada y el mal uso (automedicación) de antibióticos de amplio espectro, condiciona la aparición de resistencias en la comunidad.

Mecanismo de resistencia

Se dice que un germen es resistente cuando la concentración necesaria de antibiótico para impedir el crecimiento o matar a la bacteria es notablemente más elevada de la que se puede alcanzar *in vivo*.

Los tipos de resistencia son: *a*) resistencia natural (p. ej., bacterias que carecen de pared frente a antibióticos cuyo mecanismo de acción es la inhibición de la síntesis de la pared bacteriana), y *b*) resistencia adquirida, que a su vez puede ser cromosómica, si el tipo de resistencia se debe a una modificación de la información genética del ADN cromosómico por mutación, o extracromosómica, donde existe adquisición de nueva información genética y se debe a un ADN extracromosómico, de replicación autónoma. Esta última se produce por alguno de los mecanismos de transferencia genética (transformación, transducción a través de un virus bacteriófago, conjugación mediada por plásmidos y trasposones).

En ocasiones la resistencia es inducida por la presencia del antibiótico, lo que aconseja el uso a dosis apropiadas y durante el tiempo necesario para evitarla. Por otra parte, la resistencia simultánea, presente en una cepa determinada, a varios antibióticos se denominada *resistencia cruzada*.

Los principales mecanismos de resistencia son: alteración del transporte del antibiótico al interior de la bacteria, alteración de la estructura del antibiótico mediante enzimas producidas por las bacterias, expulsión del antibiótico mediante un mecanismo activo, cambio en el lugar de fijación o en el punto de actuación del antibiótico y alteración del metabolismo bacteriano para evitar el efecto tóxico del antibiótico

FARMACOCINÉTICA

El conocimiento de la farmacocinética permite establecer la vía de administración y el esquema de dosificación. Los antimicrobianos varían extraordinariamente en su absorción, concentraciones séricas, difusión en los tejidos, distribución en el organismo, metabolismo, acumulación y excreción. En la tabla 43-4 se recogen algunas características farmacocinéticas de los antibióticos más utilizados.

Absorción

La biodisponibilidad del preparado es la que condiciona la vía de administración.

TABLA 43-4. Parámetros farmacocinéticos de los principales antibióticos

Fármaco	B (%)	Vd (l/kg)	PP (%)	t _{1/2} (h)
Penicilina V	60	0,3	50	0,5
Cloxacilina	50-70	0,15	94	0,5
Amoxicilina	80	0,4	20	1
Amoxicilina /ácido clavulánico	75	0,2	22	1
Ampicilina	40	0,3	20	0,8-1
Cefuroxima	50	0,2	40	1,4
Cefixima	25-50	0,11	70	3-4
Ceftibuteno	80	0,21	65	2-3
Doxiciclina	90-100	0,7	90	18
Eritromicina	35	0,72	40-90	1,5-2
Claritromicina	60	3,5	70	4-5
Azitromicina	40	23	10-50	11-48
Clindamicina	90	0,6-1,2	84	2,5-5
Metronidazol	90	0,7	20	7-8
Ciprofloxacino	75	2-3	30	4
Levofloxacino	> 95	1,4	40	7
Moxifloxacino	85	3	< 50	13

B: biodisponibilidad; Vd: volumen de distribución; PP: proteínas plasmáticas; t_{1/2}: semivida de eliminación.

Vía oral

Ofrece para estas sustancias la ventaja de comodidad por la posibilidad de autoadministración, constituyendo por tanto la vía ideal de administración. No obstante, su uso puede plantear varios problemas, como: *a*) posibilidad de inactivación a nivel gastrointestinal o por interaccionar con los alimentos: la mayoría de los antibióticos ven disminuida su absorción en presencia de alimentos; así, los betalactámicos, tetraciclinas, rifampicina, macrólidos y afines, se deben administrar 1 h antes de las comidas o 4 h después, siendo especialmente destacable la disminución de la absorción observada al administrar tetraciclinas con leche, o lincamicina con bebidas edulcoradas con ciclamatos (tabla 43-5); *b*) resistencia a la acción de las secreciones digestivas, pero su absorción se ve disminuida debido a la gran polaridad de estos fármacos como los aminoglucósidos, polipéptidos y sulfonamidas; esto condiciona que estas sustancias no puedan ser utilizadas por esta vía en infecciones

TABLA 43-5. Efecto de la comida sobre la absorción de los principales antibióticos orales

Fármaco	Efecto
Penicilina V	Disminución
Cloxacilina	Disminución
Amoxicilina	Retraso
Amoxicilina/ácido clavulánico	Retraso
Ampicilina	Disminución
Cefuroxima	Aumento
Cefixima	=
Ceftibuteno	Retraso
Doxiciclina	= (salvo leche)
Eritromicina	Disminuye
Claritromicina	Aumenta
Azitromicina	Retrasa
Clindamicina	=
Metronidazol	Disminución
Cotrimoxazol	Disminución
Ciprofloxacino	Retraso (Antiácidos ↓)
Levofloxacino	= (Antiácidos ↓)
Moxifloxacino	Retraso

generales, pero se pueden utilizar en caso de infecciones gastrointestinales, y *c*) existen otros antibióticos, cuyas características moleculares les confieren estabilidad ante las secreciones digestivas y posibilitan su absorción. A este grupo pertenece la mayoría de los antibióticos, aunque los porcentajes de absorción varían mucho de unos a otros.

Vía intramuscular

Es la vía de elección en infecciones de mediana intensidad y en pacientes ambulatorios en los que es necesario administrar antibióticos con baja biodisponibilidad.

Vía intravenosa

Esta vía será la de elección en caso de una infección grave, pero tiene inconvenientes técnicos en cuanto a su administración, que sólo suelen resolverse si el paciente está ingresado en un hospital. En la actualidad se plantean dos variantes en la técnica de administración de un antibiótico por vía intravenosa: *a*) administración directa, que

presenta la ventaja de poca inactivación del antibiótico, al ser administrado en un corto espacio de tiempo. Es necesario identificar potenciales efectos adversos relacionados con la administración de antibióticos en bolo (flebitis, bloqueo neuromuscular), y *b*) administración mediante niveles constantes, el antibiótico es diluido en un volumen grande de solución intravenosa y se administra por vía intravenosa de una manera lenta y uniforme, que permite mantener unas concentraciones constantes en sangre.

Distribución

Difusión tisular. Algunos antibióticos, por sus características químicas, van a tener una serie de propiedades que les confieren una mayor difusión hacia órganos o tejidos específicos, lo que condicionará su uso (no todos los antibióticos atraviesan la barrera hematoencefálica, por lo que sólo aquellos que lo hagan podrán ser utilizados en infecciones que afecten el sistema nervioso central). A su vez, el paso de la barrera placentaria y/o lactaria y la presumible toxicidad del fármaco sobre el feto o el lactante, condicionarán su uso en estas situaciones.

Unión a proteínas. Es muy variable para cada familia de antibióticos, existiendo grupos que prácticamente no se unen nada (aminoglucósidos) y otros que lo hacen en más de un 95% (penicilinas antiestafilocócicas).

Metabolismo

Los antibióticos muy liposolubles sufren un proceso de biotransformación a nivel hepático, con el fin de conseguir una sustancia más hidrosoluble y de fácil excreción. Este proceso conlleva una disminución en el efecto farmacológico de esta sustancia, por lo que los metabolitos excretados por las vías naturales son inactivos y, por tanto, no aptos para combatir infecciones localizadas en estos órganos de excreción. La metabolización hepática supone la posibilidad de interacción con otros fármacos que utilicen este mecanismo de eliminación (en la mayoría de los casos el antibiótico actúa como inhibidor del metabolismo hepático, incrementándose la concentración plasmática del fármaco en cuestión).

Por el contrario, otros antibióticos, al no sufrir apenas biotransformación, son eliminados en su mayoría en forma activa, por lo que alcanzan altas concentraciones en los órganos de excreción (p. ej., los betalactámicos).

Eliminación

El conocimiento de la vía y forma de eliminación de los antibióticos posee una doble importancia: por un lado, podemos utilizar fármacos que se eliminen en forma activa, para tratar infecciones localizadas en los órganos de excreción y, por otro lado, la necesidad de modificar las dosis del antibiótico en el caso de una insuficiencia en la vía de eliminación, factor que se deberá tener muy en cuenta cuando se utilice un antibiótico particularmente tóxico, como es el caso de los aminoglucósidos.

EFECTOS ADVERSOS

Atendiendo a su procedencia se pueden clasificar en: *a*) efectos adversos dependientes de la bacteria; *b*) efectos adversos dependientes del antibiótico, y *c*) efectos adversos dependientes del huésped.

Efectos adversos dependientes de la bacteria

Superinfección. Cuando se administra un antibiótico no sólo va a afectar al germen productor de la infección, sino que también actuará sobre saprófitos, que desempeñan en el organismo funciones sintéticas o defensivas. Estos microorganismos se encuentran localizados fundamentalmente a nivel intestinal, bronquial y cavidades bucal y vaginal. Su destrucción puede originar dos tipos de efectos: *a*) si es leve, se originarán trastornos secundarios a la pérdida de la función que en condiciones normales realizan estas bacterias, originándose *deficiencias secundarias a la síntesis de algunas vitaminas* (fundamentalmente K y algunas del grupo B), y *b*) si es grave, es frecuente la aparición de una *sobreinfección o superinfección*, por gérmenes de la misma flora debido a la alteración del equilibrio por los antibióticos. Son particularmente frecuentes las superinfecciones por *Staphylococcus spp.*, *Candida albicans* y *Clostridium difficile*, que pueden desarrollar cuadros localizados a nivel intestinal o sistémicos.

La aparición de este tipo de efectos indeseables viene condicionada por dos factores; por un lado, el espectro del antibiótico (a mayor espectro, mayor alteración de la flora) y, por otro lado, la vía de administración, siendo frecuentes cuando se utiliza la vía oral con antibióticos que no tienen una absorción alta, ya que la fracción no absorbida será la que realice el barrido intestinal. Consecuentemente, este tipo de complicaciones suele presentarse cuando se utilizan antibióticos de amplio espectro con mala absorción oral, como suelen ser las tetraciclinas.

Liberación de toxinas. Otro efecto indeseable derivado de la propia bacteria es la *liberación masiva de toxinas* por parte de ésta, efecto que es frecuente cuando se utilizan antibióticos potentes a altas dosis para el tratamiento de enfermedades producidas por gérmenes que contengan endotoxinas. Este tipo de efecto se denomina *reacción de Jacson-Herxheimer*, y se presenta con mucha frecuencia al utilizar penicilina G en el tratamiento de la sífilis.

Efectos adversos dependientes del antibiótico

Aparato digestivo. Consisten generalmente en *síndrome de intolerancia gástrica* con epigastralgia, náuseas, vómitos, etc. (son más frecuentes cuando se emplean sulfamidas, tetraciclinas, macrólidos).

Hígado. Algunos antibióticos (sulfonamidas, tetraciclinas, macrólidos, rifampicina, quinolonas) son potencialmente tóxicos a nivel hepático, por lo que en tratamientos prolongados es preciso vigilar la función hepática.

Riñón. Al ser el órgano encargado de la eliminación (en la mayoría de los casos) de los antibióticos, va a sufrir con mucha frecuencia lesiones a distintos niveles dependiendo del tipo de fármaco utilizado, así se pueden producir tubulopatías con los aminoglucósidos y polipéptidos, y litiasis renal al administrar sulfonamidas a altas dosis.

Sangre. Con el uso de antibióticos se pueden producir dos tipos de anemias por efecto tóxico directo: anemia por disminución de la vida media del hematíe (corresponde a la anemia hemolítica que se produce en algunos pacientes al administrarles sulfamidas), y anemia por disminución en la producción (secundaria a la administración continuada de cloranfenicol).

Sistema nervioso. A nivel periférico, el uso de aminoglucósidos puede originar alteraciones en el VIII par craneal. De la misma manera, el uso continuado de cloranfenicol y etambutol origina con frecuencia lesiones del II par craneal, determinando alteraciones de la visión que suelen ser reversibles y desaparecer al interrumpir el tratamiento. También podemos encontrar *polineuritis generalizadas*, que se suelen presentar con la utilización de isoniazida. Por otro lado, a nivel central, aunque no son frecuentes, algunos antibióticos pueden producir lesiones, como pueden ser los cuadros de *hipertensión craneal* (ácido nalidíxico y tetraciclinas) o *cuadros convulsivos* secundarios a la acción irritante del fármaco (carbapenemes, quinolonas, polipeptídicos).

Efectos adversos dependientes del huésped (idiosincrasia del paciente)

Idiosincrasia fisiológica. Indiscutiblemente, el período embrionario y las primeras edades de la vida constituyen un serio inconveniente para la administración de antibióticos, estando formalmente contraindicados todos los antibióticos que actúen sobre la síntesis proteica y sobre el ADN.

Idiosincrasia patológica. *Hipersensibilidad*, variable de un individuo a otro en cuanto a su gravedad, localización, etc. En general, podemos distinguir tres tipos diferentes dependiendo de la localización: *a)* localizadas en la piel, donde podemos encontrarnos desde manifestaciones banales (*urticarias*, *fotosensibilidad* típica de las tetraciclinas) hasta cuadros graves como *síndrome de Steven-Johnson* por sulfamidas; *b)* localizadas en un órgano diana, como puede ser la *anemia aplásica* como respuesta hipersensible al cloranfenicol, o *cuadros neumónicos* por hipersensibilidad a la nitrofurantoína y, *c)* generalizada con *shock anafiláctico*, particularmente frecuente con la penicilina (1/50.000-1/100.000 administraciones).

Otros efectos son: *insuficiencia renal* (valorar antes de administrar un antibiótico si el fármaco es nefrotóxico, en cuyo caso estaría contraindicada su administración, o si el antibiótico se elimina por vía renal, donde habrá que disminuir la dosis proporcionalmente al funcionalismo renal) e *insuficiencia hepática*, siguiéndose la misma metódica que en el caso de la insuficiencia renal.

ASOCIACIONES ENTRE ANTIBIÓTICOS

Los objetivos principales de las asociaciones de dos o más antibióticos son: *a)* aumentar el espectro bacteriano (de enorme interés en infecciones mixtas o de etiología desconocida); *b)* aumentar la actividad antibacteriana; *c)* evitar la aparición de resistencias (sobre todo importante en tratamientos prolongados), y *d)* evitar o disminuir la toxicidad de los antibióticos.

USO DE LOS ANTIBIÓTICOS EN SITUACIONES ESPECIALES

En este apartado se recogerán aquellos comentarios referentes al uso de antibióticos en situaciones fisiológicas o patológicas, en las que se requiere una elección específica del fármaco o un ajuste en su dosificación o en el tratamiento coadyuvante del paciente.

En concreto debemos identificar los que se exponen a continuación.

Embarazo

Es importante distinguir aquellos antibióticos que pueden ser utilizados durante el embarazo. En este sentido, se consideran seguros los siguientes: betalactámicos (cierta controversia con imipenem), eritromicina, azitromicina, espiramicina, clindamicina, fosfomicina, metrohidazol y etambutol.

Lactancia

En condiciones normales, las concentraciones de antibióticos en la leche materna son bajas, aunque pueden causar trastornos gastrointestinales por disbacteriosis o estimulación del peristaltismo, además de algunos efectos específicos sobre el niño. Se desaconsejan los siguientes antibióticos: ácido nalidíxico, nitrofurantoína, sulfamidas (hemólisis en niños con defecto de glucosa-6-fosfato deshidrogenada), cloranfenicol (riesgo de anemia aplásica) y quinolonas (alteraciones en el cartílago de crecimiento).

Niños

En la mayoría de los casos se desaconsejan los antibióticos por las mismas alteraciones descritas en el apartado anterior. Los antibióticos sobre los que hay que extremar la precaución son: tetraciclinas, cloranfenicol, sulfamidas, nitrofurantoína, dapsona, aminoglucósidos y quinolonas.

Ancianos

Durante esta etapa de la vida será importante extremar la vigilancia con el uso de antibióticos, ya que las deficiencias en el aclaramiento de fármacos condiciona una mayor posibilidad de aparición de efectos indeseables.

Además, dada la capacidad interactuante de algunos grupos de antibióticos, deberá tenerse en cuenta la potencial polimedición del anciano.

Las insuficiencias renal y hepática condicionan un posible incremento de las concentraciones plasmáticas de los antibióticos y, por tanto, de su toxicidad. Por este motivo, habrá que extremar el cuidado en los pacientes que presenten insuficiencia renal o hepática.

FACTORES QUE DETERMINAN EL TRATAMIENTO CON ANTIBIÓTICOS

En el tratamiento de las enfermedades infecciosas es necesario tener en cuenta la interacción de tres elementos: microorganismo causante de la infección, paciente y, en el caso de las infecciones bacterianas, el antibiótico. Por ello es importante conocer, en función del tipo de infección y su localización, el germen causal epidemiológicamente más relacionado. Con esta premisa, como veremos posteriormente, se establece lo que se denomina tratamiento empírico. Además, será imprescindible conocer la existencia de otras comorbilidades en el paciente, que determinen la elección o ajuste en la dosificación del antibiótico (p. ej., insuficiencia renal o enfermedades graves concomitantes, como la insuficiencia cardíaca). Por tanto, el fármaco elegido deberá ajustarse al microorganismo, localización de la infección, gravedad del proceso infeccioso (determinará la elección de la vía de admi-

nistración) y las características del paciente (teniendo en cuenta factores fisiológicos, edad, embarazo, etc., y patológicos asociados).

Los antibióticos, por tanto, se pueden utilizar como tratamiento o profilaxis de infecciones.

Dentro del tratamiento distinguimos: *tratamiento empírico* (no se conoce con seguridad el tratamiento etiológico y se elige el antibiótico en función de variables ecológicas, demográficas, características de la infección, localización de ésta y características del paciente) y *tratamiento etiológico* (cuando se identifica a la bacteria causante de la infección, por la que se emplea el antibiótico que presente mayor sensibilidad frente a ella y mejor adecuación farmacocinética en relación con su localización y las características del paciente).

La profilaxis sólo debe realizarse en las siguientes situaciones: *a)* pacientes sanos expuestos o con alto riesgo de exponerse a bacterias exógenas que no forman parte de la flora saprófita humana en condiciones normales (niños en un colegio que han tenido contacto con un compañero con meningitis meningocócica); *b)* pacientes de alto riesgo que pueden desarrollar infecciones graves (pacientes inmunodeprimidos), y *c)* profilaxis quirúrgica en cirugías con un riesgo importante de contaminación o infección postoperatoria; en estos casos debe realizarse profilaxis preoperatoria, perioperatoria (en intervenciones prolongadas) o postoperatoria (sólo en casos de cirugía «sucias»).



PUNTOS IMPORTANTES PARA ENFERMERÍA

- Los antibióticos producen un efecto de falsa seguridad en los pacientes, por lo que es necesario mantener especial vigilancia para detectar la aparición de efectos adversos que pueden ser graves.
- La administración de algunos antibióticos durante el embarazo, la lactancia y en la edad pediátrica puede estar contraindicada. Es importante conocer cuáles son estos antibióticos con el fin de poder disponer de información actualizada para los pacientes.
- Se deberá controlar la administración de antibióticos en pacientes ancianos, pacientes con insuficiencia renal o hepática por existir un mayor riesgo de toxicidad.
- La automedicación y el incumplimiento terapéutico suelen ser las principales causas de la aparición de resistencias bacterianas a los antibióticos, por lo que habrá que ejercer una labor de educación sobre los pacientes para evitar el problema.

BIBLIOGRAFÍA

Bar-Oz B, Bulkowstein M, Benyamini L, et al. Use of antibiotic and analgesic drugs during lactation. *Drug Safety*. 2004;26:925-35.

Mensa J, Gatell JM, Azanza JR, Domínguez-Gil A, García JE, Jiménez de Anta MT. Guía de terapéutica antimicrobiana. Barcelona: Masson; 2005.

Mediavilla A, Flórez J, García-Lobo JM. Farmacología de las en-

fermedades infecciosas: principios generales, selección y asociaciones de antibióticos. En: Flórez J, Armijo JA, Mediavilla A, editores. *Farmacología humana*. 4.ª ed. Barcelona: Doyma; 2003. p. 1081-103.

González de la Puente, Calderón E, Varela JM, Medrano FJ. Uso empírico de antibióticos en procesos infecciosos de origen extrahospitalario. *Medicine*. 2006;9:3044-9.

Vallano A, Izarra A. Principios de la terapéutica antimicrobiana. *Medicine*. 2006;9:3196-203.



TEST DE AUTOEVALUACIÓN

- 253. ¿Qué antibiótico está contraindicado durante el embarazo?:**
- a) Amoxicilina.
 - b) Azitromicina.
 - c) Cefuroxima.
 - d) Ciprofloxacino.
 - e) Etambutol.
- 254. ¿Qué antibiótico puede administrarse durante la lactancia?:**
- a) Cloranfenicol.
 - b) Nitrofurantoína.
 - c) Cotrimoxazol.
 - d) Ciprofloxacino.
 - e) Azitromicina.
- 255. ¿Qué antibióticos no presentan efecto postantibiótico sobre bacterias gramnegativas?:**
- a) Penicilinas.
 - b) Aminoglucósidos.
 - c) Tetraciclinas.
 - d) Macrólidos.
 - e) Quinolonas.
- 256. ¿Qué antibiótico aumenta su absorción en presencia de alimentos?:**
- a) Cloxacilina.
 - b) Cotrimoxazol.
 - c) Ceftibuteno.
 - d) Claritromicina.
 - e) Azitromicina.
- 257. ¿Qué antibiótico presenta mayor semivida de eliminación?:**
- a) Azitromicina.
 - b) Clindamicina.
 - c) Moxifloxacino.
 - d) Cefuroxima.
 - e) Gentamicina.
- 258. ¿Qué antibióticos están contraindicados en niños?:**
- a) Ciprofloxacino.
 - b) Cloxacilina.
 - c) Vancomicina.
 - d) Azitromicina.
 - e) Cefuroxima.