



guíaABE



AEPPap
Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria

Antibioterapia empírica en pediatría. Bases para un tratamiento empírico racional.

Jesús Saavedra Lozano [jesus.saavedra@salud.madrid.org]

Alicia Hernanz Lobo [alicia.hernanz@salud.madrid.org]

Servicio de Pediatría. Sección Enfermedades Infecciosas. Hospital General Universitario Gregorio Marañón [Servicio Madrileño de Salud, Área 1]. Madrid.

Fecha de actualización: 24/11/2024 Guía ABE. Antibioterapia empírica en pediatría. Bases para un tratamiento empírico racional (v.4/2024)

Cita sugerida: Saavedra Lozano J, Hernanz Lobo A. Antibioterapia empírica en pediatría. Bases para un tratamiento empírico racional. Guía_ABE (v.4/2024). Infecciones en Pediatría. Guía rápida para la selección del tratamiento antimicrobiano empírico [en línea] [actualizado el 24/11/2024; consultado el dd/mm/aaaa]. Disponible en <http://www.guia-abe.es>.

Introducción / puntos clave

Los *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) definen el **uso apropiado de antibióticos** como aquella práctica que maximiza el impacto terapéutico a la vez que minimiza la toxicidad y el desarrollo de resistencias. El uso inadecuado de antibióticos tiene consecuencias importantes: aumenta el coste, la toxicidad y las resistencias microbianas. El amplio uso de antibióticos se ha correlacionado en múltiples estudios con el desarrollo de resistencias, incluso de resistencia cruzada a otras familias. El incremento de las resistencias produce, a su vez, más aumento del coste del tratamiento y favorece el fracaso terapéutico. Igualmente, algunas cepas resistentes pueden conllevar una mayor morbilidad, como es el caso del *Staphylococcus aureus* resistente a metilina (SARM). En muchas situaciones, el retraso en el inicio de un antibiótico eficaz aumenta la morbilidad, como se ha objetivado en niños con sepsis. En el año 2012 la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios (AEMPS) decidió dar respuesta al problema del aumento de las resistencias antimicrobianas en nuestro país y empezó un proyecto que culminó en 2014 con la aprobación del Plan Nacional frente a la Resistencia a los Antibióticos (PRAN) [<https://www.resistenciaantibioticos.es/es/publicaciones/plan-nacional-frente-la-resistencia-los-antibioticos-pran-2022-2024>]. El PRAN edita documentos de forma periódica sobre utilización de antibióticos en nuestro medio y evolución de las resistencias. Además, tiene aplicaciones sobre el tratamiento de algunas infecciones en adultos y niños. Igualmente, existe un programa llamado RESISTE (Programa Marco para el control de las Resistencias a los Antimicrobianos) de la Comunidad de Madrid, también encaminado a una mejor utilización de los antimicrobianos, con el objetivo de disminuir las resistencias de los microorganismos frente a aquéllos [<https://www.comunidad.madrid/servicios/salud/programa-resiste-frente-resistencias-antibioticos>].



Los factores más importantes a tener en cuenta al establecer una prescripción antibiótica están muy bien expuestos en el capítulo "Principles of anti-infective therapy"[ref: Bradley JS, Gerber JS, Hersh AL and Long SS], pudiendo enumerarse **en 9¹, y se resumen en:**

- La **etiología** más frecuente de cada infección es, en gran parte, predecible por la localización y la edad. En niños, un gran número de infecciones se producen por virus.
- La selección del antibiótico más adecuado debe realizarse según el **espectro de acción**, las características farmacocinéticas, el perfil de sensibilidad/resistencia del agente microbiano implicado (por lo que es importante conocer el patrón de resistencias regionales) y la toxicidad.
- La administración de la **dosis** más apropiada durante el tiempo apropiado. En muchos casos no existe una dosis estudiada de forma adecuada en pediatría, aunque en los últimos años esto ha mejorado sustancialmente, con varios antibióticos aprobados en pediatría por la EMA (Agencia Europea del Medicamento), como ceftarolina, ceftazidima-avibactam, ceftobiprol o dalbavancina y, recientemente, oritavancina.

Un factor básico en la eficacia de los antimicrobianos es el correcto cumplimiento del tratamiento, que se relaciona con los efectos secundarios, el tiempo de tratamiento y el sabor, especialmente en niños. Las características del huésped son también claves. Los pacientes inmunocomprometidos, cuyo tratamiento no se aborda en este tema, necesitan un abordaje específico, con antibióticos bactericidas, tratamientos prolongados y, en ocasiones, combinaciones antibióticas. Otro factor importante es la presión sobre los médicos a la hora de prescribir antibióticos, tanto por la percepción que los padres tienen de la enfermedad de sus hijos, como por la presión asistencial, o la "seguridad" inducida por el tratamiento antibiótico en algunas situaciones.

La Academia Americana de Pediatría (AAP) y los CDC publicaron en 1999 unas guías para el uso juicioso de antibióticos en las infecciones respiratorias de vías altas, con una actualización posterior en el año 2013 [ref: Hersh and Jackson. *Pediatrics* 2013], incidiendo en la importancia de estas enfermedades, dado que son las infecciones que más prescripción antibiótica generan, como por ejemplo faringitis, rinosinusitis u otitis media aguda, y en las que la etiología viral es la más frecuente. En 2017 un informe de los CDC sobre el uso de antibioticoterapia puso de manifiesto que, en el año 2015, el 29% de los antibióticos prescritos por cualquier causa y el 34% de los prescritos por infecciones respiratorias en menores de 20 años eran innecesarios. Ha habido varias actualizaciones sobre vigilancia epidemiológica y recomendaciones del CDC para un adecuado uso de los antimicrobianos, siendo la última del año 2023. En el año 2023, también se han actualizado los protocolos de infectología de la Asociación Española de Pediatría, destacando dos de ellos en relación con este capítulo: Principios generales sobre el uso de antibióticos y Resistencias bacterianas [<https://www.aeped.es/documentos/protocolos-infectologia-pediatria>].

En los últimos años, y debido al considerable aumento de las resistencias antimicrobianas, ha surgido la necesidad de desarrollo de nuevos antibióticos y combinaciones de los mismos para el tratamiento de bacterias multirresistentes que suponen un importante riesgo para la salud pública. Es por ello que resulta fundamental ajustar la antibioticoterapia en cada situación para minimizar el desarrollo de resistencias, evitando la aparición de nuevas cepas multirresistentes.

En algunos estudios se ha objetivado una reducción importante de la prescripción de antibióticos con programas de intervención en los que se incluye a profesionales y pacientes, o sus padres, en mayor medida que si solamente se ofrece una mera información; y también que la disminución del uso de antibióticos de una manera juiciosa no aumenta la frecuencia de complicaciones. En los últimos años se han desarrollado múltiples programas para una óptima utilización de antibioticoterapia (PROA), tanto a nivel hospitalario como en atención primaria. Aunque la mayoría de los PROA se han desarrollado en adultos, cada vez existen más PROA en pediatría. El PRAN incide de manera especial en las características más adecuadas de un PROA, y define los criterios para que un equipo PROA pueda ser certificado como tal, tanto en atención primaria como hospitalaria.

En este capítulo se pretende dar una orientación general para el uso adecuado de antimicrobianos en las infecciones multirresistentes o infecciones fúngicas más frecuentes en pediatría. No se abordará el tratamiento de las infecciones en los niños inmunodeprimidos ni tampoco por bacterias multirresistentes o fúngicas, temas que exceden del ámbito de este capítulo. Se recomienda consultar el capítulo correspondiente para obtener más información sobre el tratamiento específico de cada entidad.



Farmacocinética y farmacodinamia. Conceptos generales²

Farmacocinética (PK) es la evolución del fármaco en el organismo desde su administración hasta su eliminación. Es fundamental para designar la dosificación óptima en cada situación y rango de edad. El concepto PK obtiene una relevancia clínica cuando se integra en la farmacodinámica (PD), referido como el efecto del antimicrobiano en el microorganismo infectante.

Por otro lado, la PK puede cambiar por ciertas patologías o situaciones clínicas que pueden afectar al aclaramiento plasmático, a la función hepática o al volumen aparente de distribución (Vd). También es importante tener en cuenta las posibles interacciones farmacológicas, así como la presencia de ciertas intervenciones (por ejemplo, dispositivos de depuración extrarrenal). La monitorización de los niveles de antibióticos es importante en fármacos con margen terapéutico estrecho (diferencia entre dosis eficaz y tóxica, como aminoglucósidos) y en aquellas situaciones, como las mencionadas, donde la PK puede variar de forma ostensible, incluyendo infecciones graves. Cada vez existe más evidencia de la importancia de esta monitorización.

Absorción

Es inmediata en la administración IV.

Biodisponibilidad VO. Va a depender de la motilidad intestinal (por ejemplo, disminuye en caso de diarrea), del pH gástrico y de la presencia de comida en el tracto gastrointestinal (importante mirar las propiedades de cada antimicrobiano en ficha técnica). Igualmente, algunos trastornos digestivos (por ejemplo, intestino corto) van a afectar a la absorción de los diferentes antimicrobianos. La absorción es:

- excelente, >80-90%, para fluoroquinolonas, TMP-SMX, rifampicina, metronidazol, clindamicina, doxiciclina (con comida), linezolid y tedizolid
- buena, 40-80%, para β -lactámicos
- aceptable, 37%, para cefuroxima (52% con comida)
- baja, < 40%, para macrólidos

Antimicrobianos hidrófilos como aminoglucósidos o vancomicina, apenas se absorben a nivel intestinal.

Algunos se absorben peor con alimentos (eritromicina, cefalexina, cloxacilina). Además, algunos medicamentos pueden modificar su absorción como es el caso de los antiácidos (fluoroquinolonas, tetraciclinas), las resinas de intercambio iónico, los laxantes...

En ciertas circunstancias interesa que exista una baja absorción oral, como en el tratamiento de la colitis pseudomembranosa con vancomicina o la descolonización intestinal de amebas con paromomicina, existiendo una adecuada concentración intraluminal y evitando los efectos secundarios sistémicos.



Distribución	Se refiere a la llegada del fármaco a los tejidos. Depende del tamaño de la molécula, de su esencia lipofílica y de su unión a proteínas, ya que el antibiótico libre es realmente el efectivo. La penetración en el sistema nervioso central (SNC) aumenta en antibióticos lipofílicos como rifampicina o metronidazol. En otros casos se puede mejorar aumentando la concentración en plasma, como con β-lactámicos, siendo más difícil con aminoglucósidos o vancomicina, dada su toxicidad. La próstata y los ojos son órganos sin capilares fenestrados, lo que disminuye la penetración de antibióticos. Clindamicina y quinolonas se concentran mucho en el hueso. Hay antibióticos que se concentran más de forma intracelular teniendo menor efecto en infecciones extracelulares. Algunos antibióticos con buena concentración intracelular son clindamicina, macrólidos, linezolid, quinolonas, rifampicina, TMP-SMX y metronidazol. Los β-lactámicos no penetran bien en el interior celular, aunque las cefalosporinas de 3ª generación son adecuadas para el tratamiento de <i>Salmonella</i>³. Los aminoglucósidos no son apenas efectivos para infecciones intracelulares, pero pueden actuar sinérgicamente con antibióticos que aumenten la permeabilidad de la membrana celular, como β-lactámicos para el tratamiento de <i>Listeria</i>, <i>Brucella</i> o <i>Enterococcus</i>. Algunas bacterias intracelulares son: <i>Salmonella</i>, <i>Shigella</i>, <i>Brucella</i>, <i>Listeria</i>, <i>Chlamydia</i>, <i>Mycoplasma</i> o micobacterias.
Metabolismo	Influye en la vida media, la concentración tisular y la toxicidad. Especialmente importantes son las interacciones con otros fármacos, más frecuentes con aquellos antibióticos que utilizan o modulan el CYP-450 durante su metabolismo, como rifampicina, ciprofloxacino o macrólidos como claritromicina y eritromicina, pero no azitromicina. En algunas circunstancias, conviene medir la concentración de antibiótico para evitar la toxicidad y asegurar la penetración en ciertos tejidos como el SNC o hueso. Ejemplo: gentamicina o vancomicina⁴. También es importante conocer que algunos fármacos pueden disminuir la excreción de antibióticos a nivel renal y aumentar su concentración en sangre. Un efecto positivo se obtiene con probenecid al administrarse conjuntamente con imipenem, ya que disminuye su secreción tubular y aumenta su concentración.



Eliminación	Más del 90% de una dosis de antibiótico se ha eliminado a las 4 vidas medias, siendo la vida media el tiempo en el que la concentración del fármaco disminuye a la mitad. El intervalo de administración suele coincidir con 3-4 vidas medias. Suele conseguirse el equilibrio en la concentración a las 4-5 vidas medias: valorar dosis de carga en ciertas infecciones (cefixima VO en ITU, ceftriaxona en meningitis o teicoplanina en infecciones graves administradas cada 12 horas el primer día; en el caso de esta última, a doble dosis, la cantidad por dosis sería la misma). La mayoría de los antibióticos se eliminan en la orina: β-lactámicos, aminoglucósidos (altas concentraciones), vancomicina, sulfamidas, tetraciclinas, quinolonas. Es importante conocer la función renal y ajustar la dosis y los intervalos. Hay que tener en cuenta que nunca se reduce la dosis inicial y siempre puede ayudar medir el valle antes de la siguiente dosis. En el capítulo "Antibióticos: espectro antibacteriano" se pueden consultar aquellos que precisan reducción de dosis en caso de disminución del filtrado glomerular. Pobre eliminación renal (en general, mayoritariamente hepática): clindamicina, macrólidos, rifampicina y doxiciclina. No se deben usar en ITU y no hay que modificar la dosis en insuficiencia renal. Buena concentración biliar: ampicilina, doxiciclina, ceftriaxona, cefixima, clindamicina, macrólidos, rifampicina y quinolonas. Piperacilina < 20% y meropenem/imipenem mínimamente. De los carbapenemes, ertapenem es el que mejor concentración alcanza.
Farmacodinamia (PD) es la relación entre la concentración de un antibiótico y su actividad antimicrobiana, esta última, medida como el crecimiento bacteriano en presencia del fármaco. La unidad básica es la CMI (concentración mínima inhibitoria). El efecto antimicrobiano puede ser bactericida o bacteriostático. La PD también estudia la toxicidad de los antimicrobianos, la cual es diferente en cada grupo de edad o en diversas situaciones clínicas, así como entre diferentes fármacos. La utilización de la farmacocinética/farmacodinámica (PK/PD) es fundamental con la emergencia de bacterias multirresistentes y patógenos más virulentos. Cada vez más agencias reguladoras supeditan la aprobación de fármacos a su estudio posterior en pediatría, especialmente de la PK/PD y de los efectos adversos. Además, es muy importante saber que la PK/PD puede variar mucho en el neonato y el niño pequeño (absorción, función renal, metabolismo inmaduro, mayor volumen de distribución, etc) en relación con otros grupos etarios, con variaciones de dosificación con la edad, que son importantes conocer.	
Concentración inhibitoria mínima (CMI)	Es la concentración necesaria para inhibir la función normal de un microorganismo por medio de su unión con una diana concreta. Es específica para cada antibiótico y bacteria. Existen puntos de corte de CMI para definir a una bacteria frente a un antibiótico como sensible, intermedia o resistente. Estos valores se han asignado por el CLSI (Clinical and Laboratory Standard Institute) americano o el EUCAST europeo (www.eucast.org) según la respuesta clínica. Pueden variar según la localización, como por ejemplo, el SNC. Es importante tener en cuenta que el efecto <i>in vitro</i> puede ser diferente al efecto <i>in vivo</i>, ya que la concentración de fármaco en el lugar donde está el microorganismo puede variar según la unión a proteínas, el peso molecular o el pH (por ejemplo, ácido en abscesos). Por tanto, para que un antimicrobiano sea eficaz debe conseguir una concentración adecuada durante el tiempo suficiente.



Algunos antibióticos han demostrado **sinergismo** frente a diversas bacterias *in vitro*. Por ejemplo, ampicilina y aminoglucósidos contra *Enterococcus*, SGB o *Listeria*. Igualmente, rifampicina presenta sinergismo con ampicilina para *Listeria*. Otro mecanismo de sinergismo muy característico es el de los β -lactámicos y los inhibidores de β -lactamasas o trimetoprim + sulfametoxazol.

En general, existe poca evidencia clínica del sinergismo entre diferentes antibióticos. Los más claramente demostrados han sido la combinación de β -lactámicos y aminoglucósidos para el tratamiento de la endocarditis por *Enterococcus* o por *Streptococcus* del grupo viridans. Tampoco hay una adecuada evidencia clínica de que la combinación antibiótica pueda ser sinérgica para el tratamiento de bacilos Gram negativos, aunque puede ser beneficiosa como tratamiento empírico hasta saber la sensibilidad de la bacteria implicada.

En algunas ocasiones podría haber antagonismo, especialmente conocido entre β -lactámicos y tetraciclinas.

En ciertas circunstancias es importante saber si el antibiótico es **bactericida** o bacteriostático. Por ejemplo, en pacientes neutropénicos conviene usar uno bactericida. Ejemplos de antibióticos bactericidas son los β -lactámicos, glicopéptidos, quinolonas, daptomicina o aminoglucósidos, mientras que las tetraciclinas o macrólidos son bacteriostáticos. Esto puede variar según la bacteria y el tejido infectado. Algunos antibióticos como linezolid o clindamicina pueden ser bactericidas o bacteriostáticos, según las circunstancias⁵.

Ni los aminoglucósidos ni eritromicina presentan buena actividad en pH ácido, ni en abscesos o fagomas, por ello no se utilizan en infecciones por *Salmonella*, por ejemplo.

Algunos ejemplos de toxicidad con la interacción de antimicrobianos son el aumento de toxicidad renal con la combinación de aminoglucósidos y vancomicina o la disminución de la toxicidad de cidofovir al asociar probenecid.

PK/PD. Es la relación entre la concentración del antibiótico en el lugar de la infección y su PD. Es el parámetro que mejor predice la eficacia antibiótica. Según este índice hay, básicamente, tres tipos de antibióticos:

Tiempo/CMI con mínimo efecto post-antibiótico

Los β -lactámicos son los representantes clásicos de este grupo. Algunos macrólidos, linezolid, doxiciclina y clindamicina también se comportan de esta manera.

Lo importante es el tiempo durante el que la concentración de fármaco libre (no unido a proteínas) está 2-4 veces por encima de la CMI, que debe ser alrededor del 40-50% (más elevado para penicilinas que para cefalosporinas, carbapenemes o aztreonam). En este caso, el aumento de la frecuencia de administración mejora el efecto del antibiótico, como también puede hacerlo la perfusión extendida^{5b} (por ejemplo, 3-4 horas) o, incluso, la perfusión continua (mejor estudiado para piperacilina/tazobactam, ceftazidima y meropenem).

En el caso de los antibióticos activos frente a bacterias gramnegativas, el ritmo de destrucción se maximiza cuando la concentración en el lugar de la infección es típicamente cuatro veces superior a la CMI del microorganismo. Esto se ha demostrado con *P. aeruginosa*, por lo que, frente a esta bacteria (y en infecciones graves por otros Gram negativos), suelen utilizarse dosis incrementadas y en perfusión extendida (ver tabla SEIP en referencias). Algunos antibióticos, además, tienen un efecto post-antibiótico, continuando la supresión del crecimiento bacteriano pese a encontrarse por debajo de la CMI, por lo que el tiempo de concentración es menos determinante. Vancomicina, clindamicina, linezolid y macrólidos presentan un efecto post-antibiótico, por lo que se comportan, en parte, como dependientes de la concentración, son precisas dosis altas y menos frecuentes; ver siguiente apartado AUC/CMI.



AUC/CMI con efecto post-antibiótico moderado a prolongado	La actividad de muchos antibióticos (PK/PD) se define mejor por el AUC_{24h}/CMI, por lo que, en muchas ocasiones, conviene consultar con expertos en farmacocinética (normalmente farmacéuticos). La AUC_{24h}/CMI es la superficie que se crea bajo la concentración del antibiótico y por encima de la CMI del microorganismo en un tiempo medido (24 horas). AUC_{24h}/CMI: el tiempo del AUC se corresponde con la duración en la que la concentración de antibiótico está por encima de la CMI. Algunos ejemplos de antibióticos cuya eficacia se relaciona con este índice son macrólidos, dalbavancina o vancomicina (400-600 mg.h/l para infecciones por <i>S. aureus</i>).
Concentración/CMI con efecto post-antibiótico prolongado	Los aminoglucósidos, con importante efecto post-antibiótico, daptomicina y las quinolonas se incluyen en este grupo. Otros antibióticos que son concentración-dependiente son macrólidos, metronidazol (podría administrarse en una o dos dosis al día), rifampicina y oritavancina. Lo más importante es la concentración máxima, independientemente del tiempo que la concentración esté por encima de la CMI. Se administran menos frecuentemente y a mayores dosis. El índice PK/PD que se ha relacionado con una mayor eficacia de los aminoglucósidos es la obtención de una ratio concentración máxima ($C_{m\acute{a}x}$)/CMI=8-10. En algunos casos, el área bajo la curva (AUC), superficie que se crea con la concentración del antibiótico en plasma sobre la CMI (AUC_{24h}/CMI), es más exacta a la hora de predecir su efecto, como es el caso de las quinolonas.

AUC: área bajo la curva

Entidades clínicas: agentes causantes y tratamientos recomendados en niños a partir de los 29 días de vida (../..)						
Entidad	Agentes causantes ⁶		Recomendaciones generales	Tratamiento antibiótico empírico ⁷		
	Frecuentes	Menos frecuentes		Primera elección	Alternativa	Duración ⁸
Adenitis cervical aguda	<i>S. aureus</i> <i>S. pyogenes</i> (EBHGA)	Anaerobios (ej. <i>F. necrophorum</i> ; en adolescentes, especialmente con foco en cavidad oral)	Cirugía si presenta abscesificación Solicitar siempre cultivo y PCR bacteriana en caso de drenaje del absceso	Cefadroxilo VO Cefazolina IV si ingreso	Cloxacilina (IV) si ingreso Alternativa: amox/clav (en adolescentes o sospecha de anaerobios) TMP-SMX o clindamicina si sospecha de SARM	5-7 días
Bronquiolitis	VRS ⁹	Parainfluenza 2 y 3, adenovirus, influenza ¹⁰ , SARS-CoV-	No indicado el tratamiento antibiótico	Ninguno		



		2 y otros virus respiratorios	Rara la sobreinfección bacteriana			
Bronquitis aguda	Virus respiratorios	<i>M. pneumoniae</i> , <i>C. pneumoniae</i> , <i>B. pertussis</i> , <i>B. parapertussis</i>	En general, no precisa antibióticos. La laringitis suele ser también un proceso viral Valorar macrólido si tos persistente (>10-14 días) por la posibilidad de <i>Bordetella</i> spp, <i>M. pneumoniae</i> o <i>C. pneumoniae</i>	Ninguno	Macrólidos (azitromicina)→ Quizás cuando evolución no favorable (con frecuencia resolución espontánea en infecciones por <i>Mycoplasma</i> spp)	3 días (5 días <i>Bordetella</i>)
Bronquitis bacteriana prolongada (BBP) ^{10b}	<i>S. pneumoniae</i> <i>H. influenzae</i>		Entidad excepcional como causa de tos prolongada Tras 2º episodio: remitir al paciente a Neumología	Amox/Clav (8/1) a dosis altas		4-6 semanas (mínimo 2 semanas) con inicio de la mejoría tras 2 semanas de tratamiento Hasta un 25% pueden recurrir



Entidades clínicas; agentes causantes y tratamientos recomendados en niños a partir de los 29 días de vida (../..)						
Entidad	Agentes causantes ⁶		Recomendaciones generales	Tratamiento antibiótico empírico ⁷		
	Frecuentes	Menos frecuentes		Primera elección	Alternativa	Duración
FAA	Virus (70-85%), EBHGA ¹¹	<i>A. haemolyticum</i> ¹² , gonococo y otros	En menores de 3-4 años: etiología viral, sobre todo si cuadro catarral, conjuntivitis, tos o diarrea Clínica sugestiva de causa bacteriana: comienzo brusco, fiebre elevada, odinofagia, adenopatías submandibulares, exudado faríngeo, dolor abdominal y exantema escarlatiniforme Procurar realizar siempre test rápido o cultivo de exudado faríngeo (mejor sensibilidad) ante la sospecha de infección bacteriana¹³ Test rápido negativo y elevada sospecha de etiología bacteriana: recomendable realizar cultivo No es necesario control microbiológico salvo: fiebre reumática (FR), brotes de FR o glomerulonefritis postestreptocócica aguda, o en brotes de FAA en comunidades cerradas (por ejemplo, intrafamiliar)¹⁴	Penicilina Amoxicilina	Clindamicina ¹⁵ (si alergia o faringitis recurrente) Cefalosporinas Macrólidos ¹⁶	7-10 días ¹⁷



Entidades clínicas; agentes causantes y tratamientos recomendados en niños a partir de los 29 días de vida (../..)						
Entidad	Agentes causantes ⁶		Recomendaciones generales	Tratamiento antibiótico empírico ⁷		
	Frecuentes	Menos frecuentes		Primera elección	Alternativa	Duración
GEA	Virus ¹⁸ , <i>Salmonella</i> , <i>Campylobacter</i>	<i>Shigella</i> , <i>E. coli</i> , <i>Aeromonas</i> , <i>Plesiomonas</i> , <i>Yersinia</i> , <i>C. difficile</i> . Enterotoxinas ¹⁹ Parásitos (<i>Giardia</i> , entre otros)	En general, autolimitadas. El tratamiento puede aumentar el tiempo de excreción En caso de <i>Campylobacter</i> , <i>Salmonella enteritidis</i> , <i>Aeromonas</i> , <i>Shigella</i> y <i>Yersinia</i> , antibioticoterapia indicada si: bacteriemia, menor de 3 meses, inmunodepresión, enfermedad invasiva-gravedad o duración mayor de 7 días ²⁰ En caso de <i>Salmonella typhi/paratyphi</i> , <i>V. cholerae</i> , <i>Plesiomonas</i> y <i>Giardia</i> : antibioticoterapia indicada siempre	Ninguno en la mayoría de los casos	Macrólidos ²¹ TMP-SMX Cefixima ²² Metronidazol	3 días si azitromicina 5-7 días si otro antibiótico
Infecciones de piel y partes blandas, incluyendo celulitis (IPPB)	<i>S. aureus</i> , EBHGA (frecuente puerta de entrada cutánea) ²³	<i>S. pneumoniae</i> , <i>H. influenzae</i> ²⁴ , BGN, anaerobios	En abscesos cutáneos el drenaje podría ser suficiente tratamiento, como se ha visto en infecciones por SARM ^{24b}	Cefadroxilo/cefazolina Amox/clav (si foco dental-mordedura, IPPB adyacentes a mucosa oral-rectal)	TMP-SMX o vancomicina (sospecha de SARM) Macrólidos Evitar penicilinas antiestafilocócicas (PAE) por su mala biodisponibilidad VO	5-7 días



IRVA	Virus respiratorios	EBHGA (estreptococosis ²⁵)	No precisa antibióticos. Sólo un 2% se complican con sobreinfección bacteriana. La existencia de rinorrea purulenta es frecuente y no indica infección bacteriana Sospechar sinusitis si sintomatología catarral >10-15 días sin mejoría, si fiebre y rinorrea purulenta > 3 días o empeoramiento clínico tras 5-7 días de evolución Si sospecha de estreptococosis: test rápido/cultivo y tratamiento	Ninguno, aunque suponen hasta un 60% de las prescripciones antibióticas	Penicilina/ amoxicilina (si estreptococosis) En caso de sospecha de sinusitis (ver más abajo)	7 días
-------------	---------------------	--	---	---	--	--------

Entidades clínicas, agentes causantes y tratamientos recomendados en niños a partir de los 29 días de vida (../..)						
Entidad	Agentes causantes ⁶		Recomendaciones generales	Tratamiento antibiótico empírico ⁷		
	Frecuentes	Menos frecuentes		Primera elección	Alternativa	Duración
ITU alta o pielonefritis	<i>E. coli</i> (70-90%) Otros BGN (<i>Klebsiella</i>, <i>Proteus</i> en varones pequeños, <i>P. aeruginosa</i> en malformaciones de la vía urinaria)	<i>Enterococcus</i>, <i>S. saprophyticus</i>, <i>S. agalactiae</i>, <i>S. aureus</i>²⁶ Candida y otras bacterias menos comunes en caso de obstrucción, manipulación o pacientes con dispositivos.	Se puede administrar tratamiento ambulatorio ante la sospecha de pielonefritis en niños >3-6 meses, sin gravedad clínica y buena tolerancia oral. Importante el control ambulatorio, por ejemplo, en 48 horas Usar cefixima en niños pequeños Recoger siempre cultivo de orina por método estéril previo al inicio del tratamiento antibiótico empírico	<u>IV</u>^{26a}: Si ingreso y función renal normal >3 meses, gentamicina ≤3 meses, ampicilina + gentamicina Si Gram con BGN, considerar administrar sólo gentamicina <u>VO</u>: Cefixima²⁷ Cefuroxima Amox/clav (4/1)²⁸	<u>IV</u>: Si ingreso y función renal alterada: >3 meses cefotaxima ≤3 meses: ampicilina + cefotaxima (o cefotaxima en monoterapia según Gram) <u>VO</u>: Según antibiograma²⁹: TMP-SMX, Cef-1G, amoxicilina	7-10 días Puede prolongarse hasta 2 semanas en lactantes pequeños o 3 semanas si hay complicaciones o mala evolución



ITU baja o cistitis	<i>E. coli</i> (70-90%) Otros BGN (<i>Klebsiella</i> , <i>Proteus</i> en varones pequeños, <i>P. aeruginosa</i>)	<i>Enterococcus</i> , <i>S. saprophyticus</i> , <i>S. agalactiae</i>	Recoger siempre cultivo de orina por método estéril previo al inicio de tratamiento antibiótico empírico	Fosfomicina trometamol, en monodosis en mujeres/niñas > 12 años ³⁰ Cefuroxima	Amox/clav (según antibiograma ²⁹)	3-5 días
Mastoiditis	<i>S. pneumoniae</i> EBHGA	<i>S. aureus</i> <i>Fusobacterium necrophorum</i> ³¹ <i>H. influenzae</i> <i>P. aeruginosa</i>	Valorar timpanostomía y, en casos graves, mastoidectomía (especialmente si absceso subperióstico) Valorar corticoides (48-96 h) → podrían acelerar la recuperación clínica. Solicitar siempre cultivo y PCR bacteriana del material de drenaje de absceso	Amox/clav o cefotaxima/ceftriaxona En caso de alergia: levofloxacino (off label)	Casos graves y/o no respuesta al tratamiento en 48-72 h, convendría cubrir SARM (vancomicina, clindamicina) Clindamicina ante sospecha de EBHGA (inhibición de toxinas) En caso de sospecha de infección de implante coclear, valorar asociar rifampicina (actúa contra el biofilm)	Iniciar tratamiento IV (3-5 días, hasta mejoría clínica) Total: 12-15 días Hasta 3 meses en caso de implante coclear infectado y no retirado
Meningitis	<i>N. meningitidis</i> , <i>S. pneumoniae</i> , <i>H. influenzae</i> tipo b ²⁴	Virus (más en verano). <i>S. aureus</i> ³² <i>S. agalactiae</i> , <i>E. coli</i> o <i>Listeria</i> en recién nacidos	Tratamiento antibiótico parenteral durante todo el tratamiento Antes de iniciar la antibioticoterapia, administrar dexametasona IV ³³	Vancomicina + Cef-3G ³⁴	Monoterapia con Cef-3G, si baja sospecha de SPRP	Variable según la bacteria: entre 5-21 días ³⁵

Entidades clínicas, agentes causantes y tratamientos recomendados en niños a partir de los 29 días de vida (../..)

Entidad	Agentes causantes ⁶	Recomendaciones generales	Tratamiento antibiótico empírico ⁷
---------	--------------------------------	---------------------------	---



	Frecuentes	Menos frecuentes		Primera elección	Alternativa	Duración
Neumonía	<u>< 5 años</u> Virus (más en invierno) ³⁶ <i>S. pneumoniae</i>	<i>S. aureus</i> , <i>H. influenzae</i> tipo b ²⁴ , <i>M. catarrhalis</i> (y <i>Haemophilus</i> spp.), <i>C. trachomatis</i> , EBHGA, anaerobios (neumonía por aspiración ^{36b})	Neumonía con sibilancias: suele ser viral o atípica Considerar <i>C. trachomatis</i> : 1-3 meses, sin fiebre ni sibilancias y eosinofilia; con frecuencia, conjuntivitis previa Neumonías lobares con mala evolución en <12-18 meses pensar en <i>S. aureus</i> : mayor riesgo tras gripe, varicela o tos ferina Empiema: no necesariamente relacionado con resistencia a antibióticos ³⁷ . Las bacterias más frecuentes son <i>S. pneumoniae</i> , <i>S. aureus</i> y <i>S. pyogenes</i>	- sospecha de neumonía viral: ninguno - sospecha de neumonía típica: amoxicilina (o ampicilina)³⁸ - sospecha de neumonía atípica: macrólido⁴⁰	Amox/clav o cefuroxima Cefotaxima/ceftriaxona Clindamicina ³⁹ (alergia, sospecha de SARM o aspiración) Macrólido ⁴⁰ Vancomicina ⁴¹ (neumonías graves) Ceftarolina podría ser una buena alternativa	Neumonías no complicadas: 5 días, pudiendo prolongarse según respuesta y gravedad. Un ensayo clínico en niños demostró que 5 días era comparable a 10 días [Pernica JM, Harman S, Kam AJ, et al] <i>S. aureus</i> : 21 días
	<u>≥ 5 años</u> <i>M. pneumoniae</i> , <i>C. pneumoniae</i> (en > 10 años), <i>S. pneumoniae</i>	Virus, EBHGA, anaerobios	Neumonía aspirativa: cubrir anaerobios con clindamicina o amox/clav En >3-6 meses, sin toxicidad ni complicaciones y con buena tolerancia oral, valorar tratamiento ambulatorio Considerar tuberculosis en todas las edades, especialmente en neumonías con mala evolución y/o factores de riesgo epidemiológico	Valorar asociar amoxicilina y macrólido si no buena evolución, sin complicaciones ni criterios de ingreso	Amox/clav (8/1) Cefuroxima Cefotaxima/ceftriaxona Clindamicina Levofloxacino en caso de alergia (siempre debería estudiarse) a penicilina; sin anafilaxia: cefuroxima	3 días si azitromicina Para el tratamiento de la neumonía por SARS-CoV-2: Guías SEIP [https://www.seipweb.es/wp-content/uploads/2023/09/Tratamiento-Cambios-COVID-leve-moderado-y-grave.-SEIP-v1.6.pdf] y protocolo AEP [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/10_neumonia_adquirida_comunidad.pdf]



Entidades clínicas, agentes causantes y tratamientos recomendados en niños a partir de los 29 días de vida (../..)						
Entidad	Agentes causantes ⁶		Recomendaciones generales	Tratamiento antibiótico empírico ⁷		
	Frecuentes	Menos frecuentes		Primera elección	Alternativa	Duración
Osteomielitis, artritis séptica (AS)	<i>S. aureus</i> <i>Kingella kingae</i> (6 meses - 4 años)	EBHGA, <i>Salmonella</i> spp. (drepanocitosis) <i>S. pneumoniae</i> , <i>H. influenzae</i> tipo b ²⁴ En < 3 meses: bacterias de transmisión vertical	Valorar obtener muestra por aspiración o drenaje ⁴² Valorar cambio a VO: mejoría de los síntomas locales, desaparición de la fiebre y descenso de la PCR En niños pequeños con cultivos negativos pensar en <i>K. kingae</i> ; usar frascos de hemocultivo para el cultivo de las muestras (permite determinar sensibilidad antibiótica). Mejor técnica: PCR Osteoartritis por pinchazo en el talón a través de zapatilla: <i>P. aeruginosa</i> (o <i>S. aureus</i>). Desbridamiento + ciprofloxacino ⁴³ (u otros antibióticos anti- <i>Pseudomonas</i>)	Cef-1G (>2 años) Cef-2G (≤2 años) o amox/clav ⁴⁴ PAE (sólo en caso de administración IV)	Si SARM: clindamicina, TMP-SMX, vancomicina, linezolid, daptomicina o ciprofloxacino ⁴⁵ En caso de VO, administrar dosis elevadas (β-lactámicos requieren 2-3 veces la dosis habitual)	Iniciar vía IV y considerar paso a VO según evolución. Algunos autores ya propugnan la VO de inicio en ciertas circunstancias (edad 6 meses-4 años, no gravedad clínica, tolerancia VO, no parámetros inflamatorios muy elevados, seguimiento clínico estrecho; PMID: 35763692) Mínimo total: 2 semanas en artritis séptica y 3 semanas en osteomielitis, pero puede ser necesario más tiempo, especialmente en osteomielitis (4-6 semanas en pelvis o columna) o infecciones complicadas o por patógenos más virulentos como SARM o <i>Salmonella</i> spp



Entidades clínicas; agentes causantes y tratamientos recomendados en niños a partir de los 29 días de vida (../..)						
Entidad	Agentes causantes ⁶		Recomendaciones generales	Tratamiento antibiótico empírico ⁷		
	Frecuentes	Menos frecuentes		Primera elección	Alternativa	Duración
OMA	<i>S. pneumoniae</i> , <i>H. influenzae</i> (no tipable), EBHGA	Virus, <i>M. catarrhalis</i> , <i>S. aureus</i> ^{45b}	Importante el diagnóstico correcto (diferenciar de OMD); en >2 años, esperar 48-72 horas en caso de duda: el 60% curan de forma espontánea; <i>S. pneumoniae</i> menos frecuentemente^{45c} <u>Sugiere diagnóstico de OMA:</u> - Comienzo agudo de dolor o fiebre - Abombamiento timpánico: elevado VPP - Hiperemia intensa - Otorrea (una vez descartada la otitis externa) Evitar antibiótico en hiperemia aislada (más si bilateral y acompañada de cuadro catarral) La utilización de antibióticos tópicos (ciprofloxacino) podría ser tan o más eficaz en niños con OMA y otorrea en portadores de tubos transtimpánicos, pero no existe evidencia en otras situaciones El uso de antihistamínicos puede prolongar el derrame timpánico OMD: frecuente tras OMA, persistiendo hasta 3 meses. No suele requerir antibioticoterapia y conviene informar a las familias de que puede producir hipoacusia transitoria	Amoxicilina a dosis altas ⁴⁶	Amox/clav (8/1)^{46b} Cefuroxima (alergia tipo II, no grave) Clindamicina (no es activa frente <i>H. influenzae</i> ni <i>M. catharralis</i>) Macrólidos (en especial, si alergia tipo I a penicilina) Ceftriaxona⁴⁷ (si fracaso de tratamiento VO)	- 10 días en niños <6 meses, clínica grave o riesgo de complicación⁴⁸ - 7-10 días en niños con OMA no complicada entre 6 meses-2 años - 5 días en niños > 2 años - 3 días con azitromicina



Entidades clínicas; agentes causantes y tratamientos recomendados en niños a partir de los 29 días de vida (../..)						
Entidad	Agentes causantes ⁶		Recomendaciones generales	Tratamiento antibiótico empírico ⁷		
	Frecuentes	Menos frecuentes		Primera elección	Alternativa	Duración
Sinusitis aguda	= OMA Con mucha frecuencia etiología viral similar a la IRVA acompañante	= OMA Anaerobios	El diagnóstico debe basarse en la clínica que, inicialmente, es similar a una IRVA, habiéndose definido 3 patrones clínicos: - >10 días de sintomatología catarral sin mejoría - ≥3 días de fiebre elevada y rinorrea purulenta - Empeoramiento o aparición de nueva sintomatología tras 5-7 días de evolución → El dolor/tumefacción faciales y la descarga purulenta en la nasofaringe son signos característicos, aunque no específicos La Rx de senos suele ser de poca utilidad y no está indicada en procesos agudos, no recurrentes y con buena evolución. Con frecuencia existe cierto engrosamiento de la mucosa en infecciones respiratorias de vías altas, y es difícil diferenciar entre etiología viral y bacteriana TC/RM en caso de sospecha de complicaciones o mala evolución > 50% de los casos se resuelven espontáneamente	=OMA: amoxicilina a dosis altas	=OMA Amox/clav (8/1) ^{48b} Los lavados con suero salino fisiológico y los corticoides intranasales alivian la sintomatología en adultos, y podrían ser adyuvantes a los antibióticos En casos graves, se podría valorar asociar corticoides sistémicos los primeros días de tratamiento	7-10 días (7 días tras mejoría de la sintomatología)



Peculiaridades de la resistencia antimicrobiana ⁴⁹			
Bacteria	Mecanismo	Antibiótico afectado	Observaciones/indicación
<i>S. pneumoniae</i>	Alteración PBP	β -lactámicos	Tasas de resistencia en descenso: bajas en nuestro medio (especialmente fuera del SNC). Pueden superarse aumentando la concentración, con dosis de amoxicilina 80-100 mg/kg/día No produce β -lactamasa.
	Bomba de eliminación	Macrólidos	
	Defecto en la unión al ribosoma	Macrólidos, clindamicina	La existencia de resistencia a eritromicina obliga a descartar resistencia inducible a clindamicina (similar con otros Gram positivos como <i>S. aureus</i> o EBHGA)
<i>H. influenzae</i>	β -lactamasas, producidas en alrededor del 20% de las cepas	Penicilinas	Las cefalosporinas son más estables; menos las Cef-1G. Amox/clav (descritas R a Cef-2G y amox/clav)
<i>E. coli</i> y otros BGN	β -lactamasas	Penicilinas	
	BLEE ⁵⁰	Cefalosporinas Penicilinas	Los carbapenemes suele ser el tratamiento de elección en infecciones graves. Consultar con EIP en casos graves ITU. Si sensible: aminoglucósidos, TMP-SMX o quinolonas Con frecuencia se asocia a resistencia a quinolonas y aminoglucósidos
	β -lactamasas tipo carbapenemasas ⁵⁰	Carbapenemes	De elección los nuevos β -lactámicos (ceftazidima-avibactam) Carbapenemasas clase B: aztreonam – ceftazidima-avibactam (aprobado por la EMA para adultos aztreonam-tazobactam)
EBHGA	Bomba de eliminación	Macrólidos	Bajos índices de R en nuestro medio (< 5-10%)
	Defecto en la unión al ribosoma	Macrólidos, clindamicina	Resistencia clindamicina: 1-5%
<i>M. catarrhalis</i>	β -lactamasas	Penicilinas	Las cefalosporinas son más estables (menos las cef-1G)
<i>S. aureus</i>	β -lactamasas	Penicilinas	Amox/clav
	Defecto en la unión al ribosoma	Macrólidos, clindamicina	Resistencia clindamicina: 10-15%. Algunos estudios recientes en nuestro medio han objetivado > 20-25% de resistencia, mayor con SARM
	PBP2a (gen mec)	Todos los β -lactámicos	Imposibilita el uso de β -lactámicos, salvo ceftarolina y ceftobiprol ⁵¹ (comercializadas y aprobadas en niños en España) SARM-AC ⁵² : clindamicina, TMP-SMX, quinolonas, rifampicina, glucopéptidos, daptomicina, linezolid No se recomiendan en monoterapia ni



			fosfomicina ni rifampicina
	Bomba de eliminación	Macrólidos	Elevada resistencia antibiótica (20-30%)

Características de los antibióticos más comunes (../..)				
Antibiótico	Vía	Espectro	Indicaciones	Observaciones ⁵³
Penicilina V⁵⁴	VO. Mejor en ayunas	EBHGA, SGB y otros estreptococos Enterococo (especialmente <i>E. faecalis</i>)	FAA Profilaxis (asplenia) Profilaxis secundaria FR ^{54b}	≤27 kg: 250 mg/12 h >27 kg: 500 mg/12 h 250 mg/12 h
Penicilina G cristalina	IM/IV	<i>T. pallidum</i> , <i>Borrelia</i> , <i>Listeria</i>	FAA Infección por espiroquetas (lúes, borreliosis)	100.000-200.000 U/kg/día, c/4-6 h ⁵⁵
Penicilina benzatina	IM	Anaerobios: <i>C. tetani</i> , <i>C. perfringens</i> , <i>Fusobacterium</i> , <i>Actinomyces</i> <i>N. meningitidis</i> (Existen cepas descritas de disminución de sensibilidad: no utilizar si no existe antibiograma previo) <i>S. pneumoniae</i>	Meningitis por bacterias sensibles (penicilina G cristalina)	<u>FAA y profilaxis secundaria de FR^{55b}:</u> ≤ 27 kg: 600.000U >27 kg: 1.200.000 U
Amoxicilina	Buena absorción VO	Similar a penicilina Algunas enterobacterias <i>S. pneumoniae</i> Amoxicilina mejor biodisponibilidad VO	FAA, OMA, sinusitis, neumonía Profilaxis (asplenia) Máx: 12 gr/día	50-100 mg/kg/día ⁵⁶ , c/8-12 h. Máx: 6 gr/día En FAA puede administrarse c/24 h (máx 1 gr)
Ampicilina	IM/IV			150-400 mg/kg/día, c/6 h ⁵⁷
Amox/clav	VO/IV	= amoxicilina <i>S. aureus</i> (SASM) BGN de la comunidad <i>E. corrodens</i> Anaerobios con β-lactamasas (<i>B. fragilis</i>)	IOA, neumonía, ITU, infecciones intraabdominales, mordedura, infecciones cabeza y cuello, infecciones cutáneas OMA ⁵⁸	45-100 mg/kg/día ⁵⁹ c/6-8 h No aporta nada para EBHGA ni para <i>S. pneumoniae</i> frente a amoxicilina Buen anaerobicida Su sobreutilización está aumentando la prevalencia de resistencias (BGN y anaerobios) Frecuentes síntomas gastrointestinales Máx: 6 gr/día IV y 3 gr/día VO



Cloxacilina		VO/IV Mala absorción VO: administrar en ayunas	SA, EBHGA ± <i>S. pneumoniae</i> Peor enterococo, BGN y anaerobios Subóptimo para <i>Kingella</i>	Sospecha SASM: IPPB, adenitis, neumonía, infección osteoarticular, meningitis	50-100 mg/kg/día, c/6 h (hasta 200 mg/kg/día en meningitis) Infecciones graves por SASM Máx: 12 gr/día IV y 6 gr/día VO
Piperacilina-tazobactam		IV	= amox/clav <i>Pseudomonas</i> , BGN	Infección nosocomial, intraabdominal, infecciones por <i>Pseudomonas</i>	Amplio espectro para BGN asociada a tazobactam 240-400 mg/kg/día, c/6-8 h (piperacilina) En perfusión extendida (3-4 horas) en infecciones graves Máx: 16 gr (piperacilina)
Carbapenemes: meropenem, imipenem, ertapenem		IV Ertapenem: IV/IM	Antibióticos de máximo espectro: CGP, BGN y anaerobios No activo: SARM, <i>E. faecium</i> , <i>S. maltophilia</i> Carbapenemasas Ertapenem no cubre <i>Pseudomonas</i>	Antibióticos de reserva para infecciones por bacterias resistentes, niños con factores de riesgo o infecciones graves, sobre todo de origen nosocomial e inmunodeprimidos	<u>Meropenem</u> : 60-120 mg/kg/d, c/8 h. Máx: 6 gr/día. En perfusión extendida (3-4 horas) en infecciones graves <u>Ertapenem</u> : 30 mg/kg/d, c/12 h (3 meses-12 años) > 12 años: 1 gr/24 h (hasta 1 gr/12 horas en infecciones graves) Imipenem-cilastatina (> 12 meses): 60-100 mg/kg/día c/6 h Máx: 4 gr/día
Aztreonam		IV/IM Inhalado	BGN <i>P. aeruginosa</i> Carbapenemasas clase B	Infecciones graves por BGN sensibles Tratamiento local inhalado en fibrosis quística	90-120 mg/kg/día, c/6-8 h; hasta 150.200 mg/kg/día. Máx: 8 gr/día Mala penetración en LCR (5%)
Cefalosporinas 1ª G	Cefalexina ⁶⁰	VO	EBHGA, SASM, algunos BGN <i>S. pneumoniae</i> : cobertura subóptima	Infección osteoarticular, IPPB; FAA (no 1ª elección) ITU (con antibiograma o si datos de resistencia local bajos) Profilaxis quirúrgica (cefazolina)	25-50 mg/kg/d, c/12 h 75-100 mg/kg/d, c/6-8 h en infección osteoarticular y otras infecciones graves
	Cefazolina	IV			50-100 (150) mg/kg/día, c/6-8 h. Máx: 8 gr/día No en meningitis

Características de los antibióticos más comunes (../..)

Antibiótico		Vía	Espectro	Indicaciones	Observaciones ⁵³
Cefalosporinas 1ª G	Cefadroxilo	VO	= cefalexina	= cefalexina	30-60 mg/kg/día, c/8-12 h >=90 mg/kg/día c/ 8 h en IOA



					Máx: 4 gr/día
Cefalosporinas 2ª G	Cefuroxima	VO/IV	= Cef-1G, BGN, SP	= Cef-1G, OMA, mastoiditis, neumonía, ITU	VO: 20-40 mg/kg/día, c/8-12 h. 90 mg/kg/día c/8 horas en IOA. Máx: 3 gr/día IV: 150 (240) mg/kg/día, c/8 h. Máx: 9 gr/día Valorar c/8 h si SP No en meningitis
	Cefoxitina	IV	= cef 2G + anaerobios	Infecciones intraabdominales	Aprobado en > 10 años 100-150 mg/kg/día, c/6 h, Máx: 12 gr/día (2 g/4-6 h)
Cefalosporinas 3ª G	Cefixima	VO	BGN; EBHGA Mal en <i>S. pneumoniae</i> ; no SASM <i>N. gonorrhoeae</i> <i>Shigella</i>	ITU Gonococo: preferible una dosis IM de ceftriaxona No clara efectividad en shigellosis	De elección en ITU alta ambulatoria: 8 mg/kg/día, c/12-24 h. Máx: 400 mg/día Considerar en ITU baja en lactantes
	Cefotaxima	IV	BGN, EBHGA/B, <i>S. pneumoniae</i> , <i>Neisseria</i> Peor SA	= Cef-2G; meningitis, infecciones graves (sobre todo, sepsis de origen comunitario) No piel ni osteoarticular, salvo combinadas	Ambas mismo espectro e indicaciones Ceftriaxona presenta una dosificación más sencilla (no en <6 semanas de edad) ⁶¹
	Ceftriaxona	IV/IM			
	Ceftazidima	IV/IM Inhalado	<i>Pseudomonas</i> y BGN	Infección por <i>Pseudomonas</i> y BGN	100-150 mg/kg/día, c/8 h Hasta 300 mg/kg/día en infecciones graves. Máx: 8 gr/día
	Ceftazidima-avibactam	IV	= ceftazidima AmpC, BLEE, carbapenemasas (clase A y D)	Infecciones por BGN multirresistentes Combinado con aztreonam para carbapenemasas clase B (aprobado en adultos en abril de 2024 por la EMA aztreonam-avibactam [Emblaveo®])	Aprobado en > 2 meses Se recomienda reservar como segunda línea de tratamiento Perfusión IV en 2 h: - 6 m-18 a: < 40 kg: 50 mg/kg de ceftazidima c/8 h; ≥ 40 kg: 2 g de ceftazidima c/8 h - 3-6 m: 40 mg/kg de ceftazidima c/8 h
	Ceftolozano-tazobactam	IV	Indicación principal: tratamiento <i>Pseudomonas</i> spp. multirresistente (sin carbapenemasas)	Infecciones intraabdominales complicadas (asociado a anaerobio) e ITU	Aprobado en > 7 días (> 32 sem edad gestacional) 20 mg/kg/8 horas de ceftolozano (máx 1 g)
Cef 4G	Cefepima	IV/IM	= cefuroxima + BGN + <i>Pseudomonas</i>	Amplio espectro Algo mejor frente BGN que Cef-3G Infecciones por bacterias con AMPc inducible si CMI ≤ 2 mcg/mL (h)	100 mg/kg/d, c/8-12 h 150 mg/kg/d, c/8 h en infecciones graves. Máx: 6 gr/día Perfusión extendida en 3-4 horas en infecciones graves
Cef 5G	Ceftarolina Ceftobiprol	IV	CGP (SARM y SP resistente) BGN=cef 3G Ceftobiprol: <i>Pseudomonas</i> spp sensible a	Aprobados desde el nacimiento para IPPB y NAC, pero podría ser muy eficaz en otras infecciones por CGP Ceftobiprol: neumonía	Ceftarolina: Infusión IV en 1 hora - < 2 m: 6 mg/kg/8 h - 2 m-2 a: 8 mg/kg/8 h - > 2 a: 12 mg/kg/8 h (máx.: 400 mg/8 h)



			ceftazidima y <i>E. faecalis</i> sensible a ampicilina	nosocomial	- > 33 kg: 600 mg/12 h Ceftobiprol: Infusión: 2 horas - 0-3 m: 10 mg/kg/12 h (> 4 kg: 15 mg/kg/12 h) - 3 m-12 a: 15 mg/kg/8 h (> 33 kg, 500 mg/8 h) - 12-18 a: 10 mg/kg/8 h (máx 500 mg/8 h)
Eritromicina	VO/IV Absorción VO: 30-40% Efectos adversos: gastralgia, flebitis (IV)	NA <i>Bordetella</i> SASM, <i>S. pneumoniae</i> (no SPRP), EBHGA <i>Ureaplasma</i> <i>Salmonella</i> , enterobacterias	↑resistencias (EBHGA y SASM). Resistencias = en todos los macrólidos Neumonía, FAA, OMA, inf. cutánea, GEA Difteria, tos ferina (mejor azitromicina) Alergia β-lactámicos	Se ha asociado a EHP en < 6 semanas: evitar VO: 40-50 mg/kg/día, c/6-8 h IV: 20 mg/kg/día, c/6 h (infusión en 60 min) Peor dosificación y más efectos secundarios que claritromicina/azitromicina	

Características de los antibióticos más comunes (../..)

Antibiótico	Vía	Espectro	Indicaciones	Observaciones ⁵³
Claritromicina/azitromicina	VO/IV	= eritromicina Hib Micobacterias atípicas <i>Bartonella</i> Gonococo y <i>Chlamydia</i>	Mejor neumonía y, quizás, OMA Azitromicina: GEA y diarrea del viajero, ETS, de elección en tos ferina Claritromicina: HP	Claritromicina: 15-30 mg/kg, c/12 h. Máx: 1 gr/día Azitromicina: 5-10 mg/kg/día; FAA: 20 mg/kg/d durante 3 días Máx: 500 mg/día. ETS: 1-2 gr (dosis única) No penetran en LCR
Clindamicina	VO/IV/IM Buena absorción, aunque mal sabor	SASM y SARM- AC, EBHGA/B, <i>S. pneumoniae</i> ⁶² , anaerobios	IPPB, OMA, neumonía, IOA Infecciones cabeza y cuello Asociado, en shock tóxico Alergia β-lactámicos	Se ha objetivado un aumento de resistencia en nuestro medio, pudiendo ser > 20-25%, tanto para SASM como para SARM SP podría ser resistente a clindamicina en aproximadamente un 10% de los casos, pero puede ser una alternativa a penicilinas cuando no puedan utilizarse, incluyendo SPRP. Evitar en infecciones del SNC 20-40 mg/kg/día c/6-8 h Máx: 1,8 gr/día VO y 2,7 gr/día IV (hasta 4,8 gr/día en infecciones graves)
Rifampicina	VO/IV Muy buena absorción	CGP, micobacterias, <i>Bartonella</i> , <i>Brucella</i> Penetra en biofilm de dispositivos	Adyuvante o sinérgico Profilaxis: Hib y <i>N. meningitidis</i>	No usar en monoterapia, salvo profilaxis de meningitis o en infección tuberculosa latente 10-20 mg/kg/día c/12-24 h. Máx: 600 mg/dosis



Ciprofloxacino Levofloxacino ⁶³	VO/IV Buena absorción	<i>P. aeruginosa</i> , BGN, SARM y SARM-AC <i>M. tuberculosis</i> y bacterias de neumonía atípica: levofloxacino y moxifloxacino Algunas micobacterias atípicas Mala cobertura anaerobios (excepto moxifloxacino)	Tratamiento VO de <i>P. aeruginosa</i> spp. (ciprofloxacino) Infecciones graves por BGN o SARM-AC (si sensible) Tuberculosis resistentes (levo/moxifloxacino) y micobacterias atípicas Levofloxacino: mejor para CGP Neumonías atípicas Ántrax	Ciprofloxacino: 20-40 mg/kg/día, c/12 h (máx 1,2 gr/d IV y 1,5 gr/d VO). IV: c/8-12 h <u>Levofloxacino (IV/VO):</u> - 10 mg/kg/12 h de 6 meses- 5 años - 10 mg/kg/24 h en > 5 años (máx 500 mg/dosis; hasta 750 mg en infecciones graves) Fórmula magistral = toxicidad articular que en adultos Moxifloxacino: no dosis en niños
Aminoglucósidos	IV/IM Inhalado (tobramicina en fibrosis quística)	BGN, sinergismo para CGP y <i>Listeria</i> Amikacina mejor cobertura para BGN excepto <i>Serratia</i> (gentamicina) <i>M. tuberculosis</i> (amikacina) <i>Brucella</i> (gentamicina), <i>F. tularensis</i>	ITU Infecciones por BGN (generalmente en combinación) Sinergismo: <i>Enterococcus</i> , SGB, <i>Listeria</i> Zoonosis y tuberculosis (resistentes o SNC)	Oto/nefrotoxicidad Menor toxicidad si cada 24 horas Relativamente poca resistencia a pesar del amplio uso Amikacina: 15-22,5 mg/día, c/24 h Gentamicina/tobramicina: 5-7,5 mg/kg/día Niveles tras la 3ª-5ª dosis (consultar): ref tabla antibióticos SEIP
Vancomicina Teicoplanina	IV IM (teicoplanina)	CGP, incluyendo SARM, <i>Enterococcus</i> , SPRP y EBHGA/SGB <i>Listeria</i> <i>C. difficile</i> Hay cepas de SCN sensibles a vancomicina y resistentes a teicoplanina Algunas especies menos frecuentes de enterococos (por ejemplo, <i>E.</i> <i>gallinarum</i>) son intrínsecamente resistentes a vancomicina pero no a teicoplanina	Infecciones graves CGP: meningitis (vancomicina), neumonía, IPPB, osteoarticular Alergia β-lactámicos	Vancomicina: 45 mg/kg/día, c/8 h; 60 (80) mg/kg/día, c/6- 8 h en meningitis/infección grave. Máx: 4 gr/día. Medir valle tras 3-5 dosis: 10-15 mcg/mL (hasta 20 para SARM). AUC _{24h} /CMI > 400, mejor parámetro Teicoplanina: 10 mg/kg/24 h. Dosis de carga: misma dosis c/12 h, primeras 3 dosis, Infecciones graves: 12 mg/kg/12 h, 3-5 dosis. Máx: 400-800 mg/día Síndrome del hombre rojo: ↓ ritmo infusión y anti-H1 Nefrotoxicidad (menor para teicoplanina) Teicoplanina: escasa penetración en SNC (< 5%)



Características de los antibióticos más comunes (../..)				
Antibiótico	Vía	Espectro	Indicaciones	Observaciones ⁵³
Colistina	IV Inhalado (fibrosis quística)	BGN	Bacterias multirresistentes Pocas indicaciones tras la aprobación de los nuevos β -lactámicos de amplio espectro Importante toxicidad renal	Nefrotoxicidad Dosis: 2,5-5 mg/kg/día, c/8-12 h (5 mg colistina base=150.000 UI colistimetato Na) Máx: 450 mg/día Mala penetración SNC
TMP-SMX	IV/VO Muy buena biodisponibilidad	SASM, SARM, <i>S. pneumoniae</i> , (quizás peor EBHGA) BGN; elección <i>S. maltophilia</i> <i>Toxoplasma</i> <i>P. jirovecii</i> , <i>Brucella</i> , <i>Nocardia</i>	Profilaxis ITU Tratamiento ITU con antibiograma Poca experiencia en infecciones graves SARM-AC Elección: <i>P. jirovecii</i> , <i>S. maltophilia</i>	↑ resistencia de <i>S. pneumoniae</i> , BGN Excelente frente a <i>S. aureus</i> No <6 semanas de vida 8-10 mg/kg/día de TMP c/12 h Hasta 15-20 mg/kg/día c/6-8 h en infecciones graves (por ejemplo, <i>P. jirovecii</i>)
Daptomicina	IV	CGP, incluye SARM, <i>Enterococcus</i> resistente a vancomicina y SPRP	Infecciones por CGP resistentes: especialmente bacteriemia/endocarditis, IOA e IPPB NO en neumonía	Evitar en <12 meses (neurotoxicidad potencial) >12 meses y <2 a: 10 mg/kg iv c/24h 2-6 a: 9 mg/kg iv c/24h 7-11 a: 7 mg/kg iv c/24h >11 a: 5 mg/kg c/24h Hasta 12 mg/kg en infecciones graves No se ha descrito toxicidad muscular en pediatría No utilizar en infecciones pulmonares (se inactiva con el surfactante) Presenta baja penetración en el SNC (< 5%)
Linezolid Tedizolid	IV/VO Excelente biodisponibilidad	CGP incluyendo resistentes a vancomicina Los valores de CMI son de 4-8 veces más bajos para tedizolid --> menor toxicidad al poder utilizar dosis más bajas	Neumonía, IPPB, osteoarticular	Linezolid: 10 mg/kg/8h (<12 años) o 600 mg/12 horas en >12 años Trombopenia Neuropatía periférica No aprobado en niños por la EMA (sí por la FDA) Tedizolid: aprobado en >= 12 años; 200 mg/24 h



Dalbavancina Oritavancina	IV	CGP	IPPB Existen estudios en tratamientos de continuación para otras infecciones Normalmente dosis única, aunque hay experiencia con dosis semanales	Dalbavancina (> 2 m): - 3 m-5 a: 22,5 mg/kg - 6-12 a: 18 mg/kg Máximo 1500 mg Oritavancina (> 2 m): Infusión en 3 horas - 3 m-18 a: 15 mg/kg (más 1200 mg)
--	----	-----	--	--

Conclusiones. Recomendaciones para un adecuado uso antibiótico

- Es básico realizar el **diagnóstico más preciso posible** (son claves la localización y la edad) e intentar diferenciar entre infección bacteriana y viral:
 - Bronquitis y bronquiolitis raramente necesitan tratamiento antibiótico, incluso con infiltrado.
 - La rinorrea purulenta es un paso habitual dentro del proceso de una infección respiratoria viral y no es indicativa de infección bacteriana.
- Ante la sospecha de una infección bacteriana es importante conocer cuáles son los **patógenos más habituales** y su **patrón de resistencia** en la comunidad. El uso reciente de antibióticos favorece la colonización y posterior infección por bacterias resistentes.
- Conviene usar el antibiótico de menor espectro (especialmente una vez conocida la sensibilidad) y menor **toxicidad** que sea eficaz.
- Es importante conocer la **farmacocinética** básica de los antibióticos más comunes y las **dosis** más adecuadas para cada patología.
- La **duración del tratamiento** debe ser la adecuada para asegurar la curación y evitar resistencias. Es frecuente prolongar excesiva e innecesariamente los tratamientos.
- Es importante asegurar la **cumplimentación terapéutica**.
- **Razones para el fracaso terapéutico:** retraso en el inicio del tratamiento, error en el diagnóstico (ausencia de infección, no bacteriana o polimicrobiana), resistencia a los antibióticos, concentración inadecuada (dosis baja, disminución de la absorción), factores en el lugar de la infección (prótesis), factores del huésped (neutropenia), sobreinfección o duración inapropiada.
- Conviene hacer hincapié en **la gravedad de la infección** a tratar: en las meningitis la eficacia del tratamiento empírico debe ser cercana al 100% mientras que en una OMA un 75-80% es aceptable.
- Es fundamental la implementación de programas de optimización del tratamiento antimicrobiano (PROA), tanto en atención primaria como hospitalaria, para un abordaje óptimo de las infecciones en pediatría.

Abreviaturas: **AAP:** American Academy of Pediatrics. **Amox/clav:** amoxicilina + ácido clavulánico. **AUC:** área bajo la curva. **BGN:** bacilos Gram negativos. **BLEE:** β-lactamasa de espectro extendido. **CDC:** Centers for Disease Control and Prevention. **Cef-[n]G:** cefalosporina de [n] generación. **CGP:** cocos Gram positivos. **CMI:** concentración mínima inhibitoria. **EBHGA:** estreptococo beta-hemolítico grupo A (*S. pyogenes*). **EHP:** estenosis hipertrófica del píloro. **EIP:** especialista en enfermedades infecciosas pediátricas. **ETS:** enfermedades de transmisión sexual. **FAA:** faringoamigdalitis aguda. **FR:** fiebre reumática. **GEA:** gastroenteritis aguda. **Hib:** *H. Influenzae* tipo b. **HP:** *Helicobacter pylori*. **ID:** inmunodepresión. **IM:** vía intramuscular. **IOA:** infección osteoarticular. **IPPB:** infecciones de piel y partes blandas. **IRVA:** infección respiratoria de vías altas. **ITU:** infección del tracto urinario. **IV:** vía intravenosa. **LCR:** líquido cefalorraquídeo. **NA:** neumonía atípica. **OMA:** otitis media aguda. **OMD:** otitis media con derrame. **PAE:** penicilinas antiestafilocócicas. **PBP:** *penicillin binding protein*. **RM:** resonancia magnética. **RP:** resistente a la penicilina. **SA:** *S. aureus*. **SARM:** SA resistente a meticilina. **SARM-AC:** SA resistente a meticilina adquirido en la comunidad. **SASM:** SA sensible a meticilina. **SCN:** *Staphylococcus coagulasa negativo*. **SGB:** estreptococo grupo B. **SNC:** sistema nervioso central. **SP:** *S. pneumoniae*. **SPRP:** SP resistente a penicilina. **TMP/SMX:** cotrimoxazol. **VO:** vía oral. **VPP:** valor predictivo positivo. **VRS:** virus respiratorio sincitial. **TC:** tomografía computarizada.

(ver "Antibióticos. Dosificación" e información de cada tema individual en <http://www.guia-abe.es/>)



Referencias bibliográficas

- Albañil Ballesteros MR, Rodríguez Arranz C, Jiménez Alés R, Ares Álvarez J, Muñoz Hiraldo E, Lupiani Castellanos P, Martínez Chamorro MJ, García Vera C, Suárez Arrabal MC; en representación del Grupo de Patología Infecciosa de la Asociación Española de Pediatría de Atención primaria (AEPap). Antimicrobial Stewardship Programs (ASPS) in pediatric primary care. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2023 Feb;98(2):136.e1-136.e11. doi: 10.1016/j.anpede.2022.12.002
- Alby K and Miller MB. Mechanisms and Detection of Antimicrobial Resistance. En: *Principles and Practice of Pediatric Infectious Disease*. Sixth edition. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2023:1506-1516.
- American Academy of Pediatrics. In: Kimberlin DW Barnett ED, Lynfield R, Sawyer MH, eds. *Red Book: 2024 Report of the Committee on Infectious Diseases*. 32nd ed. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics; 2021.
- Ara Montojo F, Escosa García L, Aguilera Alonso D. Resistencias bacterianas en Pediatría. *Protoc diagn ter pediatr*. 2023;2:13-31 [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/2_resistencias_bacterianas.pdf].
- Ares Alvarez J , Garrido Corro B , Alfayate Miguélez S. Grupo de Patología Infecciosa de la Asociación Española de Pediatría de Atención primaria. Amoxicilina ácido clavulánico. ¿Qué presentación usamos? ¿Cuál es la dosis? Febrero 2018. Disponible en: <https://www.aepap.org/grupos/grupo-depatologia-infecciosa/contenido/documentos-del-gpi>.
- Fernando Baquero-Artigao, Antonio Michavila, Ángeles Suárez-Rodríguez, Anselmo Hernandez, Leticia Martínez-Campos, Cristina Calvo. , Grupo Colaborador de Infecciones de Manejo Ambulatorio. Documento de consenso de la Sociedad Española de Infectología Pediátrica, Sociedad Española de Inmunología Clínica y Alergia Pediátricas, Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria y Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria sobre antibioterapia en alergia a penicilina o amoxicilina. *AnPediatr (Barc)* 2017; 86: 59-106.
- Bonner AB, Monroe KW, Talley LI, et al. Impact of the rapid diagnosis of influenza on physician decision- making and patient management in the pediatric emergency department: results of a randomized, prospective, controlled trial. *Pediatrics*. 2003;112:363-7. Disponible en <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/content/abstract/112/2/363>
- Bradley JS, Byington CL, Shah SS, Azlverson B, Carter ER, Harrison C, et al. Executive summary: the management of community-acquired pneumonia in infants and children older than 3 months of age: clinical practice guidelines by the Pediatric Infectious Diseases Society and the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2011 Oct;53(7):617–30. [L1 SEP]
- Bradley JS, Gerber JS, Hersh AL and Long SS. Principles of anti-infective therapy. *Principles and Practice of Pediatric Infectious Disease*. Fifth edition. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2023:1499-1506.
- Calle-Miguel L, Pérez-Méndez C, Miguel Martínez MD, Lombraña-Álvarez E, García-García E, Solís-Sánchez E. Cambios evolutivos en las tasas y fenotipos de resistencia de *Streptococcus pyogenes* en una población pediátrica de Asturias, España (2005-2015)*Rev Esp Quimioter* 2017; 30(2):90-95
- CDC. Antibiotic Use in the United States, 2023: Progress and Opportunities. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC; Apr 2024 [https://www.cdc.gov/antibiotic-use/hcp/data-research/stewardship-report.html]
- Chonmaitree T, Saeed K, Uchida T, et al. A randomized, placebo-controlled trial of the effect of antihistamine or corticosteroid treatment in acute otitis media. *J Pediatr*. 2003;143:377-85.
- Cizman M. The use and resistance to antibiotics in the community.*Int J Antimicrob Agents*. 2003;21:297-307.
- Conejo-Fernández AJ, Martínez MJ, Couceiro JA, Moraga-Llop FA, Baquero-Artigao F, Alvez F, et al. Documento de consenso SEIP-AEPAP-SEPEAP sobre la etiología, el diagnóstico y el tratamiento de las



infecciones cutáneas bacterianas de manejo ambulatorio. *AnPediatr (Barc)*. 2016 Feb;84(2):121.e1-121.e10

- Daum RS, Miller LG, Immergluck L, et al] Fritz S, Creech CB, Young D, Kumar N, Downing M, Pettibone S, Hoagland R, Eells SJ, Boyle MG, Parker TC, Chambers HF; DMID 07-0051 Team. A Placebo-Controlled Trial of Antibiotics for Smaller Skin Abscesses. *N Engl J Med*. 2017 Jun 29;376(26):2545-2555.
- Del Castillo Martín F, Baquero Artigao F, de la Calle Cabrera T, López Robles MV, Ruiz Canela J, Alfayate Miguelez S, et al. Documento de consenso sobre la etiología, diagnóstico y tratamiento de la otitis media aguda. *An Pediatr (Barc)*. 2012 Nov;77(5):345.e1-8.
- ECDC Surveillance and disease data for antimicrobial resistance 2023. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/en/antimicrobial-resistance/surveillance-and-disease-data>.
- Fletcher M, Hodgkiss H, Zhang S, et al. Prompt administration of antibiotics is associated with improved outcomes in febrile neutropenia in children with cancer. *Pediatr Blood Cancer*. 2013;60(8):1299-1306.
- Godbout EJ, Pakyz AL, Markley JD, Noda AJ, Stevens MP. Pediatric Antimicrobial Stewardship: State of the Art. *Current Infectious Disease Reports* (2018) 20:39.
- Goycochea-Valdivia WA, Melendo Pérez S, Aguilera-Alonso D, Escosa-García L, Martínez Campos L, Baquero-Artigao F; Grupo de Trabajo PROA de la Sociedad Española de Infectología Pediátrica (SEIP). Position statement of the Spanish Society of Paediatric Infectious Diseases on the introduction, implementation and assessment of antimicrobial stewardship programmes in paediatric hospitals. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2022 Nov;97(5):351.e1-351.e12. doi: 10.1016/j.anpede.2022.09.007. Epub 2022 Oct 13.
- Granizo JJ, Aguilar L, Casal J, et al. Streptococcus pyogenes resistance to erythromycin in relation to macrolide consumption in Spain (1986-1997). *J Antimicrob Chemother*. 2000;46:959-64.
- Hersh AL, Jackson MA, Hicks LA; American Academy of Pediatrics Committee on Infectious Diseases. Principles of judicious antibiotic prescribing for upper respiratory tract infections in pediatrics. *Pediatrics*. 2013 Dec;132(6):1146-54.
- Hoberman A, Wald ER, Hickey RW, et al. Oral versus initial intravenous therapy for urinary tract infections in young febrile children. *Pediatrics*. 1999;104:79-86.
- Jumi Yi and Andi L. Shane. Approach to the Diagnosis and Management of Gastrointestinal Tract Infections. Principles and Practice of Pediatric Infectious Diseases. Editor: Sarah S. Sixth edition 2023.
- Kaiser L, Lew D, Hirschel B, et al. Effects of antibiotic treatment in the subset of common-cold patients who have bacteria in nasopharyngeal secretions. *The Lancet*. 1996;347:1507-10.
- Langley JM, Halperin SA, Boucher FD, et al. Azithromycin is as effective as and better tolerated than erythromycin estolate for the treatment of pertussis. *Pediatrics*. 2004;114:e96-101. Disponible en <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/content/full/114/1/e96>
- Lee MC, Rios AM, Aten MF, et al. Management and outcome of children with skin and soft tissue abscesses caused by community acquired methicillin-resistant Staphylococcus aureus. *Pediatr Infect Dis J*. 2004;23:123-7.
- Le J, Bradley JS. Optimizing Antibiotic Drug Therapy in Pediatrics: Current State and Future Needs. *J Clin Pharmacol*. 2018;58 Suppl 10:S108-S122.
- Luque S, Mendoza-Palomar N, Aguilera-Alonso D, Garrido B, Miarons M, Piqueras AI, Tévar E, Velasco-Arnaiz E, Fernández-Polo A. Spanish Society of Hospital Pharmacy and the Spanish Society of Pediatric Infectious Diseases (SEFH-SEIP) National Consensus Guidelines for therapeutic drug monitoring of antibiotic and antifungal drugs in pediatric and newborn patients. *Farm Hosp*. 2024 Sep-Oct;48(5):234-245. English, Spanish. doi: 10.1016/j.farma.2024.02.012
- Martínez Campos L, Albañil Ballesteros R, de la Flor Bru J, Piñeiro Pérez R, Cervera J, Baquero Artigao F, et al. Documento de consenso sobre etiología, diagnóstico y tratamiento de la sinusitis. *AnPediatr (Barc)*. 2013 Nov;79(5):330.e1-330.e12.
- McMullan BJ, Andresen D, Blyth CC, et al. Antibiotic duration and timing of the switch from intravenous to oral route for bacterial infections in children: systematic review and guidelines. *Lancet Infect Dis*. 2016 Aug;16(8):e139-52.
- Mensa J, Gatell JM, García-Sánchez J, Letang E, López-Suñe E, Marco F. Guía de terapéutica



antimicrobiana 2024. Barcelona.

- Michelow IC, Olsen K, Lozano J, Rollins NK, Duffy LB, Ziegler T, et al. Epidemiology and clinical characteristics of community-acquired pneumonia in hospitalized children. *Pediatrics*. 2004;113:701-7.
- Molstad S, Erntell M, Hanberger H, et al. Sustained reduction of antibiotic use and low bacterial resistance: 10- year follow-up of the Swedish Strama. Programme. *Lancet Infect Dis* 2008;8(2):125-32.
- Neely MN, Sauberan JB, Bradley JS. Pharmacokinetic and Pharmacodynamic Basis of Optimal Antimicrobial Therapy. En: *Principles and Practice of Pediatric Infectious Disease*. Sixth edition. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2023:1516-1537.
- Pernica JM, Harman S, Kam AJ, Carciumaru R, Vanniyasingam T, Crawford T, Dalglish D, Khan S, Slinger RS, Fulford M, Main C, Smieja M, Thabane L, Loeb M. Short-Course Antimicrobial Therapy for Pediatric Community-Acquired Pneumonia: The SAFER Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatr*. 2021 May 1;175(5):475-482. Pong AL, Bradley JS. Guidelines for the selection of antibacterial therapy in children. *Pediatr Clin North Am*. 2005;52:869-94, viii.
- Piñeiro Pérez R, Álvarez González F, Baquero-Artigao F, Cruz Cañete M, de la Flor I Bru J, Fernández Landaluze A, García Vera C, Hijano Bandera F, Pérez Cánovas C, Silva Rico JC; Grupo Colaborador de Faringoamigdalitis Aguda en Pediatría; Grupo Colaborador de Faringoamigdalitis Aguda en Pediatría. Actualización del documento de consenso sobre el diagnóstico y tratamiento de la faringoamigdalitis aguda [Diagnosis and treatment of acute tonsillopharyngitis. Consensus document update]. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2020 Sep;93(3):206.e1-206.e8. Spanish. doi: 10.1016/j.anpedi.2020.05.004. Epub 2020 Jun 27.
- Pumarola F, Salamanca de la Cueva I, Sistiaga-Hernando A, García-Corbeira P, Moraga-Llop FA, Cardelús S, McCoig C, Gómez Martínez JR, Rosell Ferrer R, Iniesta Turpin J, Devadiga R. Etiología bacteriana de la otitis media aguda en España en la era de la vacuna neumocócica conjugada [Bacterial etiology of acute otitis media in Spain in the post-pneumococcal conjugate vaccine era]. *An Pediatr (Barc)*. 2016 Nov;85(5):224-231. Spanish. doi: 10.1016/j.anpedi.2015.10.016. Epub 2016 Mar 9
- Ríaza-Gómez M, Jimeno-Ruiz S, Ortíz-VillajosMaroto C, Cuñarro-Alonso A. Guía farmacoterapéutica neonatal 2011. Segurneo.
- Ríos-Barnés M, Melendo S, Velasco-Arnáiz E. Principios generales sobre el uso de antibióticos. *Protoc diagn ter pediatr*. 2023;2:1-11 [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/1_probioticos.pdf].
- Rodríguez-Lozano J, de Malet A, Cano ME, et al. Antimicrobial susceptibility of microorganisms that cause urinary tract infections in pediatric patients. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2018 Aug – Sep;36(7):417-422
- Saavedra-Lozano J, Falup-Pecurariu O, Faust SN, Bone and joint infections. *Pediatr Infect Dis J*. 2017 Aug;36(8):788-799
- Sanjuán-Benita L, Saavedra-Lozano J, Aguilera-Alonso D. Short-course Antibiotic Regimens in Community-Acquired Pneumonia in Children. *Arch Bronconeumol (Engl Ed)*. 2020 Dec;56(12):835-836. English, Spanish. Doi: 10.1016/j.arbres.2020.08.017. Epub 2020 Sep 30. PMID: 33069463.
- Sauberan JB, Michael MN, and Bradley JS. Antibacterial agents. En: *Principles and Practice of Pediatric Infectious Disease*. Sixth edition. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2023:1537-1563.
- Shirley DA, Tornel W, Warren CA, Moonah S. Clostridioides difficile Infection in Children: Recent Updates on Epidemiology, Diagnosis, Therapy. *Pediatrics*. 2023 Sep 1;152(3):e2023062307.
- Spellber B . Principios básicos de la terapia antiinfecciosa. En: Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases, 9th Ed. Elsevier 2021. Páginas: 211-221 (Edición Española).
- Teo J, Liew Y, Lee W, Kwa AL. Prolonged infusion versus intermittent boluses of β - lactam antibiotics for treatment of acute infections: a meta-analysis. *Int J Antimicrob Agents*. 2014;43:403-411
- Wiltingh H, Marchant JM, Goyal V. Cough in Protracted Bacterial Bronchitis and Bronchiectasis. *J Clin Med*. 2024 Jun 4;13(11):3305. Doi: 10.3390/jcm13113305. PMID: 38893016; PMCID: PMC11172502.
- Woods CR, Bradley JS, Chatterjee A, Kronman MP, Arnold SR, Robinson J, Copley LA, Arrieta AC, Fowler SL, Harrison C, Eppes SC, Creech CB, Stadler LP, Shah SS, Mazur LJ, Carrillo-Marquez MA, Allen CH, Lavergne V. Clinical Practice Guideline by the Pediatric Infectious Diseases Society (PIDS) and the Infectious Diseases Society of America (IDSA): 2023 Guideline on Diagnosis and Management of Acute Bacterial Arthritis in Pediatrics. *J Pediatric Infect Dis Soc*. 2024 Jan 29;13(1):1-59. Doi:



10.1093/jpids/piad089. Erratum in: J Pediatric Infect Dis Soc. 2024 Jul 13;pii:065. Doi: 10.1093/jpids/piad065. PMID: 37941444.

- Woods CR, Bradley JS, Chatterjee A, Copley LA, Robinson J, Kronman MP, Arrieta A, Fowler SL, Harrison C, Carrillo-Marquez MA, Arnold SR, Eppes SC, Stadler LP, Allen CH, Mazur LJ, Creech CB, Shah SS, Zaoutis T, Feldman DS, Lavergne V. Clinical Practice Guideline by the Pediatric Infectious Diseases Society and the Infectious Diseases Society of America: 2021 Guideline on Diagnosis and Management of Acute Hematogenous Osteomyelitis in Pediatrics. J Pediatric Infect Dis Soc. 2021 Sep 23;10(8):801-844. Doi: 10.1093/jpids/piab027. PMID: 34350458.
- Guía de Uso de Antimicrobianos en Tratamientos Ambulatorios. Comunidad de Madrid. Pediatría. Octubre 2023. [<https://gestion3.madrid.org/bvirtual/BVCM051035.pdf>].
- Plan Nacional de Resistencia a Antibióticos (PRAN). [<https://www.resistenciaantibioticos.es/es/publicaciones/plan-nacional-frente-la-resistencia-los-antibioticos-pran-2022-2024>].
- [Tabla de dosis de antibióticos en pediatría. Versión 1.0](#)
[Versión 1.0. 16/3/2021. Grupo de trabajo PROA-SEIP en colaboración con la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria \(SEFH\)](#) [<https://www.seipweb.es/wp-content/uploads/2021/03/Tabla-dosis-antibioticos-pediatria.-v1.0..pdf>]

Notas aclaratorias

¹ Predecir el microorganismo implicado (virus, tipo de bacteria, hongo, etc.); 2. Determinar si el niño es sano o presenta algún tipo de déficit inmunitario o enfermedad de base, incluyendo dispositivos médicos o cirugía previa; 3. Edad; 4. Evaluar las pruebas importantes a realizar, como puede ser el test rápido de EBHA o extraer los hemocultivos adecuados; 5. Considerar la posibilidad de resistencias (importante la ecología local y de la institución o servicio); 6. Conceptos de farmacocinética y farmacodinámica (biodisponibilidad, dosificación, concentración en tejidos); 7. Valorar la importancia de conseguir un efecto terapéutico rápido (por ejemplo, 100% en meningitis o sepsis, 80-90% en pielonefritis o 70-80% en infecciones menos graves como otitis media aguda); 8. Determinar el tratamiento empírico más óptimo y desescalar/ajustar dicho tratamiento según aislamiento, antibiograma y evolución clínica; 9. Otros: efectos secundarios, coste, etc.

² La PK puede variar mucho a lo largo de los primeros meses o años de vida, según la madurez de diferentes sistemas enzimáticos y funciones de órganos. Los conceptos y cálculos PK/PD pueden ser muy complejos, especialmente en diversas situaciones (diálisis, grandes quemados, obesidad), y sólo se pretende ofrecer algunos conceptos básicos, refiriendo al lector interesado a bibliografía más especializada. Un concepto importante a tener en cuenta es que el valor de la CMI se obtiene en el laboratorio (por lo que no tiene en cuenta la concentración libre de fármaco en el organismo), mantiene una concentración de fármaco constante (lo que no ocurre en el sujeto afecto), se mide con un inóculo bacteriano específico y no valora las defensas del organismo.

³ Inferior a ciprofloxacino en adultos (en bacterias sensibles), probablemente por la mayor concentración intracelular de éste.

⁴ Gentamicina: al igual que para el resto de aminoglucósidos, la concentración valle no debe ser tóxica (normalmente indetectable). Puede ser importante medir niveles de antibióticos VO en infecciones graves como osteomielitis, dada la posible variabilidad interpersonal que puede existir, aunque no es práctica habitual. Cada vez existe más evidencia de la importancia de la monitorización de niveles de antibiótico, siendo fundamental, en muchos casos, el asesoramiento por los servicios de farmacia. Por ejemplo, con una sola determinación, y siguiendo modelos PK, podría determinarse la C_{min} , C_{max} y AUC_{24h}/CMI .

⁵ Linezolid es bactericida frente a *S. pneumoniae* y otros estreptococos pero bacteriostático frente a *S. aureus* o *Enterococcus*.

^{5b} La perfusión extendida de β -lactámicos en situaciones clínicas graves o ante diferentes bacterias (por ejemplo, *P. aeruginosa*) se ha demostrado efectiva en estudios en adultos [Teo J, Liew Y, Lee W, Kwa AL].

⁶ Se excluyen los recién nacidos; en ellos siempre hay que tener en cuenta *S. agalactiae* y *E. coli* en la mayoría de las infecciones, y en algunas ocasiones *Listeria* (meningitis o neumonía).

⁷ En recién nacidos, el tratamiento es diferente, así como las dosis (consultar textos específicos en Neonatología). Con frecuencia, inicialmente requieren tratamiento IV, siendo ampicilina + gentamicina/cefalosporina 3G una combinación empírica adecuada. Cuando se sospeche *S. aureus* (por ejemplo, en infecciones de partes blandas) cambiar ampicilina por cloxacilina o cefazolina. Existen datos de que en la sepsis neonatal tardía sin riesgo de SARM se podría utilizar cloxacilina en vez de vancomicina, sin aumento de la morbilidad. En la tabla de antibióticos de SEIP pueden consultarse las dosis habituales, en casos graves y dosis máximas [<https://www.seipweb.es/wp-content/uploads/2021/03/Tabla-dosis-antibioticos-pediatria.-v1.0..pdf>].



- ⁸ Existe poca evidencia sobre la duración del tratamiento antibiótico en muchos síndromes en pediatría, aunque existe cada vez más evidencia de la posibilidad de acortar tratamientos clásicos. Se recomienda la excelente revisión en McMullan et al. *Lancet Infect Dis* 2016. Es importante tener en cuenta que la duración debería prolongarse en caso de mala respuesta, complicaciones o enfermedad de base.
- ⁹ Los test rápidos antigénicos en secreciones nasofaríngeas son muy prácticos, especialmente para VRS (menos para influenza, parainfluenza y adenovirus), evitando pruebas y tratamientos más agresivos. Sin embargo hay que tener en cuenta que la positividad de los mismos no significa que sean los responsables del episodio estudiado y que puede producirse una coinfección. En la actualidad, también se realizan test rápidos basados en pruebas moleculares (PCR), lo que aumenta la sensibilidad en muchos casos. El cultivo viral, laborioso y lento, está siendo relegado por estas técnicas nuevas.
- ¹⁰ En raras ocasiones, *M. pneumoniae*, enterovirus, herpes simple o rinovirus. Bronquiolitis obliterante: forma grave y poco frecuente de bronquiolitis que cursa con inflamación y necrosis de las células de la mucosa, que finalmente produce una fibrosis obliterante. Los agentes etiológicos más frecuentes de esta entidad son *B. pertussis*, *M. pneumoniae*, sarampión, influenza y adenovirus.
- ^{10b} La BBP es una entidad clínica que se define como: tos productiva crónica (> 4 semanas) que responde al tratamiento con antibiótico durante, al menos, dos semanas. Esta entidad requiere que se hayan descartado otras etiologías (por ejemplo, inmunodeficiencia, bronquiectasias, asma), aunque ya no se recomienda broncoscopia para su diagnóstico. Es una entidad clínica mal definida y cuya recomendación de tratamiento antibiótico tiene una evidencia débil (estudios pequeños, con marcadores de eficacia subjetivos [intensidad o frecuencia de la tos]). Por ejemplo, a largo plazo se ha objetivado que hasta un 27% de los niños con BBP se diagnosticaron finalmente de asma. Además, estudios longitudinales han observado la disminución con el tiempo de las recurrencias de BBP, lo que hace más difícil evaluar la respuesta al tratamiento antibiótico.
- ¹¹ Muy poco frecuente en <3 años. *Streptococcus hemolíticos* del grupo C y G también pueden producirla; en este caso, el test rápido estreptocócico sería negativo y precisaría del cultivo para su diagnóstico. Al no ser cepas reumatógenas, su tratamiento no es imprescindible, aunque pueden ser muy sintomáticas.
- ¹² Suele afectar a adolescentes, y en un 50% de los casos se acompaña de exantema escarlatiniforme. Puede ser resistente a β -lactámicos, siendo sensible a macrólidos.
- ¹³ En caso contrario, el VPP disminuye mucho, en especial por la frecuencia de portadores asintomáticos. Se puede usar el test de Centor modificado para seleccionar a quién realizar TDR o cultivo.
- ¹⁴ Valorar en caso de FAA o escarlatina de repetición para asegurar la erradicación. Para ésta, puede usarse clindamicina o penicilina durante 10 días asociada, los últimos 4 días, a rifampicina. La utilización de una cefalosporina o amox/clav son otras alternativas. En caso de faringitis recurrente, descartar que se trate de un portador, realizando cultivos entre episodios e, incluso, con serología (dos muestras en paralelo de ASLO o anti-DNasa B).
- ¹⁵ Las cápsulas de clindamicina pueden abrirse y mezclarse con líquidos, pero tiene muy mal sabor y se tolera mal. Si no hay antecedente de hipersensibilidad inmediata a penicilinas, es preferible administrar cefadroxilo.
- ¹⁶ 20-30% de resistencia de EBHGA (sensible a josamicina *in vitro*), aunque en nuestro medio ha descendido mucho, hasta < 5% en algunas zonas. Conviene estudiar la sensibilidad antes del tratamiento. En caso de azitromicina, administrar 60 mg/kg en total (20 mg/kg/día, 3 días o 12 mg/kg/día, 5 días). La indicación más importante del uso de macrólidos es la existencia de una alergia inmediata o tipo 1 a penicilina.
- ¹⁷ Existen estudios de erradicación similar a penicilina con 5 días de tratamiento (cefuroxima, cefpodoxima y azitromicina) aprobados por la FDA, pero se desconoce su efecto en la prevención de fiebre reumática. Cefpodoxima no está comercializada en España. Muchas guías y opiniones de experto recomiendan en la actualidad tratamientos más cortos (7 e, incluso, 5 días, en áreas de baja prevalencia de FR), en parte debido a la falta de cumplimiento de > 7 días y bajo riesgo de FR. Usar mascarilla quirúrgica mientras se mantenga una distancia <1 metro con el paciente las primeras 12-24 horas de tratamiento (la AAP sugiere la vuelta al colegio tras, al menos, 12 horas de tratamiento efectivo y siempre que el paciente esté ya asintomático).
- ¹⁸ El más frecuente es el rotavirus. Otros son: calicivirus (norovirus y sapovirus), astrovirus y adenovirus entérico (fundamentalmente serotipos 40 y 41). A raíz de la introducción de la vacuna frente al rotavirus, la GEA por norovirus ha llegado a ser la más frecuente en muchos estudios. Existen diversos test rápidos en heces para todos ellos. Dadas las escasas indicaciones de tratar con antibióticos las GEAs y que estas pruebas no aportan antibiograma, sus resultados deben interpretarse con precaución. En países con malas condiciones higiénicas y sanitarias, las bacterias y parásitos producen la mayoría de las GEAs.
- ¹⁹ Las 3 bacterias más importantes implicadas en toxiinfección alimentaria son *Bacillus cereus*, *S. aureus* y *Clostridium perfringens*. *C. difficile* produce colitis pseudomembranosa y es la causa más frecuente de diarrea nosocomial, causando entre el 15-20% de las GEAs asociadas al uso previo de antibióticos. Estos cuadros pueden ser graves, especialmente en pacientes debilitados o inmunodeprimidos. Más allá del período neonatal, un 5% de los individuos están colonizados por esta bacteria, especialmente < 1 año, por lo que su aislamiento no es siempre indicación de tratamiento. Otras bacterias menos frecuentes en nuestro medio productoras de enterotoxinas son *E. coli* enterotoxigénica (causa más frecuente de diarrea del viajero) y enterohemorrágica (causa más frecuente de síndrome



hemolítico urémico; evitar antibioticoterapia en caso de sospecha clínica) y de *Vibrio* spp.

²⁰ También en el caso de infecciones específicas como *C. difficile* y ciertos parásitos intestinales. Apenas hay datos clínicos sobre la eficacia del tratamiento VO de GEA por *Yersinia*, y la AAP recomienda tratamiento sintomático en niños sin factores de riesgo. Igualmente, niños asintomáticos en los que se aísla *Shigella* no precisan tratamiento, aunque algunos expertos lo recomiendan para disminuir la transmisibilidad y evitar el desarrollo de complicaciones (disentería o perforación). *Campylobacter* tiene indicación de tratamiento en caso de que persista sintomatología tras el aislamiento de la bacteria. En caso de *E. coli* enterohemorrágico, el tratamiento puede favorecer el desarrollo de síndrome hemolítico-urémico y los expertos recomiendan tratamiento en caso de síndrome clínico grave, especialmente con azitromicina, ya que disminuye la producción de toxina en estudios en animales. *Salmonella*: en caso de precisar tratamiento, los antibióticos con mejor respuesta, siempre que sea sensible, son ampicilina o amoxicilina, azitromicina, TMP-SMX, Cef-3G y ciprofloxacino (este último es de elección en adultos). Aminoglucósidos y Cef-2G pueden no ser eficaces a pesar de su buena actividad in vitro. Ver guías (por ejemplo, Shirley DA, Tornel W, Warren CA, Moonah S. *Pediatrics* 2023) para el tratamiento de *C. difficile*. De elección metronidazol o vancomicina. En la actualidad, vancomicina prácticamente ha desplazado a metronidazol como tratamiento inicial. En caso de recurrencia, fidaxomicina podría ser la opción más indicada, especialmente tras la segunda recurrencia.

²¹ Azitromicina es uno de los antibióticos de elección en caso de tratamiento VO: cubre bien *Salmonella* (importante su alta concentración intracelular), *Shigella*, *Campylobacter* y *E. coli*. Debido al importante aumento de resistencias de las bacterias asociadas a la diarrea del viajero, el uso empírico de azitromicina en estas situaciones está cada vez más implementado.

²² Útil para el tratamiento de *Shigella* (o *Salmonella* cuando es necesario), aunque han aumentado las resistencias.

²³ Celulitis preseptal. Con lesión en piel, hay que sospechar *S. aureus* o EBHGA, sin puerta de entrada habría que pensar en *S. pneumoniae* y otras bacterias de vías respiratorias superiores.

²⁴ Etiología rara, excepcional en > 2 años, especialmente si han recibido, al menos, 2 dosis de vacuna conjugada frente a Hib o neumococo (13, 15 ó 20 valente).

^{24b} Estudios en adultos y niños han demostrado que la administración de antibióticos (TMP-SMX o clindamicina) podría aumentar el índice de curación y de recurrencias [Daum RS, Miller LG, Immergluck L, et al].

²⁵ En niños pequeños (<3 años), EBHGA puede producir, en algunas ocasiones, una estreptococosis: infección de vías respiratorias altas con fiebre elevada, irritabilidad, adenopatías generalizadas y rinorrea purulenta, acompañada de costras melicéricas en fosas nasales.

²⁶ Enterococcus es el CGP más común en niños pequeños. *S. saprophyticus* es un SCN que produce hasta el 15% de ITU en mujeres tras la pubertad. *S. aureus* produce ITU en niños con material protésico y sugiere una infección a distancia. Existen 3 bacterias que normalmente colonizan la orina pero no producen infección: *Lactobacillus*, estreptococos a hemolíticos y *Corynebacterium*.

^{26a} Otros criterios de ingreso: inmunodeficiencia, uropatía o nefropatía grave (reflujo vesicoureteral (RVU) grado IV-V o alteración función renal), ausencia de garantía en el cumplimiento del tratamiento o seguimiento y alteraciones electrolíticas o de la función renal.

²⁷ En niños pequeños o de riesgo no hospitalizados, empezar con cefixima VO. Dosis: 8 mg/kg/cada 12 horas las 3 primeras dosis y, a partir de ahí, cada 24 horas, durante un total de 7-10 días.

²⁸ *E. coli* podría ser resistente en > 20% de los casos a amox/clav. Se pueden utilizar concentraciones menores a 7:1 vo, mejor toleradas, en estas circunstancias.

²⁹ Importante usar el antibiótico de menor espectro una vez conocido el antibiograma. En caso de bacterias sensibles, TMP-SMX es preferible a amoxicilina.

³⁰ Una dosis única de 3 gr. Proporciona niveles urinarios por encima de la CMI durante 3 días y se elimina durante más de 7 días, por lo que una dosis suele ser suficiente. La EMA considera que el riesgo-beneficio en < 12 años es desfavorable. Puede aparecer resistencia en el caso de microorganismos como *Klebsiella* spp. *Proteus* spp y *Enterococcus faecalis*. *S. saprophyticus* es resistente a fosfomicina.

³¹ Patógeno emergente que, generalmente, produce síndromes clínicos graves. Suele ser sensible a metronidazol, clindamicina, cefotaxima, amox/clav y carbapenemes. En infecciones graves, algunos expertos recomiendan la combinación de clindamicina o metronidazol junto a cefotaxima/ceftriaxona.

³² *S. aureus* produce meningitis, fundamentalmente, asociado a material protésico (por ejemplo, válvula ventrículo-peritoneal).

³³ Se ha demostrado eficacia en niños con *H. influenzae*, y en adultos con *S. pneumoniae*. En general, se recomienda ante la sospecha de meningitis bacteriana o tuberculosa, excepto en recién nacidos.

³⁴ Podrían utilizarse tanto cefotaxima como ceftriaxona, salvo en neonatos, en los que no se recomienda ceftriaxona. Mantener vancomicina en caso de sospecha de infección bacteriana y tinción de Gram no disponible o con CGP hasta descartar *S. pneumoniae* resistente a betalactámicos. En recién nacidos, *S. pneumoniae* es poco frecuente y suele utilizarse ampicilina + cefotaxima.

³⁵ Cinco días puede ser suficiente para *N. meningitidis* (5-7 días), 7-10 días para Hib, 10-14 días para *S. pneumoniae*,



14-21 días si *S. agalactiae* y 21 días para BGN y *Listeria* (hasta 4 semanas). En recién nacidos suele ser de 14-21 días, comprobando esterilidad del LCR antes de suspender el tratamiento (aunque cuando la evolución es favorable, con bacterias sensibles, muchos expertos ya no recomiendan repetir LCR).

³⁶ Hasta un 15-35% de casos presentan infecciones mixtas de virus-bacterias. El SARS-CoV-2 produce NAC con características algo diferentes a otros virus: suele ocurrir en pacientes mayores (8 años vs. 1 año) y se presenta con menos sibilancias y menor necesidad de oxígeno.

^{36b} Las Guías IDSA 2019 de adultos no recomiendan asociar de manera rutinaria anaerobicida en neumonías aspirativas leves-moderadas [PMID: 31573350].

³⁷ En algunos estudios se ha visto que se ha producido un aumento de la proporción de empiemas entre las infecciones invasoras por *S. pneumoniae*, sobre todo por serotipos no relacionados con la vacuna conjugada.

³⁸ Siempre que el niño haya recibido, al menos, 2 dosis de la vacuna conjugada frente a *H. influenzae* tipo b o sea > 5 años.

³⁹ Ante la sospecha de *S. aureus*, administrar cloxacilina, Cef-1/2G, amox/clav o clindamicina (se ha objetivado aumento de resistencia en los últimos años, tanto de SARM como de SASM); si sospecha de SARM: clindamicina o vancomicina. Ceftarolina podría ser una muy buena opción, y está aprobado en niños > 2 meses para IPPB y neumonía comunitaria; linezolid podría ser otra opción, aunque no está aprobado en niños por la EMA). La asociación de clindamicina (o linezolid) + cef-3G es una buena combinación ante neumonías de mala evolución o complicadas, como también podría serlo ceftarolina en monoterapia.

⁴⁰ 7-10 días con eritromicina o claritromicina. 3 días con azitromicina. No está claramente demostrado el beneficio del tratamiento antibiótico en niños con NA no hospitalizados, especialmente en < 5 años.

⁴¹ Teicoplanina es equiparable y puede administrarse IM. Escasas indicaciones: no son necesarios normalmente para el tratamiento de la neumonía por *S. pneumoniae*.

⁴² Obligatorio en artritis séptica. No suele realizarse en osteomielitis salvo en caso de formas graves, con mala evolución o de características especiales (crónica, adquisición nosocomial, etc.).

⁴³ Existe literatura muy extensa sobre el uso de quinolonas en niños, sin haberse documentado la artropatía evidenciada en estudios animales. Antibiótico de segundo nivel en pediatría (al igual que levofloxacino), pero que puede usarse en determinadas circunstancias: para evitar tratamiento IV en el caso de ciertas bacterias como *P. aeruginosa*, infecciones causadas por bacterias multiresistentes o alergia a otros antibióticos en infecciones graves. Existe mucha experiencia en adultos, especialmente con levofloxacino, por su buena biodisponibilidad, sobre todo en tejido osteoarticular. En general, su uso es off-label.

⁴⁴ Especialmente para cubrir la posibilidad de *S. pneumoniae* o Hib (ambos poco frecuentes), no bien cubiertos por Cef 1G.

⁴⁵ Considerar un antibiótico inhibidor del ribosoma (clindamicina o linezolid), ante la posibilidad de producción de toxinas. Hasta conocer la sensibilidad se podría mantener un β -lactámico, dada su mejor actividad frente a SASM.

^{45b} El aislamiento de *S. aureus* en una muestra de otorrea podría indicar contaminación.

^{45c} Entre 6 meses-2 años también se podría esperar en caso de duda diagnóstica (por ejemplo, cambios timpánicos sin dolor o dolor sin alteración timpánica). Debe iniciarse tratamiento antibiótico, independientemente de la edad, en caso de: afectación del estado general, persistencia de clínica (otalgia) a las 48-72 horas o empeoramiento, factores de desarrollo de complicaciones (inmunodeficiencia, síndrome de Down, OMA recurrente, familiares de primer grado con secuelas por OMA, presencia de otorrea, malformaciones craneofaciales).

⁴⁶ De elección, ya que *S. pneumoniae* es la bacteria más importante contra la que hay que dirigir el tratamiento, dado el bajo grado de curación espontánea. En caso de niños vacunados con la vacuna antineumocócica conjugada (≥ 2 -3 dosis) se podría valorar dosis estándar de amoxicilina (40-50 mg/kg/día) debido a que la frecuencia de neumococo resistente es menor en estos niños. Aprobada la administración cada 12 horas dada la prolongada vida media en oído medio, pero en bacterias con CMI algo elevada podría ser insuficiente.

^{46b} En < 6 meses, en caso de mala respuesta al tratamiento con amoxicilina o tratamiento con amoxicilina los 30 días previos. También considerarse en caso de factores de riesgo de peor evolución: OMA recurrente, OMA + conjuntivitis, antecedentes familiares de hipoacusia tras OMA.

⁴⁷ 1-3 dosis de 50 mg/kg. La vida media de ceftriaxona en oído medio es de 24 horas, por lo que su efecto puede alcanzar 72 horas. Levofloxacino podría ser otra opción terapéutica en caso de fracaso terapéutico, pero siempre como tratamiento alternativo al no estar aprobado en niños (existen muchos datos que indican un espectro de efectos secundarios similar al adulto).

⁴⁸ El máximo beneficio de la antibioticoterapia se produce en niños < 2 años con otorrea, OMA bilateral, y en niños con factores de riesgo.

^{48b} Especialmente si riesgo de complicaciones: niños < 2 años, celulitis preseptal incipiente, pacientes inmunodeprimidos, mala respuesta al tratamiento con amoxicilina.

⁴⁹ Algunos porcentajes globales de resistencia antibiótica actualmente en España son: *S. pneumoniae*, 25% a penicilina,



45,8%, a macrólidos; *S. aureus*, 25% a meticilina (el porcentaje de SARM en niños es probablemente inferior, alrededor del 5-10%; podría estar en aumento), *E. coli*, 60% a ampicilina, 5-10% a aminoglucósidos, 20-40% a quinolonas, 5-10% a Cef-3G; *P. aeruginosa*, 19% a piperacilina, 17% a ceftazidima, 27% a carbapenemes (probablemente por su elevada utilización en España), 23% a aminoglucósidos, 27% a quinolonas. La resistencia de *S. aureus* y EBHGA frente a macrólidos probablemente oscila sobre el 9% (en nuestro medio ha descendido la resistencia frente EBHGA). Estos porcentajes suponen un aumento importante en los últimos 10 años. Es importante conocer el patrón de resistencia de las bacterias más frecuentes de nuestro área o institución por medio de vigilancia epidemiológica, teniendo en cuenta que aumenta con la administración reciente de antibióticos.

⁵⁰ Muchas veces se producen multiresistencias. Cada vez más frecuentes en infecciones de la comunidad, especialmente en ITU. *Klebsiella* o *Pseudomonas* son otras bacterias que producen BLEEs con cierta frecuencia. Es muy importante que el laboratorio de Microbiología identifique bien los diferentes tipos de resistencia por β -lactamasas e indique en el antibiograma las mejores sensibilidades antibióticas. Por ejemplo, la existencia de BLEE debe alertarnos de la no utilización de Cef-3G. En infecciones en las que se aísla una bacteria BLEE, pero que han experimentado una buena respuesta con piperacilina/tazobactam, se podría valorar continuar con este tratamiento. La β -lactamasa tipo AmpC es inducible y puede no detectarse inicialmente (especialmente en *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella aerogenes* y *Citrobacter freundii*). La existencia de carbapenemasas es cada vez más frecuente y obliga a una utilización de carbapenemes a dosis altas en perfusión extendida o los nuevos β -lactámicos (por ejemplo, ceftazidima-avibactam). Estas resistencias se escapan al propósito de este capítulo y conviene consultar a expertos en enfermedades infecciosas y bibliografía especializada.

⁵¹ Cef-5G con cobertura frente a Gram positivos, incluyendo SARM y SCN, y frente a algunos Gram negativos (similar a cefalosporinas de cef-3G; ceftobiprol cubre, además, *Pseudomonas* sensible a ceftazidima y *E. faecalis* sensible a ampicilina. Aprobado su uso en niños > 2 meses para infecciones de piel y partes blandas y neumonías comunitarias y, ceftobiprol, también para neumonías asociadas a ventilación mecánica. Sólo existe forma IV.

⁵² Se refiere al adquirido en la comunidad. El SARM-AH suele ser más resistente, precisando, frecuentemente, glucopéptidos (vancomicina), daptomicina o linezolid para su tratamiento.

⁵³ Tener siempre en cuenta no superar la dosis recomendada para el adulto [Tablas SEIP en referencias]. Mirar dosis específicas en recién nacidos.

⁵⁴ La toxicidad más grave de los β -lactámicos es la reacción de hipersensibilidad. Alternativas: clindamicina, macrólidos, glucopéptidos, quinolonas, TMP-SMX. Aztreonam es una opción parenteral. Siempre tener en cuenta que la historia de un exantema morbiliforme en un niño a los 4 días del tratamiento con amoxicilina (frecuente en infecciones virales) no conlleva el mismo riesgo que angioedema o broncoespasmo ante las primeras dosis administradas.

^{54b} Solo en caso de no ser posible la administración intramuscular, ya que lo prolongado del tratamiento dificulta la adherencia al mismo. Duración: Ver ^{55b}

⁵⁵ Infecciones graves: 250-400.000 U/kg/día c/4-6 horas (por ejemplo, meningitis por microorganismos sensibles; máximo 24 millones U/día). Sífilis congénita: 50.000 U/kg/dosis c/12 horas durante 7 días y, posteriormente, c/8 h, hasta 10 días (o penicilina G procaína a 50.000 U/kg/24 horas IM durante 10 días). En ciertas circunstancias de baja sospecha de sífilis congénita (sin alteraciones en la evaluación completa y con adecuado seguimiento) podrían administrarse 50.000 U/kg de penicilina G benzatina en dosis única.

^{55b} Opción preferida para mejorar el cumplimiento.

Intervalo:

Situaciones de bajo riesgo: cada 4 semanas

Situaciones de alto riesgo: cada 3 semanas

Duración:

- Si FR sin carditis: 5 años desde el último episodio de FR o hasta los 21 años de edad, lo que sea más largo.
- Si FR con carditis pero sin valvulopatía: 10 años desde el último episodio de FR o hasta los 21 años de edad, lo que sea más largo
- Si FR con carditis y valvulopatía persistente: 10 años desde el último episodio de FR o hasta a los 40 años de edad, lo que sea más largo; considerar profilaxis de por vida en personas con valvulopatía grave o probabilidad de exposición continuada a infección estreptocócica del grupo A.

⁵⁶ Usar dosis altas (80-100 mg/kg/día, c/8 h) en caso de sospecha de *S. pneumoniae* (OMA, sinusitis, neumonía) y 50 mg/kg/día, c/12-24 h en caso de FAA.

⁵⁷ Ampicilina a dosis altas (200-400 mg/kg/día) penetra bien en la mayoría de los tejidos, incluyendo SNC, pudiéndose usar para el tratamiento de meningitis por bacterias sensibles (incluyendo *E. coli*). Administrar c/4-6 horas en el caso de meningitis o endocarditis.

⁵⁸ De elección en caso de OMA recurrente o fracaso de tratamiento.

⁵⁹ A partir de 45 mg/kg/día (dosis basada en amoxicilina) usar siempre que sea posible la formulación 7:1 para evitar intolerancia gástrica debida al ácido clavulánico. IV: 100 mg/kg/6-8 horas (se ha utilizado hasta 150 mg/kg/día; preferiblemente con la concentración 10:1, en este caso).

⁶⁰ En general, las cefalosporinas no cubren anaerobios (salvo ceftioxima), *Listeria* ni enterococo (salvo ceftobiprol). No



está comercializada la solución oral en España. Cefadroxilo es la cef-1G preferida por dosificación y existencia de solución oral (a veces hay desabastecimiento).

⁶¹ Cefotaxima: 100-300 mg/kg/día, c/6-8 horas (meningitis: dosis máxima cada 6 horas). Máx: 12 gr/día. Ceftriaxona: 50-100 mg/kg/día, c/12-24 horas. Máx: 4 gr/día. Ceftriaxona tiene eliminación biliar. Puede utilizarse también c/24 horas para meningitis (especialmente tras las primeras dosis).

⁶² Algunos autores piensan que clindamicina podría utilizarse como alternativa en OMA, sinusitis y neumonías producidas por *S. pneumoniae* resistente a penicilina o macrólidos. Importante aumento de resistencia frente a *S. aureus*.

⁶³ Evitar la utilización indiscriminada de fluorquinolonas ante la posibilidad de desarrollo de resistencias (procurar no utilizar tratamientos prolongados en monoterapia) y la posibilidad de toxicidad en niños (aunque no parece que sea mayor que en adultos, siendo excepcional la rotura del tendón de Aquiles, a diferencia de éstos). Moxifloxacino no está aprobada en niños y no existe una dosis bien definida (off-label: 7,5-10 mg/kg c/24 horas; <http://pediamecum.es/moxifloxacino/>). Existe solución comercializada de ciprofloxacino. Levofloxacino solución puede prepararse como fórmula magistral (uso off-label).

Notas: la Guía-ABE se actualiza periódicamente. Los autores y editores recomiendan aplicar estas recomendaciones con sentido crítico en función de la experiencia del médico, de los condicionantes de cada paciente y del entorno asistencial concreto; así mismo se aconseja consultar también otras fuentes para minimizar la probabilidad de errores.
Texto dirigido exclusivamente a profesionales.

[ⓘ] Más información en: <http://infodoctor.org/gipi/>

[✉] Comentarios y sugerencias en: laguiaabe@gmail.com

Con la colaboración de:



[©] Guía_ABE, 2007. ISBN: 978-84-95028-65-5