Capítulo 45

TRATAMIENTO ANTIMICROBIANO

Carolina Blanco Estévez
M.ª Teresa Olcoz Chiva
Carlos Rodríguez Pascual

Introducción

En ancianos las infecciones son más graves, con aparición frecuente de complicaciones derivadas de las mismas. Un diagnóstico precoz y una rápida instauración del antimicrobiano adecuado son esenciales para mejorar el pronóstico.

En este capítulo se revisarán los factores que hay que considerar para realizar una selección del antimicrobiano adecuado, teniendo en cuenta aquellos aspectos particulares a la hora de pautarlos en ancianos, así como una breve descripción de los distintos grupos de antimicrobianos.

Aspectos a tener en cuenta al pautar un antimicrobiano (1, 2)

Los fármacos antimicrobianos pueden indicarse como tratamiento empírico, tratamiento dirigido por resultados microbiológicos o como profilaxis de las infecciones.

Para realizar una selección adecuada de los mismos, hay que conocer los siguientes aspectos:

- El origen y lugar de adquisición de la infección.
- La frecuencia de resistencia de los distintos patógenos en esa área geográfica.
- La identificación del patógeno y antibiograma del mismo.
- La farmacocinética y farmacodinámia del agente antimicrobiano.
- Su potencial toxicidad.
- La historia previa de alergias.
- La presencia de comorbilidad y uso de fármacos concomitantes del paciente.

Origen y lugar de adquisición de la infección

Las localizaciones más frecuentes son el sistema respiratorio, urinario, gastrointestinal, piel y partes blandas.

La realización del diagnóstico de origen presenta mayores dificultades en ancianos por presentar con frecuencia manifestaciones clínicas inespecíficas (malestar general, síndrome confusional agudo, caídas...) o ausentes (afebril...) y mayor dificultad para la toma de algunas muestras para cultivo (esputo...).

Una proporción elevada de los mayores de 80 años vive en residencias asistidas, donde la flora bacteriana presenta unas características intermedias entre la comunitaria y la intrahospitalaria, con un aumento de la frecuencia de SAMR en los pacientes hospitalizados y los que viven en residencias.

Conocimientos de la frecuencia de resistencias a antimicrobianos de su área geográfica

En España las penicilinas no son de primera elección en neumonías por una frecuencia elevada de *S. pneumoniae* resistente a la penicilina; *E. coli* es resistente en más de 1/3 de los casos al cotrimoxazol, en más del 50% a la amoxicilina y en alrededor del 25% a ciprofloxacino.

La aparición de pseudomonas resistentes es más frecuente en pacientes de edad avanzada, situación basal de encamamiento, uso previo de antibióticos (fluoroquinolonas, carbapenemes y cefalosporinas de amplio espectro) y en sujetos sometidos a procedimentos invasivos, como el cateterismo vesical y la SNG para alimentación enteral.

El agente causal

Una vez se identifique el agente causante de la infección se elegirá, siempre que sea posible, el antimicrobiano con espectro de acción más estrecho para evitar la aparición de resistencias; esto es especialmente importante en ancianos, dada la frecuencia de infecciones recurrentes.

En infecciones graves por enterococo no usar nunca un único agente antimicrobiano. Se debe asociar un agente con efecto sinérgico (aminoglucósido).

Farmacocinética y farmacodinámica de los antimicrobianos

La reducción del aclaramiento del fármaco, sobre todo los de eliminación renal, va a requerir ajuste de

dosis. En la tabla 1 se resume cómo ajustar la posología de los antibióticos (ATB) de uso más frecuente.

No requieren ajuste de dosis: azitromicina, ceftriaxona, cloramfenicol, clindamicina, diritromicina, doxiciclina, minociclina, moxifloxacino, nafcilina, rifabutina, trovafloxacino y linezolid.

Los posibles efectos adversos de los ATB (tabla 2)

Los efectos adversos de algunos antimicrobianos son más frecuentes en ancianos: aminoglucósidos: insuficiencia renal, disfunción n. auditivo. Betalactámicos: crisis comiciales, rash dérmico. Macrólidos: náuseas,

Tabla 1. Ajuste de la dosis de antibióticos en la insuficiencia renal

	Cl creatinina = 10-50 ml/min	Cl creatinina < 10 ml/min
Gentamicina	30-70% /12 h	20-30%/24-48 h
Tobramicina	«	«
Penicilina G	75%	20-50%
Amoxicilina	8-12 h	24 h
Ampicilina	8-12 h	12-24 h
Amoxicilina/CL	250-500 mg/12 h	250-500 mg/24 h
PIP/TAZ	2,25 g/6 h	2,25 g/8 h
Cefuroxima	8-12 h	24 h
Ceftazidima	24-48 h	48 h
Cefotaxima	12-24 h	24 h
Cefepime	2 g/12-24 h	1 g/24 h
Imipenem	250 mg/6-12 h	125-250 mg/12 h
Meropenem	1 g/12 h	0,5 g/24 h
Aztreonam	50-75%	25%
Vancomicina	1 g/24-96 h	1 g/4-7 días
Teicoplanina	48 h	72 h
Ciprofloxacno	50-75%	50%
Levofloxacino	500 mg x 1.250 mg/24-48 h	500 mg x 1.250 mg/48 h
Claritromicina	75%	50-75%
Metronidazol	100%	50%
Trimetoprim/sulfametoxazol	18 h	24 h
Tetraciclina	12-24 h	24 h

PIP/TAZ: Piperacilina/tazobactam.

Tabla 2. Reacciones adversas-Reacciones alérgicas de los antimicrobianos

	Reacciones adversas	Reacciones alérgicas
Aminoglucósidos.	— Ototoxicidad (> estreptomicina). — Nefrotoxicidad (> neomicina). — Bloqueo neuromuscular (raro)[1].	Poco frecuentes.
Penicilinas.	Escasas: — Gastrointestinales, colitis por *C. difficile*[2]. — Hematológicas: raras. — Crisis comiciales a dosis muy elevadas. — Nefritis intersticial.	Mayor frecuencia. Anafilaxia > frec. con bencilpenicilina.

Tabla 2. Reacciones adversas-Reacciones alérgicas de los antimicrobianos (continuación)

	Reacciones adversas	Reacciones alérgicas
Cefalosporinas.	Poco frecuentes: — Gastrointestinales[3]. — Colitis por *C. difficile*[2]. — Coagulopatías (> moxalactam). — Alt. hem.: anemia, leucopenia, trombopenia. — Neurológicos: cefalea, parestesias.	Reacciones graves de anafilaxia poco frecuente. Reacciones cruzadas con penicilina son raras[4].
Carbapenemos.	— Crisis comiciales.	Reacciones anafilaxia son raras. Reacciones cruzadas con penicilina son raras[4].
Monobactamicos.	Leves: — Diarrea; alt. función hepática; alt. hematológicas.	No reacción cruzada con penicilinas ni cefalosporinas.
Fosfomicina.	Poco frecuentes: — Gastrointestinales, aumento transaminasas (raro). Alt. hematológicas.	No reacciones de anafilaxia.
Glucopéptidos[5].	— Rash e hipotensión con la adm. rápida. — Alt. hematológicas. — Nefrotoxicidad (muy rara).	Reacciones alérgicas (3%).
Lincosamidas.	— Diarrea y colitis por *C. difficile*[2]. — Aumento transaminasas y alt. hemat. (raras).	Reacciones alérgicas leves (10%).
Macrólidos[6].	En general seguros: — Gastrointestinales. — Alargamiento Q-T. — Ototoxicidad.	Raras.
Nitroimidazoles.	Poco frecuentes: — Menores: GI, sabor metálico, ef. disulfiram, coloración oscura de orina, cefalea, insomnio, leucopenia. — Mayores: convulsiones, ataxia, encefalopatía, n. periférica...[7].	
Quinolonas.	— Gastrointestinales. — SNC: cefalea, vértigo, trastorno sueño, depresión, alucinaciones, delírium, crisis comiciales. — Alargamiento del QT y raramente torsades de pointes. — Artropatía con erosiones del cartílago, tendinitis y roturas tendinosas.	Reacciones alérgicas (0,4-2,2%). Raras las reacciones graves.
Rifamicinas.	— Digestivas, incluyendo disfunción hepática (no se debe administrar en pacientes con etilismo o hepatopatías). — Hematológicas. — Renales. — Aparato locomotor: mialgias, artralgias, artritis. — Oftalmológicos: uveítis. — Neurológicos: convulsiones, cefalea, alt. gusto, vértigo, sordera, ataxia... — Pigmentación de heces, orina, saliva, leche, piel de color rojizo o rosa anaranjado.	Reacciones de hipersensibilidad.
Sulfamidas.	Relativamente numerosas y variadas: — Hematológicas. — Digestivas; toxicidad hepática. — Neurológicas. — Hiper-K...	Reacciones de hipersensibilidad ++

Tabla 2. Reacciones adversas-Reacciones alérgicas de los antimicrobianos (continuación)

	Reacciones adversas	Reacciones alérgicas
Tetraciclinas.	— Fotosensibilidad. — Nefrotoxicidad[8]. — Hepatotoxicidad. — Hematológicas. — SNC: hipertensión intracraneal. — Depósito sobre corona dental y hueso.	
Anfenicoles.	Anemia aplásica.	
Linezolid.	Escasos: — Digestivos, elevación transaminasas. — Hematológicas[9].	

[1] El bloqueo neuromuscular revierte con gluconato cálcico.
[2] La colitis por *Clostridium difficile* se asocia sobre todo al tratamiento con penicilinas, cefalosporinas y clindamicina.
[3] Más frecuente con la administración oral y con la ceftriaxona.
[4] Una historia de hipersensibilidad inmediata a penicilinas contraindica el uso de cualquier beta-lactámico.
[5] Menores efectos adversos de la teicoplanina.
[6] Mayores efectos adversos con la eritromicina.
[7] Los efectos mayores aparecen cuando se administra a dosis altas durante períodos prolongados.
[8] Preferible no usar en pacientes con insuficiencia renal.
[9] Se recomienda realizar un recuento de plaquetas si el tratamiento se prolonga más de dos semanas.

dolor abdominal. Vancomicina: insuficiencia renal. Quinolonas: crisis comiciales, alucinaciones.

Comorbilidad y polifarmacia con las posibles interacciones farmacológicas (tabla 3)

Otros factores que se deben valorar son la relación coste-eficacia, así como la posibilidad de terapia secuencial.

Tabla 3. Interacciones microbiológicas-Interacciones medicamentosas-Efecto potencial (4, 5)

Aminoglucósidos.	Betalactámicos, fosfomicina, glucopéptidos, monobactámicos. Diuréticos de asa, vancomicina, anfotericina B...	Sinérgico. > nefrotoxicidad.
Penicilinas.	Alopurinol.	Rash.
Cefalosporinas.	Interacciones escasas: — Cefalotina asociada a aminoglucósidos.	 > nefrotoxicidad.
Carbapenemos.	Aminoglucósidos, cefalosporinas, vancomicina. Ciclosporina, teofilina, ganciclovir. Meropenem no interacciones significativas.	Sinérgico. — —
Monobactámicos.	Aminoglucósidos. No interacciones significativas.	Sinérgico
Fosfomicina.	Aminoglucósidos, cloranfenicol, tetraciclinas, eritromicina: Cimetidina. Cisplatino, aminoglucósidos, vancomicina, anfotericina B.	Sinérgico. > absorción oral. < ototoxicidad y nefrotoxicidad de estos fármacos.
Glucopéptidos.	Aminoglucósidos, rifampicina, fosfomicina, algunos beta-lactámicos, cotrimoxazol. Ác. fusídico. Aminoglucósidos. Colestiramina.	Sinérgio (no siempre). Antagónico. > nefrotoxicidad. y ototoxicidad. Inactiva el ATB.

Tabla 3. Interacciones microbiológicas-Interacciones medicamentosas-Efecto potencial (4, 5) (continuación)

Lincosamidas.	Tetraciclinas, cloranfenicol, macrólidos. Rifampicina: Bloqueantes ganglionares y relajantes musculares.	Antagónico. Sinérgico. > acción.
Macrólidos.	Grupo 1 (eritromicina) presenta frecuentes interacciones con fármacos que se metabolizan por la vía del citocroma P-450. Grupo 2 (claritromicina, roxitromicina) menor frecuencia de interacciones. Grupo 3 (azitromicina, diritromicina) no se han descrito interacciones. Fármacos con aluminio o Mg. Calcioantagonistas, estatinas, digoxina, teofilina y sintrón.	 < abs. azitromicina. > concentración.
Nitroimidazoles.	Sintrón. Etanol. Cimetidina. Antiácidos.	> ef. anticoagulante. Ef. antabús. < metabolismo ATB. < absorción.
Quinolonas.	Antiácidos y sucralfato. ADO. Sintrón, AINE, teofilina, opiáceos.	< absorción hipoglu. refractarias. > actividad de los F.
Rifamicinas.	Antiácidos. Sintrón, antiarrítmicos, calcioantagonistas, digoxina, enalapril, corticoides, estatinas, sulfonilureas...	< absorción. < efecto F.
Sulfamidas.	Sintrón, fenitoína. Sulfonilureas.	> efecto F. hipoglucemia.
Tetraciclinas.	Antiácidos y bismuto. Doxiciclina, fenobarbital, fenitoína, carbamazepina.	< absorción. < vida media.
F. anfenicoles.	Penicilina, cefalosporinas de tercera generación, clindamicina y eritromicina. Gran cantidad de interacciones con F. con metabolismo hepático.	Antagónico.
Linezolid.	Agentes serotoninérgicos (IMAO,ISRS,...).	R. serotoninérgica.

Tratamiento antimicrobiano empírico (tabla 4) (3)

Tabla 4. Tratamiento antimicrobiano empírico en las infecciones más frecuentes

Origen de la infección		Antimicrobiano
Vías respiratorias.	EPOC reagudizado.	Amoxicilina-clavulánico o cefditoren o levofloxacino.
	Neumonía comunitaria.	Levofloxacino.
	Neumonía en residencia.	Amoxicilina-clavulánico o levofloxacino.
	Neumonía hospitalaria	
	Paciente no grave o precoz.	Amoxicilina-clavulánico a dosis altas. o CFP3 no antipseud. o levofloxacino dosis altas.
	Grave o tardía.	Beta-lact. antipseudom (Piper-tazo o CFP4 o carbapenem) + (AMG o quinolona si IR).

Tabla 4. Tratamiento antimicrobiano empírico en las infecciones más frecuentes (continuación)

Origen de la infección		Antimicrobiano
Tracto urinario.	Cistitis.	Fosfomicina o quinolona.
	Pielonefritis.	(CFP3 + AMG) o quinolona valorar amp.
	Portador sonda vesical.	Quinolona o AM/CL. Valorar (CFP3 + AMG) u otros si sospecha bacteriemia o situación grave/hospitalizados.
Partes blandas.	Celulitis	— PEN G o cloxacilina o AM/CL o azitromicina ó claritromicina.
	Lesiones diabéticas:	
	— Leves y no tratadas previamente.	— Amoxicilina-clavulánico.
	— No riesgo de pérdida miembro o vida.	— Piperazilina-tazobactam o clindamicina. + Ceftriaxona/cefotaxima o ciprofl. o levofl. o aztreonam.
	— Riesgo de pérdida miembro/vida.	— Imipenem o meropenem. + Vancomicina.
	Úlceras por presión.	PIP-TZB o IMP o MER.
Digestivo.	Gastroenteritis severa.	— Ciprofloxacino (500 mg/12 h/v.o.).
	GE + atb reciente.	— Metronidazol o vancomicina/oral.
	Peritonitis bacteriana espontánea.	— Cefotaxima o ceftriaxona o PIP/TAZ.
	Vía biliar.	— Piperacilina-tazobactam. o IMP o MER (casos graves).
	Diverticulitis:	
	— Casos leves.	— CIP + metronidazol.
	— Casos moderados.	— PIP/TZB.
	— Casos severos.	— IMP o MER.
Meningitis.		Ampicilina (2 g/4 h/i.v.). + ceftriaxona (2 g/12 h/i.v.) ó. cefotaxima (2 g/6 h/i.v.). + vancomicina. + dexametasona.
Endocarditis	Válvula nativa.	PEN G o AMP + cloxacilina + genta.
	Válvula protésica.	Vancomicina + RIF + gentamicina.

CFP3-CFP4 = cefalosporina de tercera o cuarta generación; AMG = aminoglucósidos IR = insuficiencia renal; AMP = ampicilina; AM/CL = amoxicilina-clavulánico; PIP-TZB = piperacilina-tazobactam; IMP = imipenem; MER = meropenem; CIP = ciproflozacino; PEN G = penicilina G;RIF = rifampicina.

Clasificación de antimicrobianos (4, 5)

Aminoglucósidos (tablas 5 y 6)

El aminoglucósido penetra peor en la bacteria en condiciones de anaerobiosis, hiperosmolaridad y medio ácido.

Indicaciones clínicas

- Infecciones graves por bacilos Gramnegativos.
- Gentamicina en el tratamiento de la endocarditis sobre válvula nativa: en el tratamiento empírico (asociado a penicilina G o ampicilina + cloxacilina; o asociado a vancomicina); con cultivo positivo para *Enterococo, Streptococo viridans, S. bovis* (asociado a penicilina o ampicilina), y *Staphiloccus aureus meticilinsensible* (asociado a cloxacilina).
- Tobramicina asociada en el tratamiento de infecciones por *Pseudomona aeruginosa.*
- Paramomicina en el tratamiento de la encefalopatía hepática.
- Estreptomicina en el tratamiento del M. tuberculosis.

Tabla 5. Clasificación-presentación-dosis de los aminoglucósidos

Neomicina.	Neomicina.	
Estreptomicina.	Estreptomicina.	Vial: 1 g. Dosis = 1-2 g/día/i.m.
Paramomicina.	Humatín.	Sol. 1 frasco de 60 ml. Dosis = 1 frasco/8 h/v.o.
Kanamicina.		
Gentamicina*.	Gentamicina.	Vial: 20-40-80 mg. D = 3-5 mg/kg: 1-3 dosis/i.m.-i.v.
Tobramicina*.	Tobramicina.	Vial: 50-100 mg. D = 3-5 mg/kg: 1-2 dosis/i.m.-i.v.
Amikacina.	Amikacina.	Vial: 250-500 mg. Sol: 500 mg/100 ml. D = 15-20 mg/kg/día/i.m.-i.v.

* La administración en dosis única al día se ha mostrado al menos tan eficaz y con menores efectos adversos que las dosis múltiples.

Tabla 6. Espectro de actividad de los aminoglucósidos

	Staph. aureus meticilinsensibles	B. gram-	Pseudomona aeruginosa	Otros	Resistencias frecuentes
Gentamicina	+++	++++	++		
Tobramicina	+++	++++	+++		
Netilmicina	+++	++++			
Amikacina	++	++			B. gram-
Estreptomicina	+	+		Myc.TB	

Beta-lactámicos. Inhibidores de beta-lactamasas

Penicilinas (tablas 7 y 8)

Clasificación-Presentación-Dosis

— Posibilidad de terapia secuencial:

- Aumento del número de cepas de *Streptococcus pneumoniae* resistentes a penicilina.
- Algunas cepas de neumococo y enterococo son más susceptibles a la ampicilina que a la penicilina.
- Aumento de cepas de bacilos gramnegativos resistentes a ampicilina (*H. Influenzae; Salmonella* spp., *E. Coli*...).

Indicaciones clínicas

1. Penicilinas naturales

— Primera elección: treponema pallidum (Lúes), Peptostreptococcus (neumonía aspirativa y/o absceso pulmonar), actinomycosis (canaliculitis ap. lacrimal, pulmonar, cerebral, abdominal), Cl. perfringens (gangrena gaseosa), Cl. tetani (tétanos), Leptospira (Leptospirosis), Neisseria meningitidis (meningitis), S. pyogenes (faringitis; impétigo, erisipela, celulitis, fascitis necrotizante).

2. Penicilinas resistentes a penicilinasa

— Infecciones por *Staphilococcus meticilin*-sensibles (osteomielitis, artritis, bursitis, celulitis, impétigo, ectima, erisipela, absceso cerebral, mastitis, endocarditis, pericarditis purulenta, absceso perirrenal...).

3. Aminopenicilinas

Las aminopenicilinas se pueden usar en las mismas indicaciones que la penicilina G.

— La ampicilina es tratamiento de primera elección de la Lysteria monocytogenes.

Tabla 7. Clasificación-presentación-dosis de las penicilinas

Penicilinas naturales.	P. G-sódica.	Penbiot.	Vial: 1.200.000 UI. D = 1-4 x 10 UI/4-6 h/i.v.
	P. G-benzatina.	Benzetacil.	Vial: 1-2-5 x 10 UI. D = 600.000-2.400.000 UI/i.m.
	Penicilina V		
Penicilinas resistentes a penicilinasa.	Cloxacilina.	Orbenin.	Vial: 1 g. Comp.: 500 mg. D = 1-2 g/4-6 h/i.m.-i.v. D = 0,5-1 g/6 h/v.o.
Carboxi y ureidopenicilinas.	Piperacilina. Piperacilina + Tazobactam.	Tazocel.	Vial: 2 g + 250 mg. 4 g + 500 mg. D = 2-4 g/8 h/i.v.

Tabla 8. Espectro de actividad de las penicilinas

	C. Gram+ / Estafilococos// Enterococos	B. gram+/ Lysteria	C. gram-	B. gram-/ Pseudomonas	Anaerobios/ Otros
P. naturales	++++ / - // ++ E. faecalis.	++++/ +++	++++	- / -	+++ / C. tracomatis. Leptospira. Espiroquetas. Actinomyces.
P. resistententes penicilinasa.	++++ / ++++ SAMS// -	+++ / +	N. meningitidis/	- / -	++
Aminopenicilas.	++++ / - // +++ E. faecalis.	++ / ++++	+ ++	+ comunidad. -	+
Carboxi y ureidopenicilinas.	++++/ - // + E. faecalis.	+++/ ++	+++ /	+++ / P. aeruginosa.	+++

— Ampicilina es una opción en el tratamiento de las pielonefritis agudas (+ aminoglucósido).
Amoxicilina-clavulánico: pie diabético; neumonía adquirida en la comunidad; infecciones odontológicas; sinusitis; infecciones de herida o por mordedura de gato, perro,...; celulitis.
— Tratamiento empírico de la meningitis bacteriana en ancianos con tinción de gramnegativa (asociada a ceftriaxona o cefotaxima + vancomicina).

4. Carboxi y ureidopenicilinas
— Osteomielitis por contigüidad de úlceras vasculares infectadas; infección úlceras de decúbito y vasculares con sepsis.
— Otitis por pseudomona aeruginosa.
— Infecciones de la vía biliar (colecistitis, colangitis, sepsis de origen biliar); diverticultis, absceso perirectal, peritonitis (casos leves o moderados); peritonitis bacteriana espontánea; abscesos hepáticos (asociado a metronidazol).
— Neumonías adquiridas en el hospital (asociada a ciprofloxacino o levofloxacino) y neumonías espirativas; empiema subagudo-crónico.
— Tratamiento hospitalario de las pielonefritis.

B-Cefalosporinas (tablas 9 y 10)

Indicaciones clínicas

Cefalosporinas de primera generación

Vía parenteral:

— Cefazolina como antibiótico de primera elección en la profilaxis quirúrgica.
— Papel limitado como tratamiento empírico alternativo en piomiositis; peritonitis secundarias leves-moderados (asociada a metronidazol); in-

Tabla 9. Clasificación-presentación-dosis de las cefalosporinas

Cefalosporinas de Primera generación	Cefazolina.	Kefol.	Vial: 1-2 g. D = 1-2 g/6-8 h/i.m.-i.v.
	Cefalexina.	Kefloridina.	Cáps.: 500 mg. D = 500 mg/6 h/v.o.
	Cefadroxilo.	Duracef.	Cáps.: 500 mg. Exc: lactosa. D = 0,5-1 g/8-12 h/v.o.
	Cefradina, cefalotina.		
Cefalosporinas de Segunda generación	Cefaclor.	Ceclor.	Cáps.: 250-500 mg; susp. D = 250 mg/8 h/v.o.
	Cefprozilo.	Brisoral.	Comp.: 250-500 mg; susp. D = 250-500 mg/12-24 h/v.o.
	Cefuroxima.	Zinnat.	Vial: 750-1500 mg. Comp.: 125-250-500 mg. sobres y solución. D = 750-1.500 mg/8 h/i.m.-i.v. D = 500 mg/12 h/v.o.
	Cefonicida.	Monocid.	Vial: 0,5-1 g. D = 0,5-2 g/24 h/i.m.-i.v.
	Cefoxitina.	Mefoxitin.	Vial: 1-2 g. D = 1-2 g/4-6 h/i.m.-i.v.
Cefalosporinas de Tercera generación.	Cefpodoxima.	Torreón.	Comp.: 100-200 mg; susp. D = 100-200 mg/12 h/v.o.
	Cefditorén pivoxilo.	Meiact.	Comp.: 200 mg. D = 200 mg/12 h/v.o.
	Cefixima.	Denvar.	Cáp.: 400 mg; sobres–susp. D = 400 mg/24 h/v.o.
	Ceftibuteno.	Cedax.	Cáp.: 400 mg; susp. D = 400 mg/24 h/v.o.
	Cefotaxima.	Claforán.	Vial: 1 g. D = 1-2 g/6-8 h/i.m.-i.v.
	Ceftriaxona.	Rocefalín.	Vial: 1 g. D = 1-2 g/24 h/i.m.-i.v.
	Ceftazidima.	Fortam.	Vial: 1-2 g. D = 1-2 g/8-12 h/i.m.-i.v.
Cefalosporinas de Cuarta generación.	Cefepime.	Maxipime.	Vial: 1-2 g. D = 2 g/8-12 h/i.m.-i.v.

fecciones espacio parafaríngeo; celulitis en pacientes no diabéticos; infeccciones heridas, incluidas las quirúrgicas.

— Utilidad una vez identificado el germen y sensibilidades del mismo.

Vía oral:

— Uso muy limitado en el tratamiento de las infecciones en ancianos.
— Tratamiento alternativo a la penicilina, amoxicilina o cloxacilina en pacientes alérgicos a penicilina.

Cefalosporinas de segunda generación

Vía parenteral:

— Tratamiento empírico de infecciones adquiridas en la comunidad y residencias asistidas: ITU, infecciones vías respiratorias, infecciones de piel y partes blandas; sinusitis, otitis media e infecciones del tejido periorbitario.
— Cefoxitina en el tratamiento de infecciones mixtas por aerobios y anaerobios: intraabdominales, partes blandas.
— Su espectro se solapa con las cefalosporinas de tercera generación sin mostrar ventajas de coste-eficacia.

Vía oral:

— La cefuroxima como tratamiento de segunda línea en las ITU, infecciones vías respiratorias leves o como alternativa en aquellos con alergia a la penicilina.

Cefalosporinas de tercera generación

Vía parenteral:

— Tratamiento empírico de infecciones habituales, como son: las ITU, infecciones vías respirato-

Tabla 10. Espectro de actividad de las cefalosporinas

	C. Gram+ / Estafilococos// Enterococos	B. Gram+/ Lysteria	C. Gram-	B. Gram-/ Pseudomonas	Anaerobios/
Primera generación.	++++ / +++ // —	++ / -	N. meningitidis.	+/-	++C. perfringens.
Segunda generación.	++Cefuroxima/ + +//	++ / -	++	++ adquiridos comunidad.	++ ++Cefoxitina. B. fragilis.
Tercera generación.	++ / + // -	+ / -	++++	++++/ Ceftazidima+++ P. aeruginosa.	++ - Ceftazidima.
Cuarta generación.	++++ / +++ SAMS // -	+ / -	++++	++++ /+++ P. aeruginosa.	+ / - B. fragilis.

— Tratamiento empírico de infecciones habituales, como son: las ITU, infecciones vías respiratorias inferiores, infecciones piel y tejidos blandos.
— Tratamiento de sepsis de origen desconocido; meningitis.
— Ceftriaxona en las colecistitis-colangitis.
— La ceftriaxona es tratamiento de elección de las complicaciones del SNC en la enfermedad de Lyme.
— Tratamiento alternativo en los pacientes con alergia a la penicilina.

Vía oral:

— Cefixima más eficaz frente a enterobacterias. Cefpodoxima más eficaz frente a cocos grampositivos.
— Tratamiento alternativo a quinolonas o amoxicilina-clavulánico en el tratamiento de ITU e infecciones vías respiratorias, vía oral.

Carbapenemes (tablas 11 y 12)

— Aunque presenta buena actividad in vitro frente a *Legionella,* no así in vivo por ser la *Legionella* un organismo intracelular y el imipenem no penetrar bien.
— No actividad frente a: *Clostridium difficile; Enterococcus faecium; Stenotrophomonas maltophilia; Corynebacterium JK; Pseudomonas cepacia* y múltiples cepas de SAMR.
— Son bactericidas de amplio espectro.

Tabla 11. Clasificación-presentación-dosis de carbapenemes

Imipenem.	Tienam.	Vial: 500 mg. D = 500 mg-1 g/8 h/i.m.-i.v. (25 mg/kg/día).
Meropenem.	Meronem.	Vial: 500 mg-1 g. D = 0,5-2 g/8 h/i.v.

Ajuste de dosis: según ClCr.
No es necesario realizar niveles plasmáticos.

Tabla 12. Espectro de actividad de carbapenemes

	Grampositivos/ Estafilococos// Enterococos	Gramnegativos/ Pseudomonas	Anaeróbios
Imipenem.	++++/SAMR//E. faecalis	+++/+++	++++
Meropenem.	++++/SAMR//E. faecalis	++++/++++	++++

Indicaciones clínicas

- — Tratamiento empírico alternativo de las infecciones intraabdominales, neumonías graves nosocomiales o adquiridas en residencias asistidas; ITU complicadas (existen otras alternativas menos costosas); bacteriemia de causa desconocida.
- — Neumonías, ITU, infecciones piel y tejidos blandos por gérmenes únicamente sensibles al imipenem o que han fracasado otros antibióticos.
- — En pacientes colonizados por *Pseudomonas aeruginosa* o en medios con alta prevalencia de las mismas es preferibles usar otros regímenes antipseudomona.

Monobactámicos (tablas 13 y 14)

Indicaciones clínicas

- — Profilaxis en cirugía colorrectal (asociada a clindamicina) y resección transuretral de próstata.
- — Tratamiento alternativo a los aminoglucósidos, aunque con algunas ventajas sobre los mismos: escasos y leves efectos adversos, no presentan interacciones significativas con otros fármacos y no es necesario realizar monitorización de niveles plasmáticos.
- — Bacteriemia y sepsis por gramnegativos.

Tabla 13. Clasificación-presentación-dosis de monobactámicos

Aztreonam.	Azactam.	Vial: 1 g. D = 0,5-2 g/8-12 h/i.m.-i.v.

Ajuste de dosis: si Cl Cr < 30 ml/min., reducir un 50% la dosis.

- — Infecciones por bacilos gramnegativos: ITU complicadas.

Fosfomicina (tablas 15 y 16)

Mayor actividad en condiciones de anaerobiosis. Bactericida de amplio espectro.

Indicaciones clínicas

Infecciones urinarias, intestinales, broncopulmonares incluyendo empiema, osteoarticulares, cutáneas y tejidos blandos, oculares, ORL, sepsis, endocarditis, meningitis, peritonitis, fiebre tifoidea.

Glucopéptidos (tablas 17 y 18)

Indicaciones clínicas

- — Infecciones graves por SAMR (en las endocarditis la respuesta clínica puede ser lenta) o en pacientes alérgicos a otros ATB.
- — En la endocarditis por *Enterocccus faecalis* en pacientes alérgicos a penicilina (+ aminoglucósido).

Tabla 15. Clasificación-presentación-dosis de fosfomicina

Fosfomicina.	Fosfocina.	Vial: 1 g. Cáps.: 500 mg. D = 4 g/6-8 h/i.v. D = 0,5-1 g/6 h/oral.

En la insuficiencia renal no es necesario realizar un ajuste preciso de la dosificación.

Tabla 14. Espectro de actividad de monobactámicos

	Grampositivos/	Gramnegativos/ Pseudomonas	Anaeróbios
Aztreonam	— —	++++/+++	— —

Tabla 16. Espectro de actividad de fosfomicina

	Grampositivos/ Estafilococos	Gramnegativos/ Pseudomonas	Anaerobios	Resistencias frecuentes
Fosfomicina.	+++/ +++SAMR.	+++ / +++	+++ / - bacteroides.	Enterococos.

Tabla 17. Clasificación-presentación-dosis de los glucopéptidos

Vancomicina.	Vancomicina.	Vial: 0,5-1 g. D = 1 g (15 mg/kg)/12 h/i.v. D = 125-500 mg/6-8 h/v.o.*
Teicoplanina.	Targocid.	Vial: 200-400 mg. D. inicial = 6 mg/kg/12 h/ /3 días. D. post = 6-12 mg/día/i.m.-i.v.

Monitorización niveles plasmáticos de vancomicina: se recomienda si existe algún grado de disfunción renal.
* En el tratamiento de la colitis pseudomembranosa.

Tabla 18. Espectro de actividad de los glucopéptidos

	Grampositivos/ Estafilococos	Gramnegativos	Anaerobios
Vancomicina.	++++/SAMR.	— —	++++
Teicoplanina.	++++/SAMR .	— —	++++

— Prevención de la endocarditis en pacientes alérgicos a penicilina.
— Colitis pseudomembranosa.
— Peritonitis en pacientes con diálisis peritoneal.

Lincosamidas (tablas 19 y 20)

Indicaciones clínicas

— No es el agente de elección para ningún patógeno específico.

Tabla 19. Clasificación-presentación-dosis de las lincosamidas

Clindamicina.	Dalacin fosfato.	Vial: 300-600 mg. D = 600 mg/8 h/i.v.

No es necesario ajuste de dosis según función renal.

Tabla 20. Espectro de actividad de las lincosamidas

	Grampositivos/ Estafilococos/ Enterococos	Gramnegativos	Anaerobios	Otros
Clindamicina.	++++/ SAMS// — —	— —	++++	Plasmodium. Toxoplasma.

— Tratamiento alternativo en infecciones gastrointestinales por *Bacteroides fragilis,* infecciones intraabdominales y pélvicas (asociadas a otros ATB); infecciones odontológicas, piel, tejidos blandos, osteomielitis, en pacientes alérgicos a la penicilina.
— Bactericidas de amplio espectro.

Macrólidos (tablas 21 y 22)

— Claritromicina y Azitromicina más activa que la eritromicina frente al *Haemophilus influenzae.*
— En España, el 25% de cepas de neumococos, estreptococos betahemolíticos del grupo A y viridans son resistentes a la eritromicina y sensibles a la telitromicina.
— Bacteriostáticos o bactericidas de amplio espectro.

Tabla 21. Clasificación-presentación-dosis de los macrólidos

Claritromicina.	Klacid.	Comp.: 500 mg/vial: 500 mg. D: 500 mg/12 h/o.-i.v. En *H. pilory:* 250 mg/12 h. (+ pantoprazol + amoxicilina).
Eritromicina.	Pantomicina.	Sobres: 500 mg. Vial: 1 g. Gastroparesia: 200 mg/8 h/i.v. 250 mg/8 h/o.
Roxitromicina.	Rulide.	
Telitromicina.	Ketek.	Comp.: 400 mg. 800 mg/día.
Azitromicina.	Zitromax.	Comp.: 500 mg. 500 mg/día— — 3 días. 1.000 mg/día— — 1 día.
Espiramicina.	Rovamycine.	Comp.: 1.500.000 i.v. 4 c/día/: 2-3 tomas.
Josamicina.	Josamina.	Comp.: sobres, sol. 0,5-1 g/12 h.
Diacetil-midecamicina.	Momicine.	Comp.: 600 mg; Sol. 600 mh/12 h.

Tabla 22. Espectro de actividad de los macrólidos

	Grampositivos/ Estafilococos/	Gramnegativos	Anaerobios	Microorganismos intracelulares
Macrólidos.	++++/ SAMS.	+++	++	*Chlamidias* *M. pneumoniae* *Rickettsias* *Legionella...*

Indicaciones clínicas:

- Tratamiento alternativo a la penicilina en pacientes alérgicos a la misma.
- Infeccones vías respiratorias; neumonías adquiridas en la comunidad (+ CF 3.ª generación), neumonía por *Legionella, H.influenzae.*
- Impétigo-ectima-erisipela-celulitis.

Tabla 23. Clasificación-presentación-dosis de los nitroimidazoles

Metronidazol.	Flagyl.	Vial: Comp.: 250 mg; solución. D = 500 mg/6-8 h/o.-i.v. D* = 250-500 mg/6-8 h.
Ornidazol.	Tinerol.	Vial: 500-1.000 mg D =
Tinidazol.	Tricolam.	Comp.: 500 D =

Tabla 24. Espectro de actividad de los nitroimidazoles

	Grampositivos	Gramnegativos	Anaerobios	Otros
Nitroimidazoles.	—	—	++++ St gram-.	Protozoos.

- — Infecciones tracto genital no gonocócicas; enfermedad por arañazo de gato; fiebre botonosa.
- — Claritromicina en el tratamiento de la úlcera gástrica y duodenal por *H. pylori.*
- — Azitromicina en la gastroenteritis por *Salmonella* y *Shigella,* diarrea del viajero (tratamiento alternativo a ciprofloxacino).

Nitroimidazoles (tablas 23 y 24)

Indicaciones clínicas

- — Tratamiento tricomoniasis, amebiasis, giardiasis.
- — Infecciones por anaerobios: odontogénicas y espacios parafaríngeos; neumonía aspirativa, empiema, abscesos pulmonares; abscesos cerebrales; infecciones piel y tejidos blandos; infecciones intraabdominales, abscesos aparato ginecológico; colecistitis, colangitis, colitis por clostridium difficile...
- — Profilaxis quirúrgica cirugía abdominal, y ginecológica.
- — Bactericidas.

Quinolonas (tablas 25 y 26)

Indicaciones clínicas de las fluoroquinolonas

- — ITU; prostatitis crónica.
- — Moxifloxacino no debe usarse en las ITU por su escasa eliminación urinaria.
- — Osteomielitis crónica por contigüidad úlceras vasculares, neuropáticas o por decúbito (asociada a metronidazol); infecciones de piel y tejidos blandos (aunque aumento de resistencias a quinolonas de SAMR).
- — Otitis externas invasivas.
- — Infecciones vías respiratorias: la levofloxacina se mostró más efectiva que la combinación de ceftriaxona y claritromicina en el tratamiento de la

Tabla 25. Clasificación-presentación-dosis de las quinolonas

Primera generación.	Ác. nalidixico. Ác. pipemidico.		
Segunda generación.	Norfloxacino. Ciprofloxacino. Ofloxacino.	Noroxin.	Comp.: 400 mg. D = 1 c/12 h.
Tercera generación.	Levofloxacino.	Tavanic.	Vial: 500 mg. Comp.: 500 mg. D = 500 mg/día/v.o.-i.v.
Cuarta generación.	Moxifloxacino.		

Tabla 26. Espectro de actividad de las quinolonas

	Cocos gram+	Bacilos gram-	Anaerobios
Primera generación.	—	Enterobacterias localización urinaria.	—
Segunda generación.	—	++++	—
Tercera generación.	++++	++++	
Cuarta generación.	++++	++++	+++

Tabla 27. Clasificación-presentación-dosis de las rifamicinas

Ornidazol.	Tinerol.	Vial: 500-1.000 mg. D =
Rifampicina.	Rifaldin.	Vial: 600 mg. Cáps: 300 mg; gragea: 600 mg. D = 600 mg/día/o.-i.v. D* = 600 mg/12 h/2 días.
Rifabutina.	Ansatipin.	Cáps: 150 mg. D = 350-600 mg/día.

* Profilaxis meningitis.

Tabla 28. Espectro de actividad de las rifamicinas

	Cocos Gram+/ Estafilococos// Enterococos	Bacilos Gram+	Cocos Gram-	Bacilos Gram-	Anaerobios	Otros
Rifamicinas.	+++/ +++*// —	+++	+++ *Legionella.* *Brucella.* *Chlamidia.* *H. pylori.*	++	++	Mycobacterias. Leishmania.

* Estafilococos independientemente de su comportamiento con las penicilinas y quinolonas.

neumonía de adquisición comunitaria que requirió ingreso hospitalario ( ); TB pulmonar multirresistente.

- — Profilaxis meningitis meningocócica.
- — Infecciones refractarias por *H. pylori* (asociada a amoxicilina y pantoprazol).
- — Actividad bactericida.

Rifamicinas (tablas 27 y 28)

Indicaciones clínicas

- — Tuberculosis (más otros tuberculostáticos) y otras enfermedades por mycobacterias, incluyendo la lepra.
- — Profilaxis de la infección meningocócica.
- — En otras indicaciones como la gonococia; leishmaniasis; brucelosis; legionelosis; infecciones por cocos grampositivos resistentes a las penicilinas

Tabla 29. Clasificación-presentación-dosis de sulfamidas-diaminopirimidinas y asociaciones

Sulfisoxazol.		
Sulfametoxazol.		
Sulfadiazina.	Sulfadiazina.	Comp: 500 mg. D=1 g/4-6 h/oral.
Sulfadiazina argéntica.		
Sulfacetamida.		
Trimetoprim.		
Trimetoprim-Sulfadiazina.		
Trimetoprim-Sulfametoxazol.	Soltrim. Septrin; Septin forte.	Vial: 160 mg+800 mg. D* = 8-10 mg/kg/día: 2-4/i.v. (* de trimetoprim). Comp: 80 + 400 mg;160 + 800 mg. D = 160 + 800 mg/12 h/oral.

Tabla 30. Espectro de actividad de las sulfamidas

	Gram+	Gram-	Otros
Sulfamidas.	+++	+++	Nocardias. Toxoplasmas. Plasmodios.

o alérgicos a las mismas (asociado a tros antimicrobianos para reducir el riesgo de resistencias), se tiende a restringir su uso para evitar la aparición de resistencias a estos antimicrobianos.

— Actividad bactericida de amplio espectro.

Sulfamidas-diaminopirimidinas y asociaciones (tablas 29 y 30)

— Elevado número de resistencias y diferente comportamiento según el medio (su actividad se inhibe en presencia de pus y tejido necrótico) y tamaño del inóculo.

— Actividad bactericida.

Indicaciones clínicas

— Actualmente muy reducidas.
— Toxoplasma gondii (+ pirimetamina).
— Paludismo.
— ITU por *E. coli* sensibles (> 50% de resistencias)...

Tabla 31. Clasificación-presentación-dosis de las tetraciclinas

Tetraciclina.		D = 1-2 g/día/oral-i.v.
Oxitetraciclina.		
Doxiciclina*.	Vibravenosa. Vibracina.	Vial: 100 mg. D = 200 mg/día: 1-2/i.v. Cáps.: 100 mg. D. inicial = 200 mg. D. post = 100 mg/12-24 h/o.
Minociclina*.	Minocin.	Cáps.: 100 mg. D = 100 mg/12 h.
Demeclociclina.		

* Más activas doxiciclina y minociclina.

Tabla 32. Espectro de actividad de las tetraciclinas

	Gram+/ Estafilococos// Enterococos	Cocos Gram-	Bacilos Gram-	Anaerobios	Otros
Tetraciclinas.	+++/ +// —	+++	± Enterob. ++ Brucella. Pasteurella.	+++ 50% R del B. fragilis.	Espiroquetas. Rickettsias. Mycobact. Plasmodium.

* Los gonococos y neumococos resistentes a penicilinas suelen serlo también a tetraciclinas.

Tabla 33. Espectro de actividad de los anfenicoles

	Gram+	Gram-	Anaerobios	Otros
Cloranfenicol.	+++	+++	+++	Rickettsias.

Tetraciclinas (tablas 31 y 32)

Indicaciones clínicas

- Infecciones por *Chlamydias:* neumonías, psitacosis, linfogranuloma venéreo.
- Infecciones por *Rickettsias:* fiebre Q, fiebre de las montañas rocosas,...
- Brucelosis; cólera; fiebre recurrente por Borrelias.
- Infección por *Mycoplasma pneumoniae.*
- Uretritis no gonocócica: chlamydia, ureoplasma.
- Prevención de la diarrea del viajero.
- Profilaxis y tratamiento del *P. falciparum* resistente a cloroquina.
- Tratamiento alternativo de sífilis; infección gonocócica; *Listeriosis; Pasteurella multocida; Actinomicosis,....*
- Actividad bacteriostática.

Anfenicoles: cloranfenicol y tianfenicol (tabla 33)

- Tratamiento alternativo en algunas infecciones por *Shigella, Campylobacter, E. coli, Yersinia, Vibrio cholerae* y *actinomycosis.*
- Infecciones intraoculares.
- Tratamiento alternativo en las meningitis bacterianas en pacientes alérgicos a betalactámicos; infecciones por anaerobios (es uno de los fármacos más activos frente al B.fragilis) en pacientes alérgicos a diversos antibióticos; infecciones intraoculares.
- Actividad bacteriostática.
- No efectivo frente a *Pseudomonas, Citrobacter, Providencia, Acinetobacter* y ciertos tipos de *Klebsiella.*
- Algunos gérmenes sensibles in vitro son resistentes in vivo.

Indicaciones clínicas

- No indicado como tratamiento de primera elección.

Tabla 34. Clasificación-presentación-dosis de linezolid

Linezolid.	Zyvoxid.	Comp.: 600 mg; Sol. D = 600 mg/12 h/o.-i.v.*

* Posibilidad de terapia secuencial.
No hay necesidad de ajuste de dosis en la insuficiencia renal.

Tabla 35. Espectro de actividad de linezolid

	Gram+ Estafilococos// Enterococos	Gram-	Anaerobios
Linezolid.	++++/* SAMR// Enterococos.	+	++++gram+

* Incluye los resistentes a vancomicina y neumococos penicilinresistentes.

Linezolid (tablas 34 y 35)

Espectro de actividad

Indicaciones clínicas

Infecciones por SAMR, neumococos, enterococos y Myc. tuberculosis resistentes.

Bibiliografia

1. Rajagopalan S, Yoshikawa TT. Antimicrobial therapy in the elderly. Med Clin North Am 2001; 85 (1): 133-47.
2. Faulkner CM, Cox HL, Williamson JC. Unique aspects of antimicrobial use in older adults. Clin Infect Dis 2005 Apr 1; 40 (7): 997-1004.
3. Yoshikawa TT, Norman DC. Antimicrobial Therapy in the elderly patient. New York: Marcel Dekker; 1994.
4. García Sánchez JE, López R, Prieto J. Antimicrobianos en Medicina. Barcelona: Sociedad Española de Quimioterapia; 1999.
5. Drobnic L. Tratamiento Antimicrobiano. Madrid: Ergón Creación; 2002.