

Enfoque terapéutico de las neumonías en la infancia

F. Balboa de Paz, S. Rueda Esteban, B. de Miguel Lavisier, R. Hidalgo Chércoles
Servicio de Pediatría. Hospital Clínico «San Carlos». Madrid

Resumen

Los niños con neumonía y afectación media o moderada pueden ser cuidados en su domicilio con seguridad y reexaminados a las 48 horas del inicio del tratamiento.

En los niños pequeños, una afectación más intensa —como tener una $\text{SaO}_2 < 92\%$, cianosis, polipnea > 70 rpm, esfuerzo respiratorio, apneas intermitentes, quejido, incapacidad para ingerir alimentos y limitación para observación o supervisión familiar— es indicación para su ingreso hospitalario. En los niños más mayores, estas indicaciones serían una $\text{SaO}_2 < 92\%$, cianosis, polipnea > 50 rpm, dificultad para ingerir líquidos o alimentos, quejido, signos de deshidratación o dificultad familiar para su observación o supervisión.

Como los virus son la causa única de muchos casos de neumonía en la infancia no parece apropiado tratar a cada niño con antibióticos. Las decisiones terapéuticas en un niño concreto pueden ser difíciles, pues la mayoría de las pruebas no son útiles para diferenciar de modo adecuado las infecciones virales de las bacterianas.

La resistencia antibacteriana se ha incrementado constantemente en los últimos años y está relacionada con su uso abusivo en situaciones en que la afectación viral es muy probable o la enfermedad es leve y limitada a vías superiores. Por esta razón, es preferible restringir los antibióticos tanto como sea posible y, si se usan, utilizar agentes de espectro estrecho siempre que sea posible, pues la menor presión antibiótica limita la emergencia de resistencia antibiótica. Finalmente, se comenta el enfoque terapéutico de las neumonías, de acuerdo con la edad, la repercusión sobre el estado general, el patrón radiológico, los datos de laboratorio y la epidemiología de estas infecciones en nuestro medio.

Palabras clave

Neumonías, antibióticos, estado vacunal, neumonías adquiridas en la comunidad, *Staphylococcus aureus* meticilín-resistente

Introducción

La neumonía es una enfermedad frecuente en la infancia, y representa el 7-10% de los cuadros infecciosos que se atienden en los servicios pediátricos de urgencias y el 40-50% de la hospitalización por problemas respiratorios.

Abstract

Title: General management of pneumonia in childhood

Infants and children with moderate pneumonia can be safely cared for at home and should be re-examined within 48 hours of the beginning of treatment.

An SaO_2 of 92% or less, cyanosis, respiratory rate greater than 70 breaths per minute, difficulty in breathing, intermittent apnea, grunting, inability to eat, and a family incapable of providing appropriate observation or supervision are indicators for hospital admission among infants. In the case of older children, these indicators are an SaO_2 of 92% or less, cyanosis, respiratory rate greater than 50 breaths per minute, difficulty in the intake of fluids or solids, grunting, signs of dehydration, or a family incapable of providing either appropriate observation or supervision.

Since viruses are the sole cause of many cases of pneumonia in childhood, it is not appropriate to treat every child with antibiotics. However, therapeutic decisions can be difficult, because most tests do not adequately differentiate viral from bacterial infection in a given child.

The problem of bacterial resistance to antibiotics has increased steadily in recent years, and it is certainly related to their overuse in situations in which viral involvement is quite probable or the illness is trivial and self-limiting, such as an upper respiratory infection. Hence, it is preferable to restrict antibiotics as much as possible and to use narrow-spectrum agents whenever appropriate, because less antibiotic pressure limits the emergence of bacterial resistance.

Finally, we comment on the general management of pneumonias depending on the age, the impact on the general condition of the patient and the radiological pattern, laboratory data and the epidemiology of these infections in our general population.

Keywords

Pneumonia, antibiotics, vaccination status, community-acquired pneumonia, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*

Como los virus son la causa más frecuente de neumonías en los niños, no es apropiado tratar de manera indiscriminada con antibióticos a todos los que presenten una neumonía. No obstante, las decisiones terapéuticas pueden ser difíciles de tomar, ya que la mayoría de las pruebas no son adecuadas para diferenciar si la infección neumónica es de tipo viral o bacte-

riano. Un hecho adicional es que algunos pacientes pueden estar expuestos a agentes mixtos, bacterianos y virales.

El problema de la resistencia bacteriana a los antibióticos en los últimos años está ciertamente relacionado con el uso exagerado de antibióticos en situaciones en que la causa con alta probabilidad es viral, o la enfermedad es limitada e irrelevante, como ocurre en la mayoría de las infecciones del tracto respiratorio. Por tanto, es preferible restringir los antibióticos tanto como sea posible y usar agentes, en la medida de lo posible, de espectro estrecho. Se cree que la restricción antibiótica limita la emergencia de resistencias bacterianas. La terapia antibiótica previa, los viajes, la exposición a infecciones y la coexistencia de enfermedades de base son factores de riesgo para la resistencia. También es importante tener en cuenta que en la era de las vacunaciones frente a *Haemophilus influenzae* tipo b y *Streptococcus pneumoniae*, los esquemas terapéuticos previos deben reevaluarse.

Aunque no hay estudios recientes sobre la comparación del uso de antibióticos o no, parece razonable emplearlos si se considera que lo más probable es que la neumonía sea de origen bacteriano. Este diagnóstico es especialmente factible cuando la neumonía comunitaria se desarrolla tras varios días de enfermedad respiratoria no específica.

Dado que el diagnóstico etiológico definitivo es más la excepción que la regla, los antibióticos generalmente se inician con una base empírica. Deben tenerse en cuenta las prevalencias regionales de los agentes causantes de neumonías comunitarias. Los macrólidos, que son efectivos contra *Mycoplasma* sp. y *Chlamydia* sp., son una opción interesante, pues cubren también la mayoría de las bacterias causantes de las neumonías comunitarias.

Los datos más eficaces que deben tenerse en cuenta para iniciar el tratamiento son la edad, la repercusión sobre el estado general, el patrón radiológico y los datos de laboratorio, todo lo cual, visto de manera conjunta, nos permite en la mayoría de los casos plantear un plan terapéutico para los niños con una neumonía comunitaria.

Valoración de la gravedad

Se realizará mediante una serie de parámetros que orientan hacia la necesidad o no de ingreso del paciente. En cualquier caso, esta decisión siempre debe tomarse de manera individualizada:

- Lactante menor de 6 meses (algunos autores consideran hasta 12 meses).
- Intolerancia oral/digestiva.
- Enfermedades subyacentes (displasia broncopulmonar, fibrosis quística...).
- Complicaciones pulmonares (derrame pleural, neumotórax, absceso...).
- Afectación importante del estado general.

- Necesidad de oxigenoterapia.
- Sospecha de sepsis o deshidratación.
- Falta de respuesta al tratamiento empírico tras 48 horas de su inicio.
- Situación social que haga sospechar el incumplimiento del tratamiento.

Indicaciones de hospitalización

El ingreso hospitalario depende de diversos factores:

1. Edad.
2. Gravedad de la infección (niño con buen color y llanto vigoroso, frente a niño quejumbroso y pálido).
3. Grado de perturbación fisiológica (buen color, respiración tranquila frente a cianosis, acidosis, etc.).
4. Estado inmunitario previo (neumonía adquirida en la comunidad frente a neumonía nosocomial).
5. Existencia o no de desnutrición.

Como norma general, se deben ingresar los niños en los siguientes casos:

- Menores de un año de edad, por la posibilidad de presentar apneas o complicaciones.
- Si existe una afección respiratoria.
- Presencia de complicaciones, como derrame pleural o neumatoceles.
- Fracaso en la respuesta al tratamiento antibiótico tras 24-48 horas.
- Deshidratación o desnutrición.
- Enfermedades cardiopulmonares de base.

Tratamiento

Medidas generales

En todos los niños con una neumonía se deben administrar antitérmicos y analgésicos cuando sea necesario, asegurar una adecuada ingesta hídrica, mantener una oxigenación adecuada y pautar broncodilatadores si se precisa.

La tos no se debe tratar, ya que supone un mecanismo de defensa fisiológico contra la infección. La fisioterapia respiratoria no resulta útil.

Antibióticos

El desconocimiento del agente causal no debe ser obstáculo para iniciar el tratamiento antibiótico. El manejo empírico es importante, ya que el diagnóstico específico es laborioso por la dificultad de obtener muestras adecuadas para su estudio y porque la demora de los resultados retrasaría su inicio. Una vez conocido el microorganismo, puede modificarse este tratamiento basándose en la sensibilidad antibiótica. Por otro lado, la

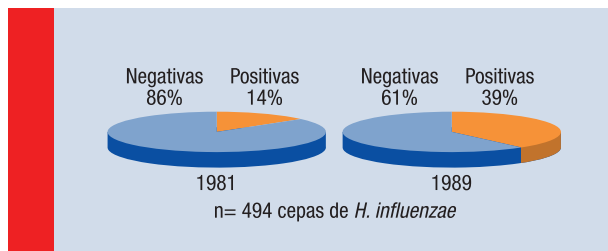


Figura 1. Cepas productoras de betalactamasa en 494 casos de infección por *H. influenzae*. Las cepas productoras de betalactamasa pasaron de un 14% en los años ochenta al 39% en los noventa. Han aumentado de modo no significativo en la última década y han descendido de modo significativo tras la introducción de la vacunación masiva infantil en los últimos años. (Datos cedidos amablemente por el Servicio de Microbiología del Hospital Clínico «San Carlos». Madrid)

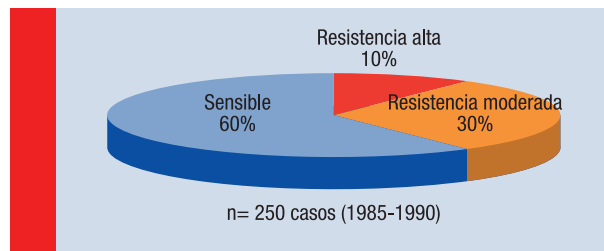


Figura 2. Resistencia del neumococo en 250 casos de infección neumocócica de 1985-1990. La resistencia ha disminuido en la última década de forma no significativa, aunque ya de forma relevante en los últimos años. La resistencia penicilínica en el año 2006 era sólo del 32% en nuestro medio. (Datos cedidos amablemente por el Servicio de Microbiología del Hospital Clínico «San Carlos». Madrid)

mayoría de los laboratorios no disponen de técnicas rápidas de detección de antígeno y este método está disponible sólo para determinados microorganismos. A pesar de ello, siempre se deben hacer esfuerzos para intentar conocer el microorganismo productor del cuadro.

Hay numerosas veces en que ciertas circunstancias epidemiológicas o hechos clínicos presentes pueden sugerir el diagnóstico etiológico. Así, la presencia simultánea de muchos niños con hallazgos similares en el medio escolar indica una probable epidemia por *Mycoplasma pneumoniae* y simplifica el tratamiento.

En ausencia de datos epidemiológicos o clínicos que sugieran una neumonía viral o por *Mycoplasma* sp. (las dos causas más frecuentes de neumonía comunitaria en los niños en edad escolar), la gravedad es la guía más segura para administrar o no antibióticos: los niños afectados deben recibir tratamiento antibiótico hasta su recuperación o hasta que los estudios microbiológicos indiquen lo contrario. En los niños con una neumonía moderada-leve seguramente basta con realizar un seguimiento sin tratamiento antibiótico.

La elección del antibiótico apropiado depende de numerosos factores:

- Edad: microorganismo más frecuente para cada grupo etario.
- Repercusión sobre el estado general.
- Patrón radiológico (alveolar o intersticial).
- Situación vacunal.
- Estado inmunitario previo del niño.
- Resistencias, en especial del neumococo a la penicilina (que es de un 32% en nuestro medio) o a la eritromicina (del 30%) (figuras 1 y 2).

Los estudios SAUCE (Sensibilidad de los Antimicrobianos Utilizados en la Comunidad en España) proporcionan datos sobre la sensibilidad de los patógenos respiratorios en nuestro país.

Es preferible la monoterapia oral a la terapia parenteral. La vía oral es más fisiológica, cómoda y sencilla. La vía intramuscular apenas tiene indicaciones en la pediatría ambulatoria.

La amoxicilina en dosis de 80-100 mg/kg/día es el antibiótico de elección, tanto por vía oral como parenteral (en niños que precisen ingreso), para neumonías típicas de la infancia, en cualquier grupo de edad (a partir del periodo neonatal). España se encuentra entre los países con mayor porcentaje de cepas de neumococo resistentes a antibióticos (penicilina, macrólidos y cefalosporinas) y está demostrado que la resistencia a betalactámicos puede vencerse incrementando las dosis, ya que no está mediada por betalactamasas. Por este mismo motivo, la asociación de ácido clavulánico con amoxicilina no ofrece ninguna ventaja terapéutica en caso de etiología neumocócica. Las altas tasas de resistencia a macrólidos del neumococo en nuestro medio (30-60%) hacen que estos antibióticos no sean una buena opción terapéutica.

En los lactantes pequeños, con pauta de vacunación incompleta para *H. influenzae* tipo b, hay que considerar la posibilidad de esta bacteria como agente causal, por lo que estaría indicado el tratamiento empírico con amoxicilina-clavulánico.

Las cefalosporinas deben reservarse para fallos terapéuticos con amoxicilina o neumonías complicadas (tabla 1).

Elección de la antibioterapia empírica según la edad

• **Primer mes de vida.** Las neumonías se producen, generalmente, en el contexto de un cuadro séptico. Deben cubrirse los gérmenes de transmisión vertical mediante la asociación de ampicilina y cefotaxima, o ampicilina y un aminoglucósido.

• **Lactantes de entre 3 semanas y 3 meses de vida.** A esta edad comienzan a tener relevancia los virus como agentes etiológicos, que son la causa más frecuente. Si el niño tiene un infiltrado intersticial y un aspecto no tóxico, se deben administrar macrólidos. Si el niño precisa ingreso y tiene un infiltrado alveolar y un aspecto tóxico, el tratamiento debe hacerse con cefotaxima o ceftriaxona i.v. Si se sospecha que *Listeria mono-*

TABLA 1

Actividad antibacteriana de las cefalosporinas orales de uso habitual (HC, 2006)

Organismo	Cefalexina	Cefuroxima	Cefixima	Ceftibuteno	Cefaclor
<i>Streptococcus pyogenes</i>	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	+++	+++	++	++	+++
<i>Haemophilus influenzae</i>	+	+++	+++	+++	++
<i>Mycoplasma catarrhalis</i>	+	+++	+++	+++	+
<i>Escherichia coli</i>	++	++	+++	+++	++
<i>Klebsiella</i> sp.	++	++	+++	+++	++
<i>Proteus</i> sp.	+/-	++	+++	+++	+/-
<i>Serratia</i> sp.	0	0	++	+++	0

Tabla general de fármacos (excepto en recién nacidos)

Antibióticos

Fármaco	Uso	Vía	Dosis (mg/kg/día)	N.º de dosis	Dosis máxima (g)
Ampicilina	Habitual	i.v.	100-200	4	12
	Resistencia a neumococo		200-300		
Amoxicilina y amoxicilina-clavulánico	Habitual	v.o.	40-50	3	1,5
	Resistencia a neumococo	v.o./i.v.	80-100		
Anfotericina B	Nosocomial	i.v.	0,5	1	
Azitromicina	Habitual (3 días)	i.v.	10	1	1
Cefotaxima	Habitual	i.v.	200	4	12
Cefuroxima	Habitual	i.v.	150	3	4,5
Cefuracetilo	Habitual	v.o.	40	2	1
Ceftriaxona	Nosocomial	i.v.	80-100	1-2	4
Ceftazidima	Nosocomial	i.v.	100-150	3	6
Claritromicina	Habitual	v.o.	15	2	1
Clindamicina	Habitual	Todas	10-20	3-4	
Cloxacilina	Habitual	v.o./i.v.	50-100	4	4
Cotrimoxazol	Habitual	v.o.	20 (T)	3	
Eritromicina	Habitual	v.o.	20-50	4	2
Gentamicina	Habitual	i.v.	7,7	3	
Imipenem	Nosocomial	i.v.	40-60	4	
Penicilina	Habitual	v.o.	1.000	4	
Tobramicina	Habitual	i.v.	5	2	

Otros fármacos

Fármaco	Uso	Vía	Dosis (mg/kg/día)	N.º de dosis	Duración (días)
Aciclovir	Habitual	i.v.	30	3	14-21
	VHS	v.o.	1 g/día	1	10
	VVZ	i.v.	60	3	7
Ganciclovir	CMV	i.v.	7,5	1	
Pentamidina	<i>Pneumocystis carinii</i>	i.v.	4	1	
Ribavirina	Habitual	Aerosol	1,5	2-20	3-7

CMV: citomegalovirus; VHS: virus herpes simple; VVZ: virus de la varicela-zóster.

cytogenes puede estar implicada, debe asociarse ampicilina. En caso de sospecha de *Staphylococcus aureus*, se utilizará cloxacilina como primera elección, o vancomicina. Si hay sospecha clínica de *Chlamydia trachomatis* (neumonía subaguda afebril) se debe incluir un macrólido en el tratamiento.

• **Niños de entre 4 meses y 5 años de edad.** En este grupo el neumococo es la causa más frecuente de neumonía bacteriana, ya que tras la introducción de la vacuna frente a *H. influenzae* tipo b, la incidencia de infecciones por esta bacteria ha disminuido notablemente.

TABLA 2

Elección del tratamiento antibiótico en las neumonías adquiridas en la comunidad, según la edad y el cuadro clínico

Edad/cuadro clínico	Paciente ingresado	Paciente ambulatorio
Recién nacido	Ampicilina + gentamicina	—
De 3 semanas a 3 meses: infiltrado intersticial, aspecto no tóxico	Macrólidos	Macrólidos
De 4 meses a 4 años	Ampicilina; añadir un macrólido si no responde	Amoxicilina
De 5 años o mayor: infiltrado alveolar, derrame pleural, aspecto tóxico.....	Ampicilina; añadir un macrólido si no responde	Macrólido, amoxicilina
De 5 años o mayor: infiltrado intersticial.....	Macrólidos; considerar añadir un betalactámico si no responde.....	Macrólido

Los virus siguen siendo responsables de casi el 60% de los casos. Como se ha comentado previamente, ampicilina o amoxicilina en dosis de 80-100 mg/kg/día son los antibióticos de elección, tanto de forma ambulatoria como en pacientes ingresados. Se asociará clavulánico sólo si existe la posibilidad de infección por *H. influenzae* tipo b, según los datos vacunales del paciente. Si la respuesta no es buena, hay que añadir un macrólido. En niños mayores de 3 años con neumonías atípicas, se puede plantear la utilización de un macrólido, aunque en estos casos la etiología más frecuente es la viral.

• **Niños mayores de 5 años de edad.** En este grupo de edad las bacterias atípicas cobran mayor relevancia, por lo que en el tratamiento de estos pacientes la primera elección son los macrólidos. Claritromicina y azitromicina han demostrado ser tan eficaces como eritromicina frente a las bacterias atípicas, y se toleran mejor y tienen una dosificación más cómoda. Siempre que se sospeche etiología neumocócica (neumonía típica), dada la alta tasa de resistencias de esta bacteria a macrólidos, debe utilizarse cefotaxima o vancomicina (0% de resistencias en nuestro medio) como tratamiento de elección. Si la neumonía no se puede clasificar claramente en típica o atípica, está indicada la asociación de amoxicilina y un macrólido por vía oral (tabla 2).

El tratamiento suele durar 7-10 días si no hay complicaciones. En las formas graves, la evolución del proceso determinará el tiempo de antibioterapia.

Si el cuadro es grave y se sospecha una etiología neumocócica, puede utilizarse una cefalosporina de tercera generación o asociar vancomicina.

El tratamiento, desde un punto de vista práctico y de un modo más amplio, se puede dividir en cuatro grupos: a) tratamiento según la edad; b) tratamiento de la neumonía nosocomial; c) tratamiento de la neumonía por broncoaspiración, y d) tratamiento de la neumonía en el niño inmunodeprimido.

Tratamiento de la neumonía según la edad (cuatro subgrupos)

Neonato (0-28 días)

Etiología:

• Bacterias: *Streptococcus agalactiae*, bacilos gramnegativos (*Escherichia coli*), *Listeria monocytogenes*.

• Virus: virus respiratorio sincitial (VRS), virus del herpes simple (VHS), citomegalovirus (CMV) y adenovirus.

Tratamiento: se adapta al de las sepsis, y se usan fármacos por vía i.v.:

A) Precoz o tardía extrahospitalaria:

- Ampicilina más aminoglucósido (tobramicina o gentamicina).
- Cefotaxima más aminoglucósido.

B) Tardía intrahospitalaria: vancomicina más aminoglucósido, pues en este caso deben cubrirse *Staphylococcus aureus*.

Comentario

En este grupo de edad las neumonías deben considerarse siempre como potencialmente graves. Si la causa no es obvia, hay que pensar en los gérmenes bacterianos habituales productores de sepsis neonatal, a la que con frecuencia están asociados, por lo que se harán los estudios apropiados. No debe olvidarse que *S. agalactiae* produce un cuadro reticulonodular e infiltrados neumónicos semejantes a la membrana hialina. Los aminoglucósidos y los betalactámicos son sinérgicos entre sí, tanto contra gérmenes grampositivos como gramnegativos, lo que hace muy eficaz a esta combinación. Tobramicina es algo menos nefrotóxica que gentamicina. No conviene sobreutilizar las cefalosporinas de tercera generación, para evitar resistencias. Si no hay respuesta al tratamiento, puede plantearse añadir aciclovir (30 mg/kg/día, en 3 dosis i.v., durante 14-21 días) si hay sospecha de un VHS.

Niños de 21 días a 3 meses

Etiología:

- Virus (la causa más frecuente), en especial el VRS.
- Bacterias: *S. pneumoniae*, *H. influenzae* tipo b, *C. trachomatis*.

Tratamiento:

A) Sospecha de neumonía bacteriana.

- Ampicilina, cefotaxima o ceftriaxona.
- Amoxicilina-clavulánico como alternativa.

B) Sospecha de *C. trachomatis* (neumonía subaguda y afebril): macrólidos.

TABLA 3

Actividad de los macrólidos en las neumonías atípicas. Se muestran los microorganismos más representativos y, entre paréntesis, los antibióticos que teóricamente serían el tratamiento ideal de inicio, y se comparan entre sí

	Eritromicina	Claritromicina	Azitromicina
<i>C. trachomatis</i> (doxiciclina)	++	++++	++
<i>C. pneumoniae</i> (doxiciclina)	+	++++	++
<i>C. psittaci</i> (doxiciclina)	+	++	++
<i>M. pneumoniae</i> (eritromicina)	++	+++	++++

Comentario

La causa más frecuente es la viral. No olvidar la neumonía por *C. trachomatis*, que típicamente es una neumonía afebril con conjuntivitis, eosinofilia, tos «en *staccato*» y patrón radiográfico intersticial (manguitos peribronquiales) y que precisa un macrólido. El macrólido más activo es claritromicina. Si el estado general es malo, debe tratarse con antibióticos de amplio espectro y pensar en las neumonías por *S. aureus* o por *H. influenzae*, así como por gramnegativos (tabla 3).

Niños de 3 meses a 5 años

Etiología:

- Virus (60%): VRS, parainfluenzae 1 y 3, adenovirus, influenzae A y B.
- Bacterias: *S. pneumoniae*, *H. influenzae* tipo b.

Tratamiento:

- A) Sospecha de neumonía bacteriana:
- A1. Ambulatorio: amoxicilina-clavulánico o cefuroxima.
- A2. Hospitalario (vía intravenosa):
- Amoxicilina-clavulánico.
 - Cefalosporinas de tercera generación (cefotaxima, ceftriaxona) o cefuroxima.
- B) Sospecha de neumonía atípica: macrólido.

Comentario

Este grupo es en el que con mayor frecuencia surgen las neumonías virales con afectación leve o moderada del estado general y que no precisan tratamiento antibiótico. Si hay una afectación grave, siempre deben tratarse con antibióticos hasta disponer de cultivos o aclaración etiológica del cuadro. La neumonía bacteriana comunitaria más frecuente es la producida por el neumococo, con un pico de incidencia entre los 14 y los 18 meses de edad. El hemocultivo es positivo con frecuencia (alrededor de un 15%). Si se sospechara una neumonía por

neumococo «resistente», puede bastar con aumentar la dosis de amoxicilina, pero si el paciente además está grave y/o inmunodeprimido, debería asociarse vancomicina o una cefalosporina de tercera generación (incluso, excepcionalmente, eritromicina, si se sospecha la presencia de *Legionella* sp.). En este grupo de edad pueden surgir también las neumonías por *S. aureus* o *H. influenzae*, siempre graves, con una afectación significativa del estado general y un cuadro gastrointestinal, en especial en niños menores de 2 años de edad. No hay que olvidar la tuberculosis, sobre todo la del lactante.

Niño mayor de 5 años

Etiología:

- Bacterias: *M. pneumoniae*, *C. pneumoniae*, *S. pneumoniae*.
- Virus: menos frecuentes que en los grupos precedentes (los mismos virus).

Tratamiento:

- A) Sospecha de neumococo:
- A1. Ambulatorio: amoxicilina.
- A2. Hospitalario: cefotaxima o ceftriaxona.
- B) Sospecha de neumonía atípica: macrólido.

Comentario

En este grupo de edad la neumonía más frecuente es la producida por *M. pneumoniae*, que aparece en pequeños brotes familiares y se asocia con frecuencia con síntomas extrarrespiratorios (otitis, miringitis, exantemas diversos). Eritromicina, azitromicina y claritromicina parecen igual de eficaces; la primera es más barata y requiere su administración cada 6 horas, mientras que las otras dos tienen mejor tolerancia gastrointestinal y mejor posología, pero también un precio más elevado. Se producen resistencias cruzadas del neumococo a los macrólidos y los betalactámicos, de manera que a medida que aumentan las concentraciones mínimas inhibitorias (CMI) de penicilina para el neumococo se produce un incremento en la proporción de cepas resistentes a los macrólidos. No debe olvidarse que en los niños menores de 5 años cada vez se observan más neumonías por *M. pneumoniae*, a veces con evoluciones fulminantes, abscesos pulmonares, neumatoceles, dificultad respiratoria aguda, consolidaciones lobares masivas, derrames pleurales y evolución a una bronquiolititis obliterante y una fibrosis difusa intersticial («el gran simulador»). *Streptococcus pyogenes*, causa principal de las amigdalitis pultáceas bacterianas, puede producir, cuando afecta a los tejidos celulares profundos o las fascias –y más raramente como punto de partida, la faringe–, una neumonía grave enmarcada dentro de un cuadro de *shock* séptico (síndrome de *shock* tóxico estreptocócico [figuras 3 a 5]). Este cuadro parece producido por las toxinas eritrogénicas del estreptococo bajo condiciones de anaerobiosis (exotoxinas pirogénicas estreptocócicas), a semejanza del síndrome de *shock* tóxico estafilocócico. Esta neumonía se parece clínicamente a la producida por *S. aureus* en lactantes, y radiográficamente se caracteriza por la presencia de un infil-



Figuras 3 y 4. Síndrome de shock tóxico estreptocócico en una niña de 3 años. Puerta de entrada: leve erosión en la pierna derecha tras caer por una escalera. Hemocultivo: *Streptococcus pyogenes*

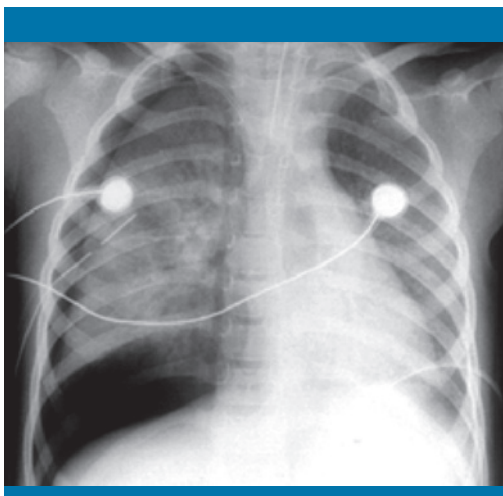


Figura 4. Neumotórax derecho con infiltrados difusos en el pulmón derecho en el mismo caso de la figura 3. Fracaso ventilatorio

trado alveolar unilateral o infiltrados difusos con empiemas y, a veces neumatoceles, que acompañan a la neumonitis grave. Este síndrome tiene una mortalidad de alrededor del 30%. *S. pyogenes* responde bien a la penicilina, pero no en este síndrome por el «efecto Eagle»: disminución de la eficacia de la penicilina cuando existe un elevado número de microorganismos. Este efecto se cree que está causado por la pérdida de proteínas que unen la penicilina debido a su lento crecimiento en grandes poblaciones bacterianas, y parece que este fenómeno podría explicar el fracaso de la penicilina y sus derivados para erradicar *S. pyogenes* de la faringe en pacientes con faringitis estreptocócica.



Figura 5. Aspecto de la pierna de la niña con síndrome de shock tóxico estreptocócico tres meses más tarde y tras la cirugía plástica

Por el contrario, la clindamicina y los macrólidos erradicar al inhibir la síntesis proteica (proteína M y antiestreptolisina O de los estreptococos) y, de este modo, suprimen la síntesis de proteínas bacterianas. El tratamiento de elección es clindamicina, y en la actualidad no hay recomendaciones para usar un macrólido, aunque se sabe que responden bien *in vitro*. Las neumonías por *Mycoplasma tuberculosis* deben tenerse siempre presentes y la prueba tuberculínica sigue teniendo pleno valor, por lo que debe realizarse ante la más mínima duda.

Tratamiento de la neumonía nosocomial

Etiología: *S. aureus* y gramnegativos (incluido *Pseudomonas aeruginosa*).

Tratamiento:

- Ceftazidima más cloxacilina o más amikacina.
- Vancomicina más tobramicina (neonatos).
- Cefotaxima más aminoglucósido.
- Imipenem.

Tratamiento de la neumonía por broncoaspiración

Etiología: enterobacterias y anaerobios.

Tratamiento:

- Amoxicilina-clavulánico.
- Clindamicina más un aminoglucósido (p. ej., gentamicina).

Duración del tratamiento: 7 días si hay una buena respuesta clínica.

Tratamiento de la neumonía en el niño inmunodeprimido

Los inmunodeprimidos no constituyen un grupo homogéneo.

Sida

Etiología:

- Hongos: *Pneumocystis carinii*. Hoy ya no se considera un parásito sino un hongo, y recibe el nombre de *Pneumocystis jiroveeni* (60-80% de las neumonías).
- Bacterias: *S. pneumoniae*, *H. influenzae*, *S. pyogenes*, *P. aeruginosa*, *Klebsiella* sp., *M. catarrhalis*. Las micobacterias son más frecuentes en adultos.
- Virus: CMV, adenovirus, VRS.
- Hongos: *Candida* sp., *Cryptococcus neoformans*, *Aspergillus* sp.

Tratamiento: según la posible etiología:

- *P. carinii*: cotrimoxazol o pentamidina como alternativa.
- Bacteriana: como en los grupos anteriores.
- Viral: aciclovir, ganciclovir o ribavirina.
- Fúngica: anfotericina B, ketoconazol o itraconazol.

Niños inmunodeprimidos en general (excepto el sida)

Etiología:

- Bacterias: *S. aureus*, bacilos gramnegativos, *Legionella* sp., *Nocardia* sp., micobacterias (tuberculosis y atípicas).
- Virus: CMV, herpes simple, adenovirus, varicela-zóster, HTLV-III.
- Hongos: *Aspergillus* sp., *Candida* sp., *C. neoformans*.
- Parásitos: *P. carinii*.

Tratamiento: según la posible etiología:

- Herpes simple o zóster: aciclovir (doble dosis en el herpes zóster que en el simple).
- CMV: ganciclovir.
- Resto: como en los grupos anteriores. ■

Bibliografía

Almirall J, Morato I, Riera A, et al. Incidence of community-acquired pneumonia and *Chlamydia pneumoniae* infection: a prospective multicenter study. *Eur Respir J*. 1993; 6: 14.

American Thoracic Society. Medical Section on the American Lung Association. Guidelines for the initial management of adults with community-acquired pneumonia. Diagnosis, assessment of severity, and initial antimicrobial therapy. *Am Rev Respir Dis*. 1993; 148: 1.418.

Bartlett J, Mundy L. Community-acquired pneumonia. *N Engl J Med*. 1995; 333: 1.618.

Brolin I, Wernstedt L. Radiologic appearance of *Mycoplasma pneumoniae*. *Scand J Respir Dis*. 1978; 59: 179.

Castañeda E, Peñuela I, Vela M, Tomasz A. Penicillin-resistant *Streptococcus pneumoniae* in Colombia. Presence of international epidemic clones: Colombian Pneumococcal Study Group. *Microb Drug Resist*. 1998; 4(3): 233-239.

Chernick V, Boat T, Wilmott R, Bush A. *Kendig's disorders of the respiratory tract in children*. Filadelfia: WA Saunders, 2006.

Clyde W. Clinical overview of typical *Mycoplasma pneumoniae* infections. *Clin Infect Dis*. 1993; 17 (supl 1): 32-36.

Copps S, Allen V, Suelmann S, Evans A. A community outbreak of *Mycoplasma pneumoniae*. *JAMA*. 1968; 204: 123.

Denny F, Clyde W. Acute respiratory tract infections in nonhospitalized children. *J Pediatr*. 1986; 108: 635.

Eagle H. Experimental approach to the problem of treatment failure with penicillin. I. Group A streptococcal infection in mice. *Am J Med*. 1952; 13: 389.

Fenol A, Martín B, Muñoz R, Vicioso D, Casal J. Serotype distribution and antimicrobial resistance of *Streptococcus pneumoniae* isolates causing systemic infections in Spain 1978-1989. *Rev Infect Dis J*. 1991; 13(1): 56-60.

Fernández A. Neumonía adquirida en la comunidad. *Protocolos de enfermedades infecciosas*. *Bol Pediatr*. 2006; 46: 286-293.

Ferrari AM, Pirez C, Martínez A, et al. Etiología de la neumonía bacteriana adquirida en la comunidad en niños hospitalizados. Uruguay, 1998-2004. *Rev Chil Infect*. 2007; 24(1): 40-47.

Foy H, Alexander E. *Mycoplasma pneumoniae* infections in childhood [review]. *Adv Pediatr*. 1969; 16: 301-323.

Fraiz J, Jones R. Chlamydial infections. *Ann Rev Med*. 1988; 39: 357.

Garcés-Sánchez MD, Díez-Domingo J, Ballester A. Epidemiología de la neumonía adquirida en la comunidad en menores de 5 años en la Comunidad Valenciana. *An Pediatr (Barc)*. 2005; 63(2): 125-130.

Grayston JT. *Chlamydia pneumoniae*, strain TWAR. *Chest*. 1989; 95: 664.

Gyvner L, Rennels M, Woodward C, Huang S. *Chlamydia trachomatis* infection in an infant delivered by Caesarean section. *Pediatrics*. 1981; 68: 420.

Harris J, Kolokatis A, Campbell M, et al. Safety and efficacy of azithromycin in the treatment of community-acquired pneumonia in children. *Pediatr Infect Dis J*. 1998; 17: 865.

Harrison H, Alexander E, Weinstein L, et al. Cervical *Chlamydia trachomatis* and *Mycoplasma* infections in pregnancy. *JAMA*. 1983; 250: 1.727.

Hoppe JE. Erythromycin Study Group. Comparison of erythromycin estolate and erythromycin ethylsuccinate for treatment of pertussis. *Pediatr Infect Dis J*. 1992; 11: 189.

Hoppe JE. Rational prescribing of antibacterial in ambulatory children. *Pharmacoeconomics*. 1996; 10: 552.

Isaacs D. Problems in determining the etiology of community acquired childhood pneumonia. *Pediatr Infect Dis*. 1989; 8: 143.

Jadavji T, Law B, Lebel M, et al. A practical guide for the diagnosis and treatment of pediatric pneumonia. *CMAJ*. 1997; 156(5): 703S-711S.

Jeringan JA, Titus MG, Groschet DH, et al. Effectiveness of contact isolation during a hospital outbreak of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Am J Epidemiol*. 1996; 143: 496-504.

Kabra SK, Lodha R, Pandey RM. Antibióticos para la neumonía adquirida en la comunidad en niños [revisión Cochrane traducida]. *Biblioteca Cochrane Plus*, 2006; 4.

Kaufman J, Cuvelier C, Van der Streten M. *Mycoplasma pneumoniae* with fulminant evolution into diffuse interstitial fibrosis. *Thorax*. 1978; 35: 140.

Kleemola M, Karjalainen J, Raty R. Rapid diagnosis of *Mycoplasma pneumoniae* infection: clinical evaluation of a commercial probe test. *J Infect Dis*. 1990; 162: 70.

Kogan R, Martínez MA, Rubilar L, et al. Comparative randomized trial of azitromycin versus erythromycin and amoxicillin for treatment of community-acquired pneumonia in children. *Pediatr Pulmonol*. 2003; 35: 91-98.

- Korppi M, Heiskanen-Kosma T, Jalonen E, et al. Aetiology of community-acquired pneumonia in children treated in hospital. *Eur J Pediatr*. 1993; 152: 23-30.
- Leibovitz E, Tabachnik E, Fliedel O, et al. Once-daily intramuscular ceftriaxone in the outpatient treatment of severe community-acquired pneumonia in children. *Clin Pediatr*. 1990; 24: 639.
- Mandell L. Community-acquired pneumonia. Etiology, epidemiology and treatment. *Chest*. 1995; 108: 359.
- McCracken GH. Etiology and treatment of pneumonia. *Pediatr Infect Dis J*. 2000; 19: 373-377.
- Montejo M, González C, Mintegi S, Benito J. Estudio clínico y epidemiológico de la neumonía adquirida en la comunidad en niños menores de 5 años de edad. *An Pediatr (Barc)*. 2005; 63(2): 131-136.
- Moreno A. Neumonía comunitaria grave. *An Pediatr*. 2003; 58 (supl 1): 35-42.
- Muldoon RL, Jaeger DL, Kiefer HK. Legionnaire's disease in children. *Pediatrics*. 1981; 67: 329.
- Nelson JD. Community-acquired pneumonia in children. Guidelines for treatment *Pediatr Infect Dis J*. 2000; 35: 1.345-1.352.
- Nelson JD, McCracken GH Jr. Proceedings of a symposium. Clinical perspectives on a clarithromycin in pediatric infections. *Pediatr Infect Dis J*. 1993; 12: 98S.
- Orenstein W, Overturf G. The frequency of *Legionella* infection prospectively determined in children hospitalized with pneumonia. *J Pediatr*. 1981; 99: 403.
- Pakistan Multicentre. Amoxicillin short Course Therapy (MASCOT) Pneumonia Study Group: clinical efficacy of 3 days versus 5 days of oral amoxicillin for treatment of childhood pneumonia. A multicentre double-blind trial. *Lancet*. 2002; 360: 35-41.
- Paul J, Bates J, Kimari J, Gilks C. Serotypes and antibiotic susceptibilities of *Streptococcus pneumoniae* in Nairobi, Kenya. *J Infect*. 1996; 32(2): 139.
- Roberts D. The etiology of bullous myringitis and the role of *Mycoplasma* in ear disease: a review. *Pediatrics*. 1980; 65: 761-766.
- Roig J, Domingo C, Morera J. Legionnaire's disease. *Chest*. 1994; 105: 1.817.
- Ruuskanen O, Nohynek H, Ziegler T, et al. Pneumonia in childhood: etiology and response to antimicrobial therapy. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis Child*. 1992; 11: 217.
- Shah SS, Alpern ER, Zwerlin L, McGowan KL, Bell LM. Risk of bacteremia in young children with pneumonia treated as outpatients. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003; 157: 389-392.
- Schutze GE. Management of community-acquired bacterial pneumonia in hospitalized children. *Pediatr Infect Dis J*. 1992; 11: 160.
- Stanford T, Shulman MD. Invasive group infections and streptococcal toxic shock syndrome. *Pediatr Infect Dis J*. 1993; 12: 21S-24S.
- Sunakawa K, Akita H, Iwata S, et al. Rational use of oral antibiotics in pediatric infections. *Infection*. 1995; 23 Supl 2: 74-78.
- Sweet R, Landers D, Walker C, Schachten J. *Chlamydia trachomatis* infection and pregnancy outcome. *Am J Obstet Gynecol*. 1987; 156: 824.
- Takizawa H, Desaki M, Ohtoshi T, et al. Erythromycin and clarithromycin attenuate cytokine-induced endothelial expression in human bronchial epithelial cells. *Eur Respir J*. 1998; 12: 57.
- Taussig LM, Landau L. *Pediatric respiratory medicine*. San Luis: Mosby, 1999.