

# Utilidad de los estudios etiológicos en pacientes pediátricos hospitalizados por neumonía

A. Millán Jiménez\*, R. Escorihuela Esteban\*, I. Gadea Gironés\*\*, P. Gómez Sánchez\*\*, A. Leal Orozco\*, F. Soriano García\*\*

**Resumen.** *Objetivo:* Valorar la eficacia del cultivo viral y serología en el estudio etiológico de las neumonías de niños hospitalizados. Comprobar si existen diferencias clínicas, en pacientes con infección viral, bacteriana o mixta. Valoración del tratamiento seguido antes y durante la hospitalización.

*Pacientes:* Estudio prospectivo de 56 pacientes con una edad media de 3 años (rango 1 mes y 14 años), ingresados durante un período de 18 meses (enero 1994-junio 1995).

*Métodos:* A 46 pacientes se realizó cultivo viral en monocapas celulares. La serología se practicó a 33 pacientes mayores de 6 meses. El hemocultivo se estudió en 27 pacientes y la reacción de Mantoux en 15 pacientes. Se formaron tres grupos etiológicos: viral, bacteriano y desconocido, comparándose los datos clínicos, radiológicos y de laboratorio.

*Resultados:* En conjunto se detectó el agente etiológico en 36 (64%) pacientes. Los gérmenes más frecuentemente hallados fueron adenovirus y virus respiratorio sincitial (11 pacientes) y *Mycoplasma pneumoniae* (9 pacientes). El cultivo vírico fue positivo en 19 ocasiones correspondiendo a 16 (35%) pacientes. La serología fue positiva en 28 ocasiones correspondiendo a 22 (66%) pacientes. Hubo 20 (36%) pacientes con infección viral y 16 (28%) con infección bacteriana. Hubo 5 (9%) pacientes con infección mixta (bacteriana/viral). Los pacientes con infección viral sólo mostraron diferencias significativas ( $p < 0,01$ ), para la edad y la taquipnea con respecto a los pacientes con infección bacteriana. El 66% de los pacientes recibió tratamiento antibiótico previo al ingreso y durante el mismo 49 de los 56 pacientes (87%).

*Conclusiones:* Aunque los estudios etiológicos fueron positivos en el 64% de los pacientes, el retraso en su obtención los hizo poco útiles a la hora de iniciar o no un tratamiento antibiótico (87% de los pacientes hospitalizados). Los datos clínicos, la radiología y la fórmula y recuento leucocitario no mostraron diferencias entre las infecciones bacterianas y víricas.

*An Esp Pediatr 1997;47:493-498.*

**Palabras clave:** Neumonías en la infancia; Epidemiología; Cultivo viral; Clínica; Tratamiento.

## USEFULNESS OF ETIOLOGIC STUDIES IN PEDIATRIC INPATIENTS WITH PNEUMONIA

**Abstract.** *Objective:* The aims of this study were: 1) To assess the effectiveness of viral culture and serology. 2) To check if there are clinical differences between patients with viral or bacterial infections. 3) Assessment of treatment, previous to and during the hospital stay.

\*Departamento de Pediatría. \*\*Departamento de Microbiología. Fundación Jiménez Díaz. Clínica de la Concepción. Universidad Autónoma de Madrid. *Correspondencia:* R. Escorihuela Esteban. Servicio de Pediatría. Fundación Jiménez Díaz. Avda. Reyes Católicos, 2. 28040 Madrid.

*Recibido:* Diciembre 1996

*Aceptado:* Mayo 1997

*Patients and methods:* A prospective study was carried out between January 1994 and June 1995 on 56 inpatients diagnosed of pneumonia. The mean age was 3 years (range: 2 months- 14 years). Viral cultures on cell monolayers was carried out in 46 patients. Serology was carried out in 33 patients older than six months of age. Blood cultures were obtained in 27 patients and a tuberculin reaction was studied in 15 patients. On the basis of microbiological results, three groups were formed (viral, bacterial and unknown) and clinical symptoms, thorax X-rays, and laboratory data were compared.

*Results:* The etiologic agent was detected in 36 patients (64%). The most frequent pathogens detected were adenovirus and respiratory syncytial virus with 11 patients (19%) each, followed by *Mycoplasma pneumoniae* with 9 patients (16%). Viral cultures were positive in 16 patients (35%) and serology in 22 patients (66%). Viral infection was detected in 20 patients (36%) and bacterial infection in 16 (28%). Mixed infection (bacterial/viral) was found in 5 patients (9%). The patients with viral infections showed significant differences ( $p < 0.01$ ) for age (younger) and tachypnea compared with those with bacterial infections. Sixty-six percent of the patients had received antibiotic treatment previous to hospital admission and 87% during their hospitalization.

*Conclusions:* Although the etiologic studies were positive in 64% of the patients, the delay in obtaining the results make them scarcely useful in determining whether to initiate or not antibiotic therapy (87% of inpatients). Clinical data, radiology results and leukocyte counts do not show any difference between viral and bacterial infections.

**Key words:** Pneumonia in childhood. Viral culture. Serology. Clinic. Treatment.

## Introducción

La neumonía es un diagnóstico a considerar en los pacientes que consultan con infección aguda del tracto respiratorio, así como un motivo importante de ingreso con una incidencia que oscila entre el 4-9% del total de pacientes hospitalizados en un Servicio de Pediatría. Por otra parte, la mortalidad alcanza tasas elevadas en los países en vías de desarrollo o en pacientes inmunodeprimidos<sup>(1)</sup>.

Los estudios etiológicos en pacientes con neumonía son escasos, y a la hora de valorarlos, es preciso tener en cuenta factores tales como selección de los pacientes, edad, nivel socioeconómico y sanitario, calidad y cantidad de las técnicas empleadas etc.<sup>(2)</sup>. Todo ello limita la extrapolación de sus resultados, y justifica los estudios epidemiológicos en diferentes áreas geográficas.

La identificación del germen productor de neumonía constituye el primer paso para adoptar una actitud terapéutica correcta. En la práctica, la mayoría de los esquemas de tratamien-

to, se basan en criterios indirectos tales como forma de presentación clínica, edad, incidencia estacional, imagen radiológica, fórmula y recuento leucocitario, etc.<sup>(3)</sup>. Esta forma de actuación, que se ha justificado, en parte, por el elevado costo de los estudios microbiológicos, lentitud en la obtención de resultados así como por su baja rentabilidad, ha conducido, de hecho, al uso indiscriminado de antimicrobianos y a la aparición de resistencias.

Los avances experimentados los últimos años en las técnicas microbiológicas, hacen posible el aislamiento de agentes virales en muy poco tiempo<sup>(4)</sup>. Lo mismo ocurre con otros microorganismos como *Chlamydia* sp.<sup>(5)</sup> y *Mycoplasma pneumoniae*<sup>(6)</sup> para los que ya existen técnicas de identificación rápidas. Quizás el gran reto está en el diagnóstico rápido mediante la detección de antígenos y anticuerpos bacterianos, dado el escaso rendimiento que tienen los métodos convencionales tales como cultivo de esputo y hemocultivo<sup>(7,8)</sup>.

El presente estudio se realizó de forma prospectiva a lo largo de 18 meses, incluyendo 56 pacientes ingresados en la sala de Pediatría con el diagnóstico de neumonía. Algunos resultados fueron comunicados previamente<sup>(9,10)</sup>. Se realizó un seguimiento clínico y diferentes estudios etiológicos (cultivo viral, serología, hemocultivos, etc.) con los siguientes objetivos: valoración e incidencia de los agentes etiológicos, análisis de la eficacia y rentabilidad de las pruebas diagnósticas utilizadas, y comprobación de si existían diferencias clínicas, radiológicas o de laboratorio entre pacientes con infección viral, bacteriana o mixta. Como objetivo adicional se valoró el tratamiento seguido.

## Pacientes y métodos

Durante un período de 18 meses (enero 1994 - junio 1995) se estudiaron 56 niños hospitalizados por neumonía, realizándose el diagnóstico en función de los datos clínicos y el patrón radiológico compatible. Ninguno de ellos tenía enfermedad de base y acudieron al Servicio de Urgencias, remitidos por su pediatra de Atención Primaria. Entre las circunstancias que motivaron el ingreso están la corta edad, tiempo prolongado de evolución de los síntomas (hipertermia, anorexia, vómitos, deshidratación, etc.), dificultad respiratoria o mala respuesta al tratamiento ambulatorio.

La edad media de los pacientes fue de 3 años con un rango de 1 mes a 14 años, correspondiendo un 54% a varones. En cada paciente se recogieron datos en relación a la medicación previa, cuadro clínico de presentación, fórmula y recuento leucocitario e imagen radiológica. Así mismo, se analizó el tratamiento antibiótico y con broncodilatadores a lo largo de la evolución clínica.

Las técnicas de diagnóstico microbiológico aplicadas fueron las siguientes:

1) **Cultivo virológico.** Los lavados nasofaríngeos fueron realizados con tampón fosfato salino (PBS) estéril y transportados inmediatamente al laboratorio para su procesamiento, donde fueron cultivados en monocapas de 4 líneas celulares: fibroblas-

tos embrionarios diploides humanos, A549 (línea continua procedente de un carcinoma pulmonar humano de células de aveña), Vero (línea continua procedente de fibroblastos de riñón de mono verde africano) y HEp-2 (línea continua procedente de epiteloma de laringe humano). Las monocapas utilizadas son sensibles para el aislamiento de virus herpes simplex tipos 1 y 2, virus varicella-zoster, citomegalovirus (CMV), adenovirus (ADV), virus respiratorio sincitial (VRS), enterovirus y rinovirus. No son suficientemente sensibles para el aislamiento de virus influenza ni parainfluenza. Los cultivos fueron observados un mínimo de 15 días para la aparición de efecto citopático. Los aislamientos víricos fueron identificados por inmunofluorescencia directa con anticuerpos monoclonales. El cultivo se realizó en 46 pacientes.

2) **Diagnóstico serológico.** El método utilizado fue el de fijación de complemento. Los patógenos estudiados fueron: *Influenza (A y B)*, *parainfluenza (PI, P2, P3)*, *ADV*, *VRS*, *M. pneumoniae*, *Clamidia* sp., *Coxiella burnetti*. Asimismo, se realizaron aglutinaciones con una técnica de látex para *M. pneumoniae*. Se consideró diagnóstico de infección reciente la elevación, al menos 4 veces, del título de anticuerpos de dos muestras de suero obtenidas con un intervalo de 2-3 semanas, y estudiadas en paralelo. Consideramos también diagnóstico de infección reciente por *M. pneumoniae* la detección en la primera muestra de un título igual o superior a 1/64, por fijación de complemento, para este microorganismo. El estudio serológico se realizó a 33 pacientes mayores de 6 meses.

3) Se realizó **hemocultivo** a 27 pacientes que presentaban fiebre elevada (>39°C) o grave afectación del estado general. La mayoría de los pacientes había recibido tratamiento con antibióticos antes del ingreso, lo que pudo limitar la rentabilidad de este procedimiento.

Con el fin de valorar si había datos clínicos o de laboratorio que permitieran sospechar la infección o sobreinfección bacteriana, se dividió la muestra en tres subgrupos: el primero formado por 20 pacientes con infección viral aislada, el grupo 2º formado por 16 pacientes con infección bacteriana (única o asociada a virus) y un tercer grupo formado por 20 pacientes en los que no fue posible conocer el agente etiológico.

El estudio estadístico se basó en la comparación de variables cuantitativas mediante la *t de Student* y de las variables cualitativas mediante la Chi cuadrado con una significación estadística de  $p < 0,01$ , para ello se utilizó el programa Sigma90.

## Resultados

De los 56 pacientes estudiados, la combinación de las diferentes técnicas de estudio empleadas, permitió establecer la etiología en 36 (64%). Hubo 20 pacientes (36%) con infección viral y 16 (28%) con infección bacteriana; de estos últimos, 11 (18%) por bacterias únicamente, y 5 (9%) con infecciones mixtas viral-bacteriana. Hubo 9 pacientes (16%), en los que se detectaron dos gérmenes, y en 1, tres (tabla I). Los patógenos identificados, según las diferentes técnicas, figuran en la Tabla II, predominando el ADV y VRS con 11 identificaciones, se-

Tabla I Resultados de los 36 (64%) pacientes con diagnóstico etiológico

<b>Vírico</b>	
<i>a) puro</i>	
VRS	7
ADV	6
Parainfluenza	2
Citomegalovirus	1
<i>b) vírico/vírico</i>	
VRS + ADV	2
VRS + Parainfluenza	2
Total de pacientes	20 (36%)
<b>Bacteriano</b>	
<i>a) bacteriano únicamente</i>	
<i>M. pneumoniae</i>	6
<i>S. pneumoniae</i>	2
<i>M. tuberculosis</i>	1
<i>H. influenzae</i>	1
<i>M. pneum. + Chlam. sp</i>	1
Total	11 (18%)
<i>b) mixto (bacteriano/viral)</i>	
<i>M. pneumoniae</i> + ADV	2
<i>H. influenzae</i> + ADV	1
<i>Chlamydia sp.</i> + Infl. A	1
<i>C. bur.</i> + Infl A + Infl B	1
Total	5 (9%)
Total de pacientes	16 (28%)

guidos del *M. pneumoniae* con 9.

El cultivo viral fue positivo en 19 ocasiones correspondiendo a 16 (35%) pacientes de los 46 estudiados con esta técnica (Tabla III). Predominaron el ADV con 9 aislamientos (20%) y el VRS con 7 (15%) (Tabla II). La edad media de los 16 pacientes fue  $20,5 \pm 13,3$  meses.

La serología fue positiva en 28 ocasiones correspondiendo a 22 (66%) pacientes de los 33 estudiados (Tabla III). El germen predominante fue el *M. pneumoniae* en 9 pacientes (27%) seguido de ADV y VRS con 5 cada uno (15%) (tabla II). La edad media de los 22 pacientes fue de  $46,3 \pm 40,2$  meses. Los 6 pacientes con látex positivo para *M. pneumoniae*, fueron identificados también por la serología.

La reacción de Mantoux y hemocultivo permitieron hacer el diagnóstico en 5 pacientes. El hemocultivo se practicó en 27 pacientes y fue positivo en 4 (16%) de los cuales ninguno había re-

Tabla II Métodos microbiológicos empleados en la identificación del agente patógeno

<b>Virus</b>	<b>Cultivo Vírico</b>	<b>Serología</b>	<b>Total</b>
ADV	9	5 (3)*	11
VRS	7	5 (1)*	11
Parainfluenza	2	2	4
Influenza A	-	2	2
Influenza B	-	1	1
CMV	1	1 (1)*	1
Total	19	16 (5)*	30
<b>Bacterias</b>	<b>Serología</b>	<b>Otros</b>	<b>Total</b>
<i>M. pneumoniae</i>	9	6 (látex) (6)**	9
<i>Chlamydia sp.</i>	2		2
<i>S. pneumoniae</i>	-	2 (Hemocultivo)	2
<i>H. influenzae</i>	-	2 (Hemocultivo)	2
<i>C. burnetti</i>	1		1
<i>M. tuberculosis</i>	-	1 (Mantoux)	1
Total	12	11 (6)**	17

ADV: adenovirus; VRS: respiratorio sincitial; CMV citomegalovirus.  
\*Serología y cultivo vírico coincidentes. \*\*Serología y látex coincidentes.

cibido tratamiento antibiótico (Tabla III). La eficacia del hemocultivo hay que valorarla teniendo en cuenta que el 66% de los pacientes acudieron a urgencias con más de tres dosis de antibióticos administradas.

En la tabla IV se comparan los principales datos clínicos, radiológicos y de laboratorio relacionados con los subgrupos etiológicos (viral, bacteriano o desconocido). Las edades de los pacientes con infección viral fue significativamente menor que la de los pacientes con infección bacteriana ( $p < 0,01$ ). Asimismo, hubo diferencias significativas al valorar la taquipnea en los pacientes con infección viral y los que tuvieron infección bacteriana. El resto de los signos y síntomas clínicos al ingreso no mostraron diferencias significativas, destacando la fiebre (90%), tos (90%) y vómitos (64%). Las sibilancias y exantema fueron más frecuentes en el grupo viral. No hubo diferencias significativas en la fórmula y/o recuento leucocitario ni para las imágenes radiológicas. Habían recibido tratamiento con antibióticos antes del ingreso el 66% de los pacientes con una frecuencia similar para los tres grupos, siendo los más utilizados

Tabla III Métodos: rentabilidad diagnóstica

	Hemocultivo	Serología	Látex a <i>M. pneumoniae</i>	Cultivo vírico	Mantoux
Pacientes estudiados	27	33	16	46	15
Pacientes diagnosticados	4	22	6	16	1
Rentabilidad	16%	66%	37%	35%	6%

Tabla IV Grupos diagnósticos: comparación de los datos clínicos, radiológicos y analíticos al ingreso

	Virus (n=20)	Bacterias (n=16)	Desconocida (n=20)
Edad (meses)	23±13*	59±43*	31±46
<b>Síntomas y signos (%):</b>			
Fiebre	95	88	90
Tos	100	88	95
Vómito	65	50	75
Tiraje	35	25	45
Taquipnea	50*	13*	65
Sibilancias	42	19	45
Crepitantes	84	69	90
Exantema	16	0	10
Rinorrea	42	38	40
<b>Radiología (%):</b>			
Condensación local	65	60	50
Condensación difusa	40	40	50
Atrapamiento	15	7	15
Refuerzo hiliar	45	20	35
<b>Leucocitos:</b>			
	12.386 ± 4.188	15.573 ± 9.532	17.431 ± 9.153
Segmentados (%)	54	66	59
Linfocitos (%)	31	24	31
Monocitos (%)	9	8	7
(*) p<0,01. Resto de variables estudiadas N.S.			

la amoxicilina (26%), amoxicilina-clavulánico (26%) y macrólidos (33%).

Durante el ingreso recibieron tratamiento antibiótico 49 pacientes (87%): macrólidos (35%), amoxicilina-clavulánico (33%), penicilina (20%), cefalosporinas (12%). Las cefalosporinas se utilizaron más a menudo en menores de 2 años y los macrólidos por encima de los 4 años.

El tratamiento con broncodilatadores se utilizó en 17 pacientes (30%). La evolución clínica de los 56 pacientes fue hacia la curación. Sólo un paciente precisó asistencia respiratoria con presión de distensión continua en faringe.

## Discusión

El análisis global de los resultados muestra que en pacientes con neumonía, el empleo del cultivo viral, serología y otras técnicas clásicas como hemocultivo y reacción de Mantoux, permitió detectar el agente etiológico en 36 (64%) de los 56 pacientes estudiados, valores que se sitúan en los límites altos de los publicados en trabajos similares (30-80%)<sup>(11,12)</sup>. La tendencia actual en este tipo de estudios es emplear técnicas de diagnóstico rápido, basadas en la detección mediante IFD, ELISA, látex, etc., de antígenos virales y bacterianos, los que les confiere mayor utilidad desde el punto de vista clínico<sup>(13-18)</sup>.

El cultivo de virus fue positivo en 16 (35%) de los 46 pacientes estudiados, predominando el ADV y VRS (Tabla II). Estos

estudios son similares a los hallados por Salomon et al.<sup>(19)</sup> en una muestra de 496 niños argentinos menores de 5 años y con infección del tracto respiratorio inferior, donde se comparó la eficacia del cultivo viral, IFD y ELISA, en la detección de virus respiratorios. La etiología se demostró en el 33,7% de los pacientes y la eficacia global de los 3 métodos fue similar, si bien se apreció una mayor sensibilidad del cultivo viral para el ADV y del ELISA e IFD para VRS. El tiempo transcurrido entre el inicio del proceso infeccioso y la toma de muestra, aspecto no recogido en nuestra serie, es importante a la hora de valorar la eficacia del cultivo vírico<sup>(20)</sup>. Por debajo de los 12 meses el cultivo viral o la investigación de antígenos son las técnicas de elección para investigar el agente etiológico. El rendimiento (35%) del cultivo viral (Tabla III), probablemente esté influenciado por el elevado número de infecciones por *M. Pneumoniae* (16%) en niños mayores así como por otras bacterias en la población estudiada.

Los estudios serológicos fueron positivos en 22 (66%) de los 33 pacientes estudiados con una edad media de 3 años (46,3 ± 40,2 meses). Con esta técnica el germen predominante detectado fue el *M. pneumoniae* con 9 casos (41%) seguido del ADV y VRS con 5 cada uno (Tabla II). El látex para *M. pneumoniae* mostró una especificidad del 100% y una sensibilidad del 66%; su rapidez y bajo coste invita a realizarlo de forma rutinaria.

Las infecciones bacterianas desempeñan un papel importante en la etiología de la neumonías en países en desarrollo o poblaciones marginales donde representan porcentajes etiológicos que oscilan entre el 13%<sup>(15)</sup> y el 77%<sup>(14)</sup>, especialmente en niños menores de 2 años. En nuestro estudio, entre los 16 pacientes diagnosticados de infección bacteriana, hubo 12 en los que el diagnóstico se hizo por serología, la tardanza en conseguir los resultados hace que tengan poca influencia en el tratamiento realizado a dichos pacientes. El uso de antibióticos previo a la hospitalización que se registró en el 66% de los pacientes, es probable que sea responsable de que el hemocultivo sólo fuera positivo en 4 (16%) de los 27 pacientes estudiados (Tabla III). En general los procedimientos utilizados en el diagnóstico bacteriano no tienen especificidad y sensibilidad comparables a los empleados en estudios virológicos<sup>(21,22)</sup>. Las técnicas de detección de antígenos y anticuerpos bacterianos, permitirían quizás incrementar entre un 15% y un 30% el número de pacientes diagnosticados, siendo los gérmenes más frecuentes el *Streptococcus pneumoniae* y *Haemophilus influenzae*<sup>(14,22-24)</sup>.

La infección mixta viral/bacteriana sólo demostrable en 5 pacientes (9%) de nuestra serie, se comprueba en otros trabajos entre el 15%-50%<sup>(13-15)</sup>, lo que justifica el empleo de antibióticos en pacientes con neumonía grave. En ausencia de datos microbiológicos que confirmen la etiología, y dado que muchas cepas de *Haemophilus influenzae* son resistentes a la ampicilina y cloranfenicol, el uso de cefalosporinas de 2ª o 3ª generación o de penicilinas con inhibidores de β-lactamasas, hasta conocer la sensibilidad, es una alternativa<sup>(26)</sup>. Durante el ingreso los antibióticos más utilizados fueron la amoxicilina-clavulánico y los macrólidos.

El ADV y el VRS fueron los gérmenes más frecuentemen-

te hallados con 11 aislamientos (tabla II). En los casos de neumonía el ADV puede aventajar al VRS cuya importancia etiológica, entre el 15 y 64%, es reconocida en otras infecciones del tracto respiratorio inferior<sup>(1,11,16,27)</sup>. El *M. pneumoniae* sólo o asociado se detectó en 9 pacientes (16%). La incidencia reflejada en otras series oscila entre el 10-15%<sup>(11,12)</sup>. La infección por *M. pneumoniae* afectó principalmente a niños mayores de 2 años y fue el germen más frecuentemente aislado por encima de los 4 años.

El intento de encontrar parámetros clínicos que pudieran discriminar entre la etiología viral y bacteriana en niños con neumonía, sólo mostró diferencias significativas en relación a la edad y la taquipnea (Tabla IV). Entre los síntomas de presentación hay que resaltar que tanto la fiebre elevada, detectada en una media del 90% de los pacientes, así como la taquipnea (41%) y los vómitos (66%), son criterios clínicos que en otros trabajos se relacionan con infección del tracto respiratorio inferior y que cuando se detectan en la consulta externa deben orientar al pediatra de Atención Primaria a realizar el estudio radiológico, valorar un tratamiento antibiótico o enviarlo a un centro hospitalario<sup>(3,28-30)</sup>.

En relación al estudio de la fórmula y recuento leucocitario, el análisis estadístico no mostró diferencias significativas entre los tres grupos estudiados (Tabla IV). Aunque hay autores que comparando los datos de los pacientes con neumonía hallaron que, tanto la velocidad de sedimentación globular, como el recuento de neutrófilos eran significativamente más elevados en pacientes con neumonía bacteriana o mixta que en las neumonías virales<sup>(18)</sup>, otros estudios señalan la limitación de dichos parámetros a la hora de distinguir entre infección bacteriana o viral<sup>(31)</sup>.

La radiología no permitió establecer un patrón característico para cada grupo etiológico. Se consideran patrones típicos de neumonía bacteriana las lesiones segmentarias y homogéneas, así como la presencia de absceso o derrame<sup>(32,33)</sup>. Por el contrario, las alteraciones radiológicas en las neumonías virales no están tan bien definidas, encontrándose con frecuencia opacidades parciales, no homogéneas y afectando a varios segmentos pulmonares, así como imágenes de aumento de densidad parahiliar o peribronquial. A pesar de todo, la radiografía de tórax bien hecha y analizada con detalle, sigue siendo la mayor contribución para el control de las neumonías.

Tanto el cultivo viral, como la serología son técnicas útiles para la detección del agente etiológico en neumonías. Ambas, por el retraso diagnóstico que conllevan, tienen una limitada utilidad desde el punto de vista clínico.

## Bibliografía

- Bermans S. Epidemiology of acute respiratory infections in children of developing countries. *Rev Infect Dis* 1991; **13**(Suppl 6) S454-62.
- Escorihuela Esteban R, Millán Jiménez A, Leal Orozco A, Myrick Alvarez A. Tratamiento de las infecciones respiratorias agudas en la infancia. *An Esp Pediatr* 1995; **42**:166-171.
- Campbell H, Lamoni AC, O'Neill et al. Assessment of clinical criteria for identification of severe acute lower respiratory tract infections in children. *Lancet* 1989; **11**:297-299.
- Claesson BA, Troliflors B, Brodin I et al. Etiology of community-acquired pneumonia in children based on antibody responses to bacterial and viral antigens. *Pediatr Infect Dis J* 1989; **8**:859-62.
- Pruckl PM, Aspöck C, Makristathis A et al. Polymerase chain reaction for detection of Chlamydia pneumoniae in gargled-water specimens of children. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1995; **14**:141-4.
- Blackmore TK, Reznikov M, Gordon DL. Clinical utility of polymerase chain reaction to diagnose Mycoplasma pneumoniae infection. *Pathology* 1995; **27**:177-81.
- Cobos Barroso N, Liñán Cortés S, Martín González M. Broncoscopia, cepillado y lavado broncoalveolar en "Mesa redonda sobre métodos diagnósticos en neumología pediátrica". *An Esp Pediatr* 1988; **28**(Supl 31):6-8.
- Tardío Torío E, Sánchez Sánchez E, Bolaños R, Ramírez J. Biopsia pleural y pulmonar. Indicaciones y técnica en "Mesa redonda sobre métodos diagnósticos en neumología pediátrica" *An Esp Pediatr* 1988; **28**(Supl 31):15-18.
- Escorihuela Esteban R, Millán Jiménez A, Leal Orozco A, Gadea Gironés I y Soriano García F. Etiología de las infecciones respiratorias agudas en 87 niños hospitalizados. *Rev Clin Esp* 1996; **196**:82-86.
- Millán A., Haidar M, Quintero V et al. Clínica y epidemiología de las neumonías en niños hospitalizados. XIX Congreso Anual de la AEP. Alicante Sep. 1995. *An Esp Pediatr*; libro de Abstracts pg 80,nº 479.
- Escribano Montaner A, Roig Riu M, Sequi Canet JM et al. Neumonía aguda en la infancia. Estudio prospectivo en pacientes hospitalizados. *Acta Pediatr Esp* 1989; **47**:87-94.
- Nohynek H, Eskola J, Laine E et al. The causes of hospital treated acute lower infections in children. *Amer J Dis Children* 1991; **145**:618-622.
- Forgie IM, O'Neill KP, LLOYD-EVANS N et al. Etiology of acute lower respiratory tract infections in Gambian children: I Acute lower respiratory tract infections in infants presenting at the hospital. *Pediatr Infect Dis J* 1991; **10**:33-41.
- Forgie IM, O'Neill KP, LLOYD-EVANS N et al. Etiology of acute lower respiratory tract infections in Gambian children: II Acute lower respiratory tract infections in children ages one to nine years presenting at the hospital. *Pediatr Infect Dis J* 1991; **10**:42-47.
- Hortal M, Mogdasy C, Russi JC, Deleon C. Microbial agents associated with pneumonia in children from Uruguay. *Rev Infect Dis* 1990; Sup 8, **12**:915-922.
- Korppi M, Heiskanen-Kosma T, Jalonen E et al. Aetiology of community acquired pneumonia in children treated in hospital. *Eur J Pediatr* 1993; **152**:24-30.
- Ceruti E, Dias A, Vicente M, et al. Etiología de las infecciones respiratorias bajas agudas en lactantes hospitalizados. *Rev Chil Pediatr* 1991; **62**:155-66.
- Nigro G, Pisano P, Barbiero A, Scalmandre A, Midulla M. Pneumonia in childhood. *Lancet* 1988; Jun **4**:1280 (letter).
- Salomon HE, Gradien M, Avila MM, Pettersson CA, Weissenbacher M. Comparison of three techniques for detection of respiratory virus in nasopharyngeal aspirates from children with lower acute respiratory infections. *Journal of Medical Virology* 1989; **28**:159-162.
- Kellner G, Popow-Kraupp T, Kundi M, Binder C, Kunz C. Clinical manifestations of respiratory tract infections due to respiratory syncytial virus and rhinovirus in hospitalized children. *Acta Pediatr Scand* 1989; **78**:390-394.
- Borobio MV, Navarro M, Praena M, Aznar J. Diagnóstico etiológico de las infecciones del aparato respiratorio en "Mesa redonda sobre mé-

- todos de diagnóstico en neumología pediátrica". *An Esp Pediatr* 1988; **28**:1-3.
- 22 Korppi M, Katila ML, Kalliokoski R, Leinonen M. Pneumococcal finding in a sample from upper airways does not indicate pneumococcal infection of lower airways. *Scand J Infect Dis* 1992; **24**:445-451.
- 23 Korppi M, Koskela M, Jalñonen E, Leinonen M. Serologically indicated pneumococcal respiratory infection in children. *Scand J Infect Dis* 1992; **24**:437-443.
- 24 Asensi Botet F, Otero Reigada M<sup>C</sup>, Pérez Tamarit D, Sánchez Precioso S, Cabedo Albiol JL. ¿Es recomendable la vacunación general anti-Haemophilus influenzae tipo b en España?. *An Esp Pediatr* 1995; **42**:333-336.
- 25 Claesson BA, Troliflors B, Brolin I et al. Etiology of community acquired pneumonia in children based on antibody responses to bacterial and viral antigens. *Pediatr Infect Dis J* 1989; **8**:859-862.
- 26 Woodhead MA, Arrowsmith J, Chamberlain-Webber R, Wooding S, Willinas I. The value of routine microbial investigation in community-acquired pneumonia. *Respir Med* 1991; **85**:313-7.
- 27 González Pérez-Yarza E, Ruiz Benito A, Garate Aranzadi J et al. Estudio multicéntrico randomizado, abierto, grupos paralelos, para comparar la eficacia de tres regímenes terapéuticos en lactantes hospitalizados por bronquitis aguda sibilante. *An Esp Pediatr* 1994; **41**:315-319.
- 28 Singhi S, Dhawan A, Kataria S, Walia BN. Validity of clinical signs for the identification of pneumonia in children. *Ann Trop Paediatr* 1994; **14**:53-58.
- 29 Taylor JA, Del Baccaro M, Done S, Winters W. Establishing clinically relevant standards for tachypnea in febrile children younger than 2 years. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995; **149**:283-287.
- 30 Day Y, Foy HM, Zhu Z, Chen B, Tong F. Respiratory rate and signs in roentgenographically confirmed pneumonia among children in China. *Pediatr Infect Dis J* 1995; **14**:405-406.
- 31 Isaacs D. Problems in determining the etiology of community-acquired childhood pneumonia. *Pediatr Infect Dis J* 1989; **8**:143-148.
- 32 Grisom NT. Pneumonia in children and some of its variants. *Radiology* 1988; **167**:297-302.
- 33 Redd SC, Patrick E, Vreuls R, et al. Comparison of the clinical and radiographic diagnosis of paediatric pneumonia. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1994; **88**(Supl 31):307-310.