

# MANEJO DE PIONEUMOTORAX EN UN PACIENTE PEDIÁTRICO EN UN HOSPITAL NACIONAL DE REFERENCIA

## MANAGEMENT OF PIONEUMOTORAX IN A PEDIATRIC PATIENT AT A NATIONAL REFERENCE HOSPITAL

Monzon Flores Rai<sup>1</sup>

### RESUMEN

La neumonía complicada tiene una relevancia importante en los niños ingresados a hospitales referenciales a nivel nacional, con una presentación caracterizada por lesiones broncopulmonares y pleurales complejas. Cuando se extiende a las pleuras y se presenta un empiema, se modifica radicalmente el curso clínico y el comportamiento de la entidad, constituyéndose así en un reto para su manejo adecuado, ya que no hay un consenso en los criterios de clasificación lo que puede llevar a un retraso en la toma de decisiones y a una intervención oportuna. Las complicaciones más frecuentes incluyen: neumotórax, neumonía necrosante, empiema y fístula broncopleural. La neumonía necrosante se puede sospechar por radiología, pero por lo general se diagnostica por tomografía computarizada. El uso de vacunas conjugadas contra *S. Pneumoniae* ha modificado su comportamiento con la aparición de serotipos relacionados con una mayor frecuencia de supuración. Es difícil calcular su

real incidencia, pero varios estudios sugieren que ha ido incrementando su frecuencia. Su diagnóstico se ha hecho más fácil y frecuente con la disponibilidad de las técnicas imagenológicas. La neumonía necrosante habitualmente coexiste con el empiema, el cual también ha ido incrementando su incidencia en diferentes partes del mundo, incluyendo los países de América latina. Los abscesos pulmonares, aunque son complicaciones menos frecuentes en la neumonía adquirida en la comunidad en la edad pediátrica, también han aumentado su incidencia. En el tratamiento se incluye antibióticos intravenosos, colocación de tubo de drenaje torácico, fibrinolíticos intrapleurales, toracotomía mínimamente invasiva, cirugía toracoscópica asistida por video (VATS), y, rara vez, decorticación abierta.

**Palabras clave:** Pioneumotórax, Neumonía complicada, Neumonía necrotizante, Antibioticoterapia, Fibrinolíticos, fístula broncopleural

### ABSTRACT

Complicated pneumonia has an important relevance in children admitted to reference hospitals at the national level, with a presentation characterized by complex bronchopulmonary and pleural lesions. When it spreads to the pleurae and an empyema occurs, the clinical course and behavior of the entity are radically modified, thus constituting a challenge for its proper management, since there is no consensus on the classification criteria, which can lead to delayed decision-making and timely intervention. The most frequent complications include: pneumothorax, necrotizing

pneumonia, empyema and bronchopleural fistula. Necrotizing pneumonia may be suspected radiologically but is usually diagnosed by computed tomography. The use of conjugate vaccines against *S. pneumoniae* has modified its behavior with the appearance of serotypes related to a higher frequency of suppuration. It is difficult to calculate its real incidence, but several studies suggest that its frequency has been increasing. Its diagnosis has become easier and more frequent with the availability of imaging techniques. Necrotizing pneumonia usually coexists with empyema, which has also

<sup>1</sup> Médico Residente de Pediatría del Hospital Nacional. Docente madre niño San Bartolomé

been increasing in incidence in different parts of the world, including Latin American countries. Lung abscesses, although they are less frequent complications in pediatric community-acquired pneumonia, have also increased their incidence. Treatment includes intravenous antibiotics, chest tube placement, intrapleural fibrinolytics,

minimally invasive thoracotomy, video-assisted thoracoscopic surgery (VATS), and, rarely, open decortication.

**Keywords:** Pyopneumothorax, Complicated pneumonia, Necrotizing pneumonia, Antibiotic therapy, Fibrinolytics, bronchopleural fistula

## INTRODUCCIÓN

La neumonía es la principal patología infecciosa asociada a muerte infantil en el mundo, acorde a los reportes de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2018, se reportó 156 millones de casos de neumonía al año, y aproximadamente el 95% de los casos ocurren en países en vías de desarrollo. En menores de 5 años, la neumonía lidera como causa de muerte a nivel mundial, omitiendo la etapa neonatal, ocasionando 920 136 muertes al año, siendo la causa del 16% de muertes en este grupo etario.<sup>10</sup>

El Centro Nacional de Epidemiología del Ministerio de Salud de Perú en el 2015, menciona que la primera causa de mortalidad en el Perú fue la infección respiratoria aguda baja con 18,900 muertes y una tasa de 60.7 por 100 mil habitantes, las muertes por neumonía se han mantenido en el primer lugar en los últimos 30 años.<sup>1</sup>

Según los datos de la vigilancia epidemiológica en el 2018, los niños, menores de 1 año presentan el mayor riesgo a enfermarse con neumonía, con una incidencia acumulada de 210,4 x 10000 habitantes, por otro lado, los niños, de 1 a 4 años son los que tienen el mayor número de episodios de neumonía notificados.<sup>11</sup>

La aparición de complicaciones de una neumonía está asociada a múltiples factores como la prematuridad, la malnutrición, la exposición al humo del tabaco, la asistencia a guarderías, un nivel socioeconómico bajo y la presencia de patologías cardíacas, respiratorias, neurológicas o del sistema inmunitario.<sup>2</sup>

La neumonía adquirida en la comunidad es definida como aquella infección aguda del tracto respiratorio inferior con una duración igual o inferior a 14 días, caracterizada por la presencia de tos y/o dificultad respiratoria y evidencia radiológica de infiltrado pulmonar agudo. Su etiología ha sido relacionada con la edad del niño y con algunas variaciones en los patógenos menos representativos. La

prevalencia global de infecciones virales varía entre 14 %-62 %, con una incidencia en menores de 2 años y su relevancia va disminuyendo con la edad. Siendo el agente viral más frecuente el virus respiratorio sincitial.<sup>4</sup>

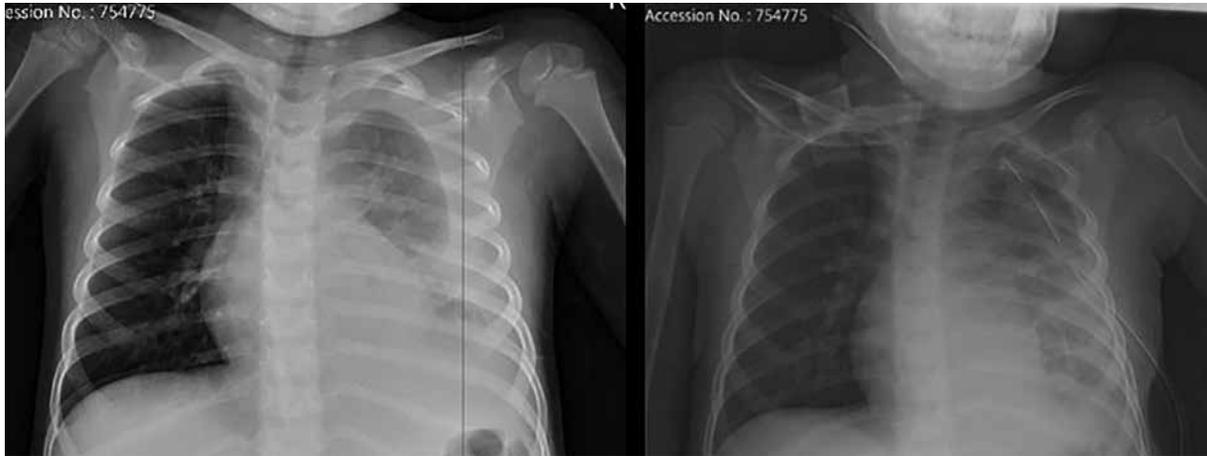
La aparición de vacunas conjugadas contra *Streptococcus pneumoniae* y *Haemophilus influenzae* tipo b, disminuyó la frecuencia por estos agentes patógenos que previamente prevalecían. Aproximadamente, entre el 20%-30% de las neumonías son causadas por infecciones mixtas con bacterias y virus, siendo la bacteria más frecuentemente aislada el neumococo.<sup>1</sup>

Las complicaciones más frecuentes son el derrame pleural paraneumónico, empiema pleural y neumonía necrotizante. En la actualidad se ha reportado un incremento de estas complicaciones. La neumonía necrotizante hace referencia al desarrollo de necrosis, licuefacción y cavitación del parénquima pulmonar durante una infección. Es provocado por la presencia del patógeno y la respuesta inflamatoria del huésped, con una oclusión trombótica de los capilares alveolares, que inducen isquemia y necrosis, con sustitución por cavidades aireadas conocidas como neumatoceles.<sup>2</sup>

En la periferia del pulmón, la necrosis del tejido pulmonar, da lugar a la formación de una fístula bronquio-pleural. La incidencia de esta complicación ha sufrido notables cambios en los últimos años, con un incremento reportado en diversos países. Los afectados por neumonía necrotizante, en general, son niños con alguna condición de inmunosupresión.<sup>6</sup>

La presentación clínica se caracteriza por fiebre prolongada, tos, decaimiento y dificultad respiratoria. Además, se ha observado que al momento de la consulta presenten mal aspecto general, insuficiencia respiratoria y shock. Asimismo, se reporta que en la evolución sea común los picos febriles durante varios días.<sup>9</sup>

**Figura 1.** Se aprecia a la izquierda la imagen radiológica del paciente a su ingreso a emergencia con efusión pleural izquierda, a la derecha el mismo paciente luego de la colocación de tubo de drenaje torácico



### CASO CLÍNICO

Se trata de una preescolar de 4 años de edad que cursa con un cuadro clínico que inicia 8 días antes del ingreso con fiebre, tos y malestar general, acudiendo a un centro médico donde le indican cefalexina y prednisona. 4 días antes persiste con fiebre y tos productiva, por lo que en una nueva atención en un centro médico rotan la cobertura antibiótica a claritromicina, y un día antes de su ingreso, se agrega dificultad respiratoria que va incrementando por lo que acude a emergencias del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins el 10/06/2022 en aparente regular estado general, saturando 94%, polipneica, y al examen físico con leve tiraje intercostal y subcostal, el murmullo vesicular disminuido en hemitórax izquierdo, con escasos roncantes.

Como antecedentes de importancia, nacido por cesárea por macrosomía, con un peso de nacimiento de 4120 gr, y alta conjunta. Vacunas incompletas sin refuerzo de los 2 años, un episodio de síndrome de obstrucción bronquial hace un año, anemia sin tratamiento, infección leve por Covid 19 hace un año, empleo de nebulización esporádica desde hace un año, última nebulización hace un mes, niega contacto tuberculosis, hospitalizaciones, cirugías o transfusiones.

El día de su ingreso, se toma una placa radiológica de tórax que impresiona borramiento del ángulo costofrénico izquierdo asociado a signo de menisco, compatible con efusión pleural izquierda moderada (figura 1). Además, un hemograma con Leucocitos en 15,170 (Neutrófilos 12,580) Hb 9 mg/dl, plaquetas 266,000. PCR 25.5, Glucosa 91 mg/dl, Urea 16.5, creatinina 0.3 mg/dl. Se

decide colocar tubo de drenaje torácico, con drenaje de 220cc, y un flujo de 13.75 cc/kg/día de color citrino. Inicia cobertura antibiótica con ceftriaxona 100 mg/kg/día + vancomicina 60 mg/kg/día, resultados de líquido pleural con glucosa 3mg/dl, LDH 1416, ADA 131, coloración Gram negativo. TEM torácico informa consolidación con presencia de broncograma aéreo en lóbulo inferior izquierdo, efusión pleural escasa (figura 2). Al día siguiente, se solicita inmunoglobulinas para descartar inmunodeficiencia primaria.

Al pasar al servicio de hospitalización, se administra alteplase una dosis diaria por 3 días a través de tubo de drenaje. Se obtiene cultivo de líquido pleural positivo para *Streptococcus Pneumoniae* meticilino resistente. El servicio de inmunología indica sospecha de inmunodeficiencia primaria baja con resultados obtenidos, vigilar signos de alarma, repetir en 6 meses dosaje de población linfocitaria e inmunoglobulinas.

**Figura 2:** Se aprecia TEM torácico que muestra efusión pleural y consolidación izquierda



El drenaje va en descenso gradual hasta el 4to día, luego del cual es nulo (tabla 1), por lo que el 16/06/2022 se realiza una junta medica con los servicios de neumología pediátrica y cirugía cardiovascular y tórax, concluyéndose retirar el tubo de drenaje torácico, radiografía de tórax control posterior a retiro de tubo de drenaje torácico, posibilidad PPD con resultado negativo.

**Tabla 1.** Control diario de drenaje torácico

	10/06	11/06	12/06	13/06	14/06	15/06
<b>DRENAJE</b>	220	20	10	7	0	0
<b>FLUJO (CC/KG/D)</b>	13.75	1.25	0.65	0.43	-	-
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	CITRINO	CITRINO	CITRINO	DENSO	-	-

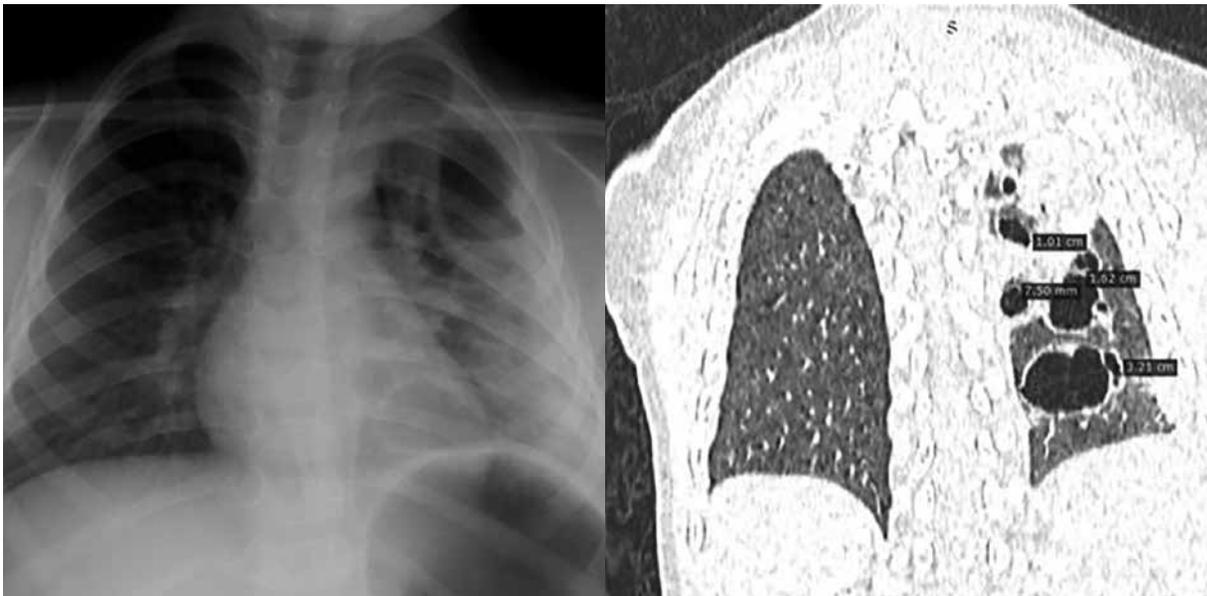
Paciente con evolución clínica favorable, exámenes de laboratorio dentro de parámetros (tabla 2), sin apoyo de oxígeno, aunque con placas radiológicas de control llamativas que evidencian neumatoceles y abscesos pulmonares (figura 3) que luego de cuatro semanas de tratamiento

antibiótico EV con ceftriaxona + vancomicina y luego dos semanas de antibiótico vía oral con amoxicilina+ ácido clavulánico, para un total de 6 semanas de tratamiento, se resuelven lesiones en radiografía de control al alta del paciente. (figura 4)

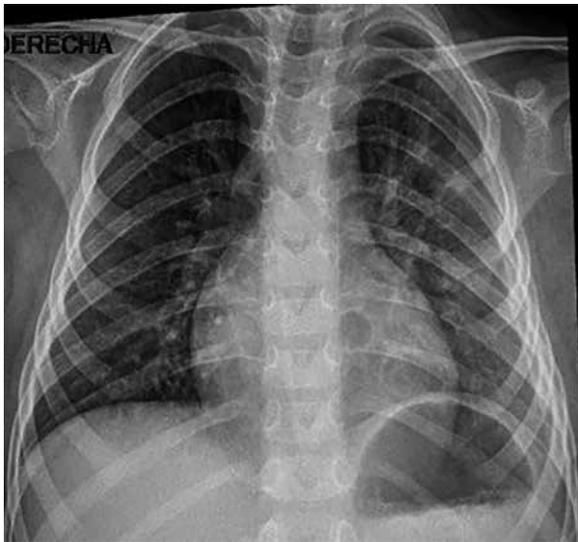
**Tabla 2.** Controles laboratoriales de la paciente en su estancia hospitalaria

HMG	10/06 (HNERM)	16/06 (HNERM)	20/06 (HNERM)
<b>LEUCOCITOS</b>	15170	10130	5700
<b>HB</b>	9.0	8.6	8.5
<b>HTO</b>	26.9	26.1	26.9
<b>PLAQUETAS</b>	266 000	801 000	911 000
<b>NEUTROFILOS</b>	12580	7010	2710
<b>LINFOCITOS</b>	1980	2450	2300
<b>BIOQUIMICA</b>			
<b>PCR</b>	25.5	14	3.3
<b>GLUCOSA</b>	91	-	89
<b>UREA</b>	16.5	-	26.88
<b>CREATININA</b>	0.30	-	0.29

**Figura 3.** Se aprecia imágenes compatibles con abscesos múltiples, con leve compromiso respiratorio.



**Figura 4.** Control radiológico dos semanas después del alta del paciente, donde se aprecia la resolución de los abscesos pulmonares



## DISCUSIÓN

Definimos neumonía complicada a todas las situaciones clínicas que generan deterioro causado por la enfermedad y pone en peligro la recuperación completa. Estas son clasificadas como supuradas o no supuradas. Las complicaciones supuradas están relacionadas con la extensión del componente inflamatorio, con compromiso de la pleura, con aumento de líquido pleural, que al principio es estéril (derrame paraneumónico), pero luego se infecta y es denominado empiema. Entre otras complicaciones, se considera el absceso pulmonar, que es el parénquima pulmonar cavitado con material purulento que se presenta con paredes gruesas e irregulares y por lo general requiere un tratamiento prolongado con antibióticos. El pio-neumatocele, se aprecia con una pared fina y habitualmente es secundario a abscesos en el bronquiolo terminal.<sup>7</sup>

En la paciente se observa toda la secuencia fisiopatológica a través de los días, donde un manejo inadecuado previo a su ingreso generó finalmente empiema y necrosis de tejido pulmonar.<sup>3</sup>

La infección por *Streptococcus pneumoniae* y *Staphylococcus aureus*, lideran en las complicaciones supurativas y se ven con más frecuencia que antes, como en el caso presentado, se caracterizan por producir neumonía necrosante, con múltiples microabscesos confluyentes, generalmente sépticos, que siguen rápidamente

a múltiples cavitaciones dentro del consolidado parénquima, asociado con empiema ipsilateral. Esta complicación supurada es diferente de un neumatocele, que puede causar complicaciones mecánicas por la hiperinsuflación o compresión de la vía aérea, o por un desgarro pleural, si su localización es subpleural, con la formación de neumotórax secundario. La paciente cursó con ambas complicaciones, estando hospitalizada, sin requerir apoyo de oxígeno.<sup>2</sup>

La administración de vacunas conjugadas contra *S. pneumoniae* ha modificado su comportamiento, lo que puede haber generado la aparición reciente de serotipos relacionados con una mayor frecuencia de supuración (19A, 7F, 1 y 5), la identificación etiológica con hemocultivo y cultivo de líquido pleural es bajo. Es posible aislar esta bacteria mediante hemocultivo en hasta 10% de los niños hospitalizados, pese al bajo porcentaje de aislamiento, el cultivo en la paciente salió positivo para *S. Pneumoniae*. El uso de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para *S. Pneumoniae* en muestras de líquido pleural ha dado un aislamiento en más del 75% de los casos. No hay una base sólida en recomendar el uso rutinario de la broncoscopia o lavado broncoalveolar.<sup>2</sup>

Las complicaciones deben sospecharse en todo paciente con neumonía adquirida en la comunidad que persiste febril después de 48 horas de tratamiento antibiótico adecuado o que después de 72 horas hay deterioro de la enfermedad. La primera posibilidad a descartar es empiema pulmonar. El cuadro clínico clásico incluye letargo, anorexia, fiebre persistente, generalmente por encima de 39 °C con escalofríos, tos (no es el síntoma principal), y taquipnea.<sup>4</sup>

La radiografía de tórax (anteroposterior y lateral) es la primera imagen a solicitar cuando se sospecha neumonía complicada. La tomografía axial computarizada de tórax no es considerada un examen de rutina porque no diferencia un derrame paraneumónico de un empiema. Además, no proporciona información sobre la etapa de la condición, está indicado para casos especiales, como la sospecha de abscesos pulmonares, fístulas broncopleurales, pacientes inmunodeprimidos, o en empiemas que no responden al manejo médico habitual, en esos casos, es necesario definir detalles anatómicos antes de una intervención quirúrgica.<sup>6</sup>

El derrame paraneumónico es la acumulación de líquido pleural relacionado con una neumonía o absceso pulmonar. Al principio el exudado es estéril, con pH > 7,2 y glucosa > 40 mg/dl, además una LDH < 1000 UI/l. El empiema es la presencia de pus en líquido pleural, bacterias en el estudio directo (Gram o tinción naranja acridina) o cultivo en líquido pleural pH < 7,20, glucosa < 40 mg/dl y LDH > 1000 UI/l.<sup>8</sup>

El empiema pleural tiene diferentes fases de progresión que están bien definidas e impactan en el éxito del tratamiento. Este proceso es dinámico y puede ser abordado a través de tratamientos escalonados. La fase exudativa es la fase inicial, generalmente dentro de las primeras 48 h de progresión febril; y presencia de líquido estéril.<sup>5</sup> En la fase fibrinopurulenta, aparecen segmentaciones y loculaciones formadas en el espacio pleural. En la organización o fase tardía, aparecen los fibroblastos y hay engrosamiento pleural. Sin embargo, los niños logran una completa recuperación y rara vez presentan adherencias que podrían comprometer la vía respiratoria, como el caso presentado, donde la paciente logro una recuperación completa al control ambulatorio.<sup>7</sup>

Los objetivos del tratamiento son detener la infección, restablecer la fisiología normal del líquido pleural, y restaurar la función normal pulmonar. Para lograr esto, la cavidad pleural tiene que estar esterilizada y el pulmón debe expandirse lo antes posible. Sin embargo, el tratamiento del compromiso séptico debe ser una prioridad. Los pacientes deben ser admitidos en unidades de cuidados intensivos de acuerdo a la gravedad de su condición.<sup>3</sup>

Las alternativas de tratamiento disponibles incluyen antibióticos intravenosos, toracocentesis terapéutica, drenaje pleural, fibrinolíticos intrapleurales, toracotomía mínimamente invasiva, cirugía toracoscópica asistida por video (VATS), y, rara vez, decorticación abierta. En estos casos, es necesario crear un algoritmo de trabajo escalonado para minimizar los días de hospitalización mientras al mismo tiempo se asegura la mejor eficacia y eficiencia.<sup>2</sup>

El uso de antibióticos se guía por la epidemiología local (bacterias más frecuentes, resistencia a antibióticos) y qué tan grave es la condición clínica del niño. Los antibióticos deben cubrir *Streptococcus pneumoniae*. Se debe tener en

cuenta, la cobertura de *Staphylococcus aureus*, especialmente cuando hay un neumatocele o cuando hay un antecedente de inmunosupresión. La adición de cobertura antibiótica para agentes anaerobios y gramnegativos debe ser considerado en niños con riesgo de aspiración y con absceso pulmonar secundario, cirugía o traumatismo. Cuando los resultados de cultivo están listos, la terapia antibiótica está ajustado de acuerdo con el microorganismo y su sensibilidad.<sup>1</sup>

Siempre se recomienda la terapia con antibióticos intravenosos, por más de 7 días, y debe mantenerse durante 3 días después de que la fiebre haya resuelta y después de que se haya retirado el tubo de drenaje torácico, para completar 2-3 semanas de tratamiento completo.<sup>10</sup>

El esquema inicial puede ser con ampicilina (200 mg/kg/día) para niños menores de 2 años, y penicilina G sódica (200.000 U/kg/día) para pacientes mayores de 2 años. Cuando se sospecha una cepa resistente, puede usarse cefotaxima (150 mg/kg/día) o ceftriaxona (75 a 100 mg/kg/día). Para pacientes cuya condición es grave, se usa en combinación con otro antibiótico (FiO<sub>2</sub> > 40%, admisión en UCI, shock, presencia de absceso), tales como cloxacilina (150-200 mg/kg/día) o clindamicina (30 mg/kg/día), más una cefalosporina de tercera generación (ceftriaxona o cefotaxima). De modo poco frecuente, la vancomicina se usa en dosis de 40 a 60 mg/kg/día.<sup>2</sup>

Si después de 48 horas todavía hay fiebre alta, la salida es escasa o inexistente, o no hay mejora en la radiografía de tórax, la recomendación es realizar una ecografía para descartar la presencia de líquido en quistes, o neumonía necrotizante subyacente.<sup>2</sup>

El tubo de drenaje pleural es la opción recomendada no quirúrgica en empiemas septados. El tubo torácico debe permanecer en su lugar hasta que la salida sea inferior a 25-50 ml/día, o 1-1,5 ml/kg/día para lactantes, con mejoría en la radiografía y condiciones clínicas.<sup>8</sup> El uso de fibrinolíticos intrapleurales se basa en la idea de alisar las fibras y limpiar los poros linfáticos, mejorando así el drenaje del líquido acumulado. Los efectos adversos más frecuentes son fiebre, a veces dolor, reacciones de hipersensibilidad y, rara vez, hemorragia pleural. En los últimos años alteplase ha sido considerado, tal como en el caso presentado. La cirugía está

indicada en situaciones de complicaciones como empiema, con múltiples segmentaciones, o cuando tratamiento conservador con antibióticos y drenaje ha fracasado. Es importante realizar este procedimiento cuando el paciente está hemodinámicamente estable.<sup>13</sup>

Se debe realizar una radiografía de tórax de control 4 a 6 semanas después del alta hospitalaria, el examen pulmonar todavía puede estar alterado, con soplo pulmonar reducido y algún grado de embotamiento en el área afectada, que puede explicarse por la ampliación de pleura residual. Se recomiendan estudios de inmunidad en pacientes con infecciones recurrentes o una infección causada por agentes atípicos, además realizar una prueba de sudor en pacientes que han tenido neumonías causadas por *Staphylococcus aureus* o *Pseudomonas aeruginosa*.<sup>12</sup>

## CONCLUSIÓN

Las complicaciones supuradas de neumonía en la edad pediátrica son más frecuentes en lactantes, especialmente en la población con poca o ninguna cobertura de vacunas conjugadas para *Haemophilus influenzae* y *Streptococcus Pneumoniae*, resaltando poblaciones especiales como inmunosuprimidos o inmunodeficientes, y pacientes con neumonía nosocomial, particularmente aquellos que usan ventilación mecánica invasiva.<sup>12</sup> El empiema es la complicación supurada más común, provoca hospitalizaciones prolongadas, aunque en comparación con la población adulta, hay una tasa de mortalidad más baja. En la actualidad, esta patología se ha incrementado incluso en países desarrollados y en vías de desarrollo,

como Perú. Esta epidemiología está relacionada con cepas de neumococo, que provocan más supuración, y también está relacionada con *Staphylococcus aureus* meticilino resistente. El manejo debe ser gradual de acuerdo con la cantidad y presencia de supuración en el espacio pleural.<sup>4</sup> Un importante elemento de apoyo en el diagnóstico es la ecografía de tórax con Doppler, que muestra la extensión del derrame y la presencia de loculaciones. La tomografía axial computarizada debe reservarse para estudiar las complicaciones que pueden potencialmente requerir una solución quirúrgica, como fistula broncopleural o abscesos pulmonares que no responden al tratamiento médico.

En estados fibrinopurulentos, donde más de El 25% del espacio pleural está ocupado y los pacientes tienen un aspecto séptico, además de falla respiratoria, los tubos torácicos deben colocarse temprano. El uso de tubos torácicos pigtail insertado mediante la técnica de Seldinger, en asociación con antibióticos IV, logran una adecuada resolución de la enfermedad en la mayoría de los casos.<sup>11</sup> Cuando no hay respuesta a la inserción temprana de un tubo torácico, se puede utilizar fibrinolíticos intrapleurales o la cirugía toracoscópica asistida por video (VATS). En relación con el tratamiento antibiótico, los betalactámicos, especialmente ampicilina para pacientes menores de 2 años, sigue siendo el tratamiento de elección. La excepción son aquellos países que tienen altas tasas de neumococo resistente (MIC >2 µg/ml), *Staphylococcus aureus* meticilino resistente, o baja adherencia a la inmunización conjugada contra *S. pneumoniae*.<sup>14</sup>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bradley J, Byington CL, Shah S, et al. The management of community-acquired pneumonia in infants and children older than 3 months of age: clinical practice guidelines by the Pediatric Infectious Diseases Society and the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2011;53:e25–76.
- Pablo Bertrand, Ignacio Sánchez et al. *Pediatric Respiratory Diseases* 2020, 323-333.
- Arancibia F, Vega-Briceño L, Pizarro ME, Pulgar D, Holmgren P, Bertrand P, Rodríguez JI, Sánchez I. Empiema y efusión pleural en niños. *Rev Chil Infect*. 2007;24(6):454–61.
- Fletcher MA, Schmitt HJ, Syrochkima M, Sylvester G. Pneumococcal empyema and complicated pneumonias: global trends in incidence, prevalence, and serotype epidemiology. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2014; 33:879-910.
- Crespo V, Bruce B, Herrera C de J, Martínez R, Mendoza C, Ríos M, et al. Diagnóstico y Tratamiento de la Neumonía Adquirida en la comunidad en las/los Pacientes de 3 meses a 18 Años en el Primero y segundo nivel de Atención México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 1 de diciembre de 2015; 1-67.
- Sanz L, Chiné M. Neumonía y neumonía recurrente. *Pediatr Integral*. 2016; XX (1):

- 38-50. [acceso 30 de septiembre de 2018]. Disponible en: [https://www.pediatrintegral.es/wp-content/uploads/2016/xx01/04/nl-038-050\\_LidiaSanz.pdf](https://www.pediatrintegral.es/wp-content/uploads/2016/xx01/04/nl-038-050_LidiaSanz.pdf)
7. Martín A, Moreno D, Alfayate S, Couceiro J, García M, Korta J, et al. Etiología y diagnóstico de la neumonía adquirida en la comunidad y sus formas complicadas. *An Pediatr (Barc)*. 2012;76(3): 162.e1-162.
  8. D. Moreno-Pérez, A. Andrés Martín, A. Tagarro García, et al. Documento de consenso de la Sociedad Española de Infectología Pediátrica (SEIP) y Sociedad Española de Neumología Pediátrica (SENP): Neumonía adquirida en la comunidad: tratamiento de los casos complicados y en situaciones especiales. *An Pediatr (Barc)*. 2015; 83:217. e1-217.e11
  9. Kassisse E, Gil J, Planchet J. Neumonía secundaria a *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina. *Neumol Pediatr*. 2013; 8 (1): 17-21. 6. Rupérez E, Herranz M, Bernaola E. neumonía en el paciente pediátrico.
  10. Andrés A, Asensio O, Pérez G. Complicaciones de la neumonía adquirida en la comunidad: derrame pleural, neumonía necrotizante, absceso pulmonar y pnoneumotórax. *Protoc diagn ter pediatr*. 2017; 1: 127-146.
  11. Machado K, Kouyoumdjian G, Algorta G, Pérez C. Neumonía necrotizante en niños hospitalizados en el Hospital Pediátrico Centro Hospitalario Pereira Rossell en el año 2010. *Arch Pediatr Urug* 2013; 84(2): 101-110.
  12. S. Ramgopal, Y. Ivan, A. Medsinghe, R. Saladino. Pediatric Necrotizing Pneumonia. *Pediatric Emergency Care*. 2017;33(2):112-115
  13. Pericas J. Neumonía y neumonía recurrente. *Pediat integ*. 2012 [Revisado en volumen XVII/ número 1/enero 2012/curso V]. Acceso 30 de septiembre de 2018.
  14. Messinger A, Kupfer O, Hurst A, Parker S. Management of Pediatric Community-acquired Bacterial Pneumonia. *Pediatr Rev*. 2017; 38 (9): 394-409.