

## Bula gigante secundaria a neumonía adquirida en la comunidad en niños

### Giant Bulla Secondary to Community-Acquired Pneumonia in Children

Ariel Efrén Uriarte Méndez<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6684-7621>

Anaily Puerto Becerra<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3247-705X>

Leyenis Herrera Romero<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4176-3453>

Javier Roldan Fumero<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0000-7382-042X>

<sup>1</sup>Hospital Pediátrico Universitario “Paquito González Cueto” de Cienfuegos. Cienfuegos, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [arieluriarte@hosped.cfg.sld.cu](mailto:arieluriarte@hosped.cfg.sld.cu)

#### RESUMEN

**Introducción:** Los neumatocelos y las bulas pulmonares son lesiones que se observan en los niños casi siempre asociadas a neumonías infecciosas, aunque sus causas pueden ser diversas. La importancia clínica de estos procesos radica en el peligro de crecimiento progresivo, que puede comprometer las funciones respiratoria y cardiovascular.

**Objetivo:** Describir las experiencias derivadas del proceso de diagnóstico por imágenes y del tratamiento invasivo de casos atendidos.

**Presentación de los casos:** Desde finales de 2021 y durante un período de un año, se atendieron, en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Pediátrico Universitario de Cienfuegos, cinco niños con neumonías extensas, que desarrollaron bulas de gran tamaño varios días después del tratamiento antimicrobiano adecuado. Estas necesitaron drenaje y aspiración percutáneos debido a su magnitud y a la presencia de síntomas cardiovasculares.

**Conclusiones:** Las bulas que aparecieron como complicación de la neumonía en el niño pueden presentarse con una frecuencia no despreciable, y hay que mantenerse atentos a su evolución,



porque, a diferencia de los neumatoceles, pueden crecer progresivamente y comprometer las funciones respiratoria y cardiovascular. El drenaje percutáneo y aspiración continua por cinco días resultó un método seguro y eficaz para tratar estos procesos.

**Palabras clave:** neumonía adquirida en la comunidad; bulas pulmonares; neumatocele; drenaje torácico percutáneo.

## ABSTRACT

**Introduction:** Pneumatoceles and pulmonary bullae are lesions that are observed in children almost always associated with infectious pneumonia, although their causes may be diverse. The clinical importance of these processes lies in the danger of progressive growth, which can compromise respiratory and cardiovascular functions.

**Objective:** To describe the experiences derived from the imaging process and the invasive treatment of treated cases.

**Presentation of the cases:** Since the end of 2021 and for a period of one year, five children with extensive pneumonia were treated in the pediatric intensive care unit of the University Pediatric Hospital of Cienfuegos, who developed large bullae several days after appropriate antimicrobial treatment. The bullae required percutaneous drainage and aspiration due to their magnitude and the presence of cardiovascular symptoms.

**Conclusions:** The bulla that appeared as a complication of pneumonia in the child can occur with a not negligible frequency, and it is necessary to be attentive to their evolution, because, unlike pneumatoceles, can grow progressively and compromise respiratory and cardiovascular functions. Percutaneous drainage and continuous aspiration for five days was a safe and effective method to treat these processes.

**Keywords:** community-acquired pneumonia; pulmonary bullae; pneumocele; percutaneous chest drainage.

Recibido:27/02/2023

Acepado: 08/04/2023

---



## Introducción

Los neumatoceles y las bulas o ampollas son espacios llenos de gas de paredes delgadas en el pulmón, causados, generalmente, por neumonía aguda; aunque se describen otras causas no infecciosas como barotraumas, traumatismos torácicos e incluso, después de una neumonitis por inhalación de hidrocarburos.<sup>(1)</sup>

Es mucho más frecuente en niños y lactantes, sobre todo en menores de tres años, aunque se producen también en neonatos.<sup>(2)</sup>

La frecuencia de bulas en pediatría por número de habitantes se correlaciona con la incidencia de neumonía, por lo que serían de aparición variable de acuerdo con la zona geográfica que se analice. A veces, los términos de neumatocele y bula se usan indistintamente para hacer alusión a dos procesos parecidos, pero no exactamente iguales.

No se encuentran apenas estudios sobre la frecuencia de bulas pulmonares en pediatría. Una investigación en Brasil informaba, bajo el término de neumatocele, una incidencia de 8,3 % en los niños ingresados por neumonía.<sup>(3)</sup> En países con cobertura vacunal masiva para *Streptococcus pneumoniae*, se observaba una menor incidencia de neumonía de la comunidad,<sup>(4,5)</sup> y por tanto, se esperaba una menor frecuencia de neumatoceles atendidos en los hospitales. *Staphylococcus aureus* tiende a producir más cavitación que el resto de las bacterias que producen neumonía en el niño, pero su frecuencia es menor.<sup>(6)</sup>

El diagnóstico de los neumatoceles y las bulas pulmonares se realiza con estudios de imágenes. Generalmente, la primera sospecha se establece por la radiografía,<sup>(7)</sup> que muestra una cavidad redondeada llena de aire asociada a otras imágenes radiopacas, en la periferia, más complejas. La tomografía computadorizada (TAC) posee la ventaja de ofrecer una mejor evaluación de la localización y de la magnitud de la lesión.<sup>(8)</sup>

Según la literatura, no existe un esquema consensuado para la atención de estos procesos en los niños, pero, en cuanto a la decisión de realizar drenaje y aspiración percutáneos, el criterio es uniforme. Las bulas persistentes comprometen la función respiratoria o producen trastornos hemodinámicos.<sup>(9)</sup>

---



Desde finales de 2021 hasta principios de 2023 se atendieron en la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) del Hospital Pediátrico Universitario “Paquito González Cueto” de Cienfuegos, cinco niños con neumonías extensas que desarrollaron bulas varios días después del tratamiento antimicrobiano adecuado. Estas necesitaron drenaje y aspiración percutáneas debido a su magnitud y a la presencia de síntomas cardiovasculares, fundamentalmente taquicardia. Del diagnóstico por imágenes y del tratamiento invasivo se derivaron interesantes experiencias que el colectivo médico decidió describir como objetivo principal de este trabajo.

## Presentación de los casos

El procedimiento de drenaje y aspiración percutáneo

as, a todos los pacientes que se presentaban, se realizó por un cirujano. Se usó un tubo de drenaje torácico de calibre adecuado, según el peso del paciente, y un sistema de aspiración continua de tres cámaras. El nivel de agua del segundo frasco o sello de agua fue de 4 cm y el del tercer frasco, o frasco regulador de presiones, de 12 cm.

En todos los casos, el procedimiento quirúrgico se llevó a cabo previa sedación y analgesia con ketamina IV, según protocolo establecido en la UCIP. Los criterios para su realización consistieron en la presencia de problemas hemodinámicos como taquicardia mantenida, gran extensión de parénquima pulmonar colapsado demostrado por TAC, y crecimiento progresivo de la lesión, definido por el deterioro clínico y por imágenes.

### Caso 1

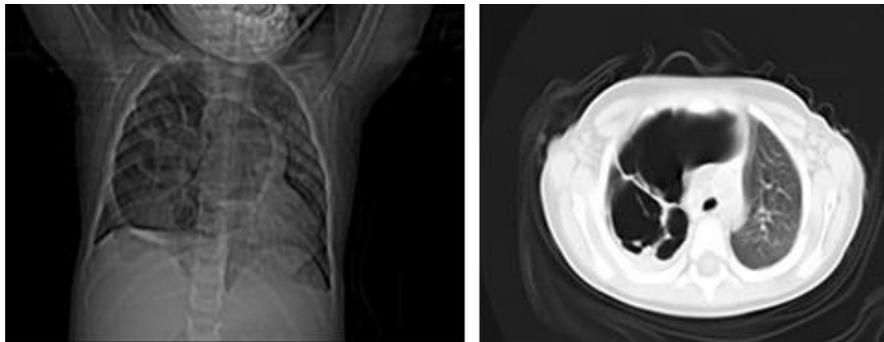
Niña de 1 año de edad, con antecedentes de salud, que ingresó en sala convencional por infección respiratoria no complicada, pero se deterioró clínicamente con aparición de polipnea y tiraje. Se hizo radiografía y se diagnosticó neumonía con patrón alveolar de lóbulos superior y medio derechos, y por la magnitud de las lesiones se transfirió a la UCIP. Se trató inicialmente con ceftriaxona y se añadió vancomicina por derrame pleural de gran cuantía con características de pus en formación. Se realizó pleurotomía mínima y se mantuvo con sistema de aspiración 4 días.



Ceftriaxona se cambió por levofloxacina por persistencia de la fiebre al séptimo día de tratamiento. La prueba de reacción de la reverso transcriptasa y reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (rRT-PCR) para SARS-CoV-2 resultó negativa, los hemocultivos y el cultivo del líquido pleural también negativos. Los análisis de laboratorio no aportaron elementos relevantes.

Se observó mejoría clínica y radiológica, y se transfirió nuevamente para sala convencional después de 8 días en cuidados intensivos. Una semana después, luego de radiografías evolutivas favorables, presentó empeoramiento clínico caracterizado por reaparición de polipnea y taquicardia ligeras. La radiografía mostró hipertransparencia del hemitórax derecho y desplazamiento del área cardíaca pero no de la tráquea. La TAC reveló una gran bula con restos de tabiques, que invadía por delante el lado contrario (fig. 1).

Se le realizó evacuación percutánea del aire y se mantuvo con aspiración continua durante 5 días, durante los cuales se hizo seguimiento radiológico diario. Luego se retiró la sonda y se transfirió a sala convencional donde tuvo una evolución favorable hasta el alta.



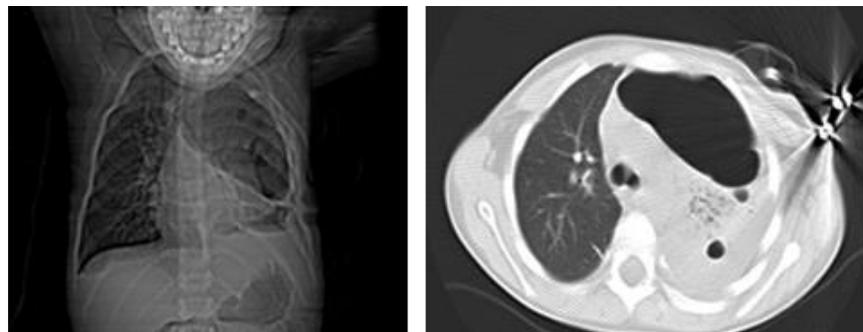
**Fig. 1** - TAC con imagen de topograma y una selección de vista axial. En el primero se observa hipertransparencia del hemitórax derecho y desplazamiento del área cardíaca pero no de la tráquea. El corte axial revela una gran bula con restos de tabiques, que invade por delante el lado contrario.

## Caso 2

Niña de 4 años de edad, con antecedentes de salud, que acudió a servicio de urgencias por presentar fiebre, tos y polipnea. La radiografía de tórax mostró neumonía de lóbulo inferior izquierdo y derrame pleural de pequeña cuantía. Se decidió su ingreso en UCIP y se comenzó tratamiento con

ceftriaxona. Los exámenes de laboratorio mostraron anemia ligera, leucocitosis ligera con predominio de neutrófilos y química sanguínea normal. La prueba rRT-PCR para SARS-Cov-2 resultó negativa. Al tercer día de evolución se constató por ecografía aumento del derrame pleural, se decidió, por tanto, asociar vancomicina al tratamiento y realizar pleurocentesis. Se extrajo un líquido hemático achocolatado, por lo que se realizó pleurotomía y se colocó tubo con sistema de aspiración continua. Se drenaron 200 mL de este líquido en las primeras 24 h. El tubo de pleurotomía se retiró a las 72 h. A la semana de estadía en la UCIP, luego de una evolución clínica favorable, se observó en una radiografía de tórax una gran bula que ocupaba, en sentido vertical, gran parte del hemitórax izquierdo. Además, desplazaba la tráquea ligeramente. Debido a la estabilidad clínica, se optó por una conducta conservadora con seguimiento clínico y radiológico. Los hemocultivos y el cultivo del líquido pleural resultaron negativos.

Al mes de evolución se observó empeoramiento de la polipnea y aumento de la frecuencia cardíaca, por lo que se realizó TAC . Esta reveló la presencia de una bula que ocupaba la mitad anterior de la cavidad torácica y desplazaba las estructuras del mediastino (fig. 2). Con este hallazgo se decidió la realización de pleurotomía y aspiración percutánea por 5 días. Posteriormente, se retiró la sonda y los controles radiológicos evolutivos mostraron la expansión total del pulmón.



**Fig. 2** - TAC con imagen de topograma y una selección de vista axial. En el topograma se observa gran bula que ocupa casi todo el hemitórax izquierdo en sentido vertical y desplazamiento de la tráquea al lado contrario. La vista axial revela que la lesión ocupa la mitad anterior de la cavidad torácica y desplaza las estructuras del mediastino.

### Caso 3

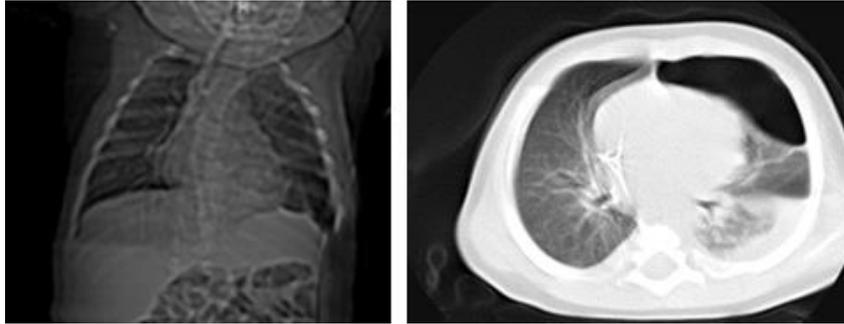
Lactante de 3 meses, masculino, con antecedentes de salud, que luego de un cuadro de bronquiolitis días previos, acudió a emergencias por fiebre, taquicardia, palidez, irritabilidad, polipnea, tiraje y quejido. Dadas las manifestaciones de sepsis se transfirió de inmediato a la UCIP en la que se comenzó tratamiento antimicrobiano con ceftriaxona y vancomicina. La radiografía de tórax mostró una imagen hipertransparente ovalada en sentido vertical hacia la periferia del hemitórax derecho, con escasas imágenes de condensación inflamatoria en dicho hemotórax.

Se le procuró seguimiento a esta imagen, pero, debido al incremento del trabajo respiratorio, se realizó TAC de tórax que demostró bula extensa anterior, que ocupaba aproximadamente el 40 % del hemitórax. Se procedió entonces a realizar pleurotomía mínima en quinto espacio intercostal, línea axilar media, y se aspiró con sistema cerrado durante 2 días. Luego de una semana en la UCIP, se transfirió a sala convencional. Se egresó 2 días después. Los análisis de laboratorio solo mostraron anemia ligera. Los hemocultivos y la prueba rRT-PCR para SARS-Cov-2 resultaron negativas.

Una semana después del alta hospitalaria regresó a emergencias por reaparición de polipnea y tiraje. La radiografía reveló nuevamente una imagen hipertransparente ovalada en sentido vertical hacia la periferia del hemitórax derecho. En la TAC se comprobó que esta imagen se relacionaba con la misma bula, ya tratada anteriormente con aspiración (fig. 3).

Se procedió a la realización de pleuotomía mínima, ahora en segundo espacio intercostal, línea media clavicular, debido a su proyección anterior, y se dejó un sistema de aspiración continua, esta vez, por 5 días. Luego se retiró la sonda previa comprobación de la expansión pulmonar total y se transfirió a sala de respiratorio.

Finalmente, tuvo una evolución satisfactoria y se le dio el alta hospitalaria algunos días después.



**Fig. 3** - TAC con imagen de topograma y una selección de vista axial. En el topograma se observa hipertransparencia no bien definida en los dos tercios inferiores del hemitórax izquierdo. La vista axial evidencia bula extensa de localización anterior.

#### Caso 4

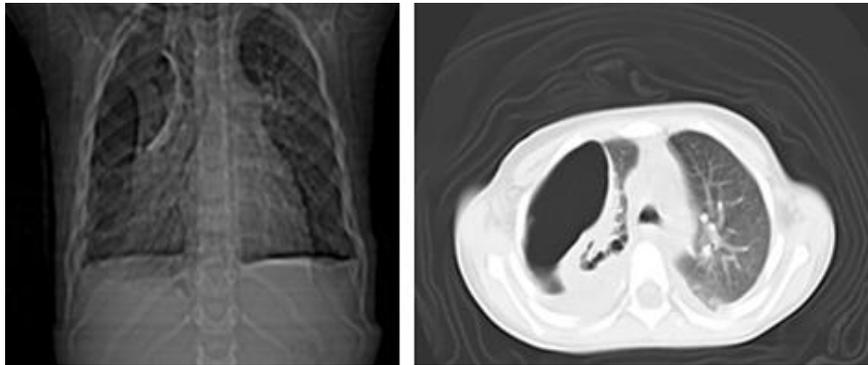
Niña de 2 años de edad, con antecedentes de un ingreso por COVID-19, 6 meses atrás, por lo demás, saludable. Se atendió en urgencias por fiebre, secreción por el oído derecho, tos y polipnea. Se le realizó radiografía que reveló neumonía extensa de lóbulos superior y medio, derechos. También se observaron lesiones alveolares en lóbulo superior izquierdo. Dada la magnitud del cuadro radiológico se admitió en la UCIP y se inició tratamiento con ceftriaxona y vancomicina. Los análisis de laboratorio resultaron normales. Se realizó pleurocentesis debido a visualización por ecografía de derrame pleural de mediana a gran cuantía. Se extrajeron 125 mL de un líquido cetrino. El cultivo de este líquido arrojó resultado positivo para *Streptococcus pneumoniae*. Los hemocultivos y la prueba rRT-PCR para SARS-CoV-2 resultaron negativos.

A los 6 días de evolución se deterioró su estado clínico, con incremento de la polipnea y la presencia de taquicardia. La radiografía de tórax reveló una bula gigante en hemitórax derecho que motivó la realización de pleurotomía y aspiración continua durante 5 días. Luego se retiró la sonda torácica.

La evolución clínica posterior resultó favorable y los controles radiológicos no demostraron imagen cavitaria. Sin embargo, en TAC de control realizada a las 48 h, se observó nuevamente una bula en hemitórax derecho, de localización anterolateral, que abarcaba aproximadamente un tercio del campo pulmolar, aunque casi sin ningún desplazamiento de los órganos del mediastino.

Por tanto, se decidió tomar una conducta no invasiva. Desafortunadamente, dos días después regresaron las manifestaciones clínicas como taquicardia y polipnea, y la TAC confirmó un aumento del tamaño de la bula, que ya ocupaba la mitad del hemitórax, por tanto, se procedió a su evacuación y aspiración continua (fig. 4).

Esta segunda vez fueron necesarios 10 días con aspiración para lograr la total expansión pulmonar. Luego, la evolución clínica y radiológica resultó satisfactoria definitivamente, y se transfirió a sala convencional.



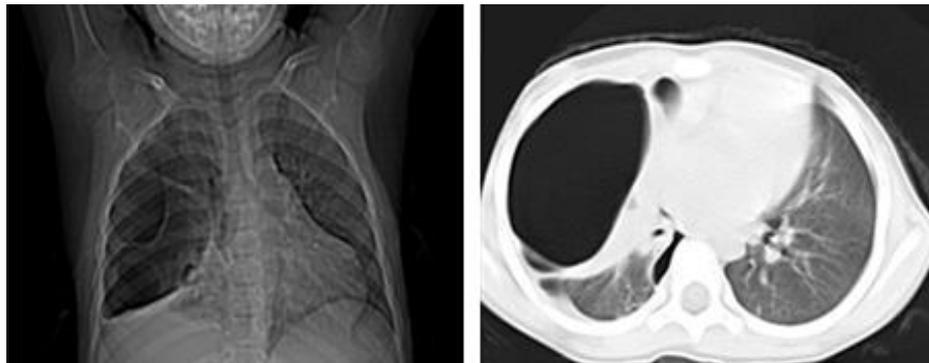
**Fig. 4** - TAC con imagen de topograma y una selección de vista axial. En el topograma se observa imagen hipertransparente ovalada en sentido vertical hacia la periferia del hemitórax derecho. La vista axial demuestra bula extensa de localización periférica y anterior.

### Caso 5

Niña de 6 años, con antecedentes de salud, que acude a emergencias por astenia, tos, fiebre y dolor en la espalda. En la radiografía de tórax se observó neumonía de lóbulos medio e inferior, derechos, por lo que se ingresó en sala convencional de respiratorio con tratamiento antimicrobiano con ceftriaxona. La paciente evolucionó hacia un derrame de gran cuantía y se transfirió para la UCIP. Los análisis de laboratorio mostraron anemia ligera, leucocitosis de predominio polimorfonuclear, y química sanguínea y gasometría normales. La prueba rRT-PCR para SARS-CoV -2 resultó negativa.

En la UCIP se realizó pleurotomía derecha y se dejó aspiración continua. El primer día de aspiración se obtuvieron 300 mL de un líquido cetrino turbio. El tratamiento se continuó con ceftriaxona a la que se añadió vancomicina. A las 72 h se retiró la sonda pleural y se transfirió de vuelta a sala convencional. Los hemocultivos y el cultivo del líquido pleural resultaron negativos. La paciente egresó luego de dos semanas de estadía hospitalaria; sin embargo, a las 24 h regresó a emergencias por dolor intenso en la espalda. La radiografía reveló imagen hipertransparente ovalada que ocupaba gran parte del hemitórax derecho. La TAC demostró bula extensa anterior, ocupante de 2/3 del diámetro del hemitórax, que rechazaba el pulmón hacia la región posterior. Se realizó pleurotomía derecha en quinto espacio intercostal, línea axilar media, y se dejó aspiración continua por 5 días (fig. 5).

La evolución posterior resultó favorable, la expansión pulmonar completa y no se reprodujo la lesión.



**Fig. 5** - TAC con imagen de topograma y una selección de vista axial. En el topograma se observa imagen hipertransparente ovalada que ocupa gran parte del hemitórax derecho. La vista axial evidencia bula extensa que rechaza el pulmón hacia la región posterior de la cavidad torácica.

El presente estudio se aprobó por el consejo científico de la institución participante. La investigación se realizó conforme a los principios de la ética médica, la Declaración de Helsinki y las normas éticas institucionales y nacionales vigentes.

Los datos se obtuvieron solo con carácter investigativo. Los resultados no aludían a ningún paciente ni se emplearon con otro fin que no sea el científico. No se usaron fotos ni ningún otro elemento de identidad personal.

## Discusión

Llama la atención el número elevado de bulas grandes con criterio de drenaje, vistos en un breve período. Otras series que informaban casos similares resultaban analizados en un período de varios años.<sup>(9)</sup> Este es un aspecto que requiere un análisis epidemiológico. En este trabajo, en un solo caso se logró aislar el agente patógeno: *Streptococcus pneumoniae*, por lo que no se puede enfocar la situación basado en la virulencia de alguna cepa en particular. Por otra parte, llama la atención las publicaciones de varios casos con bulas secundarias a COVID-19 con imágenes de TAC muy similares a la de los casos que se presentan.<sup>(10,11,12)</sup> Esta enfermedad quedó descartada por la prueba de PCR para SARS-CoV -2. No obstante, se necesitan investigaciones que traten de establecer si existió alguna relación entre COVID-19, como una enfermedad previa inadvertida, que predispuso a la formación de bulas.

Con frecuencia, los médicos usan el término de neumatocele para referirse a cualquier imagen cavitaria en el curso de una neumonía, y esto merece un comentario. Los neumatoceles se producen por un mecanismo valvular con retención endobronquial, debido a la inflamación y secreciones bronquiales que producen atrapamiento de aire y desarrollo distal del espacio aéreoquístico.<sup>(13)</sup> Otro de los mecanismos fisiopatológicos propuestos es que se produce inflamación y necrosis de una parte de las vías respiratorias, lo que da como resultado una comunicación directa entre estas y el intersticio broncovascular; luego el aire diseca dentro del tejido conjuntivo pulmonar. Sea cual sea el mecanismo, el aire se acumulará dentro del parénquima y la pared del neumatocele quedará formada por tejido pulmonar. Cuando se produce la obstrucción valvular, el aire sigue entrando sin salida debido a la ausencia de los poros de Kohn, por lo que se forma así un neumatocele.<sup>(3)</sup> La mayoría de los neumatoceles retroceden en tamaño y se resuelven espontáneamente.<sup>(14)</sup>



En cambio, las bulas son el resultado de la destrucción de los alvéolos, lo que proporciona un espacio aéreo con una pared fibrosa y posibles trabéculas intraquísticas que representan restos de tabiques interalveolares.<sup>(15)</sup>A diferencia de los neumatoceles, las bulas tienden a aumentar de tamaño progresivamente.<sup>(14)</sup>

Como se aprecia, los casos de la serie que se presentan manifestaron bulas y no neumatoceles, pues las imágenes y la evolución coincidieron con lo anteriormente expuesto.

Los casos presentados necesitaron intervención terapéutica con relativa urgencia, consistente en drenaje percutáneo con sonda pleural y aspiración continua. La polipnea, taquicardia y tendencia progresiva al agrandamiento de la bula, en vez de mantenerse estable su diámetro, resultaron los criterios que motivaron ese tratamiento. Este tipo de abordaje se describe en la literatura con resultados satisfactorios.<sup>(16,17,18)</sup> El tiempo de aspiración de 5 días quedó establecido por el equipo médico, dada la experiencia con otros casos de bulas y neumotórax recidivantes, que con menos tiempo se reprodujeron. Según la literatura, este es el tiempo promedio usualmente empleado para estos procesos.<sup>(19)</sup>

En la serie presentada, en un caso, la bula se reprodujo luego de solo 2 días de aspiración, pero no reapareció cuando se volvió aspirar por 5 días. Un solo paciente volvió a desarrollar la lesión a pesar de la aspiración durante 5 días. No obstante, el mismo procedimiento se empleó nuevamente con resultados satisfactorios.

En ciertas situaciones donde existe una fistula broncopleural, algunos autores preconizan la inyección de sellador de fibrina intrapleural.<sup>(20)</sup> La resección quirúrgica sería una opción terapéutica más.<sup>(21)</sup>

Se concluye que las bulas que aparecieron como complicación de la neumonía en el niño, pueden presentarse con una frecuencia no despreciable, y hay que mantenerse atentos a su evolución, porque a diferencia de los neumatoceles, pueden crecer progresivamente y comprometer la función respiratoria y cardiovascular. El drenaje percutáneo y aspiración continua por 5 días resultó un método seguro y eficaz para tratar estos procesos.

Debido al reporte frecuente en el mundo de casos con bulas pulmonares después de padecer COVID-19, se recomienda investigar el rol de esta enfermedad toda vez que se produzca un

aumento de la incidencia hospitalaria de bulas pulmonares asociadas a neumonías de la comunidad.

## Referencias bibliográficas

1. Jones KD. Pulmonary Cystic Disease and Its Mimics. *Surg Pathol Clin*. 2020;13(1):141-63. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.path.2019.11.007>
2. Muniraman H, Chintala S, Richardson R, Duarte A. Successful ultrasound guided percutaneous drainage of pneumatocele in an extremely preterm infant. *Radiol Case Rep*. 2020;16(3):607-11. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2020.12.053>
3. Kunyoshi V, Cataneo DC, Cataneo AJ. Complicated pneumonias with empyema and/or pneumatocele in children. *Pediatr Surg Int*. 2006;22(2):186-90. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00383-005-1620-5>
4. Marangu D, Zar HJ. Childhood pneumonia in low-and-middle-income countries: An update. *Paediatr Respir Rev*. 2019;32:3-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prrv.2019.06.001>
5. Zhao W, Pan F, Wang B, Wang C, Sun Y, Zhang T. Epidemiology Characteristics of *Streptococcus pneumoniae* From Children With Pneumonia in Shanghai: A Retrospective Study. *Front Cell Infect Microbiol*. 2019;9:258. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2019.00258>
6. Smith DK, Kuckel DP, Recidoro AM. Community-Acquired Pneumonia in Children: Rapid Evidence Review. *Am Fam Physician*. 2021 [acceso 15/02/2023];104(6):618-25. Disponible en: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2021/1200/p618.html>
7. Al-Ghafri M, Al-Hanshi S, Al-Ismaily S. Two Cases of Pneumatocelles in Mechanically Ventilated Infants. *Oman Med J*. 2015;30(4):299-302. DOI: <https://doi.org/10.5001/omj.2015.59>
8. Lee KC, Kang EY, Yong HS, Kim C, Lee KY, Hwang SH, *et al*. Stepwise Diagnostic Approach to Cystic Lung Diseases for Radiologists. *Korean J Radiol*. 2019;20(9):1368-80. DOI: <https://doi.org/10.3348/kjr.2019.0057>



9. Mercanzin E, Bonaffini PA, Barletta A, Stanco F, Valle C, Marra P, *et al.* Pneumonia-related pneumatoceles in infants: CT assessment and image-guided treatment. *BJR Case Rep.* 2021;8(2):20210191. DOI: <https://doi.org/10.1259/bjrcr.20210191>
10. Abdullah H, Wong YS, Ibrahim MA, Natasya Musa A, Jayaraman T, Mohdzim MA. Development of bullous lung disease with pneumothorax following SARS-CoV -2 infection. *Respirol Case Rep.* 2022;10(9):e01013. DOI: <https://doi.org/10.1002/rcr2.1013>
11. Patti RK, Dalsania N, De Araujo Duarte C, Randhawa G, Somal N, Kupfer Y. Cystic Lung Disease as a Sequela of Severe COVID-19: Case Series. *J Investigac Med High Impact Case Rep.* 2022;10:23247096221095426. DOI: <https://doi.org/10.1177/23247096221095426>
12. Muñoz-Palacio BJ, Syro D, Pinzón MA, Ramírez B, Betancur JF. Pulmonary Cystic Disease Associated With COVID-19 Pneumonia: An Emerging Atypical Manifestation. *Cureus.* 2021;13(11):e19352. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.19352>
13. Quigley MJ, Fraser RS. Pulmonary pneumatocele: pathology and pathogenesis. *Am J Roentgenol.* 1988;150(6):1275-7. DOI: <https://doi.org/10.2214/ajr.150.6.1275>
14. Hamad AM, El-Saka HA. Is it a bulla or a pneumatocele? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2021;60(1):203. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezaa481>
15. Keszler P. Surgical pathology of bullae with and without pneumothorax. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1988;2(6):416-24. DOI: [https://doi.org/10.1016/1010-7940\(88\)90044-9](https://doi.org/10.1016/1010-7940(88)90044-9)
16. Kaplan LJ, Trooskin SZ, Santora TA, Weiss JP. Percutaneous drainage of recurrent pneumothoraces and pneumatoceles. *J Trauma.* 1996;41(6):1069-72. DOI: <https://doi.org/10.1097/00005373-199612000-00026>
17. Zuhdi MK, Spear RM, Worthen HM, Peterson BM. Percutaneous catheter drainage of tension pneumatocele, secondarily infected pneumatocele, and lung abscess in children. *Crit Care Med.* 1996;24(2):330-3. DOI: <https://doi.org/10.1097/00003246-199602000-00024>
18. Ku SW, Yu TC, Chan KW. Decompression of multiple tension pneumatoceles in a child using computed tomography-guided percutaneous catheter placement. *Can Respir J.* 2011;18(6):e82-5. DOI: <https://doi.org/10.1155/2011/805479>

- 
19. Mederos Curbelo ON, Barrera Ortega JC, Romero Díaz C, Cantero Ronquillo A, Oliva Anaya C. Causas y tratamiento del neumotórax persistente y recidivante. Rev Cubana Cir. 2008 [acceso 15/02/2023];47(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-74932008000100005&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932008000100005&lng=es)
20. Fiorelli A, Odierna I, Scarano D, Caronia F, Failla A, Lannotti M, *et al.* Combined intrapleural and intrabronchial injection of fibrin glue for closing alveolar pleural fistula: a case report. J Cardiothorac Surg. 2019;14(1):171. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13019-019-0987-7>
21. Jamil A, Kasi A. Pneumatocele. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 [acceso 10/08/2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556146/>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.