

## Empiema necessitatis: una complicación poco frecuente de una neumonía. Reporte de un caso

**Autores:** **Dra. Virginia E. Díaz A.<sup>1</sup>**  
**Dra. Vanessa Vernaza<sup>2</sup>**  
**Dr. Marco A. Donato B.<sup>2</sup>**  
**Dra. Ana Raquel Vincensini<sup>3</sup>**  
**Dr. José E. Dutari V.<sup>2</sup>**  
**Dra. Elizabeth Caparó I<sup>4</sup>**

Recibido para publicación: 20 de abril 2018

Aceptado para publicación: 30 de abril 2018

### Resumen

El empiema necessitatis o necessitatis es una complicación poco frecuente de un empiema no tratado o controlado inadecuadamente. Se caracteriza por la disección de pus a través del tejido blando y de la piel de la pared torácica. La colección de pus se rompe y se comunica con el exterior, formando una fístula entre el espacio pleural y la piel. Se presenta el caso clínico de un paciente masculino de 3 años de edad cuyos síntomas iniciaron una semana antes de su hospitalización. Presentaba tos productiva, sin predominio de horario, fiebre no cuantificada y rinorrea hialina. Posteriormente, desarrolló un aumento de volumen en cara lateral del hemitórax izquierdo asociado a hiporexia y decaimiento general por lo que la madre consultó y fue hospitalizado.

Al realizar el examen físico se encontraba en posición antiálgica adoptando el decúbito lateral izquierdo y con disminución de la movilidad de dicho hemitórax. Tenía taquipnea, pero no tiraje intercostal ni subcostal. Era evidente el aumento de volumen en la cara lateral del hemitórax izquierdo con signos inflamatorios como eritema, aumento de temperatura y dolor. Se auscultó una disminución de los ruidos respiratorios en el hemitórax izquierdo. El día de su hospitalización, en la biometría hemática se reportó leucocitosis con desviación hacia la izquierda y elevación de los reactantes de fase aguda. En la radiografía de tórax se evidencia una opacidad total izquierda, con borramiento del ángulo costodiafragmático ipsilateral, cambios inflamatorios de tejidos blandos de dicho hemitórax y desplazamiento contralateral del mediastino. Por los datos clínicos y los hallazgos radiográficos se sospechó un empiema necessitatis y este diagnóstico fue confirmado al realizar un ultrasonido y una tomografía axial computarizada contrastada de tórax. Se efectuó el drenaje de colección en la pared torácica y se colocó un tubo pleural. En la muestra de líquido pleural se aisló un *Staphylococcus aureus* sensible a oxacilina y clindamicina por lo que se inició el tratamiento con estos antibióticos. El paciente cursó con buena evolución clínica y se dio egreso, con seguimiento en la consulta externa de neumología. Acudió a la cita de control y estaba asintomático y con un examen físico normal y en la radiografía de tórax no se encontraron alteraciones pleuropulmonares.

**Palabras clave:** Derrame pleural, empiema necessitatis, masa de la pared torácica.

<sup>1</sup> Pediatra- neumóloga, Servicio de Neumología. Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel  
Apartado Postal 0819-02650 Teléfono 6611-4157. Panamá, República de Panamá. Correo electrónico: vedadiaz@gmail.com

<sup>2</sup> Pediatra- neumólogo. Servicio de Neumología. Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel.

<sup>3</sup> Radióloga Pediatra. Servicio de Imagenología. Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel.

<sup>4</sup> Residente de Neumología. Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel.

---

## Abstract

Empyema necessitans or necessitatis is a rare complication of untreated or inadequately controlled empyema. It is characterized by the dissection of pus through the soft tissue and the skin of the chest wall. The pus collection breaks and links with the exterior, forming a fistula between the pleural space and the skin. We present the clinical case of a 3-year-old male patient whose symptoms started a week before his hospitalization with a productive cough, without a predominance of hours, unquantified fever and hyaline rhinorrhea. Subsequently, he developed an increase in volume on the lateral side of the left hemithorax associated with hyporexia and general decline, so the mother consulted, and he was hospitalized

When performing the physical examination, he was in an antalgic position adopting the left lateral decubitus position and with decreased mobility of said hemithorax. He had tachypnea but not intercostal or subcostal drainage. The increase in volume on the lateral side of the left hemithorax was evident with inflammatory signs with erythema, increased temperature and pain. A decrease in respiratory sounds in the left hemithorax was auscultated. On the day of his hospitalization, blood count showed leukocytosis with deviation to the left and elevation of acute phase reactants. Chest X-ray revealed a total left opacity, with effacement of the ipsilateral costodiaphragmatic angle, inflammatory soft tissue amnion of said hemithorax and contralateral mediastinal displacement. Empyema necessitatis was suspected due to clinical data and radiographic findings, and this diagnosis was confirmed by performing an ultrasound and a contrast computed tomography of the thorax. The collection drainage was performed in the thoracic wall and a pleural tube was placed.

In the pleural fluid sample, a *Staphylococcus aureus* sensitive to oxacillin and clindamycin was isolated, so treatment with these antibiotics was initiated. The patient had a good clinical course and was discharged with follow-up in the outpatient clinic of pulmonology. He went to the control appointment and was asymptomatic with a normal physical examination and no pleuropulmonary alterations were found in the chest X-ray.

**Keywords:** empyema necessitatis, pleural effusion, thoracic wall mass.

**Conflicto de interés:** No se ha recibido financiamiento privado para la conducción de este estudio. No existe conflicto de interés.

## Introducción

Las enfermedades de la pleura se manifiestan por el síndrome de ocupación pleural que consiste en la acumulación de aire, lo que se conoce como neumotórax; o líquido que corresponde a derrame pleural. Aproximadamente un 40% de las neumonías en niños presentan derrame pleural en un 10% y un 1 – 2% se complican con acúmulo de material purulento en el espacio pleural o empiema.<sup>1</sup> El empiema necessitatis o necessitatis es una complicación rara de un empiema no tratado o controlado inadecuadamente. Se caracteriza por la disección de pus a través del tejido blando y de la piel de la pared torácica. La colección de pus se rompe y se comunica con el exterior, formando una fístula entre el espacio pleural y la piel.<sup>2-6</sup>

En la mayoría de los casos descritos de empiema necessitatis se identifica una infección por *Mycobacterium tuberculosis* o *Actinomyces israelii*. Otros agentes identificados son: *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas sp*, *Aspergillus* y anaerobios.<sup>3,5,6-9</sup>

Para el diagnóstico debe demostrarse la continuidad de la colección entre la cavidad torácica y el tejido circundante. Radiológicamente, la tomografía computada del tórax constituye un pilar fundamental en el diagnóstico, donde se aprecia una masa pleural de paredes gruesas, bien encapsulada asociada con una masa extrapleural en la pared torácica y que en la actualidad, se considera patognomónico de empiema necessitatis.<sup>3, 4,10-12</sup> El tratamiento del empiema necessitatis incluye drenaje quirúrgico y tratamiento antimicrobiano adecuado para el control de la infección.

## Caso clínico

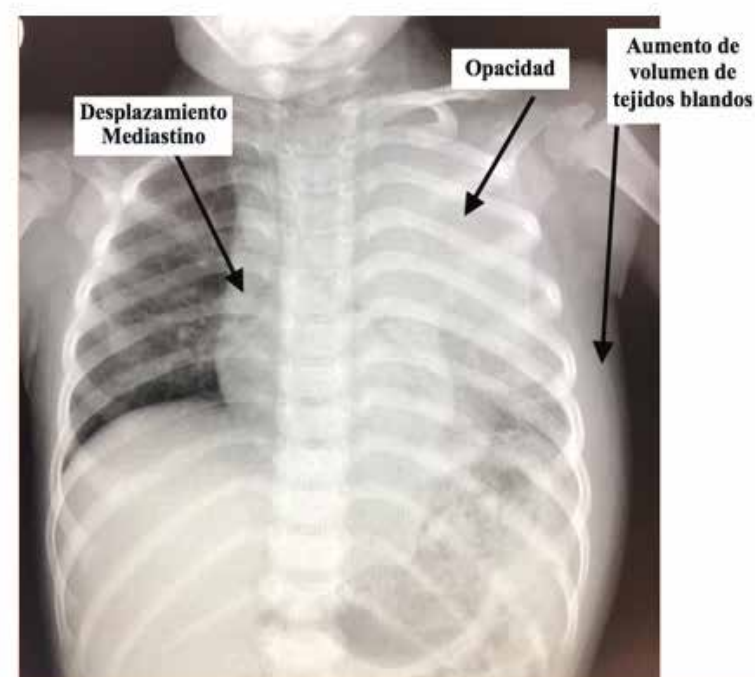
Paciente masculino de 3 años de edad sin antecedentes personales ni familiares patológicos. Su padecimiento inició una semana antes de su hospitalización con tos productiva sin predominio de horario, fiebre no cuantificada y rinorrea hialina. Posteriormente presentó aumento de volumen en la cara lateral del hemitórax izquierdo asociado a hiporexia y decaimiento general por lo que la madre acudió al hospital y fue admitido. No había historia de lesiones cutáneas ni de trauma torácico.

Al realizar el examen físico se encontraba con frecuencia cardíaca de 152 latidos por minuto, frecuencia respiratoria de 52 respiraciones por minuto, saturación de oxígeno en 87% y con tensión arterial en 80/55, Mantenía una posición antiálgica adoptando el decúbito lateral izquierdo y con disminución de la movilidad de ese hemitórax. Tenía taquipnea, pero no tiraje intercostal, ni subcostal.

Presentaba periodos de disminución de la saturación que se asociaban al esfuerzo como el llanto y la alimentación y aumento en reposo. Era evidente el aumento de volumen en la cara lateral del hemitórax izquierdo entre la línea axilar anterior y media desde el tercer al séptimo espacio intercostal con signos inflamatorios como eritema, aumento de temperatura y dolor. A la palpación había áreas fluctuantes y otras aún con induración. Se auscultó disminución de los ruidos respiratorios en el campo pulmonar izquierdo.

## Laboratorios

En los laboratorios realizados a su ingreso se encontró leucocitosis de 31,500 con desviación hacia la izquierda y reactantes de fase aguda elevados. En la radiografía de tórax se evidencia opacidad total izquierda, con borramiento del ángulo costodiafragmático ipsilateral, cambios inflamatorios de tejidos blandos de dicho hemitórax y desplazamiento contralateral del mediastino. (Figura 1)



**Fig. 1.** Derrame pleural izquierdo y cambios inflamatorios de tejidos blandos de dicho hemitórax.

Por los datos clínicos y los hallazgos radiográficos se sospechó un empiema necessitatis y este diagnóstico fue confirmado al realizar un ultrasonido y una tomografía axial computarizada contrastada de tórax.

En el ultrasonido de tórax y tejidos se reportó una colección de líquido de aspecto inflamatorio-absceso adyacente a la parrilla costal izquierda a nivel posterolateral que mide aproximadamente 7.9 x 1.4 x 6.1 cm, con abundante cantidad de detritus en su interior, que por sus características sugieren empiema necessitatis de aproximadamente 34 mL. (Figura 2)



**Fig.2.** Colección de líquido de aspecto inflamatorio absceso adyacente a la parrilla costal izquierda a nivel posterolateral.

La tomografía axial computarizada contrastada de tórax evidenció una colección inflamatoria hipodensa de paredes densas, con refuerzo periférico que ocupa el espacio pleural izquierdo con diámetro aproximadamente de 10 x 7 x 5 cm a nivel anterior para un volumen aproximadamente 183 ml, y posteriomedial 8 x 3 x 2 cm para un volumen de 25 mL con septos en los niveles basales que condiciona desviación hacia la derecha del mediastino y compresión extrínseca sobre el pulmón izquierdo. Adyacente se observa colección de pared torácica media e inferior de 7 x 5 x 2 cm de 36 ml de volumen.

Se efectuó el drenaje de la colección en la pared torácica por toracotomía abierta y se colocó un tubo pleural y desde su ingreso se dio cobertura antimicrobiana con clindamicina y ceftriaxona. En la muestra de líquido pleural se aisló un *Staphylococcus aureus* sensible a oxacilina y clindamicina por lo que se omitió la ceftriaxona y se agregó oxacilina y se continuó con clindamicina. El paciente siguió febril y con leucocitosis de 30,000 a expensas de neutrofilia en 76%, bandemia de 13% y persistencia de elevación de reactantes de fase aguda.

Se realizó una tomografía computarizada contrastada de tórax de control y se encontró una disminución importante de la colección pleural izquierda en relación al estudio previo e infiltrado y consolidación pulmonar izquierdo. El paciente presentó buena evolución y descenso de leucocitos 14,000 con neutrófilos en 57.3% y sin bandemia. Al séptimo día de hospitalización se retiró el tubo pleural sin complicaciones y se completaron 21 días de tratamiento con los antibióticos ya mencionados y se egresó con seguimiento en la consulta externa de neumología. Al mes de su egreso acudió a la cita en la consulta de neumología encontrándose en buen estado general, eupneico, con una frecuencia respiratoria de 26 respiraciones por minuto, frecuencia cardiaca de 95 latidos por minuto y con una saturación de 99% en aire ambiente. Se auscultó buena entrada y salida de aire bilateral y en la radiografía de tórax de control sin alteraciones del espacio pleural ni del parénquima pulmonar.

### Discusión

La pleura es una membrana fina que recubre el pulmón, el mediastino, el diafragma y la pared costal. Clásicamente se establece la distinción entre pleura parietal y pleura visceral pero, en realidad es una membrana continua.<sup>1,9</sup> El líquido pleural es un ultrafiltrado del plasma procedente de ambas hojas pleurales y su volumen no supera los 5 – 15 mL en el adulto sin patología. Su reabsorción se realiza por la circulación linfática, en su mayor parte a través de la pleura parietal, con un flujo de intercambio diario de pocos mililitros al día.<sup>1</sup> El derrame pleural paraneumónico es el acúmulo de líquido pleural exudativo y es una complicación de una neumonía bacteriana, de un absceso pulmonar o de bronquiectasias. Al menos un 40% de los pacientes con una neumonía tienen un derrame pleural asociado y la mayoría se resuelve con tratamiento antibiótico.<sup>1,4</sup>

La evolución del derrame pleural paraneumónico es un continuum de etapas. El proceso inflamatorio puede extenderse a la pleura adyacente lo que se conoce como pleuritis seca que puede progresar a la fase exudativa con acúmulo de líquido en el espacio pleural siendo característicamente un líquido claro, estéril con escasas células con predominio de neutrófilos, pH mayor de 7.2, deshidrogenasa láctica menor de 1000 UI y glucosa mayor de 40 mg/dL. Si no se controla el proceso infeccioso e inflamatorio ocurre la fase fibrinopurulenta que puede desarrollarse en horas si el antibiótico es ineficaz o no se administra y hay tendencia a la formación de tabiques o loculaciones.

El líquido pleural es de aspecto turbio o purulento con neutrofilia, contenido bacteriano y restos celulares con tinción de Gram o cultivos positivos, pH menor de 7.2, deshidrogenasa láctica mayor de 1000 UI, glucosa menor 40 mg/dL y depósitos de fibrina lo que se conoce como empiema.<sup>1,4,9</sup> Si no se trata el empiema o éste es tratado inadecuadamente, el líquido infectado puede romper el espacio pleural y extenderse hacia la pared torácica y los tejidos blandos adyacentes, formando una fístula entre el espacio pleural y la piel, dando como resultado la actualmente rara complicación del empiema necessitatis o necessitatis.<sup>2-5</sup>

El principal sitio descrito de drenaje es la pared anterior del tórax entre la línea medio clavicular y la línea axilar anterior o media entre el segundo y sexto espacio intercostal siendo ésta la zona de menor resistencia; seguido por la pared abdominal y el espacio paravertebral.<sup>5,13</sup> Otras localizaciones menos frecuentes son esófago, bronquios, mediastino, diafragma, pericardio, retroperitoneo, mama, área inguinal y en niños incluso a nivel cervical dando lugar a abscesos mediastínicos, pericarditis, fístulas bronquiales y esofágicas.<sup>2,3,6,13</sup> El empiema necessitatis fue descrito inicialmente por Guillan Baillon en el año 1640 y, posteriormente por Laennec en 1819. En 1940, Sindel describió la primera serie de casos.<sup>4,13</sup>

La incidencia actual de empiema necessitatis es menor a lo que se reportó en los siglos XIX y XX. La mayoría de los casos fueron descritos en la era pre-antibióticos. Sindel reportó 115 casos en 1940 y se han reportado 26 casos desde 1966.<sup>4,13</sup> Los reportes confirman que ésta es una condición que se presenta actualmente con muy poca frecuencia.<sup>13,14</sup> Akgül, reportaron 9 casos de empiema necessitatis durante un periodo de 4 años en Turquía.<sup>14</sup> Hoffman, en el Reino Unido, informó una prevalencia de 3.2% (4/125).<sup>3</sup> El empiema necessitatis se reporta usualmente en adultos y rara vez en pacientes pediátricos.<sup>7,15,16</sup> Esta disminución en la incidencia se puede atribuir al uso de antibióticos, mejores métodos de diagnóstico, mejores sistemas de drenaje cerrado y a los programas de detección y tratamiento de la tuberculosis en fases tempranas.<sup>13</sup>

En la mayoría de los casos de empiema necessitatis se identifica una infección por *Mycobacterium tuberculosis* o *Actinomyces israelii*. Otros agentes identificados son *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas sp*, *Aspergillus* y anaerobios.<sup>3,5,7-9</sup>

En la muestra de líquido pleural del paciente se aisló un *Staphylococcus aureus* y la infección por esta bacteria se ha descrito en casos de empiema necessitatis. En la era pre-antibiótica la tasa global de mortalidad era de 66% variando de acuerdo al microorganismo implicado, para los casos por *M. tuberculosis* se reportó una tasa de mortalidad de 87% vs 28% para los casos secundarios a *Streptococcus pneumoniae*.<sup>6,13,15,17</sup> Hoy, debido a la baja incidencia del empiema necessitatis, no hay reportes de defunciones en la literatura mundial, lo que indica una adecuada respuesta al tratamiento quirúrgico y antibiótico.<sup>4,13</sup>

Clínicamente los pacientes pueden estar asintomáticos, o presentar dolor torácico tipo pleurítico que aumenta con la inspiración profunda, tos no productiva y sobre todo una masa creciente y dolorosa en la pared anterior del tórax, típicamente entre el segundo y sexto espacio intercostal que es el síntoma de presentación más frecuente.<sup>2,10,13,17</sup> Los síntomas iniciales del paciente que presentamos eran de una infección respiratoria aguda y, posteriormente, presentó un aumento de volumen en cara lateral del hemitórax izquierdo entre la línea axilar anterior y media desde el tercer al séptimo espacio intercostal con signos inflamatorios con eritema, aumento de temperatura y dolor que es el hallazgo clínico más característico del empiema necessitatis. También presentó dolor torácico pues adoptaba el decúbito lateral izquierdo como posición antiálgica.

Los médicos deben tener un índice de sospecha alto puesto que los pacientes pueden o no presentar los signos típicos inflamatorios de aumento de volumen, calor y rubor. También la extensión de la infección puede ser confundida con una celulitis en un individuo inmunocompetente.<sup>8</sup> Si la celulitis de la pared del tórax se encuentra durante la evolución de una enfermedad pulmonar subyacente, se deben realizar otros estudios de imágenes, siendo de gran utilidad una tomografía computada.

En algunos casos más crónicos, especialmente si son secundarios a la tuberculosis o a la actinomicosis, pueden presentarse síntomas constitucionales que empiezan 1-2 meses antes que aparezca la masa blanda en la pared de tórax y fístulas cutáneas.<sup>13,17</sup> Las presentaciones más agudas se asocian a infecciones por bacterias piógenas.<sup>13,17</sup> El paciente tuvo una presentación aguda con un inicio de los síntomas una semana antes de su hospitalización y es lo que se ha descrito en la literatura médica, cuando el agente causal es una bacteria piógena, como en nuestro caso en el que se aisló un *Staphylococcus aureus*.

La radiografía de tórax es el primer estudio importante en los pacientes con patología pleural. Una cantidad tan pequeña como 25 mL de líquido pleural puede elevar el hemidiafragma y esto puede observarse en la radiografía de tórax, pero el borramiento del sulcus costofrénico posterior, generalmente, requiere 200 mL.<sup>9</sup> En la radiografía de tórax de ingreso del paciente se describe una opacidad pulmonar izquierda con borramiento del ángulo costodiafragmático ipsilateral con desplazamiento contralateral del mediastino y cambios inflamatorios de los tejidos blandos de dicho hemitórax. Estos hallazgos son característicos de un derrame pleural y la asociación con los cambios inflamatorios en los tejidos blandos de dicho hemitórax sugieren un empiema necessitatis.

Las nuevas modalidades de ultrasonografía y de tomografía han facilitado el diagnóstico y el tratamiento de los pacientes con derrame paraneumónico y empiema. La apariencia ultrasonográfica de las colecciones pleurales es bastante variable, variando de anecoico a muy ecogénico. El ultrasonido puede distinguir sólido de alteraciones pleurales líquidas con un 92% de precisión.<sup>9</sup>

En el ultrasonido de tórax y tejidos se reportó una colección de líquido de aspecto inflamatorio-absceso adyacente a la parrilla costal izquierda a nivel posterolateral con abundante cantidad de detritus en su interior, que por sus características sugieren empiema necessitatis.

Para el diagnóstico debe demostrarse la continuidad de la colección entre la cavidad torácica y el tejido circundante, requiriendo apoyo de estudios imagenológicos como la tomografía computada de tórax y cultivo del material obtenido por toracocentesis o drenaje quirúrgico.<sup>(17)</sup> Bhatt, demostraron la utilidad de la tomografía computada en el diagnóstico del empiema necessitatis en un reporte de caso al mostrar la continuidad entre la pared torácica y el espacio pleural.<sup>18</sup> Radiológicamente, la tomografía computada del tórax constituye un pilar fundamental en el diagnóstico, donde se aprecia una masa pleural de paredes gruesas, bien encapsulada asociada con una masa extrapleural en la pared torácica y que en la actualidad, se considera patognomónico de empiema necessitatis.<sup>3,4,10-12</sup>

La tomografía axial computarizada contrastada de tórax que se le realizó al paciente mostró los hallazgos patognomónicos del empiema necessitatis pues evidenció

una colección inflamatoria hipodensa de paredes densas que ocupa el espacio pleural izquierdo con septaciones en los niveles basales que condiciona desviación hacia la derecha del mediastino y compresión extrínseca sobre el pulmón izquierdo asociada a una colección en la pared torácica media e inferior.

La resonancia magnética (RM) puede ser útil en los casos donde los hallazgos tomográficos parecen dudosos.<sup>4,19</sup> En nuestro caso, los hallazgos en el ultrasonido y en la tomografía de tórax fueron útiles en la confirmación del diagnóstico y no fue necesario realizar una resonancia magnética.

El tratamiento del empiema necessitatis incluye drenaje quirúrgico y tratamiento antimicrobiano adecuado para el control de la infección. La toracocentesis y la evacuación por toracotomía cerrada o abierta y colocación de tubo pleural debe ser realizada tempranamente en el manejo de la enfermedad para ayudar al tratamiento antibiótico, expandir el pulmón y restaurar la función pulmonar. Los antibióticos con la remoción del empiema necessitatis son usualmente efectivos si el organismo es sensible.<sup>2,3,6,7,9,13</sup> El tratamiento del paciente fue el descrito en la literatura y se basó en el drenaje de la colección en la pared torácica por toracotomía abierta y evacuación del empiema utilizando un tubo pleural. Se tomó muestra del líquido pleural y se ajustó el tratamiento antibiótico de acuerdo a la sensibilidad del germen aislado.

## Conclusión

El derrame pleural requiere una evaluación diagnóstica inmediata y precisa para disminuir la morbilidad y la mortalidad. El empiema necessitatis es una complicación infrecuente de un derrame pleural paraneumónico no tratado o tratado inadecuadamente. Se debe sospechar un empiema necessitatis en el paciente que tenga una masa en la pared torácica y una enfermedad pulmonar subyacente y el tratamiento es el uso de antibióticos y el drenaje del empiema

## Referencias

1. Pérez Frías J, Martínez-León M, Córdón A.M. Derrame pleural: etiología y manejo En Tratado de Neumología Infantil. Cobos Barroso N, González Pérez-Yarza E (eds). Ergon, Madrid, 2003:785-790
2. Tamura L, Hasoon M, Bandlamuri M, Carlson RW. Empyema Necessitatis (EN): Critical Care Importance of Appropriate Pleural Drainage. The Internet Journal of Pulmonary Medicine. 2015; Volume 17 Number 1. DOI: 10.5580/IJPM.29108



3. Yauba MS, Ahmed H, Imoudu IA, Yusuf MO, Makarfi HU. Empyema necessitans complicating pleural effusion associated with proteus species infection: a diagnostic dilemma. *Case Rep Pediatr.* 2015; 2015: 108174. doi: 10.1155/2015/108174.
4. Pedraza-Hervert C, Alamilla-Sánchez M, Hermida-Escobedo CE, Nolasco-de la Rosa AN. Empiema necessitatis por *Staphylococcus aureus* *Neumol. cir. torax* vol.73(3) México jul./sep. 2014
5. Contreras GA, Pérez N, Murphy JR, Cleary TG, Heresi GP. Empyema necessitans and acute osteomyelitis associated with community acquired methicillin resistant *Staphylococcus aureus* in an infant. *Biomedica.* 2009 Dec;29(4):506-12.
6. Kellie SP, Shaib F, Forster D, Mehta JP. Empyema necessitatis. *Chest.* 2010;138(4):39A. doi:10.1378/chest.9958
7. Mizell KN, Patterson KV, Carter JE. Empyema necessitatis due to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: case report and review of the literature. *J Clin Microbiol.* 2008;46(10):3534-6. doi: 10.1128/JCM.00989-08. Epub 2008 Jul 30.
8. Tonna I, Conlon CP, Davies RJ. A case of empyema necessitatis. *Eur J Intern Med* 2007;18(5):441-442.
9. Bryant RE, Salmon CJ. Pleural Empyema. *Clin Infect Dis.* 1996;22(5):763-64
10. Kono SA, Nauser TD. Contemporary empyema necessitatis. *Am J Med* 2007;120(4):303-305.
11. Akgül AG, Öрки A, Öрки T, Yüksel M, Arman B. Approach to empyema necessitatis. *World J Surg.* 2011;35(5):981-984. doi: 10.1007/s00268-011-1035-5.
12. Freeman AF, Ben-Ami T, Shulman ST. Streptococcus pneumoniae empyema necessitatis. *Pediatr Infect Dis J.* 2004;23(2):177-179.
13. Ahmed SI, Gripaldo RE, Alao OA. Empyema necessitans in the setting of pneumonia and parapneumonic effusion. *Am J Med Sci* 2007;333(2):106-8.
14. Reyes CV. Cutaneous tumefaction in empyema necessitates. *Int J Dermatol* 2007;46(12):1294-1297.
15. Llamas-Velasco M, Domínguez I, Ovejero E, Pérez-Gala S, García-Díez A. Empyema necessitatis revisited. *Eur J Dermatol* 2010;20(1):115-119. <http://dx.doi.org/10.1684/ejd.2010.0809>
16. Bhatt GM, Austin HM. CT demonstration of empyema necessitatis. *J Comput Assist Tomogr.* 1985;9 (6):1108-9.
17. Chan W, Keyser-Gauvin E, Davis GM, Nguyen LT, Laberge JM. Empyema thoracis in children: a 26-year review of the Montreal children's hospital experience. *J Pediatr Surg.* 1997;32(6):870-872.
18. Satish B, Bunker M, Seddon P. Management of thoracic empyema in childhood: does the pleural thickening matter? *Arch of Dis Child* 2003;88(10):918-921.
19. Stein R, Manson D. Magnetic resonance imaging findings of empyema necessitatis in a child with a group A *Streptococcus* infection. *J Thorac Imaging* 2012;27(1):W13-14. 10.1097/RTI.0b013e31820a94a0