

# Aspergiloma en enfisema ampolloso, femenina de 21 años, reporte de caso clínico



## Aspergilloma in bullous emphysema, 21-year-old female, case report

### OPEN ACCESS

EDITADO POR  
Glendy Larico-Calla  
Universidad Peruana Unión,  
Lima, Perú

\*CORRESPONDENCIA  
Connie Kroll Chica

✉ [connie\\_daniela@hotmail.com](mailto:connie_daniela@hotmail.com)

RECIBIDO 19 Set 2024  
ACEPTADO 18 Nov 2024  
PUBLICADO 23 Dic 2024

### CITACIÓN

Kroll I, C., Escobar, D., Quezada, J., & Guevara, A. (2024). Aspergiloma en enfisema ampolloso, femenina de 21 años, reporte de caso clínico. *Revista Científica De Ciencias De La Salud*, 17(11), 40-47.  
ISSN: 2411-0094  
doi: <https://doi.org/10.17162/rccs.v17i2.2101>

### COPYRIGHT

© 2024. Este artículo, escrito por Kroll I, C., Escobar, D., Quezada, J., & Guevara, A., ha sido aceptado para publicación en esta revista como un trabajo de acceso abierto bajo la licencia [Creative Commons Attribution \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier formato o medio, siempre que se otorgue el debido crédito a los autores originales y se cite la publicación original en esta revista, de acuerdo con las prácticas académicas aceptadas.

Connie Kroll<sup>1</sup>, Dayana Escobar<sup>2</sup>, Julia Quezada<sup>3</sup>, Ana Guevara<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, Quito, Ecuador

<sup>2</sup> Establecimiento de Salud Juan de Velasco, Colta, Ecuador

<sup>3</sup> Centro de salud Güel, Azuay, Ecuador

<sup>4</sup> Hospital Pablo Arturo Suárez, Quito, Ecuador

ORCID ID: 0000-0002-8687-1135

ORCID ID: 0009-0005-9413-7538

ORCID ID: 0009-0008-2374-6100

ORCID ID: 0000-0002-5076-7889

### Correspondencia:

Connie Kroll Chica  
[connie\\_daniela@hotmail.com](mailto:connie_daniela@hotmail.com)

### Resumen

**Presentación de caso:** Se trata de paciente femenina de 21 años con antecedente de ovario poliquístico, xifoescoliosis y rinoseptoplastia, acude con hemoptisis escasa, que 6 horas después de hospitalización presenta en abundante cantidad con necesidad de compensación con hemoderivados. Se realiza complementarios de laboratorio además tomografía de tórax evidenciando bulla enfisematosa gigante. Se indica tratamiento quirúrgico con toracotomía anterolateral izquierda más neumonectomía izquierda con evidencia de aspergiloma de 3x4 centímetros que se trató con voriconazol y después es reintervenida por neumotórax coagulado retenido izquierdo posteriormente dada de alta. **Conclusión:** Se presenta caso al tratarse de una bulla gigante con evidencia de aspergiloma en paciente joven.

### Palabras clave

Bulla, toracotomía, neumonectomía, voriconazol.

### Abstract

**Case Presentation:** We present the case of a 21-year-old female patient with a history of polycystic ovary syndrome, kyphoscoliosis, and rhinoplasty. She initially presented with mild hemoptysis, which progressed to massive hemoptysis six hours after hospitalization, requiring hemodynamic stabilization with blood transfusion. Additional laboratory tests and a chest computed tomography (CT) scan revealed a giant emphysematous bulla. Surgical treatment was performed, consisting of a

left anterolateral thoracotomy and left pneumonectomy, which revealed a 3 × 4 cm aspergilloma. The patient was treated with voriconazole and underwent reoperation due to a retained clotted hemothorax on the left side. She was subsequently discharged in stable condition. **Conclusion:** This is a case of a giant bulla with evidence of an aspergilloma in a young patient.

### Keywords

Bulla, thoracotomy, pneumonectomy, voriconazole.

## I Introducción

El enfisema ampolloso gigante también es conocido como síndrome del pulmón evanescente, la cual fue descrita por primera vez por Burk en 1937 y tras 50 años de su primera mención, Roberts et al., establecen como criterio radiológico para su diagnóstico, la presencia de ampollas gigantes en uno o ambos parénquimas pulmonares que ocupen al menos un tercio del hemitórax (ciertas bibliografías mencionan más del 50%) y que compriman el parénquima circundante normal (generalmente desplazando hacia contralateral); dichas ampollas suelen presentarse predominantemente en los lóbulos superiores pulmonares (Gonc et al., 2024).

Se determina al aspergiloma como la condición médica que resulta en un micetoma producto de inhalación de esporas de *Aspergillus* spp., colonizando cavidades preestablecidas en el parénquima del pulmón (Charkraborty et al., 2024; Harmouchi et al., 2019). En la actualidad esta infección ha ido en aumento en los últimos años, se infiere que la causa sea también la creciente tasa de pacientes inmunocomprometidos a nivel global (Cadena et al., 2021). Se menciona además que pacientes bajo diagnóstico de tuberculosis y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) muestran susceptibilidad de ser infectados en un 90% y 30% respectivamente (Latgé & Chamilos, 2019).

La organización mundial de la salud (OMS) cataloga a este patógeno como prioridad crítica por su resistencia a los azoles y una mortalidad del 50% (Parums, 2022). La sociedad ecuatoriana de infectología (SEI) menciona que aproximadamente 5,5 de cada 100000 ecuatorianos son afectados por *aspergillus* spp (Sociedad Ecuatoriana de Infectología, 2023).

Por otro lado, existe evidencia que el *Aspergillus* spp., no es exclusivo de cavitaciones pulmonares se han reportado casos en asociación a bronquiectasias, cavidad maligna necrótica, superficie de absceso pulmonar después de ser evacuado, espacio pleural y/o bulla enfisematosa, siendo esta última de nuestro particular interés (Harmouchi et al., 2019).

Una bulla se define como la presencia de un área pulmonar enfisematosa con más de un centímetro (cm) de diámetro llegando incluso a diámetros de 20 cm, lo que se considera una bulla gigante (Aramini et al., 2019). La asociación entre enfisema pulmonar y la presencia de bullas es del 80%, además de su alta mortalidad por la estrecha relación con EPOC. A nivel mundial el enfisema ampolloso en pacientes adultos jóvenes, con una media de 30 años, indica una prevalencia del 12% (Siddiqui et al., 2024).

Ante la presencia de enfisema ampolloso, el tejido pulmonar y mediastino adyacente son comprimidos, sin embargo, la evidencia indica que esta patología suele ser asintomática o presentarse con disnea, dolor precordial e incluso hemoptisis (Garvey et al., 2022). Se ha determinado que el “signo de doble pared” en la tomografía axial computarizada (TAC) es de gran utilidad para el diagnóstico, además de ayudar en el diferencial frente al neumotórax. Las complicaciones principales de esta condición son neumotórax, hemorragia e infección (Aramini et al., 2019).

El presente documento informa el reporte de caso de enfisema ampolloso que facilitó la colonización de *Aspergillus* spp. y la formación de aspergiloma, expresándose con dolor torácico leve y hemoptisis.

## 2 Presentación del caso

Paciente femenina de 21 años de edad, mestiza, soltera, residente en la región sierra del Ecuador, de ocupación estudiante, católica, paciente acude a emergencias por presentar hemoptisis escasa además de episodios de tos productiva desde hace 10 meses con evidencia de secreción verdosa que ceden de forma espontánea, dolor torácico de leve intensidad escala análoga visual (EVA) 4/10, además de un episodio de hemoptisis en escasa cantidad, de color rojo rutilante.

## 2.1. Antecedentes

*Antecedentes patológicos personales:* síndrome de ovario poliquístico desde los 15 años sin tratamiento, xifoescoliosis en tratamiento con terapia física.

*Antecedentes patológicos familiares:* padre diabetes mellitus, madre hipertensión arterial

*Antecedentes quirúrgicos:* rinoseptoplastia a los 20 años.

*Antecedentes Gineco-Obstétricos:* Menarquia: 13 años. Ciclos regulares: 1x28. Inicio de vida sexual: 18 años. Parejas sexuales: 1. Planificación familiar: Método de barrera. Gestas: 0

## 2.2. Hallazgos clínicos

### **Exploración general**

Signos vitales: Tensión Arterial: 93/55 milímetros de mercurio. Frecuencia Cardíaca: 105 latidos por minuto. Frecuencia Respiratoria: 20 respiraciones por minuto. Saturación de Oxígeno: 96 % aire ambiente. Temperatura axilar: 36,4 grados centígrados.

Paciente consciente, orientada en sus tres esferas, afebril, piel pálida.

### **Exploración por aparatos**

Cabeza: normocéfala, pupilas: isocóricas, normoreactivas, mucosas orales semihúmedas y normocoloreadas, orofaringe no congestiva. Cuello móvil no adenopatías. Corazón rítmico no soplos. Pulmones: murmullo vesicular conservado en campo pulmonar derecho y disminuido en campo pulmonar izquierdo, discretos estertores pulmonares en campo pulmonar izquierdo. Abdomen: suave, depresible, doloroso a la palpación de hipocondrio derecho e hipogastrio, ruidos hidroaéreos (RHA) presentes, puntos ureterales medios positivos. Región inguinogenital: sin alteraciones. Extremidades: no edemas, pulsos periféricos conservados, movilidad y sensibilidad conservada.

## 2.3. Timeline

Día 07-11-2023 Paciente acude a emergencias por cuadro presenta episodio de hemoptisis escasa por lo que se realizan complementarios de imagen con evidencia radiográfica y tomográfica de Bulla enfisematosa izquierda de gran tamaño, central, cercana a hilio, con líquido en su interior (Figura 1 – 2), 6 horas posterior a ingreso presenta nuevo episodio de hemoptisis evidenciado por personal de salud en gran cantidad presentando cifras tensionales limítrofes y taquicárdica, no signos de insuficiencia respiratoria, no requerimiento de oxígeno suplementario.

**Figura 1.** Radiografía de tórax



*Bulla enfisematosa izquierda de gran tamaño*

**Figura 2.** Tomografía de tórax, corte axial (A) y coronal (B)*A y B. Bulla enfisematosa izquierda de gran tamaño, central, cercana a hilio, con líquido en su interior*

Día 14-11-2023 Paciente es intervenida quirúrgicamente por toracotomía anterolateral izquierda más neumonectomía izquierda con un sangrado aproximado de 1500 mililitros y los siguientes hallazgos:

1. Gran bulla de paredes delgadas de aproximadamente 30x20 cm, firmemente adherida a cara lateral de lóbulo superior e inferior izquierdos, que ocupa el 90% del parénquima pulmonar que se introduce y adhiere profundamente hacia estructuras hiliar pulmonar.
2. Presencia de sangre en el interior de bula con pequeña comunicación a bronquio principal izquierdo que provocaba hemoptisis.
3. Presencia de aspergiloma de 3x4 cm, libre en cavidad bullosa.
4. Adherencias firmes pleuro-diafragmáticas de difícil disección.
5. Abundantes ganglios linfáticos hipertróficos inflamatorios con adherencia firme en hilio pulmonar.

Se realiza comprobación de la aerostasia mediante la aplicación de la escala de macchiarini, negativa en muñón bronquial, se coloca drenaje torácico izquierdo, fluctuante con evidencia de líquido hemático, durante transquirúrgico presenta bache hipotensivo con necesidad de apoyo vasopresor a base de norepinefrina a 0.35 microgramos/ kilogramo/ minuto además de segundo vasopresor con adrenalina a dosis de 0.10 microgramos/ kilogramo/ minuto e incluso compensación hemostática con (4 concentrados globulares y 4 plasmas frescos congelados) con posterior mejoría por lo que se consiguió retiro de adrenalina y disminuir dosis de norepinefrina a 0.10 microgramos/kilogramo/minuto, paciente es ingresada al área de terapia intensiva en postquirúrgico inmediato con las siguientes escalas:

- Simplified Acute Physiology Score (SAPS) II: 56 puntos, mortalidad 59.7%
- Acute Physiology And Chronic Health Disease Classification System II: 26 puntos, mortalidad 56.9%
- Sepsis Related Organ Failure Assessment: 12 puntos, mortalidad >80%

Día 17/11/23 Paciente es dada de alta de Unidad de Terapia intensiva, ingresa a hospitalización de cirugía torácica con presencia de drenaje torácico izquierdo fluctuante con escasa producción de líquido serohemático sin burbujeo, hemodinámicamente estable sin vasoactivo, extubada, con mejoría en nuevo control radiográfico (Figura 3)

**Figura 3.** Radiografía postquirúrgica toracotomía anterolateral izquierda más neumonectomía**Presencia de drenaje torácico izquierdo**

Día 23/11/23 Reintervención quirúrgica por neumotórax coagulado retenido izquierdo con una revisión de cavidad con videotoroscopia izquierda más limpieza de cavidad y colocación de drenaje torácico con los siguientes hallazgos quirúrgicos:

- Hemotórax coagulado retenido: 600 mililitros de coágulos y 100 mililitros de líquido hemático
- Sin evidencia de fistula bronco pleural

**Figura 4.** Radiografía postquirúrgica neumotórax**Coagulado retenido izquierdo**

Día 25/11/23 Se retira tubo de drenaje torácico y es dada de alta.

## 2.4. Evaluación diagnóstica

08/11/2023: ESPUTO: PCR (Genexpert-Ultra) Mycobacterium Tuberculosis Complex: no detectado, Cultivo de Esputo: Desarrollo de microbiota normal de tracto respiratorio, Cultivo de Hongos: sin desarrollo

08/11/2023 Baciloscopia en orina: Negativo.

13/11/2023: Glóbulos Blancos: 13080 Neutrófilos: 85.6 Linfocitos 5.0, Hemoglobina: 12.00

Hematocrito: 35.7 Plaquetas: 140000 Urea: 19.9 Creatinina: 0.46 PCR: 28.6 Procalcitonina 0.11

Sodio: 140.1 Potasio: 5.10 Cloro: 108.7 Glucosa 173, Urea 19.90, Creatinina 0.46, Bilirrubina Total 1.67, Bilirrubina Directa 0.71, Bilirrubina Indirecta 0.96, Aspartato Aminotransferasa 32.90, Alanina Aminotransferasa 24.70, Tiempo De Protrombina 12.60, INR 1.17, T.P Tromboplastina 37.70, HIV no reactivo (menor a 0,9)

Elemental y microscópico de orina: Células Poliédricas: 7-8, leucocitos: ++, Picocitos: 10-12,

Bacterias: ++, gota fresca: bacilos gram negativos 2 - 4 por campo

14/11/23 control postransfusión: Hemoglobina 10 Hematocrito 30.9 Plaquetas 104000

Intervención terapéutica: exámenes complementarios tanto de laboratorio como de imagen.

Farmacológica:

- Ácido tranexámico 500 miligramos intravenoso cada 8 horas
- Cefazolina 1 gramo intravenoso cada 6 horas 4 dosis
- Buprenorfina 20 miligramos colocar 1/4 parche dérmico cada 48 horas por 4 días
- Voriconazol 300 miligramos intravenoso cada 12 horas por 1 día, luego 200 miligramos endovenoso cada 12 de mantenimiento horas por 7 días

*Alta:* con tratamiento ambulatorio con paracetamol 1 gramo vía oral cada 8 horas, diclofenaco 50 miligramos vía oral cada 12 horas y tramadol 16 gotas en caso de dolor, medidas generales, signos de alarma y control por consulta externa.

*Seguimiento de resultados:* paciente no acude a controles médicos posteriores, en contacto vía telefónica no refiere molestias ni dificultad respiratoria.

### 3 Discusión

La Aspergilosis suele presentarse en pacientes inmunocompetentes generalmente con patologías pulmonares previas que causen cicatrices o caries pulmonares dentro de estas el cáncer de pulmón, fibrosis quística, enfisema ampuloso, tuberculosis o abscesos pulmonares, en relación al caso presentado se trata de femenina en quien se realiza intervención quirúrgica por enfisema ampuloso gigante que ocupa más del 50% de la cavidad pulmonar encontrando aspergiloma como hallazgo transquirúrgico. Existen diferentes especies de aspergilomas (más de 900 especies) clasificados en 18 grupos de los cuales 12 se relacionan con infecciones humanas, se adquiere habitualmente por inhalación de pequeños conidios que pueden ser inspirados con facilidad lo que da como resultado la infección pulmonar ya que se alojan en los alveolos pulmonares, aunque también puede desarrollarse en los senos paranasales (Campoverde et al., 2022)

En una revisión por Barac et al. en 2019 que toma artículos publicados desde enero 2017 a abril 2018, menciona a la aspergilosis pulmonar cavitaria como la forma de presentación más frecuente de aspergilosis, con una media de 55.8 años (Barac & Kosmidis, et al., 2019) que en relación al caso descritos vemos que se trata de una paciente joven.

Su crecimiento puede darse en el transcurso de varios meses, teniendo como síntomas la pérdida de peso, tos productiva, fiebre y hemoptisis (Pinto et al., 2024), Hou et al. reportó que un 92.8% de los pacientes con aspergilosis pulmonar crónica presentaron tos, el 63.8% manifestaron hemoptisis y el 23.2% desarrollaron esputo (Hou et al., 2017), que en contraste con el caso presentado se desarrolló como tos productiva durante 10 meses y evolucionó a hemoptisis. La hemoptisis puede variar desde menor y ocasional a extensa y mortal. Se caracteriza por la presencia de una masa de material fúngico, celular inflamatorias, fibrina, moco, sangre y restos de tejido dentro de cavidades pulmonares preexistentes (Lang et al., 2020)

Debido a que los síntomas no son específicos, el diagnóstico no puede basarse únicamente en la forma de cuadro clínico, incluso puede enmascarse la presencia de otras enfermedades dado la inespecificidad de los síntomas por lo que su diagnóstico puede resultar un desafío, incluso suele pasar desapercibido en pacientes en quienes se tiene la sospecha de cáncer de pulmón ya que incluso puede tener manifestaciones clínicas y cambios radiológicos similares (Barac et al., 2023).

La tomografía computarizada es la más utilizada para su diagnóstico debido a que proporciona una visualización más detallada del pulmón, en relación a la radiografía, con evidencia de una o más cavidades grandes de paredes gruesas que a menudo contienen aspergilomas, mientras que respecto al diagnóstico de laboratorio podemos evidenciar pacientes con una proteína C reactiva y tasa de eritrosedimentación elevadas indicando una respuesta inflamatoria en curso, Robinet et al. reporta a la Th2 como la principal respuesta de reacción inmune junto a las citocinas IL4, IL5, TNF  $\alpha$  e IL10 que se encontraron aumentadas en sangre periférica, en algunos casos puede presentarse eosinofilia (Barac et al., 2023).

El tratamiento en caso de enfisema ampuloso manifestado por bulla gigante para resección quirúrgica se basa en criterios dados por los síntomas, en particular en aquellos con función pulmonar deficiente, es decir pacientes con disnea. La bullectomía generalmente no tienen ningún efecto sobre la función pulmonar y su resección puede darse mediante toracoscopia videoasistida o abierta.

El aspergiloma pulmonar puede ser tratado clínicamente a base de antifúngicos, sin embargo, debido a la alta resistencia a los mismos, se puede instaurar un tratamiento quirúrgico en aquellos pacientes resistentes; los esquemas de tratamiento antifúngico se aconsejan pre y poscirugía, con un uso incluso de hasta 6 meses posterior a la resección quirúrgica (Crehuet et al., 2020)

La supervivencia global ha demostrado ser mayor en pacientes con intervención quirúrgica y antifúngicos con respecto a aquellos tratados únicamente con antifúngicos.

#### 4 Declaración de financiamiento y de conflictos de interés

El estudio fue financiado por los autores, quienes declaran no tener conflictos de interés.

#### 5 Referencias

- Aramini, B., Ruggiero, C., Stefani, A., & Morandi, U. (2019). Giant bulla or pneumothorax: How to distinguish. *International Journal of Surgery Case Reports*, *62*, 21–23. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2019.08.003>
- Barac, A., Kosmidis, C., Alastruey-Izquierdo, A., Salzer, H. J. F., & CPAnet. (2019). Chronic pulmonary aspergillosis update: A year in review. *Medical Mycology*, *57*(Supplement\_2), S104–S109. <https://doi.org/10.1093/mmy/myy070>
- Barac, A., Vujovic, A., Drazic, A., Stevanovic, G., Paglietti, B., Lukic, K., Stojanovic, M., & Stjepanovic, M. (2023). Diagnosis of chronic pulmonary aspergillosis: Clinical, radiological or laboratory. *Journal of Fungi*, *9*(11), 1084. <https://doi.org/10.3390/jof9111084>
- Cadena, J., Thompson, G. R., III, & Patterson, T. F. (2021). Aspergillosis: Epidemiology, diagnosis, and treatment. *Infectious Disease Clinics of North America*, *35*(2), 415–434. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2021.03.008>
- Campoverde-Espinoza, R. A., Vallejo-López, A. B., & Ramírez-Morán, L. D. (2022). Aspergillus como agente de infecciones respiratorias. *MQRInvestigar*, *6*(4), 771–786. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.6.4.2022.771-786>
- Chakraborty, R. K., Gilotra, T. S., Tobin, E. H., & Baradhi, K. M. (2024). Aspergilloma. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Crehuet Gramatyka, D., Cortés Sáez, J., Gómez-Chacón Villalba, J., Marco Macián, A., Mínguez Gómez, A., Miró Rubio, I., Costa Roig, A., Del Peral Samaniego, M., & Vila Carbó, J. J. (2020). Tratamiento quirúrgico del aspergiloma pulmonar en pacientes pediátricos. A propósito de tres casos. *Cirugía Pediátrica*, *33*(4), 193–199.
- Ferreira Junior, E. G., Costa, P. A., Silveira, L. M. F. G., Almeida, L. E. M., Salvioni, N. C. P., & Loureiro, B. M. (2019). Giant bullous emphysema mistaken for traumatic pneumothorax. *International Journal of Surgery Case Reports*, *56*, 50–54. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2019.02.005>
- Garvey, S., Faul, J., Cormican, L., Eaton, D., & Judge, E. P. (2022). Symptomatic unilateral idiopathic giant bullous emphysema: A case report. *BMC Pulmonary Medicine*, *22*(1), 341. <https://doi.org/10.1186/s12890-022-02135-3>
- Harmouchi, H., Lakranbi, M., Issoufou, I., Ouadnoui, Y., & Smahi, M. (2019). Pulmonary aspergilloma: Surgical outcome of 79 patients in a Moroccan center. *Asian Cardiovascular & Thoracic Annals*, *27*(6), 476–480. <https://doi.org/10.1177/0218492319855492>
- Hou, X., Zhang, H., Kou, L., Lv, W., Lu, J., & Li, J. (2017). Clinical features and diagnosis of chronic pulmonary aspergillosis in Chinese patients. *Medicine*, *96*(42), e8315. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000008315>

Lang, M., Lang, A. L., Chauhan, N., & Gill, A. (2020). Non-surgical treatment options for pulmonary aspergilloma. *Respiratory Medicine*, 164, 105903. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2020.105903>

Latgé, J. P., & Chamilos, G. (2019). *Aspergillus fumigatus* and aspergillosis in 2019. *Clinical Microbiology Reviews*, 33(1), e00140-18. <https://doi.org/10.1128/CMR.00140-18>

Parums, D. V. (2022). Editorial: The World Health Organization (WHO) fungal priority pathogens list in response to emerging fungal pathogens during the COVID-19 pandemic. *Medical Science Monitor*, 28, e939088. <https://doi.org/10.12659/MSM.939088>

Pinto, M., Rodrigues, J., Silva, M., Maia, D., & Miguel, A. (2024). Endobronchial amphotericin B to treat hemoptysis in an inoperable patient with aspergillosis. *Medical Mycology Case Reports*, 43, 100627. <https://doi.org/10.1016/j.mmcr.2024.100627>

Siddiqui, N. A., Mansour, M. K., & Nookala, V. (2023). Bullous emphysema. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537243/>

Zurita, J., Denning, D. W., Paz-Y-Miño, A., Solís, M. B., & Arias, L. M. (2017). Serious fungal infections in Ecuador. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 36(6), 975–981. <https://doi.org/10.1007/s10096-017-2928-5>