

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Medicina

Meningoencefalitis bacteriana en niños y adolescentes del Paraguay: Análisis descriptivo de los casos confirmados por la vigilancia epidemiológica nacional

Cleiton Leandro da Silva¹, Esther Adele Walt Buschle¹, Yasmin Carla Leandro da Silva¹,
Ramón Mario Bellón Préstamo¹

¹Universidad Central del Paraguay, Ciudad del Este, Paraguay.

Enviado: 22 de febrero de 2026

Aceptado: 15 de abril de 2026

Publicado: 30 de abril de 2026

DOI: [10.5281/zenodo.22164257](https://doi.org/10.5281/zenodo.22164257)



Licencia Creative Commons Atribución 4.0
Internacional (CC-BY)

RESUMEN

Introducción: La meningoencefalitis bacteriana es una infección grave del sistema nervioso central de elevada letalidad en la población pediátrica. En el Paraguay, los datos epidemiológicos nacionales actualizados sobre esta entidad en la niñez son escasos. El objetivo fue describir los casos de meningoencefalitis bacteriana notificados en menores de 20 años en el Paraguay entre enero de 2023 y diciembre de 2024, según agente, edad, sexo, distribución geográfica y mortalidad. **Materiales y métodos:** Estudio observacional descriptivo retrospectivo de datos agregados del sistema nacional de vigilancia. Se analizaron, mediante frecuencias, los casos sospechosos notificados en personas de 0 a 19 años, su clasificación final y los confirmados como bacterianos. **Resultados:** Se notificaron 1066 casos sospechosos (642 en 2023 y 424 en 2024); 627 (58,8 %) se clasificaron como meningitis y 61 (31 en 2023 y 30 en 2024) como meningoencefalitis bacteriana. El agente más frecuente fue *Streptococcus pneumoniae* (26; 42,6 %), seguido de *Staphylococcus aureus* (9; 14,8 %), *Haemophilus influenzae* (8; 13,1 %) y *Neisseria meningitidis* (6; 9,8 %). Los casos se concentraron en los lactantes de 0 a 5 meses (18; 29,5 %) y en el área metropolitana (cerca del 43 %). Se registraron siete defunciones con agente identificado, tres por *S. pneumoniae*. **Conclusiones:** La meningoencefalitis bacteriana persiste como una entidad poco frecuente pero de alta letalidad en la niñez paraguaya, con predominio neumocócico y casos sostenidos por *H. influenzae* y meningococo. Los hallazgos respaldan completar

Autor correspondiente: Ramón Mario Bellón Préstamo. Universidad Central del Paraguay, Ciudad del Este, Paraguay

Financiación: Esta investigación no recibió financiación específica de organismos públicos, comerciales ni de entidades sin ánimo de lucro.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener conflictos de interés financieros, personales, profesionales, institucionales ni de otra índole relacionados con este trabajo.

de forma oportuna la vacunación conjugada, evaluar la vacuna antimeningocócica y fortalecer la vigilancia con serotipificación.

Palabras clave: meningitis bacteriana, meningoencefalitis, vigilancia epidemiológica, *Streptococcus pneumoniae*, niño, Paraguay

INTRODUCCIÓN

La meningoencefalitis bacteriana aguda es una de las infecciones más graves del sistema nervioso central y una urgencia médica de manejo inmediato. Pese a los avances en vacunación, diagnóstico y tratamiento antimicrobiano, sigue provocando una carga sustancial de mortalidad y discapacidad: el estudio de Carga Global de Enfermedad estimó para 2019 alrededor de 2,5 millones de casos incidentes de meningitis y 236 000 muertes en todo el mundo, con las tasas más altas en la primera infancia y en los países de ingresos bajos y medianos (1). Una proporción relevante de quienes sobreviven queda con secuelas permanentes, en particular hipoacusia, déficits motores, epilepsia y trastornos del neurodesarrollo (2,3).

La distribución de los agentes causales depende de la edad, del estado inmunitario y de la cobertura de vacunación. En los lactantes menores de tres meses predominan *Streptococcus agalactiae*, *Escherichia coli* y *Listeria monocytogenes*; a partir de esa edad, y en el resto de la población pediátrica, *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis* y *Haemophilus influenzae* tipo b concentran la mayor parte de los casos comunitarios (4,5). La introducción de las vacunas conjugadas frente a *H. influenzae* tipo b y frente al neumococo modificó de forma profunda este perfil, con descensos marcados de la enfermedad invasiva por serotipos vacunales y un desplazamiento relativo de la carga hacia edades mayores y hacia serotipos no incluidos en las vacunas (6,7).

En América Latina, la vigilancia de laboratorio coordinada a través del Sistema Regional de Vacunas ha documentado tanto el efecto de las vacunas conjugadas como el fenómeno de reemplazo de serotipos, con un papel creciente del serotipo 19A del neumococo y de aislamientos multirresistentes (8,9). En el Paraguay, los estudios de portación en la era posvacunal muestran que los serotipos vacunales siguen circulando entre los niños completamente inmunizados y que aumentan los serotipos no vacunales, junto con una resistencia antimicrobiana en ascenso (10).

El Paraguay dispone de un Sistema de Vigilancia Universal de las meningoencefalitis agudas, de notificación obligatoria, cuyos datos se difunden en informes periódicos de acceso público de la Dirección General de Vigilancia de la Salud (11). Sin embargo, la información publicada y analizada de manera específica para la población de niños y adolescentes es limitada, lo que dificulta dimensionar la magnitud del problema, conocer el perfil etiológico vigente y orientar las decisiones de prevención, en especial las relacionadas con la inmunización.

El objetivo de este estudio fue describir los casos de meningoencefalitis bacteriana notificados en niños y adolescentes de hasta 19 años en el Paraguay durante el período comprendido entre enero de 2023 y diciembre de 2024, caracterizando su distribución por grupo etario y sexo, los agentes etiológicos identificados, la distribución geográfica de los casos y la mortalidad asociada.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo retrospectivo de base poblacional, a partir del análisis de datos secundarios agregados del sistema nacional de vigilancia epidemiológica. La fuente fueron los informes y boletines de vigilancia de las meningitis y meningoencefalitis agudas, de acceso público, publicados por la Dirección General de Vigilancia de la Salud del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social del Paraguay, complementados con el informe de situación de la Vigilancia Universal de Meningoencefalitis Aguda correspondiente a las semanas epidemiológicas 1 a 52 (11).

El período de estudio abarcó del 1 de enero de 2023 al 31 de diciembre de 2024. La población estuvo constituida por los niños y adolescentes de 0 a 19 años atendidos en establecimientos de salud del país y notificados al Sistema de Vigilancia Universal de meningoencefalitis aguda durante ese período. Se incluyeron los casos con diagnóstico confirmado —clínico o de laboratorio— de meningitis bacteriana en ese grupo etario y se analizaron también los casos sospechosos notificados y su clasificación final en el sistema de vigilancia. Se excluyeron

los registros con ausencia de datos esenciales y los casos que permanecieron solo como sospechosos sin confirmación.

Las variables analizadas fueron el año de notificación, la clasificación final del caso (meningitis confirmada, descartada, inadecuadamente investigada o enfermedad meningocócica sin meningitis bacteriana aguda), la etiología de las meningitis confirmadas (viral, bacteriana, tuberculosa o micótica), el grupo etario (0 a 5 meses, 6 a 11 meses, 12 a 23 meses, 2 a 4 años, 5 a 9 años, 10 a 14 años y 15 a 19 años), el sexo, el agente bacteriano identificado en el líquido cefalorraquídeo, el serotipo o serogrupo cuando constaba, el departamento de residencia y las defunciones con el agente asociado.

El análisis fue descriptivo. Las variables categóricas se resumieron mediante frecuencias absolutas y relativas. Las tasas de incidencia de la enfermedad meningocócica por 100 000 habitantes se tomaron directamente de los informes de la Dirección General de Vigilancia de la Salud. No se aplicaron pruebas de hipótesis ni análisis de asociación, ni se estimó una incidencia poblacional de la meningitis bacteriana, dado que la fuente no proporciona los denominadores necesarios. Los datos se organizaron y procesaron en una hoja de cálculo electrónica.

El estudio se llevó a cabo con el aval de las instancias institucionales correspondientes y se ciñó a los principios de la Declaración de Helsinki. Al analizarse exclusivamente datos agregados de dominio público, sin información que permitiera identificar a los pacientes, no requirió la evaluación de un comité de ética en investigación.

RESULTADOS

Durante el período 2023-2024 se notificaron al Sistema de Vigilancia Universal 1066 casos sospechosos de meningoencefalitis aguda en personas de 0 a 19 años: 642 en 2023 y 424 en 2024, lo que representó una disminución del 34,0 % entre ambos años. En el conjunto del período, 627 casos (58,8 %) se clasificaron como meningitis, 396 (37,2 %) se descartaron, 40 (3,8 %) se consideraron inadecuadamente investigados y 3 (0,3 %) correspondieron a enfermedad meningocócica sin meningitis bacteriana aguda. En 2023 se clasificaron como meningitis 406 casos (63,2 %) y en 2024, 221 (52,1 %).

Entre los casos sospechosos, el sexo masculino aportó 607 notificaciones y el femenino, 459. El grupo de edad más numeroso fue el de los lactantes de 0 a 5 meses, con

353 casos sospechosos (33,1 %), seguido del grupo de 5 a 9 años, con 175, y del de 2 a 4 años, con 143.

De las meningitis con etiología determinada (440 casos en el período), 375 (85,2 %) fueron virales, 61 (13,9 %) bacterianas, 3 (0,7 %) tuberculosas y 1 (0,2 %) micótica. Se confirmaron 61 casos de meningoencefalitis bacteriana aguda en menores de 20 años: 31 en 2023 y 30 en 2024. En 2024, además, 23 casos clasificados como probables tenían un perfil bacteriano sin que se lograra identificar el agente, lo que indica que la cifra de casos confirmados constituye un valor mínimo.

El agente etiológico más frecuente en el conjunto del período fue *Streptococcus pneumoniae*, con 26 casos (42,6 %), seguido de *Staphylococcus aureus* con 9 (14,8 %), *Haemophilus influenzae* con 8 (13,1 %) y *Neisseria meningitidis* con 6 (9,8 %). Se identificaron además 4 casos por *Escherichia coli* (6,6 %), 3 por *Streptococcus agalactiae* (4,9 %) y 5 por otros agentes (8,2 %). En 2023, *S. pneumoniae* explicó 16 de los 31 casos (51,6 %), con *H. influenzae* y *E. coli* en segundo lugar (4 casos cada uno; 12,9 %), *N. meningitidis* 3, *S. aureus* 2 y *S. agalactiae* 2. En 2024, *S. pneumoniae* descendió a 10 de los 30 casos (33,3 %), *S. aureus* pasó al segundo lugar con 7 (23,3 %), *H. influenzae* y *N. meningitidis* aportaron 4 y 3 casos, *S. agalactiae* 1 y otros agentes 5; no hubo *E. coli*. El neumococo se detectó en 9 de los 17 departamentos del país en 2023.

Entre los agentes con desagregación por sexo, *S. pneumoniae* afectó a 18 varones y 8 mujeres, y *S. aureus*, a 5 varones y 4 mujeres; en cambio, *H. influenzae* predominó en mujeres (6 de 8 casos) y *N. meningitidis* se distribuyó por igual (3 y 3).

Los 61 casos confirmados se concentraron en los extremos más jóvenes: 18 (29,5 %) ocurrieron en lactantes de 0 a 5 meses, con un segundo agrupamiento en los grupos de 2 a 4 años y de 10 a 14 años (11 casos cada uno; 18,0 %). Los grupos de 6 a 11 meses (5 casos), de 5 a 9 años (9) y de 15 a 19 años (4) aportaron el resto.

El Departamento Central, junto con Asunción, reunió alrededor del 43 % de los casos confirmados (26 de 61), y Alto Paraná ocupó el segundo lugar con 9 casos (14,8 %). El resto se distribuyó en pequeñas cifras entre los demás departamentos.

Los casos de *H. influenzae* se registraron mayoritariamente en edades cubiertas por el calendario de vacunación; en 2024 se concentraron en el grupo de 6 a 11

meses, antes de completar el esquema primario, además de un caso en un lactante de 0 a 5 meses.

La tasa de incidencia notificada de enfermedad meningocócica fue de 0,17 casos por 100 000 habitantes en 2023 y de 0,16 en 2024, cifras dentro del rango histórico bajo de la serie nacional. En 2024 se confirmaron 7 casos de enfermedad meningocócica con meningitis bacteriana aguda (serogrupo C) y 2 casos sin meningitis bacteriana aguda (serogrupo B); uno de estos últimos, en un lactante de 0 a 5 meses, falleció.

Se registraron 7 defunciones por meningitis bacteriana con agente identificado: 3 por *S. pneumoniae*, 1 por *S. aureus*, 1 por *Streptococcus pyogenes*, 1 por *N. meningitidis* serogrupo B y 1 por *H. influenzae* serotipo b. Entre las muertes neumocócicas, una ocurrió en una niña de 6 a 11 meses (serotipo 10A) y dos en niñas de 2 a 4 años (serotipo 3 en una de ellas). Las dos muertes por *H. influenzae* correspondieron a una niña de 2 a 4 años (serotipo b) y a un lactante varón de 0 a 5 meses (serotipo f). La mortalidad se concentró, por tanto, en el neumococo y en *H. influenzae*, y en los grupos de edad más jóvenes.

DISCUSIÓN

Durante 2023 y 2024 se confirmaron 61 casos de meningococcal bacteriana aguda en niños y adolescentes paraguayos. Aunque la etiología bacteriana representó solo el 13,9 % de las meningitis con agente determinado —muy por detrás de la etiología viral—, concentra la mayor parte de la gravedad de este grupo de enfermedades, en línea con lo descrito para la región y para el mundo (1,5). La ocurrencia sostenida de casos y de defunciones a pesar de un programa de inmunización consolidado confirma que la enfermedad sigue siendo un problema de salud pública relevante en la niñez del país (12).

El perfil por edad reprodujo el patrón clásico: la mayor proporción de casos se observó en los lactantes menores de seis meses, seguidos de agrupamientos en los grupos de 2 a 4 y de 10 a 14 años. La concentración en los primeros meses de vida se explica por la inmadurez inmunitaria y por la protección incompleta que confiere la inmunización activa antes de completar el esquema primario, mientras que el aumento en la edad escolar se ha vinculado con la mayor exposición a infecciones respiratorias en entornos colectivos (4,13,14). El predominio masculino entre los casos sospechosos coincide con lo

comunicado en otras series, sin que sus causas estén del todo esclarecidas (7,14).

Streptococcus pneumoniae fue el agente predominante, con el 42,6 % de los casos, resultado concordante con la vigilancia latinoamericana, en la que el neumococo continúa siendo la principal causa de meningitis bacteriana pediátrica aun en países con vacunación conjugada establecida (8,15). La vigilancia de laboratorio regional mostró que, tras la introducción de la vacuna antineumocócica conjugada, el Paraguay redujo en cerca del 74 % los serotipos vacunales causantes de enfermedad invasiva en menores de cinco años, con un descenso paralelo de las tasas de notificación, pero también con un incremento de los serotipos no vacunales (8). Los estudios nacionales de portación en la era posvacunal son coherentes con este fenómeno: los serotipos vacunales persisten en niños completamente inmunizados y ganan terreno los no vacunales, con un aumento de la resistencia a betalactámicos y macrólidos asociada sobre todo a los serotipos 19F y 19A (10). El serotipo 19A, en particular, se ha consolidado como causa principal de enfermedad neumocócica invasiva en varios países de la región (9,15). En este contexto, el predominio neumocócico observado en la vigilancia nacional probablemente refleja una combinación de brechas de cobertura, fallos de esquema y reemplazo de serotipos, y respalda tanto el fortalecimiento de la vacunación como la vigilancia microbiológica con serotipificación sistemática.

Haemophilus influenzae explicó el 13,1 % de los casos, varios de ellos en edades incluidas en el calendario y, en 2024, con un agrupamiento en el grupo de 6 a 11 meses —antes de completar la serie primaria— y una muerte por serotipo f en un lactante. La persistencia de casos por *H. influenzae* en niños en edad de vacunación se ha descrito recientemente en contextos con subvacunación o con retraso del esquema primario, y subraya la importancia de la vacunación oportuna y de las dosis de refuerzo para mantener la inmunidad de grupo (6,16). El ascenso de *S. aureus* al segundo lugar en 2024 (23,3 %) resulta llamativo para un perfil comunitario y podría corresponder a casos asociados a la atención sanitaria, a procedimientos neuroquirúrgicos o a traumatismos, o bien a particularidades de la clasificación en la fuente; su interpretación requiere prudencia y confirmación con datos individuales.

Neisseria meningitidis fue responsable del 9,8 % de los casos bacterianos, con una incidencia global de enfermedad meningocócica baja y estable (0,16-0,17 por 100

000). Aun así, se identificaron los serogrupos B y C, y se registró una defunción por serogrupo B en un lactante. El Paraguay no incluye ninguna vacuna antimeningocócica en su Programa Ampliado de Inmunizaciones, a diferencia de otros países de la región; la circulación demostrada de ambos serogrupos y la letalidad potencial de la enfermedad meningocócica invasiva sostienen la pertinencia de evaluar de forma explícita la incorporación de esta vacuna (17).

Las 7 defunciones con agente identificado se concentraron en el neumococo y en *H. influenzae*, y en los grupos de edad más jóvenes. La letalidad y la carga de secuelas de la meningitis bacteriana pediátrica siguen siendo elevadas incluso con tratamiento adecuado (2,3,13), lo que refuerza la necesidad de reconocimiento clínico precoz, obtención del líquido cefalorraquídeo antes del inicio del antibiótico siempre que sea posible, tratamiento empírico inmediato y uso de corticoides adyuvantes según las recomendaciones vigentes (17,18). El fortalecimiento de la capacidad de laboratorio —cultivo, técnicas moleculares y serotipificación— es indispensable para orientar tanto el manejo como las decisiones de política de vacunas.

La mayor concentración de casos en el Departamento Central y en Asunción probablemente responde a la densidad poblacional y a la mayor capacidad diagnóstica y de notificación de esa región, más que a una incidencia real más alta, un sesgo de detección habitual en los sistemas de vigilancia pasiva (7). En el mismo sentido, la caída del 34 % en las notificaciones de casos sospechosos entre 2023 y 2024 debe interpretarse con cautela, ya que podría reflejar una variación real, cambios en la sensibilidad del sistema o subnotificación. Una serie de vigilancia hospitalaria realizada en Zambia con un diseño equivalente halló proporciones etiológicas muy similares —alrededor de dos tercios de los casos por neumococo y una participación menor de *H. influenzae* y meningococo—, lo que respalda la validez del perfil observado (19).

Este estudio tiene limitaciones inherentes a su diseño. Se basa en datos secundarios agregados, sin acceso a información individual, por lo que no fue posible analizar la presentación clínica, la evolución, el estado de vacunación de los casos ni el serotipo de la mayoría de los aislamientos, ni estimar una incidencia poblacional de la meningitis bacteriana por falta de denominadores. Se detectaron inconsistencias menores entre las tablas agregadas de la fuente, que no modifican el hallazgo

principal. El objetivo de explorar la relación entre la cobertura de vacunación y la ocurrencia de casos no pudo ejecutarse con la información disponible, y el carácter descriptivo del estudio impide establecer relaciones causales. Como fortaleza, se trata de un análisis de cobertura nacional y de un período reciente, que aporta información epidemiológica actualizada sobre una entidad poco documentada en la niñez paraguaya.

En conclusión, la meningoencefalitis bacteriana se mantiene como una entidad poco frecuente pero de elevada letalidad en los niños y adolescentes del Paraguay, con un claro predominio de *Streptococcus pneumoniae* y con casos sostenidos por *Haemophilus influenzae* y por *Neisseria meningitidis*. Los hallazgos respaldan sostener y completar de forma oportuna la vacunación conjugada, evaluar la incorporación de la vacuna antimeningocócica al calendario nacional, y fortalecer la vigilancia integrada —clínica, epidemiológica y de laboratorio— con caracterización etiológica y serotipificación sistemáticas para reducir la morbilidad asociada.

REFERENCIAS

1. GBD 2019 Meningitis Collaborators. Global, regional, and national burden of meningitis and its aetiologies, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Neurol.* 2023;22(8):685-711. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(23\)00195-3](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(23)00195-3)
2. Lempinen L, Saat R, Niemelä S, Laulajainen-Hongisto A, Aarnisalo AA, Nieminen T, et al. Neurological sequelae after childhood bacterial meningitis. *Eur J Pediatr.* 2024;183(12):5203-12. <https://doi.org/10.1007/s00431-024-05788-w>
3. Block N, Naucner P, Wagner P, Morfeldt E, Henriques-Normark B. Bacterial meningitis: aetiology, risk factors, disease trends and severe sequelae during 50 years in Sweden. *J Intern Med.* 2022;292(2):350-64. <https://doi.org/10.1111/joim.13488>
4. van de Beek D, Brouwer M, Hasbun R, Koedel U, Whitney CG, Wijdicks E. Community-acquired bacterial meningitis. *Nat Rev Dis Primers.* 2016;2:16074. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.74>
5. Oordt-Speets AM, Bolijn R, van Hoorn RC, Bhavsar A, Kyaw MH. Global etiology of bacterial meningitis: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2018;13(6):e0198772. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198772>
6. Wahl B, O'Brien KL, Greenbaum A, Majumder A, Liu L, Chu Y, et al. Burden of *Streptococcus pneumoniae* and *Haemophilus influenzae* type b disease in children in the era of conjugate vaccines: global, regional, and national estimates for 2000-15. *Lancet Glob Health.*

- 2018;6(7):e744-57. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30247-X](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30247-X)
7. Thigpen MC, Whitney CG, Messonnier NE, Zell ER, Lynfield R, Hadler JL, et al. Bacterial meningitis in the United States, 1998-2007. *N Engl J Med*. 2011;364(21):2016-25. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1005384>
8. Agudelo CI, Castañeda-Orjuela C, Brandileone MCC, Echániz-Aviles G, Almeida SCG, Carnalla-Barajas MN, et al. The direct effect of pneumococcal conjugate vaccines on invasive pneumococcal disease in children in the Latin American and Caribbean region (SIREVA 2006-17): a multicentre, retrospective observational study. *Lancet Infect Dis*. 2021;21(3):405-17. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30489-8](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30489-8)
9. Moreno J, Duarte C, Cassiolato AP, Chanto Chacón G, Alarcon P, Sánchez J, et al. Molecular characterization of Latin American invasive *Streptococcus pneumoniae* serotype 19A isolates. *Vaccine*. 2020;38(19):3524-30. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.03.030>
10. Russomando G, Fariña N, Amour S, Grau L, Guillen R, Abente S, et al. *Streptococcus pneumoniae* carriage, antimicrobial resistance, and serotype distribution in children and adults from Paraguay in the post-vaccinal era. *Front Public Health*. 2025;13:1584857. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1584857>
11. Dirección General de Vigilancia de la Salud, Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Vigilancia Universal de Meningoencefalitis Aguda: informes semanales de meningitis, semanas epidemiológicas 1 a 52, años 2023 y 2024. Asunción: MSPBS; 2024.
12. Hasbun R. Progress and challenges in bacterial meningitis: a review. *JAMA*. 2022;328(21):2147-54. <https://doi.org/10.1001/jama.2022.20521>
13. Zainel A, Mitchell H, Sadarangani M. Bacterial meningitis in children: neurological complications, associated risk factors, and prevention. *Microorganisms*. 2021;9(3):535. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9030535>
14. Namani S, Milenković Z, Koci B. A prospective study of risk factors for neurological complications in childhood bacterial meningitis. *J Pediatr (Rio J)*. 2013;89(3):256-62. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2012.10.001>
15. Jarovsky D, Berezin EN. Impact of PCV10 on pediatric pneumococcal disease burden in Brazil: time for new recommendations? *J Pediatr (Rio J)*. 2023;99 Suppl 1:S46-56. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2022.11.003>
16. Ewing A, Haldeman S, Job MJ, Otto C, Ratner AJ. *Haemophilus influenzae* type b meningitis in infants, New York, New York, USA, 2022-2023. *Emerg Infect Dis*. 2025;31(3):579-82. <https://doi.org/10.3201/eid3103.240946>
17. McGill F, Heyderman RS, Michael BD, Defres S, Beeching NJ, Borrow R, et al. The UK joint specialist societies guideline on the diagnosis and management of acute meningitis and meningococcal sepsis in immunocompetent adults. *J Infect*. 2016;72(4):405-38. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2016.01.007>
18. Brouwer MC, McIntyre P, Prasad K, van de Beek D. Corticosteroids for acute bacterial meningitis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;(9):CD004405. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004405.pub5>
19. Yamba K, Mpabalwani E, Nakazwe R, Mulendele E, Weldegebriel G, Mwenda JM, et al. The burden of invasive bacterial disease and the impact of 10-valent pneumococcal conjugate vaccine in children <5 years hospitalized for meningitis in Lusaka, Zambia, 2010-2019. *J Infect Dis*. 2021;224(12 Suppl 2):S275-84. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiab193>