

Empiema subdural por Salmonella Entérica Subspecie Arizonae en paciente pediátrico inmunocomprometido

Subdural empyema due to Salmonella Enterica Subspecies Arizonae in an immunocompromised pediatric patient

Dante Alejandro Fuentes-Mallozzi¹, Francisco Silva-Morales², Sofía Lorena López-Gómez³, Cecilia Villarreal-Sámano⁴, Hadassa Yuf Martínez-Padrón^{5*}

1. Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Regional de Alta Especialidad Ciudad Victoria, Servicios de Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social para el Bienestar IMSS-BIENESTAR.
2. Servicio de Neurocirugía del Hospital Regional de Alta Especialidad Ciudad Victoria, Servicios de Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social para el Bienestar IMSS-BIENESTAR.
3. Servicio Social de Medicina, Universidad La Salle. Cd. Victoria, Tamaulipas.
4. Servicio Social de Medicina, Universidad del Valle de México. Cd. Victoria, Tamaulipas.
5. Subdirección de Enseñanza e Investigación, Hospital Regional de Alta Especialidad Ciudad Victoria, Servicios de Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social para el Bienestar IMSS-BIENESTAR..

***Autor de correspondencia:** Hadassa Yuf Martínez Padrón

Hospital Regional de Alta Especialidad Ciudad Victoria,

Servicios de Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social para el Bienestar IMSS-BIENESTAR.

Libramiento Guadalupe Victoria S/N, Área de Pajaritos, Ciudad Victoria. C.P. 87087,

8341610224, hadassayuf@gmail.com

DOI <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.3122-4342.v16.n2.007>

Recibido 04 de diciembre 2025, aceptado 12 de marzo 2026

RESUMEN

El empiema subdural es una infección grave que se caracteriza por la acumulación de pus en el espacio subdural, es decir, entre la duramadre y la superficie del cerebro. Los síntomas suelen aparecer de forma rápida y pueden incluir: fiebre, dolor de cabeza intenso, convulsiones, somnolencia o confusión, déficits neurológicos, rigidez de cuello. El diagnóstico se realiza por Tomografía axial computarizada (TAC), Resonancia magnética (RM) y por laboratorios clínicos. Masculino de 3 años inmunocomprometido que ingresa al hospital.... por hipertensión endocraneal secundario a empiema subdural. El paciente fue tratado con éxito mediante drenaje quirúrgico y antibióticoterapia con ceftriaxona y ciprofloxacino. Se confirmó el diagnóstico de Empiema subdural por Salmonella enterica arizonae. El desenlace clínico del caso fue mejoría. El objetivo fue reportar la identificación, abordaje y seguimiento a corto plazo de un caso de un paciente portador de lupus que presentó hipertensión endocraneal secundario a empiema subdural por Salmonella enterica arizonae.

Palabras clave: empiema, subdural, Salmonella enterica arizonae.

ABSTRACT

Subdural empyema is a serious infection characterized by the accumulation of pus in the subdural space, that is, between the dura mater and the surface of the brain. Symptoms usually appear rapidly and may include fever, severe headache, seizures, drowsiness or confusion, neurological deficits, and neck stiffness. Diagnosis is made by computed tomography (CT) scan, magnetic resonance imaging (MRI), and clinical laboratory tests. A 3-year-old immunocompromised male was admitted to the hospital. This case report describes the case of a 3-year-old immunocompromised patient admitted to the hospital for intracranial hypertension secondary to subdural empyema. The patient was successfully treated with surgical drainage and antibiotic therapy with ceftriaxone and ciprofloxacin. The diagnosis of subdural empyema caused by Salmonella enterica subspecies arizonae was confirmed. The clinical outcome was improvement. The aim of this case report was to report the identification, approach and short-term follow-up of a case of a lupus patient who presented with intracranial hypertension secondary to subdural empyema due to Salmonella enterica arizonae.

Keywords: Empyema, subdural, Salmonella enterica subspecies arizonae.

ANTECEDENTES

El empiema subdural es una infección del sistema nervioso central (SNC) que se caracteriza por la presencia de pus entre la duramadre y la

aracnoides. Se considera una urgencia neurológica debido a su rápida progresión y al elevado riesgo de mortalidad si no se identifica y

trata de manera inmediata ^{1,2}. Aunque corresponde únicamente al 15–25% de las infecciones intracraneales supurativas, su relevancia clínica es considerable, pues puede provocar deterioro neurológico agudo, crisis convulsivas, aumento de la presión intracraneal y cuadros sépticos¹. Los microorganismos causales más habituales son bacterias piógenas asociadas a infecciones de senos paranasales, oído medio o traumatismos, entre las que destacan *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus aureus* y diversos anaerobios^{1,3}.

La participación de enterobacterias como origen de un empiema subdural es poco frecuente; dentro de ellas, *Salmonella entérica* es particularmente rara debido a su escasa capacidad de invadir el SNC. Las infecciones por *Salmonella* representan menos del 1% de los episodios de meningitis bacteriana en la infancia y son todavía más excepcionales como causa de empiema subdural ^{3,4}. Este tipo de complicaciones se observa con mayor frecuencia en lactantes, niños con desnutrición o en aquellos con algún grado de inmunosupresión, factores que facilitan la diseminación hematógena y la penetración a las meninges ⁴.

Entre las variantes de este patógeno, *Salmonella entérica arizonae* es inusualmente reportada en humanos y suele asociarse a contacto zoonótico, especialmente con reptiles, además de aparecer como agente oportunista en personas inmunocomprometidas ^{5,6}. Su implicación

en infecciones del SNC es excepcional y solo se han descrito casos aislados en la literatura, generalmente asociados a cuadros graves y con alta morbilidad ⁶.

La presencia de inmunosupresión en pacientes pediátricos incrementa la susceptibilidad a infecciones invasivas por microorganismos poco habituales y complica el curso clínico de la enfermedad ^{4–6}. Por ello, identificar *S. entérica* subsp. *arizonae* como causante de un empiema subdural supone un desafío tanto diagnóstico como terapéutico. El objetivo de este reporte es describir a un paciente pediátrico inmunocomprometido que desarrolló esta rara entidad, subrayando la importancia de mantener un alto grado de sospecha clínica, realizar estudios de imagen de forma oportuna y establecer un abordaje quirúrgico y antimicrobiano adecuado para optimizar el pronóstico.

Caso clínico

Se trata de un paciente masculino de 3 años y 7 meses portador de lupus que presentó hipertensión endocraneal secundario a empiema subdural, originario de Tantoyuca, Veracruz, México. El inicio de los síntomas ocurrió el 8 de marzo de 2022, caracterizándose por cefalea, fiebre no cuantificada, vómito y malestar general. La familia acudió inicialmente a un médico particular, quien indicó tratamiento con eritromicina y paracetamol; no se especificaron las do-

sis administradas por la madre. A pesar del tratamiento, los síntomas persistieron, por lo que se decidió acudir al hospital de procedencia Hospital Infantil de Tamaulipas (HIT). Dentro de los antecedentes más relevantes es el de haber sido diagnosticado de lupus eritematoso sistémico y nefritis lúpica hace un año, actualmente en tratamiento Vía oral (VO) con Losartan (1 mg/kg/do): 12.5 mg VO cada 12 hrs, Acido micofenólico (tab 500 mg): 500 mg VO en am y 250 mg VO en pm, Hidroxicloroquina: 60 mg cada 24 hrs, Prednisolona: 2 mg/kg/día, y vía intravenosa (VI) Ceftriaxona (100 mg/kg/día): 625 mg VI cada 12 hrs, Ciprofloxacino (30 mg/kg/do): 187 mg VI cada 12 hrs.

En el hospital de procedencia, el paciente fue evaluado mediante tomografía computarizada, la cual sugirió la presencia de un infarto cerebral. Dado que la institución no contaba con los recursos humanos y materiales necesarios para su manejo, se decidió la referencia del paciente a un hospital de tercer nivel, Hospital Regional de Alta Especialidad de Cd. Victoria (HRAEV), donde paciente presentó deterioro neurológico, con una puntuación en la escala de Glasgow de 7 (Ocular 2, Verbal 1, Motora 4), por lo que se indicó intubación orotraqueal para garantizar la vía aérea.

Al momento de su ingreso presentaba anisocoria (ojo derecho 1 mm y ojo izquierdo 2 mm), sedado y oro intubado; temperatura de 36.4° C, frecuencia cardíaca 140 latidos por minuto

(lpm), frecuencia respiratoria 29 respiraciones por minuto (RPM), tensión arterial 87/58 milímetros de mercurio (mmHg), tensión arterial media 75 mmHg y SpO₂ 100%. Peso 12.5 kg, talla 87 cm y superficie corporal 0.55. Citometría hemática: leucocitos de $41.4 \times 10^3/\mu\text{L}$ (neutrófilos 87.7%; monocitos 7.33%; basófilos 0.75%; linfocitos 7.33%), hemoglobina 7.73 g/dL y plaquetas $375 \times 10^3/\mu$; procalcitonina 0.10 ng/mL, velocidad de eritrosedimentación 54 mm/hr, proteína C reactiva 172 mg/dL, creatinina de 0.20 mg/dL, y una tasa de filtrado glomerular de 179.6 ml/min/1.73 m². El antibiótico iniciado en el hospital de referencia se continuó, el cual era ceftriaxona 100 mg/kg/día.

En la tomografía computarizada (TC) de cráneo simple se identificó una colección en el espacio subdural, localizada en la región frontoparieto occipital izquierdo de morfología semilunar, con densidad mayor a la del líquido cefalorraquídeo y discretamente heterogénea. La lesión presentaba bordes relativamente bien definidos y condicionaba efecto de masa significativo, evidenciado por desplazamiento de la línea media, colapso parcial del ventrículo lateral ipsilateral y compresión del sistema ventricular contralateral, con borramiento de surcos corticales adyacentes.

No se identificaron calcificaciones ni componentes hemorrágicos evidentes en el estudio inicial. Estos hallazgos imagenológicos son compatibles con una colección purulenta subdural con

repercusión hemodinámica intracraneal significativa.

La interpretación del neurocirujano y radiólogo sugirió que, dado el antecedente lúpico y la presencia de proceso infeccioso activo, se trataba de un probable empiema subdural que desplazaba línea media y comprometía el sistema ventricular, por lo que se planteó la necesidad de realizar craniectomía y evacuación del empiema, siendo intervenido quirúrgicamente ocho horas después de su ingreso. La cirugía se realizó con previa firma del consentimiento informado por parte de los padres.

Dentro de los hallazgos quirúrgicos se reportó la presencia de empiema subdural, realizándose lavado y retiro de membranas y natas fibrinosas (Figura 1), no hubo complicaciones atribuibles a la cirugía, por recomendación de neurocirujano se decide ampliar cobertura de esquema de antibiótico agregando ciprofloxacino 30 mg/kg/día al manejo. Seis horas después de la intervención quirúrgica, y por recomendación de neurocirugía, se realizó una nueva tomografía de cráneo que reportó neuromoencéfalo, colecciones hemorrágicas escasas en el espacio subdural y occipital, atribuible a cambios postquirúrgicos; también se observó hernia subfalcina, datos de edema cerebral leve y leve dilatación de la cisterna cuadrigeminal izquierda (figura 2), por lo cual se mantuvo sedoanalgesia en infusión continua y ventilación mecánica por 48 horas más.

Durante la cirugía, se tomó 200 mg de muestra de las natas fribronosas que fueron retiradas durante el procedimiento. La identificación del microorganismo se realizó en el Laboratorio Lister, mediante pruebas de diagnóstico VITEK 2 (bioMérieux) para la identificación de género y especie y el método de espectrometría de masas en tándem (Xevo TQ-XS, Waters) para identificar la subespecie, el resultado del cultivo del empiema fue de *Salmonella entérica arizonae*, el cultivo de la bacteria en medio agar sangre mostró: colonias circulares, bien delimitadas, de 2–4 mm de diámetro después de 24 horas de incubación a 35–37 °C, ligeramente convexas, con bordes regulares de superficie lisa y aspecto húmedo de color grisáceo-blancuecinas a translúcidas (figura 3), el antibiograma reportó sensible a todos los antibióticos de la tarjeta, incluidos ceftriaxona y ciprofloxacino (VITEK-2; bioMerieux SA., Marcy L'etoile, France), con este resultado se decidió continuar el mismo esquema de antibióticos (Cuadro 1).

Al cuarto día de la intervención postquirúrgica, la citometría hemática mostró los siguientes resultados: leucocitos $27.8 \times 10^3/\mu\text{L}$ (neutrófilos 68.30%; monocitos 13.8%; basófilos 3.13%; linfocitos 14.70%), hemoglobina 11.70 g/dL y plaquetas $164 \times 10^3/\mu\text{L}$, procalcitonina 0.3 ng/ml. En este día se extubó exitosamente al paciente, previo retiro gradual de sedoanalgesia, sin requerir de oxígeno suplementario tras la extuba-

ción. Al sexto día, se realizó una nueva citometría hemática, leucocitos $21.3 \times 10^3/\mu\text{L}$ (neutrófilos 67.1%; monocitos 10.20%; basófilos 2.19%; linfocitos 20.4%), hemoglobina 11.7 g/dL y plaquetas de $241 \times 10^3/\mu\text{L}$, en este día se reportaron negativo los resultados de los hemocultivos (central y periférico) y secreción bronquial, evaluados en el equipo VITEK 2 COMPACT de bioMérieux®, y el urocultivo (*CLINITEK Status®+ Analyzer de Siemens*). Se estableció comunicación con el servicio de Infectología del hospital de procedencia con el objetivo de documentar la evolución clínica posterior a su contra referencia y la duración definitiva del tratamiento antibiótico. Se informo que, debido a la evolución clínica favorable, el ciprofloxacino fue suspendido tras 5 días de administración, continuando únicamente con ceftriaxona hasta completar 21 días.

La indicación de ampliar el esquema antibiótico con ciprofloxacino fue realizada en consenso entre los servicios de **Neurocirugía y Pediatría**, ante la ausencia inicial de infectólogo y con base en los resultados del antibiograma. La elección de ciprofloxacino se fundamentó en su actividad bactericida y en su eficacia frente a infecciones por *Salmonella* spp., incluyendo compromiso del sistema nervioso central. Aunque el uso de quinolonas en población pediátrica es limitado, puede estar justificado en escenarios clínicos específicos, de acuerdo con las reco-

mendaciones de la American Academy of Pediatrics, considerando que este antibiótico ha demostrado adecuada eficacia en pacientes con patologías y gérmenes poco frecuentes. Después de ocho días en el área de Terapia Intensiva Pediátrica, el paciente fue egresado por mejoría al servicio de pediatría. Al décimo día de estancia intrahospitalaria, se realizó contra referencia a su unidad tratante para continuar el tratamiento con el servicio de nefrología debido a su diagnóstico de base de nefritis lúpica.

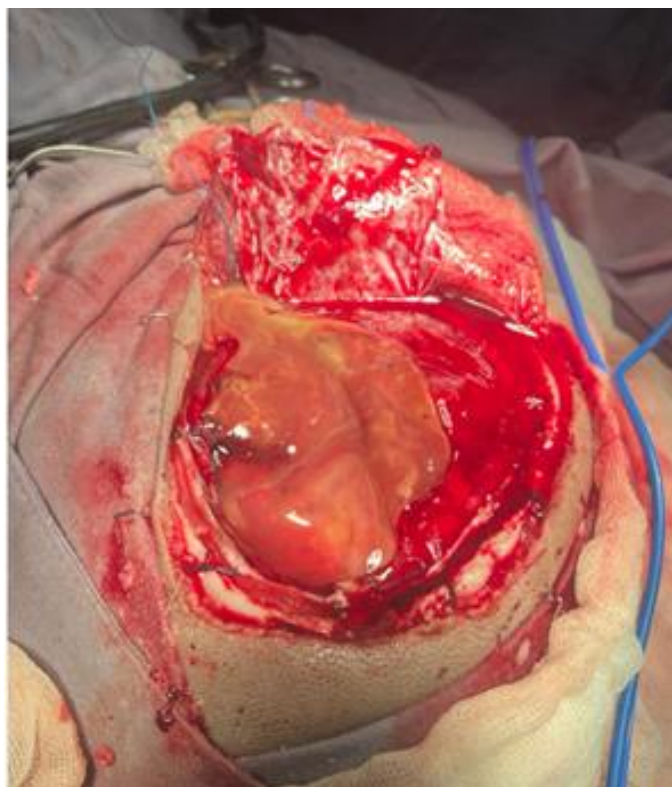


Figura 1. Se realizó craniectomía con drenaje del empiema; el paciente fue llevado a intervención quirúrgica ocho horas posteriores a su ingreso. Durante el procedimiento se confirmó la presencia de un empiema subdural, efectuándose irrigación exhaustiva y extracción de membranas y material fibrinoso

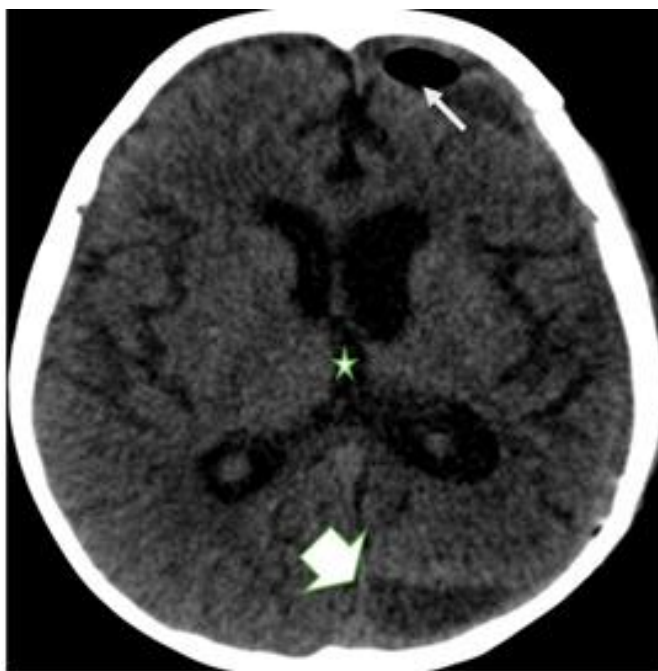


Figura 2. Tomografía de cráneo en fase simple, corte axial, se observa en región frontal izquierda imagen globular de bordes definidos con índice de atenuación aire en relación a neumocéfalo (flecha delgada). En región occipital izquierda se identifica colección en probable relación a colección residual (flecha gruesa). Se observa desviación de la línea interhemisférica, (estrella).

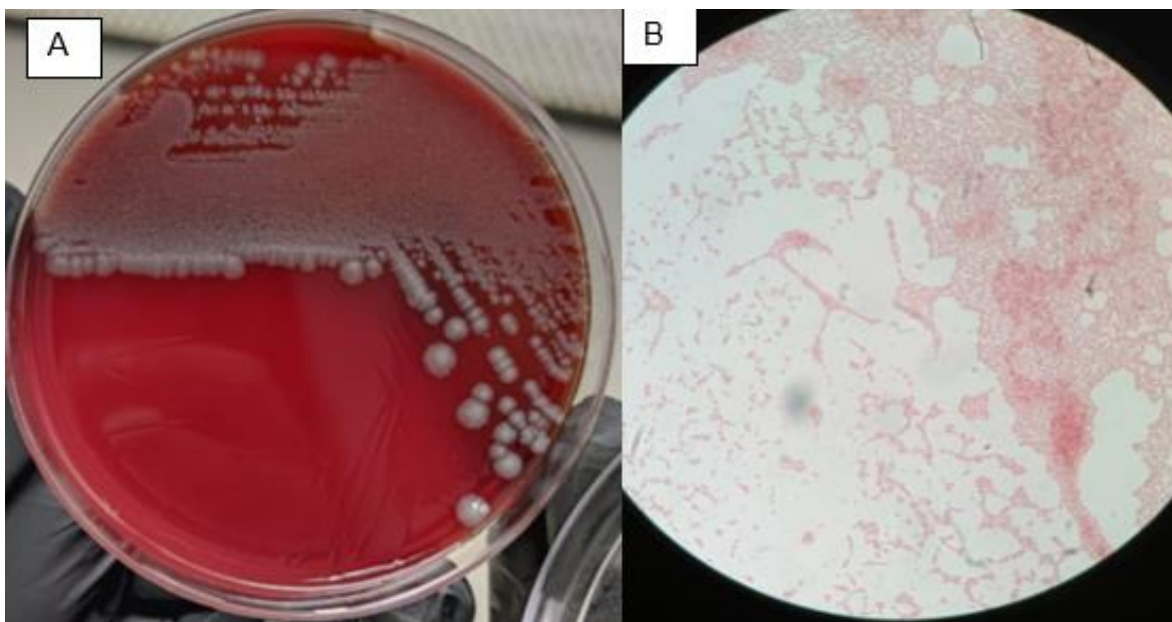


Figura 3. Caja de cultivo en medio agar sangre. Imagen A. Se observaron colonias redondeadas, claramente definidas, con un diámetro de 2–4 mm tras 24 horas de incubación a 35–37 °C. Presentaban discreta elevación, márgenes regulares, superficie lisa y apariencia húmeda, con tonalidad que variaba de gris blanquecina a translúcida. Imagen B. Tinción de Gram que muestra bacilos gramnegativos regulares con un aumento de 100×.

Cuadro 1. Resultado de prueba Antibiograma realizado al paciente.

Agente Antimicrobiológico	Interpretación	Valores
Amicacina	Sensible	≤ 2
Ampicilina	Sensible	≤ 2
Ampicilina/sulbactam	Sensible	≤ 2
Cefalotina	Sensible	≤ 4
Cefepima	Sensible	≤ 1
Cefotaxima	Sensible	≤ 1
Ceftazidima	Sensible	≤ 1
Ceftriaxona	Sensible	≤ 1
Cefuroxima	Sensible	≤ 4
Cefuroxima axetil	Sensible	≤ 4
Ciprofloxacino	Sensible	≤ 0.25
Ertapenem	Sensible	≤ 0.5
Gentamicina	Sensible	≤ 1
Meropenem	Sensible	≤ 0.25
Trimetoprima/sulfametoxazol	Sensible	≤ 20

DISCUSIÓN

Salmonella entérica subsp. arizonae fue descrita originalmente en 1939 a partir de muestras obtenidas en reptiles, denominándose en ese momento *Salmonella dar-es-salaam*⁴⁻⁵. Inicialmente se consideró un patógeno exclusivo de estos animales, particularmente de serpientes, en las cuales se identificó en hasta 80% de los especímenes estudiados. Posteriormente, se documentó su capacidad para generar brotes significativos en pavos y ovejas, así como la participación de otras especies —incluidas aves domésticas, roedores y perros— como reservorios potenciales y fuentes de transmisión al ser

humano. El primer caso humano, manifestado como gastroenteritis, fue reportado en 1944⁶.

Aunque las infecciones por *S. arizonae* en humanos son infrecuentes, cuando se presentan suelen afectar a individuos con algún grado de inmunosupresión o con antecedente de contacto directo con reptiles como mascotas. Los reportes clínicos describen un amplio espectro de manifestaciones, entre ellas otitis media, meningitis, osteomielitis, derrame pleural, sinusitis y empiema⁴⁻⁶. La baja frecuencia de esta subespecie en patología humana, aunada a su potencial para producir cuadros graves e incluso fatales en pacientes vulnerables, subraya la importancia de una vigilancia microbiológica adecuada y de un abordaje clínico cuidadoso ante su identificación⁷.

El caso presentado corresponde a un paciente preescolar inmunocomprometido con diagnóstico de lupus, sin antecedente conocido de exposición a reptiles ni contacto familiar con sintomatología compatible con infección por *S. arizonae*, que desarrolló un empiema subdural cuya puerta de entrada no pudo determinarse con certeza. El empiema subdural consiste en la acumulación de material purulento entre la duramadre y la aracnoides, y suele manifestarse con signos de irritación meníngea, alteración del estado de conciencia, hipertensión intracraneal o crisis convulsivas⁸⁻⁹.

Se trata de una urgencia neurológica asociada con alta mortalidad si no se reconoce y trata de forma inmediata. El manejo óptimo comprende la administración prolongada de antibióticos de amplio espectro, en combinación con drenaje quirúrgico mediante craneotomía, estrategia que ha demostrado mejorar significativamente la supervivencia⁹. En este paciente, el tratamiento antimicrobiano se instauró de manera oportuna junto con la intervención quirúrgica, logrando una evolución inicial favorable. Si bien las cefalosporinas de tercera generación suelen recomendarse como terapia empírica inicial debido a su adecuada penetración al sistema nervioso central, la elección definitiva debe ajustarse conforme a los resultados del cultivo y antibiograma, especialmente ante patógenos inusuales. El esquema empleado en este caso ha mostrado eficacia en reportes previos^{8 10}.

Desde el punto de vista clínico, el abordaje del empiema subdural se sustenta en dos pilares fundamentales: el inicio temprano de antibióticoterapia de amplio espectro y la intervención quirúrgica oportuna para el drenaje del material purulento⁹. En el presente caso, la conducta adoptada fue acorde con las recomendaciones actuales, ya que el diagnóstico fue reinterpretado oportunamente por el servicio de Neurocirugía al identificar hallazgos compatibles con empiema subdural, permitiendo una intervención inmediata. La combinación de diagnóstico oportuno, disponibilidad de recursos quirúrgicos

y tratamiento antimicrobiano dirigido probablemente influyó de manera significativa en el desenlace clínico favorable inicial.

Aunque el paciente fue referido con sospecha diagnóstica de infarto cerebral, la reevaluación imagenológica en nuestra unidad permitió replantear el diagnóstico y modificar de forma inmediata la conducta terapéutica. De no haberse realizado el drenaje quirúrgico temprano y haberse optado únicamente por tratamiento antibiótico, la evolución podría haber sido desfavorable, dado el carácter agresivo y la rápida progresión que caracterizan a esta entidad⁸⁻⁹. En este contexto, la resolución quirúrgica precoz constituyó un elemento determinante para el control del proceso infeccioso y la prevención de complicaciones neurológicas mayores.

Otro aspecto relevante fue el uso racional de antibióticos, instaurados inicialmente de forma empírica y posteriormente ajustados con base en el antibiograma, con seguimiento por el servicio de Infectología del hospital de procedencia. Este enfoque permitió optimizar la cobertura antimicrobiana y disminuir el riesgo de falla terapéutica⁷.

Entre las limitaciones del presente reporte debe señalarse explícitamente la ausencia de seguimiento clínico a mediano y largo plazo, derivada de la contrarreferencia del paciente a su hospital de origen. No se dispone de información detallada sobre su evolución neurológica posterior

ni sobre posibles secuelas. No obstante, se confirmó que el paciente continuó con vida y bajo seguimiento por los servicios de Nefrología y Neurología.

Las infecciones por *Salmonella* en el sistema nervioso central suelen presentarse en pacientes inmunocomprometidos y se asocian con mayor riesgo de complicaciones y desenlaces adversos; por ello, el inicio temprano de terapia antimicrobiana dirigida resulta fundamental para mejorar el pronóstico¹¹⁻¹². Este caso resalta la importancia de integrar un abordaje quirúrgico oportuno con un tratamiento antimicrobiano adecuado y pone de manifiesto la necesidad de mantener un alto índice de sospecha ante cualquier signo de infección intracraneal en pacientes altamente vulnerables¹³⁻¹⁵.

Conclusión

Salmonella entérica arizonae es una causa poco frecuente de infección en humanos. Puede causar empiema subdural con manifestaciones similares a las causadas por otras especies de *Salmonella*. Debe incluirse en el diagnóstico diferencial de masas ocupativas intracraneales, especialmente en niños inmunodeprimidos o personas en contacto con reptiles.

Referencias

1. Dougnon TV, Legba B, Deguenon E. Pathogenicity, epidemiology and virulence factors of *Salmonella* species: A Review. Not Sci Biol 2017, 9(4):466-472.
2. Lee, YC., Hung, MC., Hung, SC. *Salmonella enterica* subspecies *arizonae* infection of adult patients in Southern Taiwan: a case series in a non-endemic area and literature review. BMC Infect Dis 2016; 16: 746.
3. Shima N, Nakamura J, Saito K. *Salmonella enterica* subspecies *arizonae* detected from bilateral pleural fluid in a patient with systemic lupus erythematosus and malignant lymphoma. Intern Med 2020; 59: 1223-1226.
4. Lakew W, Girma A, Triche E. *Salmonella enterica* serotype *Arizonae*. Meningitis in a Neonate. Case Rep Pediatr 2013;2013:813495.
5. Caldwell ME, Ryerson DL. Salmonellosis in certain reptiles. J Infect Dis 1939; 65(3): 242-245.
6. Gavrilovici C, Pânzaru CV, Cozma S. "Message from a turtle": otitis with *Salmonella arizonae* in children: Case report. Medicine (Baltimore) 2017;96(44): e8455.
7. Mahajan RK, Khan SA, Chandel DS. Fatal case of *Salmonella enterica* subsp. *arizonae* gastroenteritis in an infant with microcephaly. J Clin Microbiol. 2003 Dec;41(12):5830-2.
8. Bonanos G, Xaplanter P, Dimitrakopoulos O. *Salmonella arizonae* bacteremia in a 16-year-old male patient with cavernoma: a case report. Microbiol Infect Dis 2020;4(4):1-3.
9. Hendaus MA. Subdural empyema in children. Glob J Health Sci. 2013 Aug 14;5(6):54-9.

10. Blázquez D, Muñoz M, Gil C. Brain abscess and epidural empyema caused by *Salmonella enteritidis* in a child: successful treatment with ciprofloxacin: a case report. *Cases J* 2009;2:7131.
11. Al-Smadi AS, Abdalla RN, Elmokadem AH, Shaibani A, Hurley MC, Potts MB, et al. Diagnostic accuracy of high-resolution black-blood MRI in the evaluation of intracranial large-vessel arterial occlusions. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2019;40(6):954–959.
12. Barile-Fabris L, Hernández-Cabrera MF, Barragan-Garfias JA. Vasculitis in systemic lupus erythematosus. *Curr Rheumatol Rep*. 2014;16(9):440.
13. Küker W. Cerebral vasculitis: imaging signs revisited. *Neuroradiology*. 2007;49(6):471–479.
14. Pfefferkorn T, Linn J, Habs M, Opherck C, Cyran C, Ottomeyer C, et al. Black blood MRI in suspected large artery primary angiitis of the central nervous system. *J Neuroimaging*. 2013;23(3):379–383.
15. Rice CM, Scolding NJ. The diagnosis of primary central nervous system vasculitis. *Pract Neurol*. 2020;20(2):109–114.
16. American Academy of Pediatrics. Red Book: 2021–2024 Report of the Committee on Infectious Diseases. 32nd ed. Itasca: Am Acad Pediatr; 2021