

Ventriküloperitoneal Şant İle İlişkili Bir *Salmonella* Meningoensefaliti Olgusu

A Case of *Salmonella* Meningoencephalitis Associated with Ventriculoperitoneal Shunt

Özgenur Demirkol*, Adnan Dağçınar**, Nurver Ülger Toprak*, Arzu İlki*

* Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

** Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Atıf/Cite as: Demirkol Ö, Dağçınar A, Ülger Toprak N, İlki A. Ventriküloperitoneal şant ile ilişkili bir *Salmonella* meningoensefaliti olgusu. Türk Mikrobiyol Cemiy Derg. 2025;55(2):162-167.

Öz

Salmonella, Enterobacteriaceae familyasına mensup, fakültatif anaerob, Gram negatif bir basil olup insan ve hayvanların gastrointestinal sisteminde bulunur. Bakteri, enfekte dışkıyla çevreye yayılabilir; bu şekilde böcek, su ve gıdalar üzerinden bireylere bulaşabilir. *Salmonella*, özellikle bağışıklık sistemi zayıf bireylerde menenjit ve bakteriyemi gibi sistemik enfeksiyonlara yol açabilir. *Salmonella* menenjitinin görülme sıklığı düşük olmakla birlikte, beş yaş altı çocuklar arasında daha yaygındır.

Bu olguda, medulloblastom tanılı 16 yaşındaki bir erkek hastada, ventriküloperitoneal şanta bağlı geliştiği düşünülen *Salmonella* meningoensefaliti sunulmaktadır. Ateş, ishal ve kemik ağrısı şikayetleri ile hastanemiz acil servisine başvuran hastanın idrar, beyin omurilik sıvısı (BOS) ve ventriküloperitoneal şant kateter örneklerinin kültürlerinde *Salmonella enterica* subsp. *enterica* üremiştir. Tanı, biyokimyasal testler ve özgül antiserumlarla aglütinasyonla konulmuş, MALDI-TOF MS ile doğrulanmıştır. EUCAST klinik sınır değerlerine göre disk difüzyon yöntemiyle yapılan antimikrobiyal duyarlılık testinde izolatın ampicilin, trimetoprim-sülfametaksazol, seftriakson, sefepim ve meropenem duyarlı, siprofloksasine ise dirençli olduğu saptanmıştır. Hasta, iki hafta sefepim ve bir hafta seftriakson tedavisi almış ve ventriküloperitoneal şant çıkarıldıktan sonra iyileşerek taburcu edilmiştir.

Salmonella'nın neden olduğu menenjit, nadir görülen bir hastalıktır. Bu olguda, BOS kültürünün yanı sıra idrar ve ventriküloperitoneal şant kateter kültüründe de *Salmonella* üremelerinin olması, olgumuzun özgün yanı olup şimdiye dek ventriküloperitoneal şant ile ilişkilendirilen ilk meningoensefalit olgusu olma özelliği de taşımaktadır. Erken tanı ve zamanında uygulanan antibiyotik tedavisinin hayat kurtarıcı olduğu vurgulanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Salmonella enterica*, menenjit, ventriküloperitoneal şant

ABSTRACT

Salmonella is a facultative anaerobic, Gram-negative bacillus belonging to the Enterobacteriaceae family, found in the gastrointestinal tract of humans and animals. The bacteria may spread to environment by infected feces, or transmitted by insects, water and food. *Salmonella* can cause systemic infections such as meningitis and bacteremia, especially in immunocompromised individuals. Although the incidence of *Salmonella* meningitis is low, it is more common in children under five years of age.

In this case report, we present a 16-years-old male patient with medulloblastoma infected with *Salmonella* meningoencephalitis probably due to ventriculoperitoneal shunt. The patient applied to hospital emergency department with complaints of fever, diarrhea and bone pain. *Salmonella enterica* subsp. *enterica* was grown in the culture of urine, cerebrospinal fluid (CSF) and ventriculoperitoneal shunt catheter samples. The diagnosis was established by biochemical tests and agglutination with specific antisera, and confirmed by MALDI-TOF MS. In the antimicrobial susceptibility test performed by disk diffusion method according to EUCAST clinical breakpoints, the isolate was found to be susceptible to ampicillin, trimethoprim-sulfamethoxazole, ceftriaxone, cefepime and meropenem, while resistant to ciprofloxacin. The patient received cefepime treatment for two weeks and ceftriaxone for one week and was discharged with recovery after the ventriculoperitoneal shunt was removed.

Meningitis caused by *Salmonella* is a rare disease. The unique aspect of this case is that *Salmonella* was found both in urine and ventriculoperitoneal shunt catheter cultures as well as CSF cultures. This case is the first case of meningoencephalitis associated with ventriculoperitoneal shunt, and it was emphasized that early diagnosis and treatment were life-saving for patients.

Keywords: *Salmonella enterica*, meningitis, ventriculoperitoneal shunt

Alındığı tarih / Received:
01.03.2025 / 01.March.2025

Kabul tarihi / Accepted:
28.05.2025 / 28.May.2025

Yayın tarihi / Publication date:
20.06.2025 / 20.June.2025

ORCID Kayıtları

Ö. Demirkol 0000-0003-1738-3928
A. Dağçınar 0000-0001-9532-7820
N. Ülger Toprak 0000-0002-9766-5978
A. İlki 0000-0003-3887-7003

✉ ozgedemirkol1995@gmail.com

GİRİŞ

Salmonella, *Enterobacteriaceae* familyasında, fakültatif anaerop, Gram negatif basil morfolojisinde bir bakteridir. Peritriş flagellası sayesinde hareketlidir, basit besiyerlerinde kolaylıkla ürer; bununla birlikte hemen hiçbir zaman laktoz ve sükrozu fermente etmez fakat glikoz ve mannozdaki asit ve bazen gaz oluşturur. Genellikle H₂S oluşturur⁽¹⁾. *Salmonella* türleri, lipopolisakkarit yapıda olan somatik (O) antijenlere ve protein yapıda olan flagellar (H) antijenlere sahiptir; *Salmonella typhi*, ayrıca kapsüler veya virülans (Vi) antijeni de içerir. *Salmonella* cinsi, iki tür ve altı alt tür içeren karmaşık bir bakteri grubudur: *Salmonella enterica* ve *Salmonella bongori* olarak iki türü vardır. *S. enterica*'nın da *S. enterica* subsp. *enterica*, *S. enterica* subsp. *salamae*, *S. enterica* subsp. *arizonae*, *S. enterica* subsp. *diarizonae*, *S. enterica* subsp. *houtenae*, *S. enterica* subsp. *indica* olmak üzere altı alt türü bulunmaktadır⁽¹⁾.

Kauffmann-White şemasında *Salmonella* somatik O antijenlerine göre gruplandırılır (A, B, C, vb.), flagellar H antijenine göre serotiplere ayrılır (1, 2, 3, vb.) ve sonuçta serogruplar A, B, C1, C2, C3 vb. şeklinde adlandırılır⁽²⁾. Çoğu *Salmonella* serotipi biyokimyasal reaksiyonlarla ayırt edilemese de, *S. typhi* diğer serotiplerden ayırt edilmesini sağlayan bazı özel biyokimyasal özelliklere sahiptir. En önemli özelliği, TSI (Triple Sugar Iron) besiyerinin yatık ve dip kısımlarının arayüzünde hilal şeklinde siyah bir çökelti şeklinde gözlenen az miktarda hidrojen sülfür üretmesidir; buna ek olarak *S. typhi* suşları, yaygın olan diğer serotiplerden biyokimyasal olarak daha az aktiftir ve Simmon's sitrat, ornitin dekarboksilaz gibi reaksiyonlarda negatif sonuç vermektedir⁽²⁾.

Salmonella türleri, tanımlanmış serotiplerine göre farklı klinik tablolara sebep olmaktadır; bu klinik tabloların en önemlileri; enterik ateş, bakteriyemi ve lokalize organ enfeksiyonları, besin ilişkili enterit ve asemptomatik taşıyıcılıktır⁽¹⁾. Tüm dünyada *Salmonella* enfeksiyonları ve enterik ateş önemli bir halk sağlığı sorunudur. Özellikle Güney ve Güneydoğu Asya, Afrika, Latin Amerika ülkelerinde daha sık görülmekte ve milyonlarca olgu saptanmaktadır⁽²⁾.

Salmonella türlerinin ana konakçı organı insan, çiftlik hayvanları ve yabani hayvanların gastrointestinal sistemidir. *Salmonella*, gastrointestinal sisteme ulaştıktan sonra bölgeyi kolonize eder ve ishali dışıyla atılır; bakteri bu dışkılarından böcekler ve diğer hayvanlarla farklı yerlere, sulara ve besinlere bulaşır⁽³⁾. Salmonelloz, gastrointestinal sistemin yanı sıra kan ve beyin gibi diğer organları da etkileyerek bakteriyemi ve menenjitte neden olabilir^(4,5). *Salmonella* menenjitte nadir olmakla birlikte, meydana geldiğinde genellikle önemli bir tıbbi acil durum oluşturur, bazen nöroşirürjik müdahaleyi gerektirir ve uygun tedaviye rağmen önemli morbidite ve mortaliteye yol açabilir⁽⁶⁾. *Salmonella* menenjitinin tahmini prevalansı, özellikle normal bağışıklık fonksiyonuna sahip olanlar arasında, yılda 100.000 kişide 4-6 vakadır; bu durum öncelikle beş yaşın altındaki çocukları, özellikle de bebekleri etkilerken, yetişkinlerde *Salmonella* menenjitte ağırlıklı olarak bağışıklık sistemi zayıf olan kişilerde görülür⁽⁶⁾.

Bu olguda medulloblastom tanılı, 16 yaşındaki bir erkek hastada, ventriküloperitoneal (V-P) şanta bağlı olarak geliştiği düşünülen *Salmonella* meningoensefaliti sunulmaktadır.

OLGU

Onaltı yaşındaki erkek hasta iki gündür devam eden ateş, dört gündür devam eden ishal ve kemik ağrısı şikayetleriyle hastanemizin pediatri acil servisine başvurmuştur.

Hikayesinde evre-4 medulloblastom tanısıyla 2019 yılında opere olan, 2021 yılında nüks sebebiyle tekrar opere edilen hastanın takiplerinde hidrosefali gelişmiş ve 2023 yılı temmuz ayında hastaya V-P şant takılmıştır. Hasta en son, başvurudan 1 ay önce kemoterapi tedavisi almıştır. Hastanemize başvuru sırasında alınan kan kültürlerinde üreme olmamış, bir gün sonra alınan idrar örneğinden hazırlanan Gram boyalı preparatta lökositler ve gram negatif basiller görülmüştür. İdrar kültürü için %5 koyun kanlı agara ve kromojenik agara (bioMérieux, Fransa) ekimleri yapılmıştır. Bir gece boyunca 37°C'de inkübasyon sonrasında, koyun kanlı agarda 10⁷ kob/ml gri

renkli, düzgün kenarlı, hemoliz yapmayan koloniler; kromojenik agarda ise somon renkli, düzgün kenarlı koloniler üremiştir. Bu koloniler, matris ile desteklenmiş lazer desorpsiyon/ionizasyon uçuş zamanı kütle spektrometresi (MALDI-ToF/MS (VITEK MS, bioMérieux, Fransa) ile *Salmonella enterica* subsp. *enterica* olarak tanımlanmıştır.

Servise yatışı yapılan hastanın, iki gün sonra anlamsız konuşmaları, sorulara yanıt verememesi, letarjik hale gelmesi, sesli ve dokunsal uyarılara tepki verememesi üzerine V-P şantından beyin-omurilik sıvısı (BOS) örneklemesi yapılmıştır ve sonrasında hasta pediatri yoğun bakım ünitesine devredilmiştir. Bu sırada hastanın ateşi 37°C, nabızı 106/dk., tansiyonu 86/63 mmHg, solunum sayısı 24-26/dk. olarak ölçülmüştür. Tüm sistem muayeneleri doğal bulunmuştur. Hastanın beyaz küre sayısı 3700/µL, nötrofil sayısı 3100/µL, lenfosit sayısı 400/µL, C Reaktif Protein (CRP) 113 mg/L olarak bulunmuş; menenjit ön tanısı düşünülen hastanın V-P şantından beyin-omurilik sıvısı (BOS) alınmış ve laboratuvara gönderilmiştir. BOS örneğinin hücre sayımı 200 lökosit/mm³ olarak bulunmuştur. BOS örneğinin Gram boyalı preparatında az sayıda lökositler ve gram negatif basiller görülmesi üzerine, hastaya acil serviste ampirik olarak başlanan sefepim tedavisinin yanına meropenem de eklenmiştir. BOS örneğinden %5 koyun kanlı ve çikolata agara (bioMérieux, Fransa) kültür ekimleri yapılmıştır. Bir gece 37°C'de inkübasyon sonrasında, koyun kanlı ve çikolata agarda saf ve yoğun olarak gri, düzgün kenarlı, hemoliz yapmayan koloniler üremiştir. Bu koloniler de MALDI-ToF/MS (VITEK MS, bioMérieux, Fransa) ile *S. enterica* subsp. *enterica* olarak tanımlanmıştır. Hem idrar hem de BOS örneğinden izole edilen bakteriler TSI, sitrat, üre, motilite, indol ve metil red besiyerine ekimleri yapılmıştır. Bir gece 37°C'de inkübasyon sonrası sonucu değerlendirilmiştir. Her iki örnekten üreyen kolonilerin biyokimyasal özellikleri: Sitrat ve H₂S pozitif; laktoz, üreaz, indol ve metil red negatif, hareketli saptanmıştır. TSI agarda H₂S oluşturan kolonilerden Poly O antiserumla Difco™ *Salmonella* O Antiserum (BD, ABD) ticari kiti ile serogruplandırma yapıldığında Grup D1, Non-Typhi *Salmonella* olarak bulunmuştur. Avrupa Antimikrobiyal Duyarlılık Testi Komitesi (EUCAST) klinik sınır değerleri tablosunda önerildiği şekilde, disk difüzyon yöntemi ile

antimikrobiyal duyarlılık testi yapılmış olup duyarlılık profilleri de aynı bulunmuştur. Buna göre izolatlar ampisilin, trimetoprim sülfametaksazol, seftriakson, sefepim ve meropeneme duyarlı bulunurken siprofloksasine dirençli bulunmuştur. Hastadan BOS örneği ile eş zamanlı gönderilen dışkı örneğinin kültüründe üreme olmamıştır. Birkaç gün sonra, kontrol amaçlı gönderilen BOS örneğinin kültüründe üreme olmamış; polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) ile menenjit ensefalit paneli de negatif olarak sonuçlanmıştır. 10günsonra sefepim tedavisi kesilerek onun yerine bir haftalık seftriakson tedavisine geçilmiştir. Klinik durumu düzelen hasta, taburcu edilmiştir. Hasta, bir ay sonra V-P şantın çıkartılması için tekrar servise yatırılmıştır. V-P şanttan alınan BOS örneği ve V-P şant kateteri laboratuvarımıza gönderilmiştir. Her iki örneğin kültüründe de *Salmonella enterica* subsp. *enterica* üremiştir. Bu iki örnekten izole edilen bakterilerin TSI besiyerindeki özellikleri, Difco™ *Salmonella* O Antiserum (BD, ABD) ile yapılan serogruplandırması ve antibiyogram profilleri önceki BOS ve idrar örneklerinden izole edilen bakteriyle aynı bulunmuştur. Aynı tarihte alınan BOS ile eş zamanlı alınan kan kültürlerinde ise üreme olmamıştır. Hastaya tekrar bir haftalık sefepim tedavisi başlanmıştır. İlerleyen günlerde, gün aşırı alınan dört BOS kültüründe üreme olmaması ve hastanın aktif bir şikayetinin olmaması sebebiyle hasta iyileşerek taburcu edilmiştir.

TARTIŞMA

Salmonella'nın neden olduğu menenjit, nadir görülen bir hastalıktır. İlk kez 1907 yılında Ghon tarafından tanımlanmış ve bu durum genellikle tek vaka ya da küçük vaka serileri şeklinde raporlanmıştır. *Salmonella* enfeksiyonları literatürde daha çok beş yaş altındaki çocukları, özellikle bebekleri etkilerken erişkinlerde daha nadir görülmektedir⁽⁷⁻¹³⁾. Genellikle bağışıklık sistemi zayıflamış bireylerde ortaya çıkmaktadır⁽¹⁴⁻¹⁷⁾. Bu olgu, medulloblastom nedeniyle kemoterapi almakta olan 16 yaşında immünosupresif bir genç hastada *Salmonella* meningoensefalitinin ortaya çıkmasıyla ilgilidir. Hastadan başvuru esnasında alınan kan kültürlerinde etken üretilmemiş olsa da tekrarlı kan kültürleri alınmadığından hematogen yayılım ihtimali tamamen ekarte edilememiştir.

Hastaneye ateş ve mental durum değişikliği ile başvuran hastaların ayırıcı tanısında menenjit üst sıralarda yer almaktadır. Menenjitte baş ağrısı, ense sertliği ve bizim olgumuzda olduğu gibi ateş ile mental durum değişikliği en sık görülen belirti ve semptomlardır; hastaların %95'inden fazlasında bu dört bulgudan en az ikisi görülmektedir⁽¹⁷⁾.

Literatürde sunulan *Salmonella* menenjiti vakalarının bir kısmında hastadan BOS ile eş zamanlı alınan kan kültürlerinde de *Salmonella* üremesi olmuştur^(10,11,16,17). Diasi ve ark.nın⁽⁹⁾ sunduğu altı aylık bir bebekte BOS ile eş zamanlı alınan dışkı kültüründe de *Salmonella* üremiştir. Oki ve ark.nın⁽¹⁸⁾ sunduğu immunkompetan 54 yaşında erkek hastada ise BOS ile eş zamanlı alınan kan ve dışkı kültürlerinde de *Salmonella* üremesi olmuştur. Sunduğumuz olguda BOS kültürü ile eş zamanlı alınan kan ve dışkı kültürlerinde üreme olmazken idrar kültüründe *Salmonella* üremesi olmuştur. Literatür incelemesinde buna benzer bir olguya rastlayamadık; olgumuz bu yönüyle farklılık göstermektedir.

Salmonella menenjitinin prognozu, özellikle yenidoğan ve bebeklerde kötüdür; erişkin hastalarda prognoz nispeten daha iyidir. Özellikle yenidoğan ve bebeklerde uzun süreli nöbetler, hidrosefali, serebral enfarktüsler, ventrikülit, ampiyem, intrakranial apseler ve kranial sinir felci gibi komplikasyonlar gelişebilir^(8,13). Elenga ve ark.nın⁽¹³⁾ sunduğu bir olgu serisinde, immunkompetan dört bebekten üçü komplikasyonsuz tamamen iyileşirken birinde intrakranial apse gelişmiştir. Sunduğumuz hasta, herhangi bir komplikasyon ya da sekel gelişmeden tamamen iyileşmiştir; bunun sebebi hasta yaşının, erişkin yaş grubuna yakın olması ile ilişkili olabilir.

Antibiyotik tedavisi sonrası, kontrol BOS kültürü alınmasıyla ilgili farklı öneriler vardır: Ficara ve ark.⁽¹⁹⁾, yalnızca klinik endikasyon varsa ilk negatif BOS kültüründen sonra kontrol BOS kültürlerinin alınmasını önermektedir. Bizim olgumuzda, ilk negatif BOS kültüründen sonra klinik endikasyon olmasa da BOS kültürleri gönderilmeye devam edilmiştir.

Salmonella menenjitinin tedavisi zordur; fakültatif hücre içi bir bakteri olduğundan antibiyotik penetrasyonu yetersiz olabilir ve bu da enfeksiyonun ilerlemesine yol açabilir. Ayrıca ampisilin, kinolon ve sefalosporinler gibi yaygın olarak kullanılan antibiyotiklere karşı direncin arttığına dair kanıtlar da artmaktadır^(8,20). Hatta Rule ve ark.nın⁽¹⁴⁾ sunduğu bir olguda; 34 yaşında HIV tanılı bir hastadan izole edilen *Salmonella*, seftriakson ve siprofloksasine duyarlı iken kolistine dirençli bulunmuştur. *Salmonella* menenjitine yönelik tedavi rejimleri, organizmanın duyarlılık durumuna ve kullanılan antibiyotiklere verilen klinik cevaba göre ayarlanmalıdır; birinci basamak tedavide üçüncü kuşak sefalosporinlerin ve siprofloksasinin başlanması önerilmektedir⁽⁸⁾. Sunduğumuz hastaya ampirik tedavide sefepim başlanmış; daha sonra seftriaksona geçilmiştir. Antimikrobiyal duyarlılık test sonucuna göre ise sefepim ve seftriaksona duyarlı; siprofloksasine ise dirençli bulunmuştur. İzolatın birinci basamak tedavide önerilen siprofloksasine dirençli bulunması, kinolonlara dirençli *Salmonella* enfeksiyonlarının yaygınlaşabilmesi riski açısından endişe verici olabilir.

Amerikan Pediatri Akademisi (AAP), nüksetme olasılığı nedeniyle ilaçlara klinik yanıt alınsa bile, *Salmonella* menenjitinin BOS sterilizasyonundan sonra üç veya dört hafta daha tedavi görmesi gerektiğini önermektedir⁽⁷⁾. Sunduğumuz olguda BOS sterilizasyonundan sonra iki hafta antibiyotik tedavisi verilmiştir. Tedavi kesildikten birkaç gün sonra alınan BOS kültüründe tekrar üreme olması üzerine hastaya bir haftalık daha antibiyotik tedavisi verilmiştir, o tarihten sonra hastanın kültürlerinde üreme olmamış ve hastanın tekrar başvurusu olmamıştır. Olgumuzda BOS kültüründe tekrarlayan *Salmonella* üremesi, yetersiz tedavi süresine ve hastanın V-P şantının bulunmasına bağlı olabilir.

Sunulan olguda medulloblastom tanılı, kemoterapi tedavisi alan, 16 yaşındaki immunsupresif bir erkek hastada ortaya çıkan meningoensefalit tanımladık. Hastada BOS kültürünün yanı sıra idrar ve V-P şant kateter kültüründe de *Salmonella* üremelerinin olması, olgumuzu farklı kılmaktadır. Hastanın nihai tanısı V-P şant ile ilişkili *Salmonella* meningoensefaliti olarak tanımlanmıştır; yaptığımız literatür

çalışmalarında saptayamadığımız için olgumuzun V-P şant ile ilişkilendirilen ilk meningoensefalit olgusu olduğu kanısındayız. Daha hızlı klinik yanıt, daha az komplikasyon ve daha düşük mortalite için erken tanı ile uygun sürede antibiyotik tedavisi hayati öneme sahiptir.

Etik Kurul Onayı: Hastadan bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansman: Yoktur/bildirilmemiştir.

Ethics Committee Approval: Informed consent form has been signed.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Funding: None/not declared.

KAYNAKLAR

- Riedel S, Morse SA, Mietzner T, Miller S. Medical Microbiology. New York: Springer-Mc Graw Hill; 2019.
- Procop GW, Church DL, Hall GS, et al. The Enterobacteriaceae. In Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology. Philadelphia: Springer-Wolters Kluwer Health; 2017:375-515.
- Chong A, Cooper KG, Kari L, et al. Cytosolic replication in epithelial cells fuels intestinal expansion and chronic fecal shedding of *Salmonella* Typhimurium. Cell Host Microbe. 2021;29(7):1177-85. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2021.04.017>
- Bhattarai HB, Rayamajhi S, Bhattarai M, et al. *Salmonella* meningitis, an unusual complication of salmonella species: A case report from Nepal. Ann Med Surg (Lond). 2023;85(5):2145-7. <https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000000589>
- Miyazaki Y, Adachi T. Iliacus myositis and bacteremia caused by non-typhoidal *Salmonella* in a healthy adult: A case report. Cureus. 2024;16(1):e52182. <https://doi.org/10.7759/cureus.52182>
- Ullah R, Ahmad A, Salcedo YE, Hassan A, Khanal A, Chaulagain A. Concomitant *Salmonella* and *Leptospira* meningitis: A rare case report. Cureus. 2024;16(2):e54611. <https://doi.org/10.7759/cureus.54611>
- Ali KN, Shareef FO, Abdul Aziz JM, Najmadden ZB, Karim AH. Infant *Salmonella enterica* meningitis: A rare case report and review of literature. Cureus. 2024;16(3):e55405. <https://doi.org/10.7759/cureus.55405>
- Elouali A, Ouerradi N, Ayad G, Babakhouya A, Rkain M. *Salmonella* meningitis in a young infant: A case report. Cureus. 2023;15(8):e44147. <https://doi.org/10.7759/cureus.44147>
- Diasi CN, Ceyssens PJ, Vodolazkaia A, et al. *Salmonella* Durban meningitis: case report and genomics study. BMC Infect Dis. 2023;23(1):338. <https://doi.org/10.1186/s12879-023-08308-7>
- Bay C, Jofré M, Kuzmanic D, Aguirre C, Gutiérrez V. *Salmonella* Enteritidis meningitis in an infant. Case report and literature review. Rev Chilena Infectol. 2020;37(4):470-6. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182020000400470>
- Truong TN, McGilvery TN, Goldson TM, Forjuoh SN. Nontypical *Salmonella* meningitis in an infant. Proc (Bayl Univ Med Cent). 2018;31(3):367-9. <https://doi.org/10.1080/08998280.2018.1463037>
- Carneiro MRP, Patrício MIA, Jain S, Rodrigues DDP, Fracalanza SEL. Meningitis caused by *Salmonella enterica* serotype Panama in Brazil: first case reported. Rev Soc Bras Med Trop. 2018;51(2):244-6. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0367-2017>
- Elenga N, Cuadro E, Long L, et al. *Salmonella enterica* serovar Panama meningitis in exclusive breastfeeding infants: Report of 4 cases, clinical features and therapeutic challenges. Medicine (Baltimore). 2017;96(19):e6665. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000000665>
- Rule R, Mbelle N, Sekyere JO, Kock M, Hoosen A, Said M. A rare case of colistin-resistant *Salmonella* Enteritidis meningitis in an HIV-seropositive patient. BMC Infect Dis. 2019;19(1):806. <https://doi.org/10.1186/s12879-019-4391-7>
- Dower J, Lerner DP, Geva T, Wener K. The risk of immunosuppression: A case of *Salmonella* Meningitis. Case Rep Infect Dis. 2018;2018:4874575. <https://doi.org/10.1155/2018/4874575>
- Byer L, Rutledge C, Wallender E, Osorio JA, Jacobs R, Theodosopoulos PV. *Salmonella* infection after craniotomy. Cureus. 2017;9(8):e1566. <https://doi.org/10.7759/cureus.1566>
- Elton AC, Levin J, Lazio MP. New Diagnosis of AIDS Based on *Salmonella enterica* subsp. I (*enterica*) Enteritidis (A) meningitis in a previously immunocompetent adult in the United States. Case Rep Infect Dis. 2017;2017:1051975. <https://doi.org/10.1155/2017/1051975>

18. Oki M, Ueda A, Tsuda A, Yanagi H, Ozawa H, Takagi A. *Salmonella Enterica* serotype Enteritidis vertebral osteomyelitis and epidural abscess complicated with meningitis. Tokai J Exp Clin Med. 2016;41(3):169-71.
19. Ficara M, Cenciarelli V, Montanari L, et al. Unusual meningitis caused by non-typhoid *Salmonella* in an Italian infant: A case report. Acta Biomed. 2019;90(2):333-8.
<https://doi.org/10.23750/abm.v90i2.6866>
20. Lombardi D, Malaspina S, Strippoli A, Lucarelli C, Luzzi I, Ripabelli G. *Salmonella enterica* serovar Virchow meningitis in a young man in Italy: A case report. J Med Case Rep. 2014;8:139.
<https://doi.org/10.1186/1752-1947-8-139>