

Monatsschr Kinderheilkd
<https://doi.org/10.1007/s00112-023-01817-4>
Eingegangen: 26. Mai 2023
Angenommen: 26. Juni 2023

© The Author(s) 2023

Redaktion

Berthold Koletzko, München
Thomas Lücke, Bochum
Ertan Mayatepek, Düsseldorf
Ute Spiekorkötter, Freiburg
Norbert Wagner, Aachen
Stefan Wirth, Wuppertal



Ein Säugling mit Fieber und Durchfall

Warum die Frage nach „Haustieren“ wichtig sein kann

S. Oberwegner¹ · L. Haag² · S. Simon³ · M. Marschal⁴ · M. Wilke⁵

¹ Kinderklinik, Abteilung I, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland

² Kinderklinik, Abteilung IV, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland

³ Fachgebiet Bakterielle Darmpathogene Erreger und Legionellen, Robert Koch-Institut, Bereich Werningerode, Werningerode, Deutschland

⁴ Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland

⁵ Kinderklinik, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Abteilung III, Abteilung Neuropädiatrie, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland

Zusammenfassung

Ein 5 Monate altes Mädchen wurde mit anhaltend hohem Fieber in der Klinik vorgestellt. Außer Erbrechen und Diarrhö in der Anamnese und leicht erhöhten Entzündungswerten fanden sich keine klinischen Auffälligkeiten. Das Kind wurde zur Überwachung stationär aufgenommen und am nächsten Tag in gutem Allgemeinzustand unter Fortführung der oralen Antibiotikatherapie entlassen. Eine bei Aufnahme abgenommene Blutkultur wurde mit dem Nachweis von *Salmonella* *Sandiego* überraschend positiv. Eine telefonische Rücksprache mit der Familie ergab, dass die Familie mehrere Schlangen besitzt, welche als wichtige Quelle von invasiven Salmonellenerkrankungen bei Menschen gelten. Die Patientin war weiterhin in gutem Allgemeinzustand, sodass die orale antibiotische Therapie fortgeführt wurde. Dieser Fall weist darauf hin, dass bei unklarem Fieber auch an ungewöhnliche Infektionsquellen (wie „Haustiere“) gedacht werden sollte.

Schlüsselwörter

Invasive Salmonellenerkrankung · Reptilien · RAS · Blutkultur · Haustiere

Anamnese

In der Notfallambulanz der Universitätskinderklinik Tübingen wurde ein 5 Monate altes Mädchen vorgestellt. Seit 6 Tagen bestehe Fieber bis maximal 40,1 °C, außerdem grünlich-flüssiger Durchfall und Erbrechen. Am 2. Krankheitstag war bereits eine ambulante Vorstellung erfolgt, da wurde das Kind bei gutem klinischem Zustand sowie fehlendem Nachweis eines Harnwegsinfekts wieder entlassen. Am 3. Krankheitstag erfolgte eine Vorstellung zur klinischen Verlaufskontrolle, erneut ohne klaren weiteren Infektfokus. Am 4. Krankheitstag erfolgte bei anhaltendem Fieber eine Vorstellung beim Kinderarzt. Aufgrund des weiterbeste-

henden Fiebers und eines zuvor leicht auffälligen Beutelurins wurde dort eine orale Antibiotikatherapie mit Cefpodoxim begonnen. Hierunter zeigte sich bis zum 6. Krankheitstag noch keine anhaltende Entfieberung, sodass die Familie erneut bei uns vorstellig wurde.

Klinischer Befund

Wir sahen einen weiblichen Säugling in gutem Allgemeinzustand. Außer den berichteten Gastroenteritisbeschwerden fand sich klinisch kein weiterer Fieberfokus. In der Blutentnahme (mit Abnahme einer Blutkultur) zeigte sich ein erhöhtes C-reaktives Protein (CrP) mit 8,1 mg/dl bei normwertiger Leukozytenzahl. Ein Urin-



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

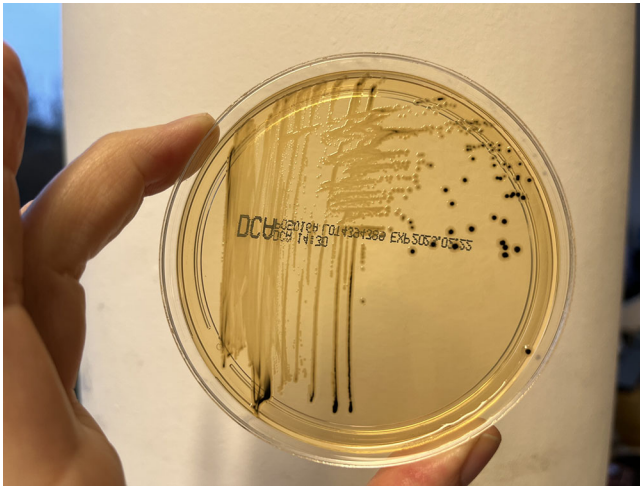


Abb. 1 ▲ *Salmonella* *Sandiego* auf Desoxycholat-Citrat-Agar nach Hynes (Thermo Scientific, Waltham, MA, USA) nach 24 h aerober Inkubation bei 37 °C. Die lactosenegativen Bakterien bilden farblose Kolonien von etwa 3 mm Durchmesser und sind von einer gelben Zone umgeben. Die Schwarzfärbung im Zentrum der Kolonien zeigt die Bildung von Schwefelwasserstoff aus Natriumthiosulfat an, eine typische Eigenschaft mancher enteropathogener Salmonellen

Stix zeigte keine Auffälligkeiten. Aufgrund der Diarrhö erfolgte die virologische Untersuchung des Stuhls, welche jedoch keine Auffälligkeiten ergab. Es erfolgte die stationäre Aufnahme zur apparativen und zur klinischen Überwachung und zur Reevaluation im Verlauf; die ambulant begonnene Antibiotikatherapie wurde zunächst fortgesetzt. Die Patientin fieberte auch weiterhin, zeigte sich aber sonst nachts und am nächsten Morgen in einem guten Zustand bei auch gutem Trinkverhalten. Angesichts dieses klinischen Verlaufs und der stabilen Entzündungsparameter (7,7 mg/dl) wurde sie am Tag nach der Aufnahme bereits wieder entlassen. Die Fortführung der oralen Antibiotikatherapie wurde für insgesamt 7 Tage empfohlen.

Diagnose

Am Tag nach der Entlassung wurde vom Blutkulturgerät (Bactec FX; Fa. Becton Dickinson, Franklin Lakes, NJ, USA) Wachstum von Mikroorganismen gemeldet (Zeitdauer bis zur Positivmeldung: 8,45 h), die sich mikroskopisch als gramnegative Stäbchen darstellten. Molekularbiologisch konnten die Bakterien mittels direkter Multiplex-PCR aus der Blutkultur (BioFire BCID 2-Panel; Fa. bioMérieux, Marcy-l'Étoile, Frankreich) als *Salmonella*-Spezies identifiziert werden. Ausgehend von der

Subkultur (■ Abb. 1) wurde die Diagnose „Salmonellen der B-Gruppe“ gestellt. Am Nationalen Referenzzentrum für Salmonellen und andere bakterielle Enteritiserreger des RKI wurde mittels Agglutination der LPS- und Flagella-Antigene (O- und H-Antigene) mit spezifischen Antiseren die Seroformel 1,4,[5],12:e,h:e,n,z₁₅ ermittelt. Diese ist gemäß Kauffmann-White-LeMinor-Schema dem *Salmonella enterica subspecies enterica* Serovar *Sandiego* zugeordnet. Der isolierte Erreger zeigte sich sensibel gegenüber Cefpodoxim. Im (nach Erhalt der Blutkultur nachuntersuchten) Stuhl sowie im Urin konnten keine Salmonellen nachgewiesen werden.

Therapie und Verlauf

Die Familie wurde sofort telefonisch über den Befund der positiven Blutkultur informiert, gab aber an, dass es der Patientin schon wieder sehr gut gehe. Das Angebot für eine erneute stationäre Aufnahme zur Behandlung mit einer leitliniengerechten intravenösen Antibiotikatherapie wurde von der Familie abgelehnt. Unsere Empfehlung zur oralen Antibiotikatherapie wurde auf insgesamt 10 Tage verlängert. Auf gezielte Nachfrage berichtete die Familie, zu Hause verschiedene Schlangengarten (Königskobras, diverse Nattern) zu halten.

Diskussion

Im vorliegenden Fallreport wird ein Säugling mit einer ungewöhnlichen, invasiven Salmonelleninfektion beschrieben.

Salmonellen sind eine mikrobiologisch diverse Gruppe von gramnegativen Enterobakterien, die in die beiden Spezies *Salmonella enterica* und *Salmonella bongori* unterteilt werden. *Salmonella enterica* wird wiederum in 6 Subspezies unterteilt. Innerhalb dieser Subspezies wurde eine Vielzahl (> 2500) verschiedener Serovare definiert, die auf der Basis der O- und H-Antigene klassifiziert werden [1].

Im Zeitraum 2015–2019 wurden dem RKI im Median 13.693 Fälle von Salmonellenerkrankungen gemeldet. Damit ist die Salmonellose die zweithäufigste meldepflichtige, bakterielle gastrointestinale Krankheit nach der *Campylobacter*-Enteritis. Die häufigsten im Jahr 2020 in Deutschland nachgewiesenen Serovare waren *S. Enteritidis* und *S. Typhimurium* [2]. Demgegenüber ist *S. Sandiego* als Erreger einer Salmonellose in Deutschland eine Rarität: In 2020 wurde dem RKI lediglich ein Fall gemeldet [3]. Typische Quellen für Erkrankungen bei Menschen, oft auch im Rahmen von lokalen Ausbrüchen, sind Eier, Rohwurst und rohes oder unzureichend erhitztes Fleisch, zunehmend werden aber auch Lebensmittel pflanzlichen Ursprungs als Infektionsvehikel identifiziert [1]. Bei Säuglingen ist in seltenen Einzelfällen auch die Aufnahme über kontaminierte Muttermilch beschrieben worden [4]. Insgesamt ist die Prävalenz der humanen Salmonellose in den letzten Jahrzehnten in Deutschland deutlich zurückgegangen [2], nachdem im Nutztiersektor umfassende Monitoring- und Bekämpfungsprogramme etabliert wurden. Beispielhaft ist hier die Geflügel-Salmonellen-Verordnung [5] zu nennen, die eine Impfpflicht für praktisch alle Hühner in Aufzuchtbetrieben vorsieht. Damit sind insbesondere Hühnereier, eine der traditionell wichtigsten Quellen von Salmonellenerkrankungen beim Menschen, deutlich seltener mit Salmonellen besiedelt [6].

Salmonellen sind aber auch ein typischer Bestandteil der physiologischen Flora von Reptilien. In einer Untersuchung an

in Deutschland und Österreich gehaltenen Schlangen zeigte sich bei 73,8 % der Nachweis von Salmonellen im Kot [7]. Zudem tragen Schlangen Salmonellen auch häufig an der Kloake, in der Mundhöhle und an der Haut [8]. Kommt es zur Salmonelleninfektion infolge eines Kontaktes mit einem Tier spricht man von einer reptilenassoziierten Salmonellose (RAS) [9]. In einer Untersuchung in den USA konnte gezeigt werden, dass in der Gruppe der unter 21-Jährigen 11 % der Salmonelleninfektionen auf den Kontakt mit Reptilien zurückzuführen sind [10]. Zu den typischen Symptomen einer Salmonellose zählen Diarrhö (96 %), Bauchschmerzen (63 %), Fieber (39 %) sowie Erbrechen (20 %) [2]. Auch unsere Patientin zeigte diese 4 Symptome. Da *S. Sandiego* auch bei Schlangen nachgewiesen wurde [11], gehen wir davon aus, dass die Salmonellose unserer Patientin aus einer direkten oder indirekten Kontaktinfektion mit den Schlangen, die in der Familie gehalten wurden, resultiert und somit einer RAS entspricht. Das Angebot, weitere Familienmitglieder und auch die Schlangen der Familie ebenfalls auf *S. Sandiego* zu untersuchen, wurde von der Familie allerdings nicht wahrgenommen, sodass dieser Zusammenhang nicht bewiesen werden kann. *S. Sandiego* wurde bereits bei mehreren Salmonellenausbrüchen in den USA als Erreger detektiert. So konnte bei einem Ausbruch im Jahre 2015 als Infektionsquelle der Kontakt mit kleinen Schildkröten (< 10 cm) ausgemacht werden [12].

Laut einer englischen Studie gehen RAS bei Kindern < 5 Jahren signifikant häufiger mit einer invasiven Erkrankung (z. B. Bakteriämie, Meningitis) einher als eine Non-RAS und führen daher zu signifikant mehr Hospitalisierungen [13]. Die Rate invasiver Erkrankungen für *S. Sandiego* ist in den USA fast dreimal so hoch wie für *S. Enteritidis* oder *S. Typhimurium* [14]. Für Deutschland liegen keine Vergleichswerte vor.

Gemäß den Empfehlungen der DGPI sollte eine Salmonellenbakteriämie mit Ceftriaxon (7 bis 10 Tage), Azithromycin (5 bis 7 Tage) oder Ciprofloxacin (7 bis 10 Tage) behandelt werden [1]. Das bei unserer Patientin verwendete Cefpodoxim gehört wie das Ceftriaxon zu den Cephalosporinen der Gruppe III. Im An-

tibiogramm zeigte sich eine Wirksamkeit gegenüber der in der Blutkultur gewachsenen *S. Sandiego*, was das, wenn auch etwas verzögerte, klinische Ansprechen der Patientin erklärt.

Bevölkerungsgruppen, welche ein erhöhtes Infektionsrisiko haben, werden mit dem Akronym „YOPI“ beschrieben: Säuglinge und Kleinkinder, Senioren, Schwangere oder immunsupprimierte Patienten („young, old, pregnant, immunosuppressed“) [8]. Unsere Patientin zählt somit zur Hochrisikogruppe für eine Salmonelleninfektion, denn die höchste Inzidenz unter allen Bevölkerungsgruppen wird bei Kindern unter 5 Jahren gefunden.

Vor dem Hintergrund sowohl der schwereren klinischen Verläufe wie auch der besonderen Anfälligkeit von Kleinkindern scheint die Prävention von RAS gerade in diesem Kollektiv unbedingt sinnvoll. So wird beispielsweise empfohlen, dass in Haushalten mit Kindern < 5 Jahren keine Reptilien gehalten werden sollten. Reptilien sollten außerdem von Flächen, auf denen Nahrungsmittel verarbeitet, serviert oder gelagert werden, ferngehalten werden. Nach Kontakt mit Reptilien sollten unmittelbar die Hände gewaschen werden, und mit Reptilien sollte nicht „gekuschelt“ werden [1, 8]. Kinderärztinnen und Kinderärzte sollten Familien, in welchen Reptilien gehalten werden, auf diese einfachen Hygienemaßnahmen hinweisen.

Fazit für die Praxis

- Reptilien sind häufig mit Salmonellen kolonisiert und stellen damit eine potenzielle Infektionsquelle für Risikogruppen dar, zu welcher insbesondere auch Kinder < 5 Jahren gehören.
- Reptilienassoziierte Salmonellosen führen bei Säuglingen und Kleinkindern häufiger zu invasiven Infektionen als Salmonellosen, die nicht mit Reptilien assoziiert sind.
- Kinder in einem Haushalt, in dem Reptilien gehalten werden, haben ein erhöhtes Risiko für eine invasive reptilenassoziierte Salmonellose sowie eine konsekutive Hospitalisierung.
- Familien, die zu Hause Reptilien halten, sollten zur Sicherheit ihrer Kinder entsprechende Hygieneempfehlungen beachten. So sollten Reptilien von Flächen, auf denen Nahrungsmittel verarbeitet, serviert oder gelagert werden, ferngehalten werden. Nach Kontakt mit Reptilien

sollten unmittelbar die Hände gewaschen werden, und mit Reptilien sollte nicht „gekuschelt“ werden.

- Familien mit kleinen Kindern und Reptilien sollten durch den Kinderarzt auf die Gefahren einer RAS hingewiesen werden.

Korrespondenzadresse



M. Wilke

Kinderklinik, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Abteilung III, Abteilung Neuropädiatrie, Universitätsklinikum Tübingen
Hoppe-Seyler-Straße 1, 72076 Tübingen, Deutschland
marko.wilke@med.uni-tuebingen.de

Funding. Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. S. Oberwegner, L. Haag, S. Simon, M. Marschal und M. Wilke geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. Bialek R, Borte M, Forster J (2018) DGPI Handbuch. Infektionen bei Kindern und Jugendlichen, 7. Aufl. Thieme, Stuttgart
2. Robert Koch-Institut Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten, Jahrgänge 2015–2020. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/jahrbuch_inhalt.html. Zugriffen: 20. Apr. 2023
3. Robert Koch-Institut SurvStat@RKI 2.0. Web-basierte Abfrage der Meldedaten gemäß Infektionsschutzgesetz (IfSG). <https://survstat.rki.de/Content/Query/Create.aspx>. Zugriffen: 18. Febr. 2023
4. Qutaishat SS, Stemper ME, Spencer SK, Borchardt MA, Opitz JC, Monson TA, Anderson JL, Ellingson JLE (2003) Transmission of *Salmonella enterica* serotype typhimurium DT104 to infants through mother's breast milk. *Pediatrics* 111(6 Pt 1):1442–1446. <https://doi.org/10.1542/peds.111.6.1442>
5. Bundesministerium für Justiz Verordnung zum Schutz gegen bestimmte Salmonelleninfektionen beim Haushuhn und bei Puten (Geflügel-Salmonellen-Verordnung – GfSalmoV) – § 13 Impfungen
6. Nandre R, Matsuda K, Lee JH (2014) Efficacy for a new live attenuated *Salmonella* Enteritidis vaccine candidate to reduce internal egg contamination. *Zoonoses Public Health* 61(1):55–63. <https://doi.org/10.1111/zph.12042>
7. Geue L, Löschner U (2002) *Salmonella enterica* in reptiles of German and Austrian origin. *Vet Microbiol* 84(1–2):79–91. [https://doi.org/10.1016/s0378-1135\(01\)00437-0](https://doi.org/10.1016/s0378-1135(01)00437-0)
8. Robert Koch-Institut (2013) *Salmonella*-Infektionen bei Säuglingen und Kleinkindern durch Kontakt zu exotischen Reptilien. *Epidemiologisches Bulletin*, Bd. 2013/9, 571–82
9. Meletiadis A, Biolatti C, Mugetti D, Zaccaria T, Cipriani R, Pitti M, Decastelli L, Cimino F, Dondo A, Maurella C, Bozzetta E, Acutis PL (2022) Surveys on exposure to reptile-associated salmonellosis (RAS) in the piedmont region-Italy. *Animals*. <https://doi.org/10.3390/ani12070906>
10. Gambino-Shirley K, Stevenson L, Concepción-Acevedo J et al (2018) Flea market finds and global exports: four multistate outbreaks of human *Salmonella* infections linked to small turtles, United States-2015. *Zoonoses Public Health* 65(5):560–568. <https://doi.org/10.1111/zph.12466>
11. Prapasarakul N, Pulsrikarn C, Vasaruchapong T, Lekcharoen P, Chanchaithong P, Lugsomya K, Keschumras N, Thanomsuksinchai N, Tanchiangsai K, Tummaruk P (2012) *Salmonella* serovar distribution in cobras (*Naja kaouthia*), snake-food species, and farm workers at Queen Saovabha Snake Park, Thailand. *J Vet Diagn Invest* 24(2):288–294. <https://doi.org/10.1177/1040638711434110>
12. Mermin J, Hutwagner L, Vugia D, Shallow S, Daily P, Bender J, Koehler J, Marcus R, Angulo FJ (2004) Reptiles, amphibians, and human *Salmonella* infection: a population-based, case-control study. *Clin Infect Dis* 38(Suppl 3):S253–S261. <https://doi.org/10.1086/381594>
13. Murphy D, Oshin F (2015) Reptile-associated salmonellosis in children aged under 5 years in South West England. *Arch Dis Child* 100(4):364–365. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2014-306134>
14. Jones TF, Ingram LA, Cieslak PR, Vugia DJ, Tobin-D'Angelo M, Hurd S, Medus C, Cronquist A, Angulo FJ (2008) Salmonellosis outcomes differ substantially by serotype. *J Infect Dis* 198(1):109–114. <https://doi.org/10.1086/588823>

An Infant with fever and diarrhea. Why asking about household “pets” can be important

A 5-month-old girl with persistent high fever was presented in the emergency department. Besides vomiting and diarrhea in the history and only mildly elevated infection parameters, there were no other special clinical features. The infant was admitted for surveillance and discharged in good general condition the following day. The already initiated oral antibiotic treatment was continued. Surprisingly, a blood culture collected at admission tested positive for *Salmonella* *Sandiego*. The family was contacted and they reported owning several snakes, considered to be an important source for invasive *Salmonella* diseases in humans. The patient was still in a good general condition, so that the oral antibiotic treatment was continued. This case illustrates that in the case of fever of unknown origin, unusual sources of infection (such as household “pets”) should be considered.

Keywords

Invasive salmonellosis · Reptiles · RAS · Blood culture infant · Pets