

# Gastro-enteritis door *Salmonella* afkomstig van als huisdier gehouden slangen

M.J. Bruins, A.M. de Boer en G.J.H.M. Ruijs

Uit de feces van een 19-jarige man met gastro-enteritis werd *Salmonella enterica* subspecies *diarizonae* geïsoleerd, een *Salmonella*-subspecies die is geassocieerd met reptielen. In het ouderlijk huis van de patiënt werden slangen gehouden. Uit feces- en urinemonsters uit de betreffende terraria werd dezelfde species gekweekt. Reptielen, zowel in het wild als in gevangenschap, zijn met hoge percentages asymptomatisch drager van *Salmonella*-species, die in de omgang met deze dieren kunnen worden overgedragen op de mens. In tegenstelling tot bijvoorbeeld in de VS is over met reptielen geassocieerde *Salmonella*-infecties in Nederland nauwelijks gepubliceerd en ontbreekt goede voorlichting over het besmettingsgevaar. Omdat de populariteit van het houden van exotische huisdieren en daarmee het risico op infectie ook in Nederland sterk toeneemt, is gerichte voorlichting aan dierenartsen, handelaren en eigenaren nodig om salmonellose door reptielen te voorkomen.

Ned Tijdschr Geneeskd. 2006;150:2266-9

Gastro-enteritis veroorzaakt door *Salmonella* heeft meestal een zelflimiterend verloop, maar kan vooral bij jonge kinderen, ouderen en immuungecompromitteerde personen tot ernstige complicaties leiden. De meeste gevallen in Nederland, ongeveer 50.000 per jaar, behoren tot de zoönosen. Bij meer dan 90% van de patiënten gaat het om voedselinfecties veroorzaakt door besmette eieren of door vlees afkomstig van kippen, varkens of van runderen die drager zijn van de *Salmonella*-bacterie.<sup>1 2</sup>

In dit artikel beschrijven wij een in Nederland minder bekende bron van *Salmonella*, namelijk exotische huisdieren, in het bijzonder reptielen.

## ZIEKTEGESCHIEDENIS

Patiënt A, een 19-jarige man, kwam bij de huisarts met sinds 3 weken bestaande koorts, buikkrampen en brijige diarree. Hij had geen bloed in de ontlasting en was niet kortgeleden in het buitenland geweest. Fecesonderzoek op darmparasieten had een negatieve uitslag.

Uit de feces werd een *Salmonella* gekweekt die in de agglutinatiereactie niet reageerde op de meest voorkomende celwandantigenen op grond waarvan salmonellae in groepen worden ingedeeld. Op het referentielaboratorium van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)

werd de stam gedetermineerd als *Salmonella enterica* subspecies *diarizonae* serotype 61:z52:z53, een *Salmonella*-subspecies die is geassocieerd met reptielen, met name slangen. De huisarts wist dat in het ouderlijk huis van de patiënt exotische dieren werden gehouden. Via de huisarts kregen wij toestemming voor een bezoek aan het ouderlijk huis. In de zomers warme woonkamer zagen wij ruim 10 terraria en kooien met onder andere slangen, spinnen, schorpioenen, kaaimannen en ratten. De verblijven en de dieren zagen er goed verzorgd uit. Vanwege de aard van de geïsoleerde bacterie concentreerden wij ons op de slangen. De heer des huizes liet ons de dieren van dichtbij bekijken: hij nam de slangen met blote handen uit de bakken en liet ze op de eettafel kronkelen, met uitzondering van 3 ineengestringelde exemplaren van *Boa constrictor*. Hij vertelde dat de patiënt tijdens een bezoek voorafgaand aan de klachten enkele slangen had vastgehouden.

Wij verzamelden fecesmonsters van een aantal zogenaamde gladde slangen (*Colubridae*: species van *Elaphe* (figuur 1), *Pituophis* en *Thamnophis*) en urine van een *Boa constrictor*. De bacteriekweken van de monsters bleken alle positief voor *Salmonella enterica* subspecies *arizonae* en *diarizonae*. Het aanbod aan de eigenaren om de GGD in te schakelen voor het geven van voorlichting en instructies over hoe in de toekomst verantwoord hygiënisch met de dieren om te gaan, werd door hen nadrukkelijk afgewezen. Samen met de laboratoriumuitslagen werd vervolgens aan de huisarts een lijst richtlijnen ter voorkoming van *Salmonella*-besmetting gestuurd, uitgegeven door de Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (zie verderop).

Patiënt werd door ons verder niet vervolgd.

Isala klinieken, Laboratorium voor Medische Microbiologie en Infectieziekten, Rhijnvis Feithlaan 62, 8021 AM Zwolle.

Mw.M.J. Bruins, researchanalist; hr.dr.G.J.H.M. Ruijs, arts-microbioloog.

Stichting Koninklijke Rotterdamse Diergaarde, Veterinaire afdeling, Rotterdam.

Hr.A.M. de Boer, microbiologisch analist.

Correspondentieadres: mw.M.J. Bruins (m.j.bruins@isala.nl).

**Nomenclatuur.** In Nederland worden bij de mens als verwekker van meestal voedselgerelateerde salmonellose het frequentst *Salmonella* Enteritidis en *Salmonella* Typhimurium aangetoond.<sup>3</sup> Het genus *Salmonella* bestaat uit ruim 2500 serotypen en is, volgens het klassieke kauffmann-white-schema waarin salmonellae gebaseerd op de antigene structuur worden gegroepeerd, opgedeeld in 2 species: *Salmonella enterica* en *Salmonella bongori*. *S. enterica* heeft als subspecies: *enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houtenae* en *indica*. De serotypen Enteritidis en Typhimurium behoren, net als Typhi, tot *Salmonella enterica* subspecies *enterica*, waarvan momenteel 1504 serotypen zijn beschreven en die het darmstelsel van voornamelijk warmbloedige dieren koloniseren. *Salmonella arizonae* is de verzamelnaam voor salmonellae van de vroegere Arizona-groep. Deze bacteriën, die koudbloedige dieren en de omgeving als gebruikelijke habitat hebben, zijn nu ondergebracht in het kauffmann-white-schema als subspecies IIIa en IIIb met respectievelijk 95 en 333 serotypen. De wetenschappelijke namen zijn respectievelijk *Salmonella enterica* subspecies *arizonae* en *Salmonella enterica* subspecies *diarizonae*.<sup>4-6</sup>

**Dragerschap bij reptielen.** De bij de patiënt gevonden *Salmonella* IIIb 6I:z52:z53 is in Nederland slechts 2 maal eerder



FIGUUR 1. Maisslang (*Elaphe guttata*), een van de populairste huisdierslangen. (Foto: Diergaarde Blijdorp; R.Doolaard.)



FIGUUR 2. Een door een slang bij de vervelling afgestoten huid. (Foto: Diergaarde Blijdorp; R.Doolaard.)

geregistreerd. De eerste isolatie was in 1995 uit feces van een Madagascar-leguaan in Diergaarde Blijdorp.<sup>7</sup> De eerste isolatie bij de mens, in 2004, betrof een 52-jarige patiënte uit Rotterdam. Ook buiten Nederland wordt dit serotype weinig gerapporteerd. *Salmonella*-dragerschap bij reptielen in gevangenschap en in het wild is door verschillende auteurs uitgebreid beschreven.<sup>8-13</sup> Bij slangen worden de hoogste percentages dragerschap aangetroffen, soms tot meer dan 90. Verticale transmissie speelt bij de dieren een rol.<sup>14</sup> Bij onderzoek op 45 slangen van Diergaarde Blijdorp, waarbij meer dan 2 maal feces werden onderzocht, werden bij 44 dieren één of meer serotypen aangetoond. Onderzoek naar de aanwezigheid van *Salmonella* bij slangen op de huid en in afgestoten huid na vervelling (figuur 2) leverde bij respectievelijk 36 en 23% van de dieren één of meer serotypen op (niet-gepubliceerde gegevens). Omdat de reptielen van nature meestal asymptomatische dragers van één of meerdere serotypen zijn en eradicatie moeilijk is te controleren, is behandeling van de dieren met antimicrobiële middelen weinig zinvol. Bovendien is herbesmetting vanuit de leefomgeving moeilijk te voorkomen en zou behandeling kunnen leiden tot resistentieontwikkeling.<sup>15-17</sup>

**Besmetting van de mens door reptielen en amfibieën.** *Salmonella*-overdracht van reptiel naar mens vindt plaats door direct contact met feces of met het dier zelf of, als gevolg van kruisbesmetting, door contact met de leefomgeving van het dier.<sup>18</sup> *Salmonella*-infecties met een reptiel als bron uit zich gewoonlijk als een gastro-enteritis, die kan resulteren in een invasieve infectie zoals sepsis, osteomyelitis en meningitis.<sup>19</sup> In rapporten van de CDC worden sprekende voorbeelden beschreven van kinderen die een al dan niet ernstige salmonellose opliepen na direct of indirect contact met reptielen thuis of in het klaslokaal.<sup>19 20</sup> In het begin van de jaren zeventig van de vorige eeuw is in de VS veel onder-

Aanbevelingen van de Centers for Disease Control and Prevention (CDC) ter voorkoming van *Salmonella*-overdracht van reptielen en amfibieën op de mens\*

Personeel van dierenwinkels, medische zorgverleners en dierenartsen moeten eigenaren of toekomstige eigenaren van reptielen of amfibieën voorlichten over de risico's en het voorkomen van salmonellose overgedragen door deze dieren.

Personen met een verhoogd risico op infectie of op ernstige complicaties van salmonellose, zoals kinderen < 5 jaar en immuungecompromitteerden, moeten contact vermijden met reptielen, amfibieën en alles wat met deze dieren in contact is geweest.

Reptielen en amfibieën moeten niet worden gehouden in huishoudens met kinderen < 5 jaar, een kind op komst of immuungecompromitteerde personen.

In kinderdagverblijven mogen geen reptielen of amfibieën worden gehouden.

Was altijd goed de handen met water en zeep na contact met reptielen of amfibieën of hun verblijf.

Laat reptielen en amfibieën niet vrij loslopen in huis.

Laat reptielen en amfibieën niet los in de keuken of op andere plaatsen waar voedsel wordt bereid. Gebruik niet de gootsteen om de dieren te baden of hun verblijf te wassen. Als hiervoor een badkuip wordt gebruikt, maak deze dan na afloop grondig schoon met een chloorhoudend schoonmaakmiddel.

Met reptielen en amfibieën in bijvoorbeeld dierentuinen en op tentoonstellingen mag geen direct of indirect contact mogelijk zijn, behalve waar adequate faciliteiten voor handen wassen zijn.

Eten en drinken is hierbij verboden.

\*Zie ook [www.cdc.gov/healthypets/animals/reptiles.htm](http://www.cdc.gov/healthypets/animals/reptiles.htm).

zoek gedaan naar de relatie tussen salmonellose bij kinderen en het houden van moerasschildpadden. Dit heeft geleid tot striktere voorwaarden rond de import en verkoop van deze dieren. De verminderde import leidde al snel tot een reductie van schildpadgerelateerde salmonellose onder jonge kinderen met naar schatting 100.000 gevallen per jaar.<sup>21</sup>

Vanaf eind jaren tachtig van de vorige eeuw is in de VS het houden van leguanen erg in populariteit toegenomen, waardoor het aantal infecties gerelateerd aan het houden van leguanen evenredig is gestegen.<sup>22</sup> Nu worden in de VS 74.000 (6%) van de ongeveer 1,2 miljoen niet aan uitbraak gerelateerde salmonellosen toegeschreven aan contact met reptielen of amfibieën.<sup>23</sup>

De populariteit van het houden van exotische huisdieren neemt ook in Nederland sterk toe. Uit een onderzoek door het Nederlands Instituut voor de Publieke Opinie en het Marktonderzoek (TNS NIPO) naar huisdieren in Nederlandse gezinnen in 2005 blijkt dat in de laatste 10 jaar de handel in reptielen en amfibieën sterk is gestegen.<sup>24</sup> Men schat dat 300.000 van deze dieren worden gehouden in ongeveer 80.000 huishoudens. Populair zijn met name hagedissen, zoals gekko's en leguanen, en ook slangen en kikkers worden meer verkocht.<sup>25</sup>

In tegenstelling tot in de Engelstalige literatuur zijn met reptielen geassocieerde ziektegevallen in Nederland nauwelijks gepubliceerd. In een recent patiënt-controleonderzoek naar de bronnen van humane salmonellose werd geen verband gelegd met reptielen.<sup>26</sup> Door de jaren heen zijn slechts enkele gevallen van een dergelijke besmetting gerapporteerd.<sup>27 28</sup> Meldingen uit onder meer de VS en de door ons hier beschreven casus bewijzen echter het risico van *Salmonella*-dragende huisdieren.<sup>18 19 29-33</sup>

**Voorlichting.** Een goede voorlichtingscampagne zou eigenaren van exotische huisdieren ervan moeten overtuigen dat het houden van slangen en andere reptielen niet zonder gezondheidsrisico's is. In Nederland wordt geen gerichte voorlichting gegeven aan reptielenhouders. In tijdschriften en op websites voor de doelgroep wordt weinig aandacht besteed aan de risico's. Hoewel studenten diergeneeskunde kennis nemen van de risico's van reptielen als *Salmonella*-drager, lijkt het niet de gewoonte van Nederlandse dierenartsen reptieleigenaren te wijzen op het gevaar van zoönosen. De Amerikaanse Association of Reptilian and Amphibian Veterinarians (ARAV) heeft samen met de CDC aan het einde van de jaren negentig van de vorige eeuw richtlijnen uitgegeven met aanbevelingen voor besmettingspreventie. Via websites ([www.arav.org/salmonellavet.htm](http://www.arav.org/salmonellavet.htm) en [www.arav.org/SalmonellaOwner.htm](http://www.arav.org/SalmonellaOwner.htm)) en brochures geeft de ARAV gerichte voorlichting aan dierenartsen, dierenwinkels en klanten. Daarin worden de risico's van *Salmonella* bij reptielen uitgelegd en worden hygiënische voorzorgsmaatregelen aangedragen om besmetting door direct contact of via eten en drinken te vermijden.<sup>34</sup> In de CDC-aanbevelingen, weergegeven in de tabel, wordt ook gewezen op de gevaren specifiek voor kinderen en immuungecompromitteerde personen.<sup>19 20</sup>

## CONCLUSIE

Reptielen zijn in hoge percentages asymptomatisch drager van *Salmonella*-species, die in de omgang met de dieren kunnen worden overgebracht op de mens. In Nederland zou gerichter voorlichting moeten worden gegeven aan handelaren en eigenaren om infecties met *Salmonella* te voorkomen.

Belangenconflict: geen gemeld. Financiële ondersteuning: geen gemeld.

Aanvaard op 13 juli 2006

---

## Literatuur

- 1 Warris-Versteegen AA, Vliet JA van. De naoorlogse geschiedenis van salmonellose anders dan (para)tyfus in Nederland. Infectieziekten Bulletin. 2005;5:176-9.

- 2 Kreijl CF, Knaap AGAC, Busch MCM, Havelaar AH, Kramers PGN, Kromhout D, et al., redacteuren. Ons eten gemeten. Gezonde voeding en veilig voedsel in Nederland. RIVM-rapport 270555007. Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2004.
- 3 Pelt W van, Wit MA de, Wannet WJ, Ligtvoet EJ, Widdowson MA, Duynhoven YT van. Laboratory surveillance of bacterial gastroenteric pathogens in the Netherlands, 1991-2001. *Epidemiol Infect.* 2003;130:431-41.
- 4 Bopp CA, Brenner FW, Fields PI, Wells JG, Strockbine NA. Escherichia, Shigella, and Salmonella. In: Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH, Tenover FC, Tenover FC, editors. *Manual of clinical microbiology*. Washington: American Society for Microbiology; 2003. p. 654-71.
- 5 Popoff MY, le Minor L. Antigenic formulas of the Salmonella serovars. 8th rev. WHO Collaborating Centre for Reference and Research on Salmonella. Parijs: Institut Pasteur; 2001.
- 6 Popoff MY, Bockemuhl J, Gheesling LL. Supplement 2002 (no. 46) to the Kauffmann-White scheme. *Res Microbiol.* 2004;155:568-70.
- 7 Boer AM de. Salmonella serovars found in the collection of Rotterdam Zoo. Preliminary report. September 2000.
- 8 Boer AM de. Discussion about Salmonella-serotypes found in the collection of reptiles at Rotterdam Zoo, with special note of two new serotypes, S. II 17:z:1,7 and S. II 3,10:a:1,v, isolated in the Netherlands. 16th Annual Proceedings Association of Zoo Veterinary Technicians, Puerto Vallarta, Mexico. 1996. p. 33-48.
- 9 De Hamel FA, McInnes HM. Lizards as vectors of human salmonellosis. *J Hyg (Lond).* 1971;69:247-53.
- 10 Hoff GL, White FH. Salmonella in reptiles: isolation from free-ranging lizards (Reptilia, Lacertilia) in Florida. *J Herpetol.* 1977;11:123-9.
- 11 Monzon Moreno C, Ojeda Vargas MM, Echeita A, Usera MA. Occurrence of Salmonella in cold-blooded animals in Gran Canaria, Canary Islands, Spain. *Antonie Van Leeuwenhoek.* 1995;68:191-4.
- 12 Ang Ö, Özek Ö, Çetin ET, Töreki K. Salmonella serotypes isolated from tortoises and frogs in Istanbul. *J Hyg (Lond).* 1973;71:85-8.
- 13 Cambre RC, Green DE, Smith EE, Montali RJ, Bush M. Salmonellosis and arizonosis in the reptile collection at the National Zoological Park. *J Am Vet Med Assoc.* 1980;177:800-3.
- 14 Schröter M, Speicher A, Hofmann J, Roggentin P. Analysis of the transmission of Salmonella spp. through generations of pet snakes. *Environ Microbiol.* 2006;8:556-9.
- 15 Koopman JP, Kennis HM, Bremer-Mulder WGM, Bertens APMG. Behandeling van Salmonella-dragers bij enkele reptielensoorten. *Tijdschr Diergeneesk.* 1978;103:673-7.
- 16 Chiodini RJ, Sundberg JP. Salmonellosis in reptiles: a review. *Am J Epidemiol.* 1981;113:494-9.
- 17 Woodward DL, Khakhria R, Johnson WM. Human salmonellosis associated with exotic pets. *J Clin Microbiol.* 1997;35:2786-90.
- 18 Plummer RAS, Blissett SJ, Dodd CER. Salmonellae from a pet snake and its bedding. *Lancet.* 1992;339:440.
- 19 Centers for Disease Control and Prevention. Reptile-associated salmonellosis – selected states, 1998-2002. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2003;52:1206-9.
- 20 Centers for Disease Control and Prevention. Reptile-associated salmonellosis – selected states, 1996-1998. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 1999;48:1009-13.
- 21 Cohen ML, Potter M, Pollard R, Feldman RA. Turtle-associated salmonellosis in the United States. Effect of public health action, 1970 to 1976. *JAMA.* 1980;243:1247-9.
- 22 Mermin J, Hoar B, Angulo FJ. Iguanas and Salmonella marina infection in children: a reflection of the increasing incidence of reptile-associated salmonellosis in the United States. *Pediatrics.* 1997;99:399-402.
- 23 Mermin J, Hutwagner L, Vugia D, Shallow S, Daily P, Bender J, et al. Reptiles, amphibians, and human Salmonella infection: a population-based, case-control study. *Clin Infect Dis.* 2004;38(Suppl 3):S253-61.
- 24 Multi-cliënt onderzoek 'Huisdieren in het gezin 2005'. Amsterdam: TNS NIPO; 2005.
- 25 Nederlanders houden van herders en hagedissen. *Rotterdams Dagblad* maart 24 1998.
- 26 Doorduyn Y, Brandhof WE van den, Duynhoven YTHP van, Wannet WJB, Pelt W van. Risk factors for Salmonella Enteritidis and Typhimurium (DT104 and non-DT104) infections in the Netherlands: predominant roles for raw eggs in Enteritidis and sandboxes in Typhimurium infections. *Epidemiol Infect.* 2006;134:617-26.
- 27 Hemmes GD. Salmonellosis newport overgebracht door schildpad. *Ned Tijdschr Geneesk.* 1958;102:1906-7.
- 28 Huisman J. Salmonella tel aviv op de mens overgebracht door een schildpad (Testudo graeca). *Tijdschr Diergeneesk.* 1961;68:899-901.
- 29 Cyriac J, Wozniak ER. Infantile Salmonella meningitis associated with gecko-keeping. *Commun Dis Public Health.* 2000;3:66-7.
- 30 Baby dies of Salmonella poona infection linked to pet reptile. *Commun Dis Rep CDR Wkly.* 2000;10:161.
- 31 Jafari M, Forsberg J, Gilcher RO, Smith JW, Crutcher JM, McDermott M, et al. Salmonella sepsis caused by a platelet transfusion from a donor with a pet snake. *N Engl J Med.* 2002;347:1075-8.
- 32 Mahajan RK, Khan SA, Chandel DS, Kumar N, Hans C, Chaudhry R. Fatal case of Salmonella enterica subsp. arizonae gastroenteritis in an infant with microcephaly. *J Clin Microbiol.* 2003;41:5830-2.
- 33 Babu K, Sonnenberg M, Kathpalia S, Ortega P, Swiatlo AL, Kocka FE. Isolation of salmonellae from dried rattlesnake preparations. *J Clin Microbiol.* 1990;28:361-2.
- 34 Bradley T, Angulo FJ, Raiti P. Association of Reptilian and Amphibian Veterinarians guidelines for reducing risk of transmission of Salmonella spp from reptiles to humans. *J Am Vet Med Assoc.* 1998;213:51-2.

---

#### Abstract

**Gastroenteritis caused by Salmonella from pet snakes.** – A Salmonella subspecies associated with reptiles (*Salmonella enterica* subspecies *diarizonae*) was isolated from the stool of a 19-year-old man with gastroenteritis. The same species was isolated from stool and urine samples taken from terraria found in the home of the patient's parents where snakes were kept. A high percentage of reptiles in the wild and in captivity are asymptomatic carriers of *Salmonella* species that can be transmitted to humans who come in contact with these animals. Unlike in the United States of America, for example, cases of reptile-associated infections have scarcely been published in the Netherlands and targeted information on the risk of infection is lacking. Because the popularity of exotic pets – and thereby the risk of infection – is increasing in the Netherlands, targeted information for veterinarians, traders and owners of exotic pets is warranted to prevent reptile-associated salmonellosis. *Ned Tijdschr Geneesk.* 2006;150:2266-9