SALMONELOSE COMO POTENCIAL ZOONOSE ENTRE RÉPTEIS MANTIDOS COMO PETS NÃO CONVENCIONAIS E SERES HUMANOS

SALMONELLOSIS DISEASE AS A POTENTIAL ZOONOSIS AMONG REPTILES KEPT AS NON-CONVENTIONAL PETS AND HUMANS BEINGS

ENFERMEDAD DE SALMONELLA COMO ZOONOSIS POTENCIAL EN REPTILES MANTENIDOS COMO MASCOTAS NO CONVENCIONALES Y SERES HUMANOS

Ana Carolina Rusca Correa Porto[1]
Letícia Donida[2]

RESUMO

Diante da intensificação de proximidade entre pessoas e pets não convencionais nas últimas décadas, objetivou-se por meio desta revisão destacar o risco envolvendo a relação mais íntima entre esses animais e seus tutores, cada vez mais comum de se observar na rotina do médico veterinário. Contato direto que é capaz de resultar na transmissão de doenças potencialmente zoonóticas que podem ser desconhecidas pelos tutores, como é o caso do gênero da enterobactéria bacilo gram negativa *Salmonella spp*., comensal na microbiota do trato gastrointestinal da classe dos répteis (*reptilia*) em específico, classe animal considerada o principal reservatório da bactéria, que pode ser veiculada aos seres humanos pela água, alimentos de origem animal ou vegetal, contato direto com o réptil de companhia portador da bactéria, restos de alimentos no qual o animal teve acesso ou suas fezes presentes no ambiente. Quando transmitida aos seres humanos, a *Salmonella spp.* pode causar sinais clínicos mais leves e concentrados em parte enteral, como êmese e diarréia por exemplo, mas também evoluir para manifestações sistêmicas com febres persistentes, em casos mais graves meningites e de forma mais rara, febre tifóide, doença transmitida pela subespécie *Salmonella typhimurium*, sorovar que deriva da espécie *Salmonella enterica*. Apesar da salmonelose ser de notificação obrigatória, informa-se que ainda há grande subnotificação da doença ao Ministério da Saúde brasileiro, que afirma que entre os anos de 2016 e 2019 houve média de 9,5 óbitos causados por salmonelose por ano no Brasil. Para a realização dessa pesquisa foram usadas as bases de dados retiradas da revista Veterinária & Zootecnia além de dissertações de médicos veterinários residentes e mestrandos disponíveis ao acesso via google acadêmico. Conclui-se que a salmonelose possui potencial zoonótico mesmo que a transmissão não seja usual, sendo necessário uma sucessão de fatores como o animal portador estar eliminando quantidades significantes da bactéria e que o proprietário que tenha contato direto com o animal ou algum fômite carreador da *Salmonella spp.* esteja com sistema imune deficitário, só então é efetivada a infecção.

Palavras chave: animais selvagens; enterobactéria; Salmonella; zoonose.

[1]Docente da Universidade de Sorocaba - SP, Brasil. E-mail: carolina.porto@prof.uniso.br
[2]Discente de medicina veterinária da Universidade de Sorocaba, SP - Brasil. E-mail: leticiadonida@gmail.com

ABSTRACT

In view of the intensification of proximity between people and unconventional pets in the last decades, this review aimed to highlight the risk involving the more intimate relationship between these animals and their guardians, which is becoming more and more common in the veterinarian's routine. Direct contact that can result in the transmission of potentially zoonotic diseases that may be unknown to the guardians, as is the case of the genus of the gram negative bacillus enterobacterium *Salmonella spp.*, a commensal in the microbiota of the gastrointestinal tract of the reptile class (reptilia) in particular, animal class considered the main reservoir of the bacterium, which can be transmitted to humans through water, food of animal or plant origin, direct contact with a pet reptile carrying the bacteria, leftover food to which the animal had access or its feces present in the environment. When transmitted to humans, *Salmonella spp.* can cause milder clinical signs, concentrated in the enteral part, such as emesis and diarrhea for example, but also evolve to systemic manifestations with persistent fevers, in more severe cases meningitis, and more rarely typhoid fever, a disease transmitted by the subspecies *Salmonella typhimurium*, a serovar derived from the species *Salmonella enterica.* Although salmonellosis is of mandatory notification, it is reported that there is still great underreporting of the disease to the Brazilian Ministry of Health, which states that between the years 2016 and 2019 there was an average of 9.5 deaths caused by salmonellosis per year in Brazil. For the realization of this research were used the databases taken from the journal Veterinária & Zootecnia in addition to dissertations of veterinary residents and master's students available to access via google academic. It is concluded that salmonellosis has zoonotic potential even if the transmission is not usual, being necessary a succession of factors such as the carrier animal is eliminating significant amounts of the bacteria and that the owner who has direct contact with the animal or some phômite carrier of *Salmonella spp*. has a deficient immune system, only then is the infection effective.

Key words: enterobacteria; wild animals; Salmonella; zoonosis.

RESUMEN

Ante la intensificación de la proximidad entre las personas y los animales de compañía no convencionales en las últimas décadas, esta revisión pretende destacar el riesgo que supone la relación más íntima entre estos animales y sus tutores, cada vez más habitual en la rutina del veterinario. Contacto directo que puede resultar en la transmisión de enfermedades potencialmente zoonóticas que pueden ser desconocidas por los guardianes, como es el caso del género de bacilo enterobacteria gram negativo *Salmonella spp.*, un comensal de la microbiota del tracto gastrointestinal de la clase de los reptiles (reptilia) en particular, clase animal considerada el principal reservorio de la bacteria, que puede transmitirse a los seres humanos a través del agua, los alimentos de origen animal o vegetal, el contacto directo con un reptil mascota portador de la bacteria, los restos de alimentos a los que el animal tuvo acceso o sus heces presentes en el medio ambiente. Cuando se transmite al ser humano, *Salmonella spp.* puede causar signos clínicos más leves concentrados en la parte enteral, como emesis y diarrea por ejemplo, pero también evolucionar a manifestaciones sistémicas con fiebres persistentes, en casos más graves meningitis y más raramente fiebre tifoidea, enfermedad transmitida por la subespecie *Salmonella typhimurium*, serovar que deriva de la especie *Salmonella enterica*. A pesar de que la salmonelosis es de notificación obligatoria, se informa que aún existe un gran subregistro de la enfermedad al Ministerio de Salud de Brasil, que afirma que entre los años 2016 y 2019 hubo un promedio de 9,5 muertes causadas por salmonelosis por año en Brasil.

Para la realización de esta investigación se utilizaron las bases de datos tomadas de la revista Veterinária & Zootecnia además de disertaciones de veterinarios residentes y estudiantes de maestría disponibles al acceso vía google acadêmico. Se concluyó que la salmonelosis tiene potencial zoonótico, aunque la transmisión no sea habitual, siendo necesaria una sucesión de factores, como que el animal portador elimine cantidades significativas de la bacteria y que el propietario que tenga contacto directo con el animal o algún fômite portador de *Salmonella spp.* tenga un sistema inmunológico deficiente.

Palabras claves: animales salvajes; enterobacterias; Salmonella; zoonosis.

INTRODUÇÃO

A proximidade entre seres humanos e animais selvagens se tornou mais comum devido a popularidade crescente dos chamados “pets não convencionais”, que são onde se enquadram animais não considerados domésticos (como cães, gatos, equinos, bovinos, galinhas e suínos por exemplo). Apesar de pouco evidenciada, essa aproximação pode levar ao aparecimento de enfermidades zoonóticas como a salmonelose, já que a classe reptiliana é a principal quando se trata de reservatório da enterobactéria *Salmonella* spp. (5). Animais como jabutis, cágados, tartarugas, lagartos e serpentes portam a bactéria essencialmente em sua microbiota intestinal, e também pode estar presente em epiderme. A conscientização para os proprietários desses animais deve abordar principalmente o manejo dos mesmos, evita-se contato íntimo tal qual ocorre com cães e gatos, também é indispensável que os humanos não consumam alimentos que possam ter entrado em contato com saliva ou fezes desses animais, já que a principal via de transmissão é a oro-fecal (8 e 14).

A salmonelose tem distribuição por todo o mundo, entretanto sua taxa de diagnóstico é baixa, já que a infecção muitas vezes se apresenta subclínica ou assintomática, principalmente nos animais. A bactéria pode ser diagnosticada com exames coproparasitológicos, e a conclusão de qual espécie e subespécie envolvida na infecção só pode ser fechada a partir de exames sorológicos.

Para realização deste trabalho foram pesquisados artigos nas bases de dados de universidades brasileiras (Universidade estadual paulista) e europeias (Universidade de Lisboa), que relatassem o potencial zoonótico, diferenciação sorológica e descrevam o potencial de disseminação zoonótica da enterobactéria de gênero *Salmonella* spp. entre répteis mantidos como animais de companhia e seus proprietários, além de abordar como prevenir a infecção nos seres humanos.

CLASSE REPTILIA

A classe Reptilia abrange ordens (*Testudines, Rhynchocephalia, Squamata*, *Crocodylia*) de animais vertebrados, ectotérmicos, caracterizados por derme seca e escamosa, respiração pulmonar e coração dividido em três câmaras (com exceção dos crocodilianos que possuem septo ventricular assim como mamíferos), com dois átrios e um ventrículo (1). Sua distribuição ocorre por todos os continentes, exceto na Antártida, e ocupam grande variedade de habitats, desde desertos até florestas tropicais. Muitas espécies de répteis têm hábitos alimentares carnívoros e se alimentam de insetos, roedores, peixes e até mesmo outros répteis. Além disso, os répteis como lagartos, tartarugas, jabutis, cágados e crocodilos são animais ovíparos, ou seja, botam ovos em vez de dar à luz a filhotes placentários. De acordo com Cubas, os répteis são animais ectotérmicos, ou seja significa que sua temperatura corporal é regulada pelo calor do ambiente. Possuem uma estrutura óssea bem desenvolvida, com um crânio complexo que varia entre famílias e espécies, além de coluna vertebral mais alongada e flexível (serpentes), robusta com as vértebras fundidas (testudines), ou podem ainda ser bem semelhante a conformação e mobilidade de aves e mamíferos (lagartos e crocodilos). (1).

SALMONELLA SPP.

Trata-se de um gênero de bactéria zoonótica com distribuição mundial, pertencente à família *Enterobacteriaceae* de formato bacilar e sem esporos (2), sendo gram negativas anaeróbias facultativas (3 e 4) e realizando sua movimentação nos organismos através de flagelos (5). Em sua descrição bioquímica, a temperatura ótima de crescimento fica em torno de 37º, em suas propriedades metabólicas temos as propriedades catalase positiva, oxidase e lactase negativas, fermentadoras de glucose e outros açúcares, como manitol, maltose e sorbitol (6).

Este gênero engloba 80 espécies de bactérias (6) e duas espécies, *Salmonella enterica*, incluindo seis subespécies; *Enterica* (de maior importância clínica para os humanos); *Salamae*; *Arizonae*; *Diarizonae*; *Houtenae*; *Indica* que assim como a espécie *Salmonella bongori*, são comensais do ambiente e da microbiota de animais exotérmicos, como o caso dos répteis. Sendo descrito mais de 2.400 sorotipos (7).

A *Salmonella* spp. habita o trato gastrointestinal dos animais exotérmicos e humanos, variando entre comensal ou patológica. Na maioria dos casos, é possível se deparar com animais que são portadores subclínicos ou assintomáticos (8). No organismo dos répteis especificamente, são isolados diversos sorotipos de subespécies de *Salmonella* spp., como as subespécies *Chameleon*, *Java*, *Marina*, *Poona*, *Stanley* e *Typhimurium*, (considerada de alta patogenicidade por causar nos humanos a febre tifóide, infecção sistêmica aguda cuja contaminação geralmente ocorre por via oral-fecal por via hídrica ou alimentar, associada a condições sanitárias precárias) (9). Sua sintomatologia sistêmica apresenta-se com febre prolongada, cefaléia, mal-estar, anorexia, bradicardia relativa, esplenomegalia, roséolas tíficas (manchas rosadas no tórax), tosse não produtiva e desconforto abdominal, por alcançar rapidamente o intestino grosso, variando de constipação em adultos e diarréia em crianças (4).

Atualmente, a segunda maior causa de infecções por *Salmonella* spp. vem do contato direto com animais exóticos, ou seus dejetos, sendo aproximadamente 6% dos relatos de diagnóstico de salmonelose, ficando atrás apenas das infecções alimentares (9).

SALMONELLA ENTERICA

A subespécie *Salmonella enterica* é considerada um dos sorovares de maior importância na medicina veterinária e humana, sendo amplamente relacionada a condições precárias de saneamento básico e alimentos de origem animal, vegetal e água contaminados e mal higienizados (10). Esta bactéria se concentra principalmente em trato gastrointestinal com enfoque em intestino grosso, mas também pode migrar para as membranas que envolvem o sistema nervoso. Pode apresentar sintomas leves, como diarreia e náusea, ou evolui para casos de infecções graves que podem acarretar em septicemia e meningite (11). Sua transmissão, assim como para outros sorovares, é pela via oro-fecal ou pelo contato direto com animais portadores da bactéria, sendo na maioria das vezes causa de infecção subclínica, dificultando o diagnóstico, ou até mesmo ser um eliminador assintomático (7 e 8).

Estudos recentes (12) demonstram que a prevalência de *Salmonella enterica* em répteis pode variar amplamente, pois a classe é considerada como principal reservatório da bactéria (8), dependendo da espécie, habitat e condições de manejo (12). Algumas espécies de répteis

como tartarugas, jabutis, cágados e lagartos são conhecidas por abrigar sorotipos de *Salmonella enterica* que possuem potencial zoonótico para seres humanos e outros animais (13).

SALMONELLA COMO HABITANTE COMENSAL DO TRATO GASTROINTESTINAL DOS RÉPTEIS

A presença de *Salmonella enterica* na microbiota intestinal e epitelial (mais raro) de répteis é uma preocupação crescente em relação à saúde pública, uma vez que a bactéria é comensal para os répteis e patogênica aos humanos (13), podendo ser transmitida aos humanos por meio do contato direto com o animal ou consumo de alimentos contaminados (12). A *Salmonella* spp. foi identificada a partir de exames sorológicos em espécies reptilianas como tartarugas, jabutis, cágados, lagartos e serpentes (14).

Uma revisão sistemática da literatura científica realizada em 2018 mostrou que a prevalência de *Salmonella enterica* em répteis pode variar amplamente, dependendo das espécies e de condições de manejo inadequadas (alimentação irregular, espaço inadequado, superpopulação, baixas temperaturas, longos períodos de desidratação) que fazem com que o animal adquira a bactéria ou comece a transmitir a mesma (15,16). Estudos abordando coleta e datação sorológica de lagartos de cativeiro e vida livre, descobriu que a prevalência de *Salmonella enterica* varia de 3% a 85% dependendo da espécie e habitat onde foi coletada a amostragem (17). A presença de *Salmonella enterica* na microbiota intestinal de répteis, pode ser atribuída à sua capacidade de sobreviver e se multiplicar em ambientes hostis de pH ácido, como o trato gastrointestinal dos répteis (18), além de relação íntima com a alimentação dos animais (19).

POTENCIAL DE TRANSMISSÃO ZOONÓTICA DA SALMONELOSE ENTRE RÉPTEIS E SERES HUMANOS

A salmonelose é considerada pela OMS como doença zoonótica, ou seja, que é transmitida entre animais e humanos, sendo também taxada pela organização mundial da saúde como a maior responsável por mortes advindas de gastroenterite aguda nos seres humanos (20).

A bactéria *Salmonella* spp. foi isolada pela primeira vez em uma serpente em 1944, porém o alarde com seu potencial zoonótico veio a tona duas décadas após o ocorrido, com a suspeita de transmissão direta entre um jabuti e uma criança de sete meses, após ambos terem contato direto (16). Até os dias atuais, a maior casuística de transmissão zoonótica da salmonelose está com a ordem dos *Testudines* (cágados, jabutis e tartarugas), devido a alta procura por estes répteis como animais de companhia (16), essa ordem costuma portar as subespécies *Chameleon, Java, Marina, Poona e Stanley* da bactéria naturalmente em sua microbiota (8, 16 e 17) sem causar patologia, ou sendo eliminadores assintomáticos, demonstrando manifestações de desequilíbrio apenas em casos de estresse ou desidratação severa, que levam a queda da eficiência do sistema imune do animal. Para humanos não é diferente, crianças e idosos são mais propensos a contrair a bactéria e desenvolver a forma patológica devido a seu sistema imune mais comprometido ou subdesenvolvido (16 e 20).

Apesar da transmissão zoonótica já ter sido confirmada em alguns países da Europa e Estados Unidos da América, no Brasil, apesar de haver grande casuística da bacteriose, não se possui grandes números de confirmações de casos de transmissão zoonótica envolvendo répteis

criados por cuidados humanos como animais de estimação, ou de vida livre, devido a subnotificação e negligenciamento de casos de salmonelose (3).

Segundo Carvalho (5), em 2007 na Bélgica uma criança de 4 meses veio a óbito em decorrência de uma septicemia após contato direto com a tartaruga-de-orelha-vermelha da família, exames sorológicos apontaram a presença do sorovar *Pomona* (que varia da espécie *Salmonella enterica*) no organismo da criança, no ano seguinte no mesmo país foram detectados três casos de infecção por *Salmonella enterica* subespécie *arizonae*, dois dos casos em crianças menores de três meses de idade e uma mulher de 57 anos com imunocomprometimento, as três ocorrências foram relatadas após contato com serpentes. Já o Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos da América, descreve que por ano são diagnosticados 74 mil casos de salmonelose adquirida pelo contato direto ou através de fômites nos quais répteis tiveram acesso (5 e 17).

CONCLUSÃO

A partir de pesquisas que vem se atualizando desde a década de 80, pode se confirmar que répteis são reservatórios fundamentais de alguns sorovares de *Salmonella* spp., que se aloja na epiderme desses animais e são habitantes comensais da microbiota do trato gastrointestinal, que comumente não causam doença, porém quando em contato com o organismo debilitado podem gerar manifestações clínicas. A doença têm ainda potencial zoonótico, e tem sido relatada em países considerados de primeiro mundo, porém no Brasil, a medicina humana e veterinária sofrem com a subnotificação de rastreios de salmonelose advinda de répteis criados como animais de estimação ou de vida livre, mesmo que a doença seja de notificação compulsória. A bactéria pode causar infecção leve, se reduzindo a desconforto e manifestações intestinais, mas caso o sistema imune do animal ou pessoa infectada esteja em baixa eficiência, a doença é capaz de evoluir para infecção sistêmica, se apresentando como sinais de vertigem, febres persistentes, meningites ou com a doença tifóide/paratifóide (sorovar *Salmonella typhimurium*), comum em populações subdesenvolvidas. Com isso, deve ser orientado aos proprietários de répteis mantidos como "pets não convencionais" a importância do manejo adequado do animal propriamente dito, tal qual limpeza rigorosa de seu local de estadia, retirada de restos de alimentos e principalmente fezes do ambiente a fim de evitar a criação de fômites para reinfecção animal e infecção humana, tendo que a principal forma de prevenção contra o contágio pela *Salmonella* spp. é a sanidade higiênica do âmbito de convívio.

REFERÊNCIAS

1.Cubas, ZS; Silva, JCR. CATÃO-DIAS, JL. Tratado de animais selvagens. São Paulo: ROCA. 2020;1.

2.Annous, B; Gurtler, J. Salmonella: Distribution, Adaptation, Control Measures and Molecular Technologies. IntechOpen; 2012.

3.Ministério da Saúde. Salmonella (Salmonelose). 2020.

4.Associação Paulista de Medicina. Ao ano, Brasil tem mais de 600 surtos de doenças transmitidas por água e comida. São Paulo; 2020. Available from: https://socgastro.org.br/novo/2020/08/ao-ano-brasil-tem-mais-de-600-surtos-de-doencas-transmitidas-por-agua-e-comida/

5.Carvalho, ACB. Salmonella sp. em répteis de companhia. [dissertação]. Lisboa: Faculdade de medicina veterinária, Universidade de Lisboa. 2016.

6.Quinn, PJ; Markey, BK; Carter, ME; Donnelly, WJC; Leonard, FC. Veterinary Microbiology and Parasitology. Dublin. 2002.

7.Sant'ana, TM; Monteiro, MEZ; Bignarde, JMP; Ueda, FS; Penha, GA; Pereira, REP. Salmonelose em animais silvestres e exóticos. Revista científica eletrônica de medicina veterinária. 2008;11.

8.Carvalho, V. et al. Intoxicação alimentar por Salmonella spp. Rev Inst Ciên Saúde. 2006

9.Quinn, PJ et al. Veterinary Microbiology and Microbial Disease, 2nd Edition. Wiley-Blackwell. 2011.

10.Scodro, RBL et al. Relato de caso de febre tifóide no Município de Maringá, Estado do Paraná. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 2008;41.

11.Centers for Disease Control and Prevention. Reports of Salmonella Outbreak Investigations from 2019. 2019. Available from: https://www.cdc.gov/salmonella/outbreaks-2019.html.

12. Thiennimitr P; Winter SE; Bäumler AJ. Salmonella, the host and its microbiota. PubMed. 2011.

13.European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union One Health 2020 Zoonoses Report. 2021. Available from: https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/6971.

14.Mermin, J. Reptiles, amphibians, and human Salmonella infection: a population-based, case-control study. PubMed. 2004

15.Moss-Racusin, CA. Science faculty's subtle gender biases favor male students. PubMed. 2012.

16.Fornazari, F; Teixeira, CR. Salmonelose em répteis: Aspectos epidemiológicos, clínicos e zoonóticos. Veterinária e Zootecnia. 2009;16.

17.Tarhane, S; Bozkurt, E; Büyük, F. Investigation of Salmonella spp. and Escherichia coli in the Snake-eyed lizard (Ophisops elegans) (Sauria, Lacertidae) in the Çankırı Province of Turkey. Polish Journal of Veterinary Sciences. 2022;26.

18.Gong, H. Characterization of the expression of Salmonella Type III secretion system factor PrgI, SipA, SipB, SopE2, SpaO, and SptP in cultures and in mice. PubMed. 2009.

19.Briones, M. The Future of Fish in the Food and Livelihoods of the Poor in Asia. WorldFish Center Quarterly. 2004;27.

20.Organização Mundial da Saúde (OMS). Salmonella (não tifóide). 2021. Available from: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal).