

Salmonelosis

*Salmonelosis
paratifoide, no tifoidea*

Última actualización: 1 de mayo, 2005

Etiología

Salmonella spp. pertenecen a la familia Enterobacteriaceae. Son bacilos gramnegativos anaerobios facultativos. Las especies de *Salmonella* se clasifican en serovariedades (serotipos) en base a lipopolisacáridos (O), proteínas flagelares (H) y, en ocasiones, antígenos capsulares (Vi). Existen más de 2500 serovariedades conocidas. Dentro de una serovariedad, puede haber distintas cepas que difieren en el grado de virulencia.

Nomenclatura de salmonella

La nomenclatura *salmonella* no está completamente estandarizada. Se pueden utilizar diversos sinónimos para las mismas especies y subespecies. Conforme al esquema de clasificación utilizado por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (Centers for Disease Control and Prevention; CDC) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) y algunas publicaciones, actualmente sólo hay dos especies en el género *Salmonella*: *S. enterica* y *S. bongori*.

S. enterica tiene 6 subespecies: *S. enterica* subesp. *enterica*, *S. enterica* subesp. *salamae*, *S. enterica* subesp. *arizonae*, *S. enterica* subesp. *diarizonae*, *S. enterica* subesp. *houtenae* y *S. enterica* subesp. *indica*. También se hace referencia a estas subespecies por un número. *S. enterica* subesp. *enterica* = subespecie I. *S. enterica* subesp. *salamae* = subespecie II. *S. enterica* subesp. *arizonae* = subespecie IIIa. *S. enterica* subesp. *diarizonae* = subespecie IIIb. *S. enterica* subesp. *houtenae* = subespecie IV. *S. enterica* subesp. *indica* = subespecie VI.

A las serovariedades en *S. enterica* subesp. *enterica* se hace referencia por nombre. Los nombres de estas serovariedades pueden ser acortados, del nombre completo al género o serovariedad. Por ejemplo, *S. enterica* subesp. *enterica* ser. Enteritidis puede llamarse *Salmonella* ser. Enteritidis o *Salmonella* Enteritidis.

A la mayoría de las serovariedades en las otras 5 subespecies de *S. enterica*, así como en *S. bongori*, se las designa por su fórmula antigénica. Dichas fórmulas incluyen:

1. La designación de subespecies/especies (I, II, IIIa, IIIb, IV o VI para los subtipos de *S. enterica*; V para *S. bongori*);
2. Antígenos O (somático) seguidos de dos puntos,
3. Antígenos H (flagelar) de fase 1 seguidos de dos puntos
4. Antígenos H de fase 2 (si están presentes).

Conforme a esta convención, la cepa *S. enterica* subesp. *houtenae* con un antígeno O designado 45, antígenos H designados g y z51, y ningún antígeno H de fase 2 se escribiría como *Salmonella* serotipo IV 45:g,z51:.

Subespecies y serovariedades importantes en enfermedades humanas

La mayoría de las cepas que causan enfermedades en seres humanos y otros mamíferos pertenecen a *S. enterica* subsp. *enterica*. Algunas serovariedades - *Salmonella* ser. Typhi, *Salmonella* ser. Paratyphi y *Salmonella* ser. Hirschfeldii – son patógenos humanos. Se transmiten principalmente de persona a persona y no tienen reservorios animales importantes. Las demás serovariedades de *Salmonella* son a veces designadas como *Salmonella* no tifoidea, son zoonóticas o potencialmente zoonóticas. La *S. bongori*, *S. enterica* subesp. *salamae*, *S. enterica* subesp. *arizonae*, *S. enterica* subesp. *diarizonae*, *S. enterica* subesp. *houtenae* y *S. enterica* subesp. *Indica* se encuentran, generalmente, en poiquilótermos (entre ellos, reptiles, anfibios y peces) y en el medioambiente. En ocasiones, algunos de estos organismos están asociados a enfermedades humanas.

Distribución geográfica

A pesar de que la Salmonelosis se encuentra en todo el mundo, parece ser más frecuente en lugares donde se practica la ganadería intensiva. Los programas de erradicación de *Salmonella* casi han eliminado la enfermedad en los animales domésticos y seres humanos en algunos países (p. Ej., Suecia); sin embargo, los reservorios permanecen en los animales silvestres. Las serovariedades varían en su distribución. Algunas, como la *Salmonella* ser. Enteritidis y la *Salmonella* ser. Typhimurium, se encuentran en todo el mundo. Otras están limitadas a regiones geográficas específicas.

En los EE. UU., los serotipos más comunes aislados de seres humanos en 2002 fueron, en orden descendiente: *Salmonella* Typhimurium, *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* ser. Newport, *Salmonella* ser. Heidelberg, *Salmonella* ser. Javiana, *Salmonella* ser. Montevideo, *Salmonella* ser. Muenchen, *Salmonella* ser. Oranienburg y *Salmonella* ser. Saintpaul.



the Center for
Food Security
& Public Health

IOWA STATE UNIVERSITY®

College of Veterinary Medicine
Iowa State University
Ames, Iowa 50011
Phone: 515.294.7189
Fax: 515.294.8259
cfsph@iastate.edu
www.cfsph.iastate.edu



INSTITUTE FOR
INTERNATIONAL
COOPERATION IN
ANIMAL BIOLOGICS

Iowa State University
College of Veterinary Medicine
www.cfsph.iastate.edu/IIAB/

En 2002, las serovariedades más comunes de animales clínicamente enfermos informadas a los CDC y el Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios (National Veterinary Services Laboratory, NVSL) fueron, en orden descendente: *Salmonella* Typhimurium, *Salmonella* Newport, *Salmonella* ser. Agona, *Salmonella* Heidelberg, *Salmonella* ser. Derby, *Salmonella* ser. Anatum, *Salmonella* ser. Choleraesuis, *Salmonella* Montevideo, *Salmonella* ser. Kentucky, *Salmonella* ser. Senftenberg y *Salmonella* ser. Dublin.

Transmisión

Salmonella spp. se transmiten principalmente por vía fecal-oral. Se transportan asintóticamente en el intestino o la vesícula biliar de muchos animales y se excretan de manera continua o intermitente a través de las heces. También pueden transportarse de forma latente en los ganglios linfáticos mesentéricos o amígdalas; estas bacterias no se excretan sino que se reactivan luego del estrés o la inmunosupresión. Los fomites y vectores mecánicos (insectos) pueden propagar *Salmonella*.

La transmisión vertical ocurre en las aves, con contaminación de la membrana vitelina, albumen y posiblemente la yema del huevo. *Salmonella* spp. también se pueden transmitir *in utero* en los mamíferos.

Los animales pueden infectarse con agua o alimentos contaminados (incluidas las pasturas) o por el contacto con un animal infectado (incluidos los seres humanos). Las aves y los roedores pueden propagar *Salmonella* al ganado vacuno. Los carnívoros también se infectan a través de la carne, los huevos y otros productos de origen animal que no se cocinan correctamente. Con frecuencia, los gatos contraen *Salmonella* Typhimurium después de alimentarse de aves infectadas o de pasar tiempo cerca de los comederos de pájaros.

Con frecuencia las personas se infectan cuando ingieren alimentos contaminados de origen animal como carne o huevos. También pueden infectarse al ingerir organismos presentes en las heces animales, ya sea de forma directa o en alimentos o agua contaminada. La mayoría de las veces, las infecciones humanas transmitidas directamente se contraen mediante las heces de reptiles, pollitos y patitos. El ganado vacuno, los perros, los gatos, los pollos adultos y las aves de jaula también pueden verse comprometidas.

Las especies de *Salmonella* spp. pueden sobrevivir durante períodos prolongados en el ambiente, especialmente cuando es cálido y húmedo. Pueden ser aisladas de muchas fuentes incluidos los efluentes de las granjas, las aguas residuales húmedas y el agua. *Salmonella choleraesuis* ha sido aislada por hasta 450 días de carne porcina y por varios meses de heces o aguas fecales. Se ha encontrado *Salmonella typhimurium* y *Salmonella dublin* en el ambiente por más de un año.

Desinfección

Las especies de *Salmonella* spp. son susceptibles a muchos desinfectantes, entre otros, hipoclorito de sodio al 1%, etanol al 70%, glutaraldehído al 2%, desinfectantes a base de yodo, fenólicos y formaldehído. La bacteria también muere al someterla a calor húmedo (121° C durante no menos de 15 minutos) o calor seco (160 a 170° C durante no menos de 1 hora). El lomo y el bistec deben cocinarse hasta alcanzar una temperatura interna de al menos 145° F (63° C), la carne picada a 160° F (71° C), las presas de pollo a 170° F (77° C), y el pollo entero a 180° F (82° C). La

pasteurización de la leche a 71.1° C durante 15 segundos también mata *Salmonella* spp.

Infecciones en animales

Especies afectadas

Se han encontrado *Salmonella* spp. en todas las especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios investigados. Los peces y los invertebrados también pueden infectarse. Las infecciones principalmente prevalecen en las aves de corral, los porcinos y reptiles. Entre los reptiles, se han observado infecciones en tortugas, hicoetas, serpientes y lagartos (incluidos los camaleones y las iguanas).

Algunas serovariedades tienen un rango de hospedadores estrecho. Por ejemplo, la *Salmonella choleraesuis* causa enfermedades en los cerdos, la *Salmonella* ser. Abortusovis tiende a estar asociada con las ovejas y la *Salmonella* ser. Pullorum afecta a las aves de corral. Sin embargo, la mayoría de las serovariedades pueden causar enfermedades en un amplio rango de hospedadores.

Todas las especies parecen ser susceptibles a la salmonelosis en las condiciones adecuadas; sin embargo, la enfermedad clínica es más frecuente en algunos animales que en otros. Los casos clínicos son frecuentes en el ganado vacuno, los cerdos y los caballos; sin embargo, son relativamente poco comunes en los gatos y perros.

Período de incubación

El período de incubación en animales es muy variable. En muchos casos, las infecciones se vuelven sintomáticas sólo cuando el animal está estresado. Los caballos pueden desarrollar infecciones graves de forma aguda, con diarrea luego de las 6 a 24 horas.

Signos clínicos

Salmonella spp. generalmente es asintóticamente. La enfermedad clínica generalmente aparece cuando los animales se estresan por factores como el transporte, el hacinamiento, la falta de alimentos, el destete, el parto, la exposición al frío, una enfermedad viral o parasitaria concurrente, cambios repentinos de alimentación o sobrealimentación después de un ayuno. La salmonelosis es común en los caballos después de una cirugía mayor. En algunos casos, los antibióticos orales también pueden precipitar el desarrollo de la enfermedad.

Los signos clínicos varían según la dosis de infección, la salud del hospedador, la cepa y serovariedad de *Salmonella*, y otros factores. Otras serovariedades tienden a producir un síndrome particular; por ejemplo, en los cerdos la *Salmonella* Choleraesuis generalmente se asocia con septicemia y la *Salmonella* Typhimurium con enfermedades intestinales. A pesar de que la salmonelosis puede ocurrir en todos los animales domésticos, los mamíferos preñados, lactantes o jóvenes, y las aves son los más susceptibles.

Reptiles

La enfermedad clínica en reptiles parece ser poco frecuente. Los síndromes que han sido registrados incluyen septicemia (caracterizada por anorexia, apatía y muerte), osteomielitis, osteoartritis y abscesos subcutáneos. Se han observado infecciones óseas progresivas y mortales en serpientes. En un grupo de tortugas de vida libre, los síntomas incluyen emaciación,

lesiones del plastrón, caparazón descolorido y lesiones intestinales, respiratorias y hepáticas. *Salmonella* spp. también están implicadas en muertes esporádicas de tortugas terrestres en los zoológicos.

Rumiantes, cerdos y caballos

Los síndromes más importantes en el ganado son enteritis y septicemia. La enteritis aguda es la forma más común en los animales adultos, y en terneros de más de una semana de edad. Esta forma se caracteriza por diarrea profusa, deshidratación, depresión, dolor abdominal y anorexia. Las heces son de acuosas a pastosas, usualmente con olor nauseabundo y pueden contener moco, partes de membrana mucosa, cilindros o sangre. La fiebre ocurre al principio de la infección pero puede desaparecer para cuando aparece la diarrea. En las vacas lecheras, la producción de leche disminuye agudamente. La salmonelosis intestinal generalmente dura de 2 a 7 días. Se puede ocasionar la muerte como consecuencia de deshidratación y toxemia. Los caballos, en especial, con frecuencia padecen de enteritis grave y pueden morir dentro de las 24 a 48 horas. El ganado que sobrevive puede presentar pérdida de la condición, emaciación e incapacidad para engordar. La recuperación puede ser lenta.

La enteritis subaguda puede observarse en los caballos adultos, el ganado vacuno y las ovejas. Los síntomas más obvios son las heces persistentemente blandas o diarrea, y la pérdida de peso. También se puede presentar fiebre leve, inapetencia y un poco de deshidratación.

La enteritis crónica puede observarse principalmente en los terneros de más edad, el ganado vacuno adulto y los cerdos en crecimiento. Los síntomas pueden incluir emaciación progresiva, fiebrícula intermitente e inapetencia. Generalmente, las heces son escasas y pueden ser normales o contener moco, cilindros o sangre. La estenosis rectal puede ser una secuela en los cerdos en crecimiento.

La septicemia es el síndrome más común en los terneros más jóvenes, corderos y potros, y en los cerdos de hasta 6 meses de edad. Los síntomas incluyen depresión marcada, fiebre alta y, con frecuencia, muerte dentro de 1 a 2 días. En algunos animales puede aparecer diarrea. En los terneros y los cerdos, se puede observar neumonía y signos en el sistema nervioso central (SNC). Los cerdos también pueden desarrollar una decoloración rojiza oscura o violeta en la piel, especialmente en las orejas y abdomen ventral.

Los animales preñados pueden abortar, ya sea con o sin otros signos clínicos. Las serovariedades frecuentemente asociadas con los abortos incluyen la *Salmonella* Dublin en el ganado vacuno, la *Salmonella* Abortusovis en las ovejas y la *Salmonella* ser. Abortusequi en los caballos. En las vacas con enteritis subaguda, el primer síntoma puede ser el aborto, seguido de varios días de diarrea. Los abortos en las hembras preñadas pueden estar seguido de un flujo vaginal fétido de color rojo intenso y, a veces, la muerte.

Los terneros pueden desarrollar complicaciones como infecciones en las articulaciones o gangrena en las extremidades de los miembros, en las puntas de las orejas y la cola.

Perros y gatos

En los perros y gatos, la forma más común es diarrea aguda, con o sin septicemia. La mayoría de los gatos y perros con diarrea aguda se recuperan dentro de las 3 a 4 semanas. También es posible observar neumonía, abscesos, meningitis, osteomielitis, celulitis o conjuntivitis. En los gatos, se ha registrado una enfermedad febril crónica caracterizada por anorexia y letargo, pero no diarrea. Las perras y gatas preñadas pueden abortar o dar a luz cachorros o gatitos débiles.

Aves

En aves muy jóvenes, se registran casos más sintomáticos. Los síntomas pueden incluir anorexia, letargo, diarrea, mayor sed y signos en el CSN.

Transmisión

Salmonella spp. se excretan en las heces de animales tanto sintomáticos como asintomáticos. Los reptiles excretan los organismos en forma continua o intermitente, y siempre deben ser considerados una fuente potencial de *Salmonella*. El ganado vacuno puede ser portador de algunas serovariedades (como la *Salmonella* Dublin) por años y otras serovariedades por algunas semanas o meses. Los animales también pueden volverse portadores pasivos al volver adquirir *Salmonella* spp. constantemente del ambiente. La mayoría de los perros y gatos excretan el organismo por 3 a 6 semanas; al principio, de forma continua, y luego intermitentemente. Algunos perros y gatos pueden excretar *Salmonella* spp. por hasta tres meses.

Pruebas de diagnóstico

La Salmonelosis se puede confirmar aislando los organismos presentes en las heces o, en caso de enfermedad diseminada, en la sangre. Luego de un aborto, es posible encontrar la bacteria en la placenta, el exudado vaginal y el estómago del feto. En la necropsia, se recoge la sangre del corazón, la bilis, el hígado, el bazo y los ganglios linfáticos mesentéricos. Es posible cultivar los huevos embrionados de las aves. La *Salmonella* crece en diferentes medios selectivos y no selectivos, entre ellos, en sangre, MacConkey, eosina azul de metileno, sulfito de bismuto, *Salmonella*-Shigella y agar verde brillante. Los caldos de enriquecimiento pueden incrementar la probabilidad de aislar el organismo suprimiendo los organismos competidores. Los métodos intensivos para detectar *Salmonella* (pre-enriquecimiento) se diseñan principalmente para el análisis alimentario pero a veces se utilizan clínicamente, para revivir organismos estresados e incrementar la probabilidad de detección de pequeñas cantidades de organismos. El pre-enriquecimiento, el enriquecimiento y la selección de diversas colonias pueden ser particularmente útil en reptiles, ya que estos pueden transportar varias especies de *Salmonella* simultáneamente.

Salmonella spp. se identifican con pruebas bioquímicas, y se puede identificar la serovariedad mediante exámenes serológicos de antígenos somáticos (O), flagelares (H) y capsulares (Vi). El lisotipado o el perfil plasmídico también se usa para algunas serovariedades. Si fuese necesario, se puede llevar a cabo una mayor caracterización en un laboratorio de referencia.

El diagnóstico de los casos clínicos y la identificación de portadores se ven obstaculizados por los siguientes factores: debido a que las *Salmonella* spp. pueden encontrarse en portadores sanos, el aislamiento de estas bacterias en las heces no implica un diagnóstico definitivo de salmonelosis. Los reptiles pueden excretar *Salmonella* spp. en forma intermitente. Actualmente es imposible determinar si un reptil individual está libre de *Salmonella*. Los mamíferos infectados asintóticamente también pueden excretar una poca cantidad de bacterias de forma intermitente. Puede ser necesario repetir las pruebas para identificar a los portadores.

La serología también puede ser de utilidad para el diagnóstico en rebaños o parvadas. También se utiliza para identificar portadores en los programas de erradicación de *Salmonella* en aves de corral. Las pruebas serológicas incluyen pruebas de aglutinación y ensayos inmunoabsorbentes ligados a enzimas (ELISA). Algunos ELISA pueden utilizarse para detección sistemáticas de la leche a granel

o en pruebas de congelación-descongelación del tejido muscular (líquido intersticial) de los cerdos. La mayoría de las pruebas serológicas detectan una cantidad limitada de serovariedades o serogrupos. Con frecuencia, la serología es de uso limitado en animales individuales, dado que los anticuerpos no aparecen hasta dos semanas después de la infección y pueden también estar presentes en animales no infectados.

RCP y otras técnicas genéticas también pueden estar disponibles.

Tratamiento

La salmonelosis en seres humanos puede tratarse con una serie de antibióticos que incluyen ampicilina, amoxicilina, gentamicina, trimetoprim-sulfametoxazol y fluoroquinolonas. Muchas cepas clínicas son resistentes a uno o más antibióticos, y la elección de medicamentos se debe basar, en lo posible, en las pruebas de sensibilidad.

Los antibióticos pueden favorecer la persistencia de *Salmonella* spp. en los intestinos después de la recuperación, afectar la flora intestinal y aumentar la aparición de cepas resistentes a los antibióticos. Por estos motivos, no se deben utilizar antibióticos para las enfermedades intestinales. Es importante la reposición de fluidos, la corrección de desequilibrios electrolíticos y otros cuidados paliativos en los casos de enteritis.

Se pueden administrar antiinflamatorios no esteroideos para disminuir los efectos de la endotoxemia. En algunos casos, también se pueden utilizar anticuerpos contra los lipopolisacáridos de la *Salmonella*.

Prevención

El riesgo de introducir salmonelosis en un rebaño o una parvada puede disminuir al comprar animales o huevos de fuentes libre de *Salmonella*, aislar los animales recién comprados, y practicar un sistema de manejo de rebaño/parvada "All in/ all out" (un grupo por granja según la edad), siempre que sea posible. Es importante el control de roedores. Las fuentes de alimento y agua deben estar libres de *Salmonella*.

Durante un brote en el rebaño, los animales portadores deben ser identificados y aislados y tratados, o sacrificados. Los animales tratados deben ser reexaminados varias veces para garantizar que ya no portan *Salmonella*. Se deben evitar la contaminación fecal de las fuentes de agua y alimento. Los edificios y equipos contaminados deben limpiarse y desinfectarse, y el material contaminado debe ser eliminado.

En muchos casos, la eliminación de las infecciones por *Salmonella* es inviable, y el control está limitado a prevenir la aparición de enfermedades clínicas y/o la transmisión de la bacteria a los seres humanos.

La salmonelosis clínica se puede reducir a través de la buena higiene y la minimización de acontecimientos estresantes. El calostro desempeña un rol importante en la prevención de la enfermedad en los animales jóvenes. En algunos países, existen vacunas para algunas serovariedades, por ejemplo, *Salmonella* Dublin, *Salmonella* Typhimurium, *Salmonella* Abortusequi y *Salmonella* Choleraesuis. Las vacunas pueden reducir el nivel de colonización y excreción de *Salmonella* spp. en el ambiente, así como enfermedades clínicas.

En las aves jóvenes, se puede utilizar la exclusión competitiva mediante la administración de cultivos de organismos fecales libres de *Salmonella*.

Se debe considerar a todos los reptiles como fuentes potenciales de *Salmonella*. Actualmente es imposible determinar si un reptil individual está libre de estas bacterias. La Asociación Veterinaria de Reptiles y Anfibios (Association of Reptile and Amphibian Veterinarians, ARAV) desalienta a los veterinarios a utilizar antibióticos para tratar a los reptiles con *Salmonella* ya que no ha probado ser eficaz en el pasado y puede aumentar el desarrollo de cepas de bacterias resistentes a antibióticos. Todos los intentos de criar reptiles libres de *Salmonella* han sido infructuosos. En ARAV existen precauciones, incluidas fichas de información al consumidor, para disminuir el riesgo de transmisión de *Salmonella* de reptiles a seres humanos.

Morbilidad y mortalidad

En los animales, son frecuentes las infecciones asintomáticas por *Salmonella*. En general, se cree que aproximadamente el 1 al 3% de los animales domésticos portan *Salmonella* spp.; sin embargo, la prevalencia puede ser mucho mayor en algunas especies. El cálculo del índice de portadores entre los reptiles varía del 36% a más del 80-90%, y se pueden encontrar diversas serovariedades en un solo animal. Algunas autoridades consideran que todos o la mayoría de los reptiles son portadores de *Salmonella*. *Salmonella* spp. también se pueden transmitir *in utero* en los mamíferos. Se han aislado *Salmonella* spp. del 41% de los pavos analizados en California, y el 50% de los pollos examinados en Massachussets. Se han aislado *Salmonella* spp. del 1 al 36% de perros sanos y del 1 al 18% de gatos sanos en distintos estudios, así como el 6% del ganado vacuno en *feedlots* destinado para consumo. Se cree que del 2 al 20% de los caballos son excretadores sanos.

Entre los mamíferos, la enfermedad clínica es más común en los animales muy jóvenes, preñados o lactantes, y, generalmente, ocurre después de un acontecimiento estresante. Los brotes con un alto índice de morbilidad y, a veces, un alto índice de mortalidad son típicos en rumiantes, cerdos y aves de corral jóvenes. En brotes de septicemia, los índices de morbilidad y mortalidad pueden ser de aproximadamente el 100%. La salmonelosis es poco frecuente en mamíferos y aves adultas sanas y sin estrés, y, comúnmente, ocurren casos esporádicos. La enteritis aguda es particularmente grave en caballos, y el índice de mortalidad para esta especie puede ser de casi el 100%. Ocasionalmente se registran muertes o enfermedades en reptiles, pero parecen ser poco frecuentes.

Lesiones post mortem

 [Haga clic para observar las imágenes](#)

Las lesiones necróticas no son patognómicas. Pueden incluir enteritis fibrinosa necrotizante, lesiones asociadas a septicemia o ambas.

Las lesiones intestinales son más frecuentes y graves en la porción inferior del íleon y en el intestino grueso. En la enteritis aguda, existe enteritis hemorrágica extensa, con erosiones de la mucosa y, con frecuencia, concentración sanguínea en la luz. En algunos casos se pueden observar membranas diftericas. Se pueden encontrar lesiones similares en el abomaso. Los ganglios linfáticos mesentéricos son generalmente edematosos y hemorrágicos, y puede haber inflamación en la pared de la vesícula biliar. Otras lesiones pueden incluir degeneración lipídica en el hígado, líquidos sanguinolentos en las cavidades serosas y hemorragias petequiales en el corazón y, algunas veces, en otros órganos.

En el ganado vacuno con salmonelosis crónica, se observa un engrosamiento de la pared intestinal y, generalmente, las áreas discretas de necrosis se encuentran en la mucosa del intestino ciego y colon. Se puede observar una superficie granular inflamada debajo de las regiones necróticas.

Infecciones en seres humanos

Período de incubación

El período de incubación de la gastroenteritis por *Salmonella* en seres humanos es, generalmente, de 12 horas a 3 días. En general, la fiebre intestinal aparece después de 10 a 14 días.

Signos clínicos

En los seres humanos, la salmonelosis varía de una gastroenteritis autolimitada a septicemia. Si el organismo permanece en el intestino o se propaga depende de factores del hospedador, así como de la virulencia de la cepa. También pueden aparecer infecciones asintomáticas.

Todas las serovariedades pueden producir todas las formas de salmonelosis, a pesar de que un serotipo dado se asocia frecuentemente a un síndrome específico (por ej., la *Salmonella* Choleraesuis tiende a causar septicemia). La salmonelosis adquirida de los reptiles suele ser grave e incluso ser mortal debido a septicemia o meningitis. La mayoría de los casos de salmonelosis asociada con reptiles se observa en niños menores de 10 años y en otras personas inmunodeprimidas.

La gastroenteritis se caracteriza por náuseas, vómitos, dolor abdominal tipo cólico y diarrea, que puede ser hemorrágica. También se puede presentar dolor de cabeza, fiebre, escalofríos y mialgia. En lactantes y ancianos puede ocasionar deshidratación grave. En muchos casos, los síntomas remiten espontáneamente de 1 a 7 días. La muerte es poco frecuente, salvo en personas muy jóvenes, muy ancianas, débiles o inmunodeprimidas.

Las fiebres intestinales son una forma grave de la salmonelosis sistémica. Aunque en la mayoría de los casos son causadas por la *S. typhi*, un patógeno humano, otras especies también pueden causar este síndrome. La enfermedad gastrointestinal puede ser el primer signo, pero, en general, se resuelve antes de que aparezcan los signos sistémicos. Los síntomas de fiebre intestinal son inespecíficos y pueden incluir: fiebre, anorexia, cefalea, letargo, mialgias y constipación. Esta enfermedad puede ser mortal, a causa de la meningitis o la septicemia, si no se trata inmediatamente.

En ocasiones se ven infecciones focales, como la artritis séptica, abscesos, endocarditis o neumonía. Muchos órganos y tejidos pueden verse afectados.

El síndrome de Reiter puede ser una secuela en algunos casos de gastroenteritis. Este síndrome se caracteriza por artritis de leve a grave, uretritis o cervicitis no bacteriana, conjuntivitis y pequeñas úlceras mucocutáneas superficiales e indoloras. El síndrome de Reiter ocurre en aproximadamente el 2% de los casos de salmonelosis. También se puede observar después de otras infecciones intestinales. El síndrome de Reiter, en general, se resuelve en 3 a 4 meses pero aproximadamente la mitad de los pacientes experimenta recaídas transitorias durante varios años. En algunos casos puede aparecer artritis crónica.

Transmisibilidad

La salmonelosis se transmite a otras personas o a animales a través de las heces. Los seres humanos excretan bacterias durante el curso de la infección. Esta excreción puede durar de varios días o semanas, y las personas pueden ser portadoras temporarias durante varios meses o más. Entre el 0.3 al 0.6% de los pacientes con infecciones por *Salmonella* no tifoidea excretan bacterias en las heces durante más de un año. El tratamiento con antibióticos puede prolongar la excreción.

Pruebas de diagnóstico

La Salmonelosis se puede confirmar aislando los organismos presentes en las heces o, en caso de enfermedad diseminada, en la sangre. La *Salmonella* crece en una amplia variedad de medios selectivos y no selectivos, entre ellos, en sangre, MacConkey, eosina azul de metileno, sulfito de bismuto, *Salmonella*-Shigella y agar verde brillante. Los caldos de enriquecimiento pueden incrementar la probabilidad de aislar el organismo. Los métodos intensivos para detectar *Salmonella* (pre-enriquecimiento) se diseñan principalmente para el análisis alimentario pero a veces se utilizan clínicamente, para revivir organismos estresados e incrementar la probabilidad de detección de pequeñas cantidades de organismos.

Salmonella spp. se identifican con pruebas bioquímicas, y se puede identificar la serovariedad mediante exámenes serológicos de antígenos somáticos (O), flagelares (H) y capsulares (Vi). El lisotipado o el perfil plasmídico también se usa para algunas serovariedades. Si fuese necesario, se puede llevar a cabo una mayor caracterización en un laboratorio de referencia.

RCP y otras técnicas genéticas también pueden estar disponibles.

Tratamiento

La salmonelosis en seres humanos puede tratarse con una serie de antibióticos que incluyen ampicilina, amoxicilina, gentamicina, trimetoprim-sulfametoxazol y fluoroquinolonas. Muchas cepas clínicas son resistentes a uno o más antibióticos, y la elección de medicamentos se debe basar, en lo posible, en las pruebas de sensibilidad. Los antibióticos se usan principalmente para septicemia, fiebre intestinal o infecciones focales extraintestinales. Las infecciones focales pueden requerir cirugía y ciclos prolongados de antibióticos.

En ancianos, niños menores de un año y personas inmunodeprimidas, que son propensas a la septicemia y las complicaciones, pueden indicarse antibióticos para gastroenteritis. Sin embargo, la mayoría de las personas saludables se recuperan en forma espontánea en 2 a 7 días y pueden no requerir tratamiento antibiótico. Los antibióticos no suelen acortar esta forma de la enfermedad. También prolongan el período de excreción bacteriana y aumentan el desarrollo de cepas resistentes a los antibióticos. Puede ser necesario el tratamiento sintomático de la deshidratación, las náuseas y los vómitos.

Prevención

Para disminuir el riesgo de salmonelosis, tanto las prácticas de seguridad alimentaria como la prevención de transmisión de animales resultan de vital importancia.

Para reducir el riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos:

- Se deben evitar las carnes y los huevos crudos o no bien cocidos. Todas las carnes deben cocinarse hasta que ya no estén rosadas en el medio.
- No se debe beber o ingerir productos lácteos sin pasteurizar.
- Se deben lavar bien las verduras crudas antes de comerlas.
- Se debe evitar la contaminación cruzada de alimentos. Las carnes crudas deben conservarse aparte de los alimentos cocidos y listos para comer. Se deben lavar bien las manos y los utensilios de cocina que estuvieron en contacto con los alimentos crudos y alimentos potencialmente contaminados. Antes de manipular alimentos, es necesario lavarse bien las manos.
- No se debe alimentar a los niños ni cambiarles los pañales mientras se trabaja con huevos o carnes crudas.

Para reducir el riesgo de adquirir salmonelosis de los animales:

- Se deben lavar las manos con agua caliente y jabón, inmediatamente después de estar en contacto con las heces de cualquier animal.
- Las personas inmunodeprimidas deben evitar el contacto con reptiles, pollitos y patitos. Deben tomar precauciones especiales al visitar granjas o zoológicos de mascotas. El sitio Web de CDC brinda más información sobre la prevención de zoonosis para las personas inmunodeprimidas.

Con los reptiles, se deben tomar precauciones adicionales, ya que parecen excretar *Salmonella* spp.. Los niños menores de 10 años de edad parecen ser más susceptibles a contraer salmonelosis grave después de estar en contacto con reptiles.

- Se deben lavar bien las manos inmediatamente después de manipular reptiles, sus jaulas u otras superficies que hayan tocado. También es recomendable cambiarse la ropa antes de estar en contacto directo con niños.
- Es necesario supervisar a los niños mientras interactúan con reptiles.
- No se debe permitir que los reptiles recorran libremente la casa, especialmente la cocina, el área de estar y otras áreas en las que se preparan o se comen alimentos.
- Los reptiles y sus equipos no deben estar en contacto con las bañeras, los fregaderos y otras áreas de higiene de niños o de lavado y preparación de alimentos. Se debe utilizar una bañera plástica para bañar a los reptiles o para que ellos naden. Las aguas residuales y la material fecal deben eliminarse en el inodoro y no en la bañera o los fregaderos.
- Se debe evitar comer, beber o fumar mientras se manipulan reptiles o sus entornos. No se debe besar a los reptiles
- Los reptiles sanos que tienen una buena dieta y se encuentran en un ambiente adecuado pueden ser menos propensos a excretar *Salmonella*.

- Los CDC recomiendan que las familias donde haya niños menores de un año de edad deben evitar tener reptiles, y los niños menores de 5 años de edad deben evitar el contacto con reptiles. No se deben mantener reptiles en centros de cuidado infantil.

No existen vacunas humanas para prevenir las salmonelosis zoonóticas o transmitidas por alimentos. Existe una vacuna para evitar la fiebre tifoidea, una infección que se transmite de persona a persona.

Morbilidad y mortalidad

La salmonelosis es común en seres humanos, y la incidencia de la enfermedad parece ser cada vez mayor en los EE. UU. Se denuncian a los CDC aproximadamente de 30,000 a 40,000 casos por año; sin embargo, debido a que muchos casos no se denuncian, se cree que la incidencia real es de 1.4 a 4 millones de infecciones por año. Muchas veces, se registran brotes significativos en hospitales, instituciones y clínicas de reposo, o se vinculan a alimentos contaminados. El aumento de la popularidad de los reptiles como mascotas ha dado lugar a un aumento en la cantidad de casos relacionados con reptiles. Actualmente, se cree que aproximadamente 39,000 casos de salmonelosis por año son causados por reptiles.

La salmonelosis puede afectar a personas de todas las edades, pero la incidencia y la gravedad de la enfermedad es mayor en niños pequeños, ancianos y personas inmunodeprimidas o que padecen enfermedades debilitantes. Los niños menores de 10 años y las personas inmunodeprimidas parecen tener mayor riesgo de contraer enfermedades graves de los reptiles.

En los Estados Unidos, se registran aproximadamente entre 500 y 600 casos mortales de salmonelosis por año. El índice de mortalidad general para la mayoría de las formas de salmonelosis es inferior al 1%; no obstante, algunas serovariedades o síndromes son más propensos a causar la muerte. Durante los brotes, aproximadamente el 10% de todos los casos y el 18% de los casos en ancianos terminan en enfermedades invasivas. El índice de mortalidad de las infecciones por *Salmonella* Choleraesuis puede alcanzar el 20%. En los mayores, la septicemia debido a la *Salmonella* Dublin alcanza un índice de mortalidad del 15%. En los brotes en hospitales o clínicas de reposo, el índice de mortalidad de la *Salmonella* Enteritidis es de aproximadamente el 3.6%. La gastroenteritis por *Salmonella* raramente es mortal en individuos sanos.

Recursos de internet

- Animal Health Australia. The National Animal Health Information System (NAHIS)
<http://www.aahc.com.au/nahis/disease/dislist.asp>
- Association of Reptile and Avian Veterinarians (ARAV)
<http://www.arav.org>
- ARAV Special Publications. Client Education Handout: Salmonella Bacteria and Reptiles:
<http://www.arav.org/salmonellaowner.htm>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC)
http://www.cdc.gov/ncidod/diseases/submenus/sub_salmonella.htm
- CDC Special Advice for People at Extra Risk for Zoonoses
http://www.cdc.gov/healthypets/extra_risk.htm
- International Veterinary Information Service (IVIS)
<http://www.ivis.org>
- Material Safety Data Sheets – Canadian Laboratory Center for Disease Control
<http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgsp/msds-ftss/index.html#menu>
- Medical Microbiology
<http://www.gsbs.utmb.edu/microbook>
- OIE Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals
http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/a_summry.htm
- The Merck Manual
<http://www.merck.com/pubs/mmanual/>
- The Merck Veterinary Manual
<http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp>
- U.S. FDA Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook (Bad Bug Book)
<http://vm.cfsan.fda.gov/~mow/intro.html>
- World Organization for Animal Health (OIE)
<http://www.oie.int/>

Referencias

- Acha PN, Szyfres B (Pan American Health Organization [PAHO]). Zoonoses and communicable diseases common to man and animals. Volume 1. Bacterioses and mycoses. 3rd ed. Washington DC: PAHO; 2003. Scientific and Technical Publication No. 580. Salmonellosis; p. 233-251.
- Aiello SE, Mays A, editors. The Merck veterinary manual. 8th ed. Whitehouse Station, NJ: Merck and Co; 1998. Salmonellosis; p 120-123.
- Animal Health Australia. National Animal Health Information System (NAHIS). *Salmonella*. NAHIS; 1996 Oct. Available at: <http://www.aahc.com.au/nahis/disease/dislist.asp>. Accessed 10 Jan 2005.
- Association of Reptile and Amphibian Veterinarians [ARAV]. Client education handout: *Salmonella* bacteria and reptiles. Available at: <http://www.arav.org/salmonellaowner.htm>. Accessed 10 Jan 2005.
- Beers MH, Berkow R, editors. The Merck manual [monograph online]. 17th ed. Whitehouse Station, NJ: Merck and Co.; 1999. Infectious diseases caused by Gram negative bacilli. Available at: <http://www.merck.com/mrkshared/mmanual/section13/chapter157/157d.jsp>. Accessed 4 Jan 2005.
- Berkow R, Fletcher AJ, editors. The Merck manual. 16th ed. Rahway, NJ: Merck and Co.; 1992. Reiter's syndrome; p. 1337-1338.
- Boever WJ, Williams J. Arizona septicemia in three boa constrictors. *Vet Med Small Anim Clin*. 1975;70:1357-9.
- Bradley T, Angulo FJ. *Salmonella* and reptiles: veterinary guidelines. Association of Reptile and Amphibian Veterinarians [ARAV]; 2001 Nov. Available at: <http://www.arav.org/SalmonellaVet.htm>. Accessed 10 Jan 2005.
- Brenner FW, Villar RG, Angulo FJ, Tauxe R, Swaminathan B. *Salmonella* nomenclature. *J Clinical Microbiol*. 2000;38:2465-2467.
- Canadian Laboratory Centre for Disease Control. Material Safety Data Sheet – *Salmonella choleraesuis*. Office of Laboratory Security; 2001 Mar. Available at: <http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgsp/msds-ftss/index.html#menu>. Accessed 7 Jan 2005.
- Canadian Laboratory Centre for Disease Control. Material Safety Data Sheet – *Salmonella spp.* (excluding *S. typhi*, *S. choleraesuis*, and *S. paratyphi*). Office of Laboratory Security; 2001 Mar. Available at: <http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgsp/msds-ftss/index.html#menu>. Accessed 7 Jan 2005.
- Centers for Disease Control and Prevention [CDC]. Reptile-associated salmonellosis--selected states, 1998-2002. *Morb Mortal Wkly Rep*. 2003;52:1206-9.
- Centers for Disease Control and Prevention [CDC]. *Salmonella* infection (salmonellosis) and animals [online]. CDC; 2004 Sept. Available at: <http://www.cdc.gov/healthypets/diseases/salmonellosis.htm>. Accessed 7 Jan 2005.
- Centers for Disease Control and Prevention [CDC]. *Salmonella* surveillance summary, 2002. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services; 2003.

- Centers for Disease Control and Prevention [CDC]. Salmonellosis. Technical information [online]. CDC; 2003 Dec. Available at: http://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/diseaseinfo/salmonellosis_t.htm. Accessed 7 Jan 2005.
- Centers for Disease Control and Prevention [CDC]. Salmonellosis [online]. CDC; 2004 Sept. Available at: http://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/diseaseinfo/salmonellosis_g.htm. Accessed 7 Jan 2005.
- Euzéby, J.P. List of bacterial names with standing in nomenclature. *Salmonella* nomenclature [monograph online]. 2000 July. Available at: <http://www.bacterio.cict.fr/salmonellanom.html>. Accessed 10 Jan 2005.
- Giannella R. *Salmonella* [monograph online]. In Baron S, editor. *Medical Microbiology*. 4th ed. New York: Churchill Livingstone; 1996. Available at: <http://www.gsbs.utmb.edu/microbook/ch021.htm>. Accessed 7 Jan 2005.
- Isaza R, Garner M, Jacobson E. Proliferative osteoarthritis and osteoarthrosis in 15 snakes. *J Zoo Wildl Med*. 2000;31:20-7.
- Jacobson ER. Infectious diseases of reptiles. College of Veterinary Medicine, University of Florida; 2000 Apr. Available at: <http://iacuc.ufl.edu/OLD%20Web%20Site/infectiousdis.htm>. Accessed 20 Jan 2005.
- Office International des Epizooties [OIE]. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals. OIE; 2004. Salmonellosis. Available at: http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_summry.htm. Accessed 10 Jan 2005.
- Ramsay EC, Daniel GB, Tryon BW, Merryman JI, Morris PJ, Bemis DA. Osteomyelitis associated with *Salmonella enterica* SS *arizonae* in a colony of ridgenose rattlesnakes (*Crotalus willardi*). *J Zoo Wildl Med*. 2002;33:301-10.
- Schroter M, Roggentin P, Hofmann J, Speicher A, Laufs R, Mack D. Pet snakes as a reservoir for *Salmonella enterica* subsp. *diarizonae* (Serogroup IIIb): a prospective study. *Appl Environ Microbiol*. 2004;70:613-5.
- United States Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service [USDA FSIS], *Salmonella* questions and answers. USDA FSIS;1998. Available at: <http://www.fsis.usda.gov/OA/background/bksalmon.htm>. Accessed 20 Jan 2005.
- United States Food and Drug Administration [FDA], Center for Food Safety and Applied Nutrition [CF-SAN]. *Salmonella* app. [monograph online]. In: Food-borne pathogenic microorganisms and natural toxins handbook. FDA-CFSAN; 2005 Jan. Available at: <http://vm.cfsan.fda.gov/~mow/intro.html>. Accessed 7 Jan 2005.
- Willis C, Wilson T, Greenwood M, Ward L. Pet reptiles associated with a case of salmonellosis in an infant were carrying multiple strains of *Salmonella*. *J Clin Microbiol*. 2002;40:4802-3.