



Toxiinfecciones alimentarias por *Salmonella*

La *Salmonella* es una bacteria gram-negativa, móvil, no formadora de esporas y con forma de bastón, perteneciente a la familia *Enterobacteriaceae* y a la tribu *Salmonellae*. Las variantes no móviles incluyen *S. Gallinarum* y *S. Pullorum*. El género *Salmonella* se divide en dos especies que pueden causar enfermedades en humanos: *S. bongori* y *S. entérica*. Esta última constituye última uno de los mayores problemas de salud pública y se compone de seis subespecies.

La *Salmonella* se subdivide en serotipos según el esquema de tipificación de Kaufmann-White, publicado por primera vez en 1934, que diferencia las cepas por sus propiedades antigénicas de superficie y flagelares.

Las especies de *Salmonella* se conocen comúnmente por sus nombres de serotipo. Por ejemplo, *Salmonella enterica* subsp. *enterica* se divide, a su vez, en numerosos serotipos, incluidos *S. Enteritidis* y *S. Typhimurium*, que son comunes en Estados Unidos. (Nótese que los nombres de las especies se escriben en cursiva, pero los de los serotipos no).

Cuando Kaufmann propuso el esquema por primera vez, se habían descubierto 44 serotipos. En 2007, el número de serotipos descubiertos era de 2579.

Enfermedad

La salmonela puede causar dos tipos de enfermedad, según el sero-

tipo: (1) salmonelosis no tifoidea y (2) fiebre tifoidea. Los síntomas de la salmonelosis no tifoidea pueden ser bastante desagradables, pero esta enfermedad suele ser autolimitada en personas sanas con sistemas inmunitarios intactos (aunque puede causar enfermedades potencialmente mortales incluso en personas sanas). La fiebre tifoidea es más grave y presenta una tasa de mortalidad más alta que la salmonelosis no tifoidea.

Salmonelosis no tifoidea

- Causada por serotipos distintos de *S. Typhi* y *S. Paratyphi A*.
- Mortalidad: generalmente inferior al 1%; sin embargo, *S. Enteritidis* presenta una tasa de mortalidad

del 3,6 % en brotes en residencias de ancianos y hospitales, afectando especialmente a las personas mayores.

- Inicio: de 6 a 72 horas después de la exposición.
- Dosis infectiva: puede ser tan baja como una célula, dependiendo de la edad y el estado de salud del huésped, y de las diferencias entre las cepas del género.
- Síndromes: náuseas, vómitos, calambres abdominales, diarrea, fiebre y dolor de cabeza.
- Duración: los síntomas generalmente duran de 4 a 7 días, y los síntomas agudos suelen durar de 1 a 2 días o más, dependiendo de factores del huésped, la dosis ingerida y las características de la cepa.
- Complicaciones: (1) La deshidratación y el desequilibrio electrolítico pueden ocurrir como resultado de la diarrea y los vómitos, lo que puede provocar la muerte en niños pequeños, ancianos y personas inmunocomprometidas si no se trata de inmediato. (2) En el 2 % de los casos confirmados por cultivo, puede aparecer artritis reactiva (es decir, artritis debida a una reacción inmunitaria a la infección, una respuesta autoinmunitaria, en lugar de directamente por la infección misma) de 3 a 4 semanas después del inicio de los síntomas agudos. Los síntomas de artritis reactiva pueden incluir, por ejemplo, inflamación articular, uretritis, uveítis y/o conjuntivitis. (3) La *Salmonella* no tifoidea a veces puede pasar del tracto gastrointestinal al organismo y causar septicemia (infección de la sangre) o infectar la sangre, los órganos internos y/o las articulaciones (bacteriemia). *Salmonella Dublin* a veces se asocia con esta complicación.
- Vía de entrada: oral (p. ej., ingestión de alimentos contaminados,

partículas fecales o agua contaminada).

- Vía: penetración y paso de organismos de *Salmonella* desde la luz intestinal hacia el epitelio del intestino delgado, donde se produce inflamación. Existe evidencia de que la enterotoxina puede producirse, posiblemente dentro de los enterocitos.

Fiebre tifoidea

- Causada por los serotipos *S. Typhi* y *S. Paratyphi A*, ambos presentes únicamente en humanos.
- Mortalidad: sin tratamiento, hasta un 10 %.
- Inicio: generalmente de 1 a 3 semanas, pero puede extenderse hasta 2 meses después de la exposición.
- Dosis infectiva: menos de 1000 células.
- Síntomas: fiebre alta, de 39,4 °C a 40,9 °C; letargo; síntomas gastrointestinales, incluyendo dolor abdominal y diarrea o estreñimiento; dolor de cabeza; dolores musculares; pérdida del apetito. A veces aparece una erupción de manchas planas de color rosado.
- Duración: generalmente de 2 a 4 semanas.
- Enfermedad/Complicaciones: septicemia, con colonización de otros tejidos y órganos; por ejemplo, puede provocar endocarditis. Puede presentarse artritis séptica, en la que la infección afecta directamente las articulaciones y puede ser difícil de tratar. Puede producirse una infección crónica de la vesícula biliar, lo que puede convertir a la persona infectada en portadora.
- Vía de entrada: oral (por ejemplo, ingestión de alimentos contaminados, partículas fecales o agua contaminada).
- Vía de transmisión: penetración y paso de la *Salmonella* tifoidea desde la luz intestinal hacia el epitelio del intestino delgado y el

torrente sanguíneo (es decir, septicemia), lo que puede transportar los microorganismos a otras partes del cuerpo, donde se produce inflamación. Existe evidencia de que la enterotoxina puede producirse, posiblemente dentro de los enterocitos.

Frecuencia de la enfermedad

- Salmonelosis no tifoidea: es muy frecuente el subdiagnóstico y la subnotificación, por lo que la estimación de la frecuencia es difícil de definir. Un informe reciente de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) estima que anualmente se producen 1.027.561 casos de salmonelosis no tifoidea adquirida en Estados Unidos, teniendo en cuenta la subnotificación y el subdiagnóstico.
- Fiebre tifoidea: en Uruguay, la fiebre tifoidea es una enfermedad transmisible de notificación obligatoria de categoría B, es decir, de notificación semanal (todo caso debe notificarse dentro de los 7 días de sospechado el evento). En los últimos cinco años no se han reportado casos. En cuanto a la infección por *S. enterica* serotipo Typhi adquirida en Estados Unidos, el mismo informe de los CDC, anteriormente citado, estimó que se producen un promedio de 1821 casos anuales en el país. Otros casos en Estados Unidos están asociados a viajes al extranjero. El informe estima que, en total, 433 casos de fiebre tifoidea en Estados Unidos (independientemente de si se adquirieron en el país o no) están confirmados mediante cultivo. El último brote de fiebre tifoidea transmitida por alimentos, sin portador, en Estados Unidos se registró en 1999 y estuvo asociado al mamey, una fruta tropical.

Fuentes

La *Salmonella* está ampliamente distribuida en la naturaleza. Puede colonizar el tracto intestinal de vertebrados, incluyendo ganado, fauna silvestre, mascotas y humanos, y también puede vivir en ambientes como los sedimentos de estanques. Se transmite por vía fecal-oral y por contacto con agua contaminada. (Ciertos protozoos pueden actuar como reservorio del organismo). Puede, por ejemplo, contaminar la carne, el agua de riego agrícola (contaminando así los productos agrícolas), el suelo, los insectos, los equipos de fábrica, las manos y las superficies y utensilios de cocina.

Dado que *S. Typhi* y *S. Paratyphi A* se encuentran solo en huéspedes humanos, las fuentes habituales de estos organismos en el medio ambiente son el agua potable y/o de riego contaminada por aguas residuales sin tratar. Se recomienda encarecidamente consumir únicamente agua potable y verduras cocidas en las zonas donde estos organismos son endémicos.

Diversas especies de *Salmonella* se han aislado desde hace tiempo de la superficie de las cáscaras de huevo, pero *S. Enteritidis* puede estar presente en el interior del huevo. Esta y otra información sugieren fuertemente la transmisión vertical; es decir, la deposición del organismo en la superficie de la clara de huevo, en la membrana del saco vitelino, por una gallina infectada, antes de la formación de la cáscara.

También se han relacionado brotes con la manipulación de ciertos animales que a veces se mantienen como mascotas, como tortugas, ranas y pollitos.

Fuentes alimentarias

Aunque tradicionalmente se pensaba que la salmonela estaba asociada a productos de origen animal, los productos frescos también han sido

fuentes de brotes importantes, sobre todo en los últimos tiempos. El microorganismo también sobrevive bien en alimentos con bajo contenido de humedad, como las especias, que han sido vehículos de grandes brotes.

Algunos ejemplos de alimentos relacionados con la salmonelosis incluyen carnes, aves, huevos, leche y productos lácteos, pescado, camarones, especias, levadura, coco, salsas, aderezos para ensaladas recién preparados, hechos con huevos sin pasteurizar, mezclas para pasteles, postres rellenos de crema y coberturas que contienen huevo crudo, gelatina deshidratada, mantequilla de cacahuete, cacao, frutas y verduras (como tomates, pimientos y melones) y chocolate.

Contaminación cruzada

La contaminación cruzada se produce cuando la salmonela se propaga desde una fuente contaminada (un alimento contaminado, un manipulador de alimentos o un animal infectado) a otros alimentos u objetos en el ambiente. Un ejemplo de cómo puede ocurrir esto es cuando las carnes crudas, aves, mariscos, frutas, verduras o huevos potencialmente contaminados no se mantienen separados durante la preparación o cocción, o cuando un manipulador de alimentos no limpia adecuadamente los utensilios, superficies, equipos y manos después de haber estado en contacto con estos productos.

La contaminación puede propagarse a las superficies de la fábrica y los equipos, así como a las superficies y utensilios de la cocina, pudiendo ocurrir en cualquier punto del proceso del alimento. También se puede dar al manipular mascotas o animales silvestres, como tortugas o ranas (o su agua, tierra o recipientes de comida y agua), y luego manipular alimentos, utensilios de preparación de alimentos u otros objetos en

el entorno. (Incluso las ancas de rana para cocinar han causado brotes de salmonelosis).

Diagnóstico

Identificación serológica de aislamientos en cultivos de heces. Actualmente es posible la identificación genética de aproximadamente 100 serotipos de *Salmonella* a partir de cultivos puros, pero los más de 2400 serotipos restantes solo pueden identificarse mediante la serotipificación tradicional.

Poblaciones objetivo

Cualquier persona, de cualquier edad, puede infectarse con *Salmonella*. Son particularmente vulnerables las personas con sistemas inmunitarios debilitados, como los niños pequeños y los ancianos, las personas con VIH o enfermedades crónicas, y quienes toman ciertos medicamentos, por ejemplo, quimioterapia para el cáncer o inmunosupresores utilizados para tratar algunos tipos de artritis. Se estima que las personas con VIH tienen al menos 20 veces más probabilidades de contraer salmonelosis que la población general y tienden a presentar episodios recurrentes.

Análisis de alimentos

Se han desarrollado métodos de aislamiento y detección para muchos alimentos con antecedentes de contaminación por *Salmonella*. Los métodos convencionales de cultivo e identificación pueden requerir de 4 a 6 días para obtener resultados presuntivos. Para el análisis de alimentos, existen varios métodos rápidos que requieren de 1 a 2 días. Estos incluyen ensayos basados en anticuerpos y técnicas moleculares (ADN o ARN), pero en la mayoría de los casos requieren un cultivo para confirmar la presencia de *Salmonella*, con fines regulatorios. ■