

SALMONELOSIS

La salmonelosis es un conjunto de enfermedades producidas por el género bacteriano *Salmonella*, perteneciente a la familia *Enterobacteriaceae*, un microorganismo ubicuo.

La *Salmonella* es la causa mayoritaria de los brotes de toxiinfecciones alimentarias y de alteraciones gastroentéricas en España y en muchos otros países europeos.

El principal reservorio de *Salmonella* son las aves de corral, el ganado vacuno y el porcino; por lo tanto, son fuentes de infección importantes las carnes de estos animales y los huevos.

Tradicionalmente, los ovoproductos y los preparados a base de huevo han sido los alimentos que han causado el mayor índice de brotes de *Salmonella* y los de mayor riesgo sanitario, especialmente aquellos que contienen huevo crudo, como la mayonesa, las salsas, los helados, las cremas, las masas de pastelería, etc. Otros alimentos implicados son la leche no pasteurizada, el chocolate, así como los brotes de semillas de soja o alfalfa y las carnes poco cocinadas, principalmente de cerdo, de ave y carnes fermentadas.

Los serotipos más frecuentemente implicados en brotes en las granjas son:

- en cerdos: *Salmonella typhimurium* (en Europa) y *Salmonella choleraesuis* (en América).
- en aves: *Salmonella pullorum* y *Salmonella gallinarum* (declaración obligatoria)
- en bovino: *Salmonella dublin*

Comparado con otras especies, la incidencia de *Salmonella* en conejos es baja, y es hallada con poca frecuencia en su carne.

PATOGENIA

Las fuentes de infección suelen ser otros animales portadores infectados, pero también otros mamíferos, aves, roedores, insectos, el hombre, el agua o el alimento contaminado y el ambiente de la granja (heces, polvo, equipos, suelos mal desinfectados, etc.).

La principal puerta de entrada de la *Salmonella* es la vía oral, por contacto con heces de animales infectados. Resistente al pH del estómago, sales biliares y peristaltismo, coloniza el intestino delgado e invade los ganglios linfáticos mesentéricos, provocando una infección localizada.

La *Salmonella* evade las defensas intracelulares de las células intestinales sin ser destruida y comienza a dividirse dentro de la célula. Posteriormente, pasa a la sangre y produce una infección sistémica, multiplicándose en macrófagos, y localizándose en hígado, bazo, médula ósea, etc.

Se elimina por las heces, y se multiplica en el ambiente, donde es muy resistente.

En caso de entrada por vía aerógena, se produce una invasión en las amígdalas y los pulmones.

Los numerosos serotipos de *Salmonellas* manifiestan distinta patogenicidad y virulencia, y se pueden clasificar según su adaptación al hospedador:

Serotipos adaptados al hombre:

Salmonella typhi
Salmonella paratyphi A, B (aves) y C
Salmonella sendai

Serotipos adaptados a animales:

Aves: *Salmonella pullorum* y *Salmonella gallinarum*
 Vacuno: *Salmonella dublin*
 Ovino: *Salmonella abortusovis* (declaración obligatoria)
 Equino: *Salmonella abortusequi*
 Cerdo: *Salmonella choleraesuis*
 Conejos: una serovariedad perteneciente a la subespecie *IIIa*, típica de animales de sangre fría, ha conseguido adaptarse a los conejos y produce cuadros clínicos graves.

Otros serotipos no adaptados a hospedadores específicos (infectan a muchos animales, entre ellos al conejo, y también a personas): *Salmonella typhimurium* y *Salmonella enteritidis*

CONTAGIO

La enfermedad entra en la granja a través de la compra de nuevos animales, pudiendo permanecer dichas explotaciones infectadas durante años.

El contagio se produce principalmente de forma directa a través de animales infectados por vía oral (por contacto feco-oral), aunque también por vía aerógena (por aire) y conjuntival.

En determinadas especies y tipos de animales se producen también transmisiones intrauterinas y transplacentarias.

En aves, *Salmonella pullorum* y *Salmonella gallinarum* son capaces de transmitirse transováricamente (a través de los huevos).

Las infecciones por algunos tipos de *Salmonella* pueden ser indirectas y proceder del agua, del pienso y de las más variadas especies de animales (roedores, moscas y pájaros actúan como huéspedes reservorios).

Los factores estresantes actúan de desencadenantes de la enfermedad.

En general, muchos animales se convierten en portadores y pocos enferman.

La contaminación de alimentos para el consumo humano se debe a deficiencias higiénico-sanitarias y de conservación, y puede darse durante la fase de la producción animal o durante la realización de los procesos culinarios.

SÍNTOMAS Y LESIONES

El periodo de incubación es variable. Suele durar varias semanas, aunque puede reducirse a pocas horas.

En general

- Curso agudo:

Normalmente se produce una evolución a forma crónica. Según los órganos afectados, el tipo de *Salmonella* y la especie animal, se pueden dar diarreas persistentes, afección de la parte superior del aparato respiratorio; inflamación de articulaciones, tendones, meninges, testículos, y matriz, y abortos.

- En cerdos: fiebre continua o intermitente, diarrea líquida amarillenta, síntomas respiratorios y nerviosos y cianosis.
- En aves: retraso del crecimiento y caída de la producción. Las lesiones son alteraciones septicémicas (debidas a la presencia en la sangre de microorganismos patógenos), congestión y degeneración de los tejidos; petequias en el epicardio, pleura, hígado, corteza renal, vejiga urinaria y mucosa gastrointestinal e hipertrofia del bazo.
- En conejos: la mortalidad y la morbilidad pueden ser altas. Se presenta en cuatro formas:
 - enteritis/diarrea
 - septicemia
 - abortos
 - portadores asintomáticos (pueden serlo los conejos recuperados de la enfermedad aguda).

- Curso crónico:

Animales con grado severo de emaciación. Se observan focos necróticos (muerte de las células) e inflamación crónica (granulomas) en el hígado, riñón, bazo y pulmones.

Cerdos

Pueden infectarse desde los cerdos recién destetados hasta los mayores de 5 meses. *Salmonella choleraesuis* tiende a producir casos septicémicos y *Salmonella typhimurium*, casos entéricos.

Aves

En aves, *Salmonella pullorum* causa pulorosis (enfermedad sistémica que afecta a animales jóvenes menores de 3 semanas) y *Salmonella typhimurium* produce tifosis (enfermedad septicémica que afecta a animales de mayor edad).

Bovino

En el ganado bovino, *Salmonella dublin* provoca una enfermedad que dura varios días o semanas, y muestra varias fases (septicémica, orgánica, entérica o intestinal y articular). Los terneros pueden morir debido a un curso sobreagudo.

EFFECTOS

La importancia de las salmonelosis en animales, especialmente las causadas por *Salmonella enteritidis* y *Salmonella typhimurium*, que pueden infectar a las aves, se deriva de:

- Las pérdidas zootécnicas (cría de animales domésticos), comerciales y económicas.
- Las consecuencias patológicas y sanitarias que las toxiinfecciones alimentarias causan en la salud pública.

La salmonelosis en las aves es más un problema de salud pública que de sanidad animal, ya que produce toxiinfecciones en personas que consumen alimentos contaminados por *Salmonellas*. Su principal manifestación son los síntomas digestivos, como los vómitos y las diarreas.

DIAGNÓSTICO

Diagnóstico clínico

Los hallazgos clínicos y anatomopatológicos (lesiones en células, tejidos y órganos) sólo permiten sospechar la enfermedad.

En los casos de evolución lenta de la enfermedad, la probabilidad de diagnóstico es mayor si hay alteraciones características en los órganos.

Diagnóstico laboratorial

Las sospechas se confirman mediante la demostración bacteriológica de la *Salmonella* en muestras orgánicas:

- Aislamiento e identificación del agente causal: aislamiento bacteriológico de órganos parenquimatosos, PCR.
- Diagnóstico serológico: aglutinación en aves, ELISA, otros.

TRATAMIENTO

La aplicación temprana del tratamiento es fundamental para su éxito.

Existen dos tratamientos:

- Sintomático, como por ejemplo, rehidratación del animal.
- Específico con antibióticos para los animales ya enfermos, siendo recomendable realizar un antibiograma de la *Salmonella*, debido a las frecuentes resistencias y multirresistencias y al riesgo de prolongar el estado de portador.

En conejos

La terapia antibiótica no reduce la carga bacteriana en conejos, y se puede recomendar eliminar la colonia y repoblar.

En aves

El tratamiento antibiótico es de eficacia limitada en aves, ya que se trata de una enfermedad de fácil cronificación y que produce portadores asintomáticos.

PREVENCIÓN

Para reducir la salmonelosis, es necesario un enfoque completo desde la granja hasta la mesa. Los granjeros, la industria, los inspectores de alimentos, los vendedores de alimentos, los trabajadores de la cadena alimenticia y los consumidores son, cada uno de ellos, un eslabón importante en la cadena de inocuidad alimentaria.

En la UE se han establecido bases para la elaboración de programas de control específicos para cada país. El orden de las poblaciones que deben controlarse es el que sigue:

- 1-Gallinas reproductoras
- 2-Gallinas ponedoras
- 3-Pollos de engorde
- 4-Pavos y cerdos de abasto
- 5-Cerdos reproductores

Para inhibir la multiplicación de la *Salmonella* en las granjas, es necesaria la aplicación de medidas higiénicas:

- Compra de animales únicamente de explotaciones libres de salmonelosis, cumpliendo la cuarentena.
- Estabulación por separado de las diferentes especies animales y división según grupos de edad.
- Eliminación continua de los animales enfermos o sospechosos.
- Estabulación aislada de animales que han sobrevivido a la salmonelosis.
- Eliminación constante de restos de pienso, orina y heces.
- Limpieza y desinfección adecuadas.
- Lucha efectiva frente a contaminadores: moscas, aves y roedores.
- Control de la ropa, calzado y vehículos de los visitantes.
- Control del agua de bebida y piensos.

La vacunación no confiere ninguna protección absolutamente segura, pero refuerza las demás medidas adoptadas. No hay vacunas comerciales contra la salmonelosis en conejos, pero se pueden preparar autovacunas. En aves, los programas de bioseguridad deben ir acompañados de programas de vacunación.

El tratamiento térmico (coccción de los alimentos) reduce las posibilidades de infecciones humanas por *Salmonella*, ya que ésta sobrevive en las carnes o huevos contaminados que no han sido tratados a la temperatura suficiente.

CURIOSIDADES

Durante los primeros días de edad, los pollitos presentan un tracto intestinal cuya flora no ha sido plenamente establecida, siendo más susceptibles a la colonización por *Salmonella*. Por ello, son más sensibles que las aves adultas, que requieren mayores concentraciones de *Salmonella* para poder colonizar el tracto intestinal.

Algunos países, como Dinamarca, no autorizan el uso de vacunas en aves y sus programas de prevención incluyen normas estrictas de bioseguridad y una evaluación bacteriológica y serológica constantes. Países como el Reino Unido, Estados Unidos, Holanda, Alemania, Italia, España, Argentina o Brasil, permiten el uso de vacunas vivas o inactivadas.

Existen cuatro normas básicas para prevenir las toxiinfecciones alimentarias:

1. limpiar (manos, superficies, utensilios de cocina, etc.)
2. separar (alimentos crudos de cocinados)
3. cocer (elimina las bacterias peligrosas de los alimentos)
4. enfriar (refrigerar lo antes posible los alimentos cocinados y no mantenerlos a temperatura ambiente durante más de dos horas, ya que algunas bacterias se multiplican muy rápidamente).

QUÉ HACE EL CReSA ANTE LA SALMONELOSIS

Unidad de Enfermedades Bacterianas

- **Investigación en diagnóstico, patogenia y control:** estudios de aislamiento, caracterización y variabilidad; determinación de componentes con potencial antigénico y protector, aislamiento y caracterización de bacteriófagos para su aplicación como agentes de biocontrol en el sector avícola y porcino e identificación mediante genómica y proteómica de proteínas para el diseño y desarrollo de nuevos antimicrobianos y prototipos de vacunas.
- **Estudios de sensibilidad a los antimicrobianos:** estudios de sensibilidad a los antimicrobianos, con cepas aisladas en el CReSA o bien cedidas por otros centros o bancos de especies bacterianas, y evaluación del riesgo de generación de resistencias a los antimicrobianos.
- **Asesoría y divulgación científica:** asesoría científica al sector público y privado, participación como autores y/o revisores en publicaciones especializadas y generación de material técnico sobre la enfermedad.

Unidad de Epidemiología

- **Pruebas laboratoriales y de campo:** estudios de tolerancia y de eficacia de vacunas frente a la enfermedad.