

Problemática actual de la *Salmonella enteritidis*

▼ **RAMÓN PORTA.** CENTRE DE SANITAT AVÍCOLA DE CATALUNYA.

El género *Salmonella* puede diferenciarse en 2 especies genómicas, más de 2.296 serotipos y multitud de biotipos, fagotipos y tipos patogénicos. Las bases genéticas y moleculares de tal diversidad se van conociendo cada vez mejor, especialmente gracias al estudio de las secuencias genómicas responsables de la diversidad antigénica que nos indican que algunos serotipos son el resultado de recombinaciones, especialmente entre genes flagelares (Grimond P.A.D. 1992).

Dentro de esta gran diversidad del género *Salmonella* algunos serotipos pueden ser responsables de enfermedades graves. Cabe destacar la *Salmonella* tiphi y la *Salmonella* paratypi A y B, de origen específicamente humano.

Asimismo, destacar los serotipos patógenos de *Salmonella* de origen animal: *S. tiphimurium* en porcino, *S. dublin* y *S. tiphimurium* en vacuno y ovino, y *S. tiphimurium* y *S. enteritidis* en aves.

Mecanismos de patogenicidad

Se puede afirmar que la infección por *Salmonella* es una infección por fases, la gravedad de la cual dependerá de hasta donde progrese la infección. Así, la gastroenteritis adquirida normalmente por la ingestión de comida o agua contaminadas es el resultado de una infección restringida a la mucosa gastrointestinal (Stephen et al, 1991).

En una fase posterior la bacteria invade el tejido linfático local (Makeia et al, 1991). Este primer paso es seguido por una fase de bacteriemia durante la cual la mayoría de las bacterias son fagocitadas por macrófagos del hígado y del bazo. La



El serotipo enteritidis es el único de importancia en la avicultura española.

ingestión de *Salmonella* por los macrófagos no elimina la infección, al contrario, inicia una fase de crecimiento bacteriano intracelular, el cual, después de varios días, provoca la liberación de gran cantidad de *Salmonella* al torrente sanguíneo.

Como resultado aparece una fuerte bacteriemia, efectos tóxicos, aparición de focos secundarios de infección y en algunos casos muerte del animal.

Actualmente se desconocen los mecanismos responsables de este sistema de actuación, aunque está influenciado por factores tales como virulencia de la *Salmonella*, edad, genotipo y estado inmunitario del animal.

Salmonella y avicultura

Con unas pocas pero notables excepciones, los más de dos mil serotipos de *Salmonella* tienen poca importancia en avicultura. Aparte de las ya casi olvidadas en nuestro país *S. pullorum* y *S. gallinarum*, conjuntamente con las más virulentas e invasivas cepas de *S. tiphimurium* y *S. enteritidis*, el resto de serotipos pueden colonizar el tracto alimentario de las aves sin provocar ninguna enfermedad a las aves ni al consumidor humano.

Cuando nos referimos a *Salmonella* y avicultura y su posible riesgo para el consumidor, debemos referirnos única y exclusivamente a *S. tiphimurium* y *S. enteritidis*. Y según los controles sanitarios realizados por el CESAC en Cataluña desde el año 1989 hasta la fecha, *S. tiphimurium* es prácticamente testimonial.

Por tanto, cuando hablamos de *Salmonella* en relación con avicultura en España podemos afirmar sin ningún género de dudas que *S. enteritidis* es la única asignatura pendiente.

Salmonella enteritidis: su historia

El primer caso descrito de aislamiento de *Salmonella enteritidis* fue a partir de heces humanas, durante una infección alimentaria epidémica en 1888 en Frankhausen, Alemania. Desde entonces, ha sido aislada de una gran variedad de animales domésticos y salvajes en muchos países del mundo (Buxton 1957).

La *S. enteritidis* se aisló por primera vez en aves domésticas en 1933 (Schaaf 1936). La incidencia de *S. enteritidis* en Inglaterra y Gales en el período de 1968 a 1977 fue de 150 (9%) sobre 1.744 Salmo-

Potencia presentada en la presentación de la vacuna Nobilis SG 88 de Laboratorios Intervet.

nellas aisladas en aves (Sojka, 1975). Entre 1976 y 1985 fueron sólo 89 (1,2%) sobre 7.123 (Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 1987).

Fue a partir de 1986 cuando se reconoce que la *S. enteritidis* es un germen patógeno serio y frecuente en la avicultura de Gran Bretaña (O'Brien, 1988), habiéndose aislado de broilers, reproductoras y ponedoras comerciales (Hopper y Mawer 1988, Lister 1988).

La reciente historia española no difiere mucho de la situación inglesa aquí descrita y probablemente difiera igualmente poco de la situación de otros países de nuestro entorno. Aún siendo datos no publicados, *S. enteritidis* aparece como problema en avicultura en España el año 1983 y es reconocida y tratada ya como un problema serio en los años 1985 y 1986.

Las razones de este incremento en la incidencia de *S. enteritidis* en aves son desconocidas. Asimismo, se desconoce el origen de la cepa actual de *S. enteritidis*. Es extraño que aparezca de forma tan



La incidencia de huevos con *Salmonella* es muy baja.

rápida en tantos países a la vez y que involucre a diferentes tipos de fagotipos.

Incidencia

El incremento mundial en los aislamientos de *S. enteritidis* en humana está fuera de duda. Los datos del seguimiento de la OMS para *Salmonella* durante el

periodo de 1979 a 1987 así lo indican. Durante este período el incremento se produjo en 24/35 (69%) de los países estudiados.

Mientras que en 1979 *S. enteritidis* era el serotipo más aislado en 2/21 (10%) de los países, la cifra subió a 9/21 (43%) en 1987 (Rodríguez et al., 1990). Asimismo, se constata una relación directa con el consumo de aves, huevos y sus derivados, aunque se desconocen las razones de esta pandemia.

La mayor importancia a los brotes de *S. enteritidis* se atribuyen al consumo de huevos y especialmente de sus derivados. Y siendo cierto que los huevos y sus derivados son fuentes de *S. enteritidis*, su importancia puede haberse sobreestimado.

La incidencia de huevos contaminados con *Salmonella* es muy baja. En estudios de huevos a partir de lotes de aves contaminados con *S. enteritidis* dan cifras inferiores al 0,1% (Report 1989, CESAC-sin publicar-1990). Y no sólo la incidencia de infección en el huevo es importante, sino también su localización (cáscara o interior del huevo).

¿Problemas con grasas saturadas? ¡Use Bredol!



La poderosa acción emulsionante de Bredol rompe la grasa en partículas finas y más fácilmente digestibles. Junto a las propiedades de humectabilidad, solubilización y poder antiespumante nuestros productos ofrecen soluciones a ciertos problemas de alimentación y mejoran los índices productivos, beneficios largamente conocidos en el campo de los lactoreemplazantes.

Nuestra continua investigación y la resolución de problemas en cooperación con nuestros clientes han conducido a mejoras en campos tales como la tecnología de fabricación de pienso, sistemas húmedos de alimentación, mezclas de grasa/melaza y emulsiones de vitaminas. Un ejemplo del éxito de nuestro método de trabajo es la mejora de la digestibilidad de las grasas saturadas en el pienso. No dude en transmitirnos sus inquietudes. Juntos encontraremos una solución.



Una demostración del efecto inmediato de Bredol sobre grasa en agua. Arriba sin Bredol.

Diversos estudios han demostrado que en general el número de bacterias presentes en el contenido del huevo es muy bajo, normalmente menos de 20 por huevo. Sin embargo, un almacenamiento prolongado a temperatura ambiente permite su multiplicación hasta llegar a ser millares (Humphrey et al. 1991).

Además, las cepas de *S. enteritidis* fagotipo 4 parecen ser algo más resistentes al calor que otras cepas de *Salmonella* (Humphrey et al., 1990).

Si tenemos en cuenta que el 50% de las *S. enteritidis* aisladas en nuestro país son fagotipo 4 (CESAC -sin publicar- 1991) podría esto también contribuir a su mayor importancia en las toxiinfecciones alimentarias.

Un factor de máxima importancia en la incidencia de *S. enteritidis* es su transmisión vertical, ya definida así en los estudios realizados en el marco del programa FLAIR-COST.

La transmisión vertical normalmente implica la transmisión transovárica de un organismo y este mecanismo existe para la *S. enteritidis*. El organismo es invasivo (Turnbull y Snoeyenbos 1974, Turnbull y Richmond 1978) y puede localizarse en el ovario de las aves (Faddool y Fellows 1966, Snoeyenbos 1969).

Estudios realizados en España confirman, asimismo, la vía de transmisión vertical para *S. enteritidis* (B. Sesma 1986, CESAC -sin publicar- 1990, 1991). Humphrey et al. (1991) vieron que aves infectadas con el fagotipo 4 producían huevos infectados, tanto en el interior como en el exterior del huevo.

Otros estudios no han podido corroborar estos extremos. Sin embargo, hay una concordancia significativa en casi todos los estudios respecto a la transmisión transovárica de *S. enteritidis*.

La transmisión transovárica pura, aunque importante, tiene una incidencia relativamente baja. De mucha mayor importancia es la contaminación cruzada que ocurre en el interior de las nacedoras de una sala de incubación.

Los pollitos procedentes de huevos contaminados pueden excretar cientos de millones de *Salmonella* en el meconio y en el plumón, lo cual permite una infección vía oral masiva del casi estéril intestino de otros pollitos recién nacidos. Estos pollitos pueden casi instantáneamente infectar a otros pollitos que nacen al mismo tiempo. Es decir, una impresionante infección horizontal puede derivarse

de una relativa infrecuente transmisión vertical.

Medidas de control

Para establecer unas medidas de control adecuadas contra *S. enteritidis* hay que partir de dos herramientas básicas: el análisis estadístico y el método de diagnóstico. Debe contarse con un plan de muestreo y calcularse el tamaño de las muestras de forma eficaz. Asimismo, un método de diagnóstico eficaz es imprescindible.

Un método de diagnóstico fiable al 100% nos permitirá establecer un programa de erradicación. Se discutirá posteriormente. Complementariamente, las siguientes medidas de control, aunque nin-



Las vacunas vivas se están introduciendo para el control de las Salmonellas.

guna puede garantizar una eficacia al 100%, son las que existen en la actualidad:

- El empleo de vacunas está ampliamente difundido en todo el mundo, especialmente vacunas inactivadas. Recientemente, sin embargo, se están introduciendo cada vez más vacunas vivas. La experiencia demuestra que las vacunas contra *S. enteritidis*, en combinación con otras medidas higiénicas y de manejo, son útiles en el control de las Salmonellas.

- El efecto protector del tratamiento con cultivos definidos de flora cecal y con lactosa es un campo que también se está estudiando en la actualidad. Los resultados indican que la adición de lactosa en la dieta y el empleo de cultivos de flujo continuo, controla eficazmente la colonización por *Salmonella* en aves de 1 día de edad.

- El empleo de medicamentos de diversa índole no parece ser muy efectivo, aunque el uso de fluoroquinolonas durante los primeros días de vida del ave, combinado con el empleo de exclusión

competitiva parece que puede dar buenos resultados en el control de *Salmonella*.

- La inmersión de huevos en una solución de antibióticos bajo presión negativa es otra de las vías para obtener pollitos de día exentos de *Salmonella*. Estudios realizados con huevos incubados infectados artificialmente demuestran que el empleo de gentamicina y enrofloxacin en baño de inmersión, pueden, en determinadas situaciones, eliminar la presencia de *Salmonella* en pollitos de día.

- La inyección de huevos con determinados antibióticos es una vía parecida a la anterior. En pruebas de campo experimentales realizadas por el CESAC la inyección de huevos incubados con una dosis de 0,05 mg de gentamicina por huevo permitía el nacimiento de pollitos

teóricamente exentos de *S. enteritidis*, al mismo tiempo que se detectaba la presencia del antibiótico en el riñón de estos pollitos. La inyección a los 18 días de incubación no alteraba la incubabilidad. La inyección previa a la incubación reducía la incubabilidad al 50%, pero probablemente sea más efectiva para el control de *S. enteritidis*.

- El interés de la exclusión competitiva como tratamiento en la prevención de *Salmonella* y *Salmonellosis* data ya de los estudios de Nurmi y Rantala en 1973. En pruebas de campo a gran escala ha probado ya su eficacia. Sin embargo, aparecen problemas

cuando el nivel de contaminación por *Salmonella* es muy alto y la gran cantidad de *Salmonella* hace este tratamiento ineficaz. Otra causa que limita el uso de la exclusión competitiva es el coste de los donantes (pollitos SPF). Una vía para resolver este problema podría ser el subcultivo de bacterias anaerobias en fermentadores industriales.

- La utilización de aditivos en pienso (ac. propiónico, ac. fórmico) se muestra también eficaz en el control de *S. enteritidis*. Según estudios experimentales de campo realizados por el CESAC, la reducción es de hasta un 60% en la excreción de *S. enteritidis*. Asimismo, pueden ser eficaces para frenar la implantación de *S. enteritidis* en la mucosa intestinal.

- La irradiación. Aunque en sí mismo no constituye un método de control de *S. enteritidis*, sí permite la obtención de canales de aves listas para el consumo humano totalmente exentas de patógenos. Aprobada comercialmente ya en algunos países, es una opción de futuro a tener

El menú más completo para sus animales



Hidro Rex Vital Aminoácidos

PRESENTACIONES:

SOLUCIÓN ORAL

ENVASES DE 250ML, 1LT. Y 5 LT.



s.p. veterinaria, s.a.

TEL. (977) 85 01 70*. FAX (977) 85 04 05. AP. CORREOS 1.005. CTRA. REUS-VINYOLS KM. 4.1. 43200 REUS (TARRAGONA)



Los análisis de las muestras para controlar la S. enteritidis se realizarán en laboratorios oficiales.

muy en cuenta. Estudios científicos exhaustivos han demostrado que el uso adecuado de la irradiación de alimentos no presenta ningún tipo de peligro para la salud humana.

Métodos de diagnóstico

Indudablemente, los únicos métodos de diagnóstico que actualmente nos garantizan la presencia de *S. enteritidis* siguen siendo los métodos de cultivo clásico. Sin embargo, su eficacia es limitada ya que en las condiciones normales de muestreo su efectividad suele estar alrededor del 70%. Es decir, nos dan un 30% de falsos resultados negativos.

Por otra parte, hay no menos de 18 tipos diferentes de kits de análisis serológico comercializados en la actualidad. La mayoría de ellos comparten las siguientes características:

- Dan resultados positivos presuntivos que deben confirmarse mediante cultivo.
- Su sensibilidad umbral es de 10(5) a 10(6) *Salmonellas/ml*.
- Se precisa un enriquecimiento selectivo o postenriquecimiento de las muestras.
- Presentan niveles varios de resultados erróneos en comparación con los métodos de cultivo tradicionales.
- Dan resultados negativo o presuntamente positivos en sólo un día menos que con los métodos de cultivo tradicionales.

Sin embargo, han aparecido últimamente en el mercado internacional nuevas técnicas Elisa cuya fiabilidad está muy próxima al 100%. Esto permite plantearse un programa de erradicación de una forma seria

ya que nos permite disponer de las 2 herramientas básicas: el análisis estadístico y el método de diagnóstico eficaz. Siempre teniendo en cuenta que todo resultado positivo a *S. enteritidis* por métodos serológicos debe ser confirmado posteriormente mediante métodos de cultivo clásico.

Programa de erradicación

– Este programa de erradicación se apoya en la Directiva 92/117/CEE del Consejo del 17-12-92, relativa a las medidas de protección contra determinadas zoonosis a fin de evitar infecciones e intoxicaciones procedentes de los alimentos, y va destinado a aves de selección y de multiplicación.

– Programa de control. El programa de control se refiere a la toma de muestras y su posterior análisis.

La toma de muestras será realizada por un veterinario oficial. Los análisis de las muestras se realizarán en laboratorios oficiales.

En todo caso se tomarán siempre muestras de las diferentes líneas híbridas de que esté compuesto cada lote de aves: 4 líneas para las abuelas, 2 líneas para las reproductoras.

Las aves no deberán haber sufrido ninguna medicación ni previa ni durante el momento de la toma de muestras y análisis.

En caso necesario se tomarán muestras de pienso durante toda la fase de producción.

– Sistema de muestreo y análisis:

- ◆ Aves de 1 día de edad: la toma de muestras se hará a la llegada de los pollitos a la granja.

Análisis bacteriológico para aislamiento e identificación de *Salmonella* en órganos internos.

Análisis bacteriológico de fondos de cajas de pollitos para aislamiento e identificación de *Salmonella* en heces.

Antibiograma inverso (sobre hígado y riñón de pollito de 1 día). Para detectar la presencia de quimioterapéuticos que puedan enmascarar cualquier análisis bacteriológico.

- ◆ Aves de 4 v 20 semanas de edad:

Análisis bacteriológico para aislamiento e identificación de *Salmonella* en heces.

- ◆ Aves adultas (cada 4 semanas):

Se realizará el mismo análisis descrito en el punto anterior.

- ◆ Incubadora (cada 4 semanas):

Por cada lote de pollitos se realizarán los siguientes análisis, todos bacteriológicos para aislamiento e identificación de *Salmonella*: meconio, pollitos de desecho.

– Confirmación oficial: en caso de resultado positivo. Se llevará a cabo un análisis bacteriológico para aislamiento e identificación de *Salmonella*. La muestra será de 60 aves vivas por nave. Se realizará un análisis por cada grupo de 5 aves.

– Condiciones económicas: el coste del muestreo y de los análisis correrá a cargo del incubador. Las manadas positivas (según el análisis de confirmación oficial) se sacrificarán. Los huevos procedentes de estas manadas se destruirán.

– Indemnizaciones. Las aves de 1 día positivas no tendrán derecho a ningún tipo de indemnización. Las aves positivas a partir de las 4 semanas de edad se sacrificarán y se indemnizarán. Las indemnizaciones correrán a cargo de la Administración. ■