

CAMPYLOBACTER: epidemiología, ecología y potencial para su control

Diane NEWELL

Poultry Intern., 44: 7, 26-27. 2005

Puesto que las medidas de bioseguridad, en el mejor de los casos, retrasan pero no previenen la contaminación por *Campylobacter*, de cara al futuro será necesaria la intervención de estrategias innovadoras y secuenciales por toda la cadena de la producción de alimentos.

Aunque el *Campylobacter jejuni* y el *C. coli* son bacterias comensales asociadas al intestino de las aves, constituyen la mayor causa de enteritis aguda transmitida al hombre. En muchos países, la reducción del peligro que para la salud humana proveniente de las aves contaminadas con *Campylobacter* se ha convertido en un objetivo prioritario. Desgraciadamente, las medidas de bioseguridad empleadas para los broilers han sido bastante inefectivas para el *Campylobacter*. Sin embargo, los estudios moleculares epidemiológicos están empezando ahora a identificar con precisión las fuentes de esta bacteria que coloniza las manadas. Hasta ahora la evidencia sugiere que, por lo menos inicialmente, las medidas de intervención deben estar enfocadas hacia la transmisión horizontal a partir del ambiente exterior de las granjas de broilers.

La mayor causa de enteritis para el hombre

El *Campylobacter jejuni* y su pariente cercano el *C. coli* son bacterias Gram negativas, de alta motilidad, microaerofílicas y termofílicas, reconocidas actualmente como la mayor causa de la enteritis bacteriana aguda de los humanos en todo el mundo. El *C. jejuni* en particular es ubicuo en el ambiente y coloniza los tractos

gastrointestinales de la mayoría de los mamíferos y de las aves. Aunque existen múltiples fuentes potenciales de infección para el hombre, estudios epidemiológicos señalan al consumo o al manejo de carne de ave cruda o poco cocida como la vía principal.

Imagen de *Campylobacter* al microscopio electrónico.

El *C. jejuni/coli* coloniza normalmente el tracto intestinal de la mayoría de las aves en el matadero, incluyendo a los broilers, las gallinas ponedoras, los patos, pavos y aves de pelea. Esta colonización generalmente es asintomática. Aunque se ha informado también de la hepatitis de los pollos, asociada con *Campylobacter* rescatado del hígado, esta enfermedad no es reproducible experimentalmente y, por tanto, es poco probable que estas bacterias sean la causa de la misma.

La epidemiología de la colonización de *Campylobacter* en las manadas de broilers permanece todavía poco clara, a pesar de que se ha investigado mucho sobre ella. Para la mayoría de lotes de broilers criados convencionalmente la colonización no es detectable hasta que éstos tienen de 2 a 3 semanas de edad. En la fase inicial de la colonización de la manada la prevalencia dentro de la misma puede ser baja pero la difusión es muy rápida y la transmisión de ave a ave, incluso dentro de lotes de aves del mismo gallinero, es tan eficiente que al cabo de 2-3 días el 100% de la misma está colonizado. Por tanto, una vez se ha colonizado la primera ave, parece ya inevitable la infección de toda la manada. Esto se debe a que el *Campylobacter* es un colonizador notablemente eficaz del intestino aviar. Niveles cecales de hasta 10⁹ ufc (1) por gramo de contenido cecal son comunes. Por consiguiente el potencial de carga patógena bacteriana

(1) ufc: unidades formadoras de colonias.

que entra en un matadero de aves con cada lote infectado puede ser tan alto como de 10^{12} ufc. La consecuente contaminación fecal de los productos de carne de ave durante el procesado es inevitable, constituyendo un significativo peligro para la salud humana, tal como ha sido confirmado por análisis cuantitativos de peligro

La epidemiología de la colonización de *Campylobacter* en las manadas de broilers permanece todavía poco clara, a pesar de que se ha investigado mucho sobre ella

Control en la cadena de alimentación

Hoy en día, el control de los *Campylobacters* en la cadena de alimentación constituye un objetivo primordial para muchas autoridades en materia de sanidad de los alimentos. Sin embargo, el desarrollo y la implantación de estrategias de intervención requieren el conocimiento del problema en toda su extensión. Resulta difícil y caro, para una industria tan compleja y fragmentada, llevar a cabo inspecciones nacionales estructuradas. Sin embargo, la vigilancia emprendida en algunos países de Europa indica que el predominio de la colonización de las manadas de broilers en el matadero varía según el país, la estación del año y las prácticas de manejo. En países como Dinamarca, Holanda y Gran Bretaña la prevalencia total es alrededor del 50%, pero en los países del norte de Europa, como Suecia, es del 10%. Generalmente esta prevalencia alcanza su cota máxima en los meses de verano y depende del tipo de sistema de producción, alcanzando por ejemplo el 100% en manadas orgánicas y con salida al aire libre. La variación de la prevalencia en manadas de un mismo país puede venir, por lo menos en parte, de factores de producción o ambientales, pero también puede ser un reflejo de las diferencias en el muestreo o en las metodologías de detección. Es necesario que se apliquen con la mayor urgencia procedimientos estándar de detección y, en apoyo a la nueva Directiva Europea de Zoonosis -2003-, un grupo colaborador está trabajando actualmente en establecer cuáles deben ser los requerimientos mínimos para una vigilancia nacional.

Se han propuesto muchas estrategias potenciales de intervención a nivel de granja. En general todas ellas tienen el objetivo de prevenir la colonización de las aves por los *Campylobacters* o modificar el ambiente del intestino mediante la reducción de la extensión de la

colonización. Esta última estrategia incluye medidas tales como la vacunación, tratamientos probióticos y la selección por resistencia genética. Casi todas estas medidas se hallan en una fase inicial de investigación. Por tanto, el resto de esta revisión se centrará sobre las medidas para identificar y controlar las fuentes potenciales de colonización de las manadas.

Fuentes de colonización y medidas de control

Recientemente se han revisado los posibles orígenes de la colonización de las aves por *Campylobacter* -Applied Environmental Microbiology 69, 2003-. Todos los datos disponibles sugieren que las medidas generales tomadas para controlar las salmonellas en las aves tienen muy poco o ningún efecto sobre la incidencia de la colonización de las manadas por *Campylobacter*. Esto refleja presumiblemente las considerables diferencias en ecología y fisiología entre estos dos organismos y sugiere la necesidad de técnicas más especializadas para la identificación y consecuente control de las fuentes potenciales de *Campylobacter*. El desarrollo y empleo de instrumentos de tipificación molecular para los *Campylobacter* ha empezado a hacer posible la adopción de estos enfoques.

Las medidas generales tomadas para controlar las salmonellas en las aves tienen muy poco o ningún efecto sobre la incidencia de la colonización de las manadas por *Campylobacter*

El problema de la inestabilidad genética del *Campylobacter*, que generalmente ha dificultado el uso de esas técnicas para estudiar la epidemiología de la campylobacteriosis humana, es mucho menos importante en los casos de brotes agudos asociados con la colonización de los lotes de aves, siempre que se haya adoptado una estrategia estratificada para la tipificación. Sin embargo, por desgracia es difícil rescatar a los *Campylobacters* del interior y alrededores del ambiente del gallinero de broilers y mantenerlos *in vitro*, lo cual hasta la fecha ha obstaculizado la obtención de datos.

Para intentar solucionar algunos de estos problemas se ha desarrollado una combinación de procedimientos de muestras al azar y de tipificación molecular. Bajo este enfoque se sacaron muestras del lote en el interior y del

ambiente circundante de cada uno de los gallineros de broilers, desde la entrada de los pollitos hasta que estos dieron positivo. Las muestras ambientales se enriquecieron para la recuperación de *Campylobacter* y el crecimiento inicial y después se guardaron congeladas. Se aisló la cepa procedente de la manada y se secuenció la corta región variable del gen *flaA* y así se pudo designar a un oligonucleótido único para la cepa de colonización. Este se usó para generar una prueba clasificada para su incorporación a un ensayo de ciclo ligero. Este ensayo se usó después para inspeccionar todas las muestras del ambiente para determinar la presencia de fuentes potenciales de esta cepa específica. Esta nueva técnica permite ahora la identificación retrospectiva de las potenciales fuentes ambientales de estas cepas que colonizan las manadas de broilers.

La supervivencia, aunque no el crecimiento, de los *Campylobacters* puede durar varios meses, especialmente en condiciones apropiadas de temperatura, humedad y oscuridad

En estas investigaciones epidemiológicas moleculares, la mayoría de lotes de broilers en Europa son colonizados por solo un número limitado de una o dos cepas, lo que sugiere una fuente puntera de brote. El papel de la transmisión vertical como fuente potencial es discutible. Se han recogido organismos del tracto urogenital de ponedoras e incluso del semen de gallos jóvenes y por esto se asocia el DNA del *Campylobacter* PCR con los pollitos recién nacidos. No obstante, sobre la base de la presencia de una fase rezagada, la falta de organismos recuperables de los pollos y la ausencia de similitudes entre las cepas que colonizan los lotes de reproductores y de broilers, la transmisión vertical se considera generalmente como una vía relativamente poco importante de colonización de los lotes.

En contraste, la transmisión horizontal parece tener un papel mucho mayor. Estos organismos son ubicuos en los ambientes rurales, donde son difundidos regularmente por los animales y las aves domésticos y silvestres y pueden contaminar el suelo, el hormigón, los equipos y el agua superficial. Además, el ambiente tanto interno como externo de las granjas de broilers está muy contaminado cuando residen en ella lotes colonizados. En este ambiente la supervivencia, aunque no el crecimiento, de los *Campylobacters* puede durar varios meses, especialmente en condiciones apropiadas de temperatura, humedad y oscuridad. Sin embargo, como a estos organismos les es difícil sobrevivir en ambientes secos, los

alimentos para aves y la yacija seca quedan eliminados como fuentes potenciales de contaminación. Las investigaciones epidemiológicas moleculares realizadas en granjas de broilers europeas que se limpian de forma regular entre lotes sugieren que la limpieza y desinfección del local generalmente son adecuadas, incluso después de su ocupación por un lote colonizado y, en consecuencia, el contagio de un lote al lote siguiente en el mismo gallinero es relativamente infrecuente.

Por tanto, y por eliminación de otras causas, creemos que la mayor fuente proviene de los *Campylobacters* procedentes de ambientes contaminados, tanto externos como internos. Esta suposición viene avalada por estudios de tipificación que demuestran que las mismas cepas recuperadas de muestras ambientales, como heces de aves silvestres y charcos, pueden recuperarse también de los lotes colonizados posteriormente. Según parece, la mayor vía de transmisión de estos organismos ambientales hacia dentro de la granja es el personal de la misma. Es interesante observar que la reducción del tamaño de un lote – por el “aclaramiento” planificado del mismo – con su inherente aumento de tráfico humano, es un significativo factor de riesgo para que el lote sea positivo. Otros significativos factores, señalados en algunos estudios epidemiológicos, son el suministro de agua sin cloro, la presencia de vermes o el escarabajo de la yacija u otros animales en el mismo lugar.

Finalmente, aunque un lote de broilers llegue a la edad del sacrificio siendo *Canmpylobacter*-negativo, se ha demostrado que las jaulas en las que se recoge y transporta al matadero están contaminadas con *Campylobacter*, pese a haberse lavado, y las mismas cepas recogidas en estas jaulas antes de ser cargadas se han encontrado después en las canales de las aves.

Se han recomendado muchas medidas para reducir el peligro de colonización de los lotes, entre las que se incluyen las siguientes:

- Una política de todo dentro todo fuera
- El retirar la yacija y desinfectar los gallineros entre lotes
- El mantener los gallineros en buen estado y con el piso de hormigón intacto
- Proporcionar un agua de bebida limpia y/o tratada de forma efectiva
- Eliminar correctamente las aves muertas
- Cambiar y desinfectar el calzado
- Cambiar las ropas protectoras externas



- Evitar la los "aclarados" parciales durante el ciclo de producción
- Restringir el acceso de visitantes
- No tener otros animales domésticos en el mismo lugar.

Sin embargo, hasta ahora estas medidas aplicadas en estudios experimentales de intervención han conseguido tan solo aplazar, más que prevenir, la irrupción de la colonización. Parece por tanto que la bioseguridad por sí sola resultará insuficiente para producir de forma constante lotes negativos y que se necesitarán medidas complementarias tales como la vacunación o los probióticos.

Conclusiones

Universalmente, mucha de la carne de ave disponible en el comercio al por menor está contaminada con *C. jejuni* y/o *C. coli*. Esta contaminación es, en gran parte, resultado de la colonización preferencial del tracto de las aves por estos organismos. No se ha establecido aún el papel de las cepas asociadas a las aves en la infección humana pero está claro que es necesario establecerlo para el control y prevención de los *Campylobacters* en las aves y en los productos de la carne de aves. En el futuro será necesario desarrollar estrategias de producción innovadoras y secuenciales a todo lo largo de la cadena de producción de los alimentos. Al mismo tiempo es esencial mejorar el conocimiento de la biología de los organismos y de su interacción con sus diversos huéspedes. Esperamos que el aumento de disponibilidad de datos de la secuencia del genoma del *Campylobacter* y los posteriores estudios post-genómicos hagan posible la realización de rápidos progresos encaminados a encontrar los accesos para la intervención. ●

LIMPIAR O NO LIMPIAR, ésta es la cuestión



B. McCREA • *Broiler Proc. Timely Inf.*, junio 2005

La mayoría de la información de la que disponemos hoy en día sobre la limpieza de las jaulas de transporte de los pollos se refiere a la diseminación bacteriana y a los métodos de descontaminación.

Es bien sabido que, debido al estrés del transporte, los broilers en las jaulas pueden diseminar *Campylobacter* y *Salmonella* en una elevada proporción. Si las jaulas regresan a las granjas sin haber sido limpiadas ni desinfectadas pueden convertirse en una fuente de contaminación para las siguientes manadas negativas.

Recientemente, las operaciones han sufrido dificultades con los brotes de enteritis necrótica que han aparecido en las manadas de broilers. El organismo responsable de la enfermedad es el *Clostridium perfringens*, una bacteria gram positiva, formadora de esporas y anaeróbica. Este organismo se encuentra de forma natural en el ambiente del gallinero y, dado que puede formar esporas, es capaz de sobrevivir en condiciones adversas tales como el calentamiento o la desecación.

La limpieza y saneamiento de las jaulas de transporte es muy importante, pero es muy difícil implantarla bajo condiciones comerciales. Unas recientes investigaciones en la Universidad de Auburn, Alabama, EE.UU., han determinado que los sistemas de limpieza y desinfección son más eficaces para reducir el número de *C. perfringens* si se usan pequeños contenedores de transporte de plástico. En estas investigaciones las jaulas sucias fueron sometidas a cuatro métodos diferentes de limpieza: solamente con agua a presión, agua a presión y secado al sol durante 2 horas, agua a presión y un baño de cloro y agua a presión y un baño con amonio cuaternario.

Los resultados indican que el agua a presión sola era suficiente para reducir eficazmente el número de *C. perfringens* en las jaulas. Por tanto, los beneficios de implantar el lavado de las jaulas en el proceso del transporte deben darse a conocer. Por los resultados vemos también que la retirada física de las heces es suficiente para que la carga de *C. perfringens* disminuya por lo menos $\log_{10} 1,5$ unidades formadoras de colonia -ufc. ●