



El buche como un importante elemento de control de patógenos en canales de pollo.

La producción de carne de pollo está sujeta a algunos condicionantes generales para el resto de los productos de alimentación humana, y a otros específicos de la misma. Factores de seguridad alimentaria, bienestar animal o medio ambiente son generales para muchas producciones. Otros como los riesgos zoonóticos son especialmente importantes en la producción de carne de ave.

Dentro de estos riesgos zoonóticos, la presencia de salmonelas en los productos avícolas es hoy por hoy uno de los principales factores de preocupación para los consumidores. De cara al corto plazo, tendremos este mismo problema relacionado con la presencia de *Campylobacter* en las canales. Por esta razón, las empresas productoras de carne de pollo están hoy especialmente sensibilizadas ante estos problemas.

Otro factor de gran importancia relacionado con los fenómenos de contaminación microbiana es el escaso conocimiento que tenemos de la población bacteriana de los diferentes órganos digestivos. Sólo una parte muy pequeña de las especies que habitan de forma normal en el intestino es conocida, y sabemos muy poco de las interrelaciones que se establecen entre las diferentes bacterias. Por otra parte, nuestra capacidad real de actuar sobre la población bacteriana del intestino de las aves es escasa, a pesar de los avances actuales en el campo del empleo de sustancias alternativas a los promotores de crecimiento.

Desde un punto de vista general, es posible clasificar las bacterias presentes en el tracto digestivo entre aquellas que viven en estrecha asociación con el epitelio del intestino, y las que se encuentran libres en el lumen. Parece que las bacterias que deben interesarnos más son las primeras, en tanto que pueden establecer un mayor grado de relación con el hospedador, creando problemas o produciendo cierto tipo de efectos beneficiosos (como ejemplo, tanto *E. Coli* como el *V. cholerae* deben estar íntimamente ligados a la pared intestinal antes de resultar patógenos).

De todos los órganos del intestino, uno de los menos estudiados, desde el punto de vista de la población bacteriana es el buche, a pesar de que posiblemente sea de los más interesantes a la hora de establecer mecanismos de control de la microbiota de las aves. Esta suposición viene avalada por dos hechos:

El buche puede servir como un reservorio de la población bacteriana del resto del intestino, recontaminando progresivamente los tractos inferiores, por lo que el perfil de la población bacteriana en el mismo puede ser determinante de los posteriores.

Es relativamente sencillo actuar sobre la población bacteriana del buche con los medios que disponemos actualmente (ácidos orgánicos, extractos, pro y prebióticos, etc)

El buche es una ampliación del esófago, sin similitud con ningún órgano de los mamíferos, y está interiormente cubierto de una capa de epitelio escamoso estratificado. La población bacteriana del buche está compuesta mayoritariamente por lactobacilos, con un pequeño número de coliformes y estreptococos. No se encuentran normalmente anaerobios estrictos. Las bacterias se hayan asociadas al epitelio con una capa de material extracelular, manteniéndose a una distancia de unos 7nm, estableciéndose puentes de contacto entre las bacterias (Fuller y Brooker; 1974). Al parecer, estos lactobacilos colonizan el buche a las pocas horas del nacimiento y persisten a lo largo de la vida de las aves. Al descamarse las células del epitelio, los lactobacilos se desprenden con ellas, y las nuevas células son recolonizadas por las bacterias que se encuentran libres en el lumen. En los periodos de ayuno, esta recolonización no se produce y las células están libres de estas bacterias. No se han encontrado diferencias en la población del buche en animales alimentados con dietas muy diferentes (Fuller; 1973). Los lactobacilos presentes en diferentes tipos de aves fueron estudiados por Fuller, sin que pudiesen en su mayoría ser clasificados en ninguna de las especies anteriormente ya descritas. Parecen ser bacterias específicas de las aves, que no se encuentran en los mamíferos.

Por las características de su biología (Fuller y Brooder): íntima relación con el hospedador; estabilidad ante cambios de dieta y/o manejo; distribución ubícu; colonización temprana y persistente y falta de invasibilidad, la población de lactobacilos del buche de las aves parece establecer con estas una relación de simbiosis. En esta, es evidente lo que obtienen las bacterias (nutrientes) El beneficio para las aves puede pasar por ser un medio de control de la población bacteriana total del buche que, en un medio rico en nutrientes y humedad, y donde los alimentos se almacenan durante algunas horas, daría lugar a una elevada concentración.

Los lactobacilos establecen valores de pH que inhiben el crecimiento de un elevado número de bacterias potencialmente patógenas para el hospedador. La mayor parte de las bacterias patógenas son inhibidas a pH cercanos a 4,5. La producción de ácidos grasos volátiles por parte de los lactobacilos del buche es un excelente medio de control de la flora potencialmente patógena. Dentro de esta flora potencialmente patógena se encuentran las salmonelas.

La contaminación de salmonelas en las canales de pollos comerciales es un grave motivo de preocupación para los productores. Esta contaminación de las canales puede ser producida por el contacto con restos de contenido intestinal de los pollos. En este aspecto, la reducción del contenido del tracto digestivo obtenido con el ayuno previo de los animales es una buena medida para reducir la contaminación. (Papa y Dickens, 1989).

La parte negativa de este ayuno viene, por un lado, del incremento de las roturas de intestino causadas por el estrés asociado al ayuno (Bilgili y Hess), lo que aumenta el grado de contaminación de las canales, y de otro, del aumento de la presencia de salmonelas en buche, causada por la reducción de la población acidoláctica del mismo, mucho más sensible a la presencia de nutrientes que las salmonelas. Debido a la menor actividad de las bacterias ácido lácticas se produce una reducción en la concentración de ácidos grasos volátiles de acción inhibitoria y un incremento en el pH (Hinton y al., 2000), que incrementa la contaminación del buche (Humprey y al., 1993; Hargis y al. 1995; Ramírez y al., 1997; Bird y al., 1998; Corrier y al., 1999). Aunque esto es

también válido para la contaminación de *Campylobacter*, en este caso no hay una información bibliográfica tan importante.

Diversos trabajos (con pollos contaminados naturalmente: Bolder y Mulder, 1983; Slader y al. 2002; con pollos infectados artificialmente, Moran y Bilgili, 1990; Slader y al. 2002; Pezzotti y al 1997; Jacobs-Reitsma y al 1997) han estudiado el efecto de la duración de ayuno, la edad de los animales o el grado de estrés de los mismos en la contaminación por salmonelas y/o *Campylobacter*. Generalmente, un incremento en la duración del periodo de ayuno o de las condiciones de estrés de los animales genera un aumento en la contaminación de las canales, tal vez relacionado con el aumento de su presencia en buche comentado anteriormente.

Se han realizado algunos trabajos relacionados con la adición en el periodo de retirada de alimento de nutrientes específicos para la población acidoláctica del buche. Así, Hinton y Burh (2002) han empleado una mezcla de carbohidratos en pollos contaminados artificialmente con *S. typhimurium* y *Campylobacter*, encontrando una reducción en la presencia de ambas bacterias en los animales que recibieron la mezcla basada en sucrosa, mayor que los que lo hicieron con la mezcla basada en glucosa, así como una reducción del pH del buche.

Barnhart ET y Caldwell DJ, en 1999, emplearon 2,5% de lactosa en agua de bebida, en periodos de entre 5 y 11 días antes de la retirada del alimento, en pollos contaminados con *S. enteritidis*. Parece existir una cierta reducción de la presencia de salmonela en buche de pollos que recibieron lactosa ante un ayuno de 18 horas, si este se prolonga el efecto se reduce. En general, la lactosa sola no parece ser un sistema excelente de reducción de la contaminación bacteriana.

Byrd JA y Anderson RC, en 2003, emplearon productos con cloro, a 15 mM de ión clorato, observando una reducción en la presencia de salmonelas en el buche de pollos desafiados con *S. typhimurium*, equivalente a la producida por el empleo de 0,44% de ácido láctico, pero sin los problemas asociados a este.

Finalmente, Oyarzabal y Conner, en 1996, emplearon una mezcla de bacterias o FOS en pollos contaminados con salmonelas en diferentes condiciones para ver la presencia de la misma en ciegos después de un periodo de retirada y/o confinamiento. Aunque no se producen resultados muy significativos, parece comprobarse una reducción en la contaminación por salmonelas en los pollos tratados.

La literatura consultada parece establecer una posible relación entre el empleo de nutrientes para la flora acidoláctica, combinados o no con prebióticos, con una reducción más o menos significativa de la contaminación por salmonelas spp. en los pollos. El mecanismo de esta reducción estaría relacionado con la reducción del pH del buche en los animales que conservan una flora láctica suficiente. Periodos más o menos prolongados de ayuno generarían un incremento de pH, que podría ser compensado con estas combinaciones. La forma de empleo de estas sería a través del agua de bebida en los periodos de ayuno en granja previos al transporte y sacrificio de los animales.

La idea sería mantener un número suficiente de flora acidoláctica, un pH bajo y un ambiente poco propicio para la presencia de salmonelas. He aquí un posible campo de

estudio para el futuro, con un fin bien determinado (la reducción de la prevalencia de salmonelas en mataderos)

Bibliografía:

Barnhart ET, Caldwell DJ, Crouch MC, Byrd JA, Corrier DE, Hargis BM. Effect of lactose administration in drinking water prior to and during feed withdrawal on Salmonella recovery from broiler crops and ceca. *Poult Sci.* 1999 Feb;78(2):211-4.

Bilgili, S.F. and Hess,J.B. (1997) Tensile strength of broiler intestines as influenced by age and feed withdrawal. *Journal of Applied Poultry Research* 6, 279-283

Bolder, N.M. and Mulder, R.W.A.W. (1983) Contamination des carcasses de poulets par des Salmonelles : Le role des caisses de transport. *Courrier Avicole* 39, 23-25

Byrd JA, Anderson RC, Callaway TR, Moore RW, Knape KD, Kubena LF, Ziprin RL, Nisbet DJ. Effect of experimental chlorate product administration in the drinking water on Salmonella typhimurium contamination of broilers. *Poult Sci.* 2003 Sep;82(9):1403-6.

Byrd, J.A., Corrier, D.E., Hume, M.E., Bailey, R.H., Stanker, L.H. and Hargis, B.M. (1998) Effect of feed withdrawal on the incidence of Campylobacter in crops in preharvest broiler chickens. *Avian Diseases* 42, 802-806

Corrier DE, Byrd JA, Hargis BM, Hume ME, Bailey RH, Stanker LH. Survival of Salmonella in the crop contents of market-age broilers during feed withdrawal. *Avian Dis.* 1999 Jul-Sep;43(3):453-60.

Corrier DE, Byrd JA, Hargis BM, Hume ME, Bailey RH, Stanker LH. Presence of Salmonella in the crop and ceca of broiler chickens before and after preslaughter feed withdrawal. *Poult Sci.* 1999 Jan;78(1):45-9.

Corrier DE, Byrd JA, Hargis BM, Hume ME, Bailey RH, Stanker LH. Survival of Salmonella in the crop contents of market-age broilers during feed withdrawal. *Avian Dis.* 1999 Jul-Sep;43(3):453-60.

Fuller, R; Broker, BE. Lactobacilli which attach to the crop epithelium of the fowl. *The Americal Juornal of Clinical Nutrition*, 1974 Nov (27); 1305-12

Fuller, R. ecological studies of the lactobacillus flora associated with the crop epithelium of the fowl. *J. Appl Bacteriol* 1973 (36)

Hargis, B.M., Caldwell, D.J., Brewer, R.I., Corrier, D.E. and Deloach, J.R. (1995) Evaluation of the chicken crop as a source of Salmonella contamination for broiler carcasses. *Poultry Science* 74, 1548-1552

Hinton A Jr, Buhr RJ, Ingram KD. Physical, chemical, and microbiological changes in the ceca of broiler chickens subjected to incremental feed withdrawal. *Poult Sci.* 2000 Apr;79(4):483-8.

Hinton A Jr, Buhr RJ, Ingram KD. Carbohydrate-based cocktails that decrease the population of Salmonella and Campylobacter in the crop of broiler chickens subjected to feed withdrawal. *Poult Sci.* 2002 Jun;81(6):780-4.

Hinton A Jr, Buhr RJ, Ingram KD. Reduction of Salmonella in the crop of broiler chickens subjected to feed withdrawal. *Poult Sci.* 2000 Nov;79(11):1566-70.

Hinton, A Jr., Buhr, R.J. and Ingram, K.D. (2000) Physical, chemical and microbiological changes in the crop of broiler chickens subjected to incremental feed withdrawal. *Poultry Science* 79, 212-218

Hyton y al. Physical, chemical, and microbiological changes in the crop of broiler chickens subjected to incremental feed withdrawal. *Poult Sci.* 2000 Feb;79(2):212-8.

Humphrey, T.J., Baskerville, A., Whitehead, A., Rowe, B. and Henley, A. (1993) Influence of feeding patterns on the artificial infection of laying hens with *Salmonella enteritidis* phage type 4. *Veterinary Record* 132, 407-409

Jacobs-Reitsma, W.F., Bolder, N.M. and Mulder, R.W.A.W. (1994) Cecal carriage of Campylobacter and Salmonella in Dutch broiler flocks at slaughter: a one-year study. *Poultry Science* 73, 1260-1266

Jacobs-Reitsma, W.F., Bolder, N.M. and Mulder, R.W.A.W. (1998) The influence of pre-slaughter stresses on the incidence and extent of Campylobacter in poultry and poultry products. In: Proceedings COST Action 97 "Pathogenic Micro-organisms in Poultry and Eggs", meeting in Rome, Italy, eds Franchini, A. and Mulder, R.W.A.W. , 3-6

Moran, E.T. and Bilgili, S.F. (1990) Influence of feeding and fasting market age broilers on caecal access to an oral dose of Salmonella. *Journal of Food Protection* 53, 205-207

Mulder RWA. Retirada del alimento, transporte y sacrificio como factores de riesgo en las zoonosis. Symposium AECA-WPSA. Barcelona, 2004

Northcutt JK, Berrang ME, Dickens JA, Fletcher DL, Cox NA. Effect of broiler age, feed withdrawal, and transportation on levels of coliforms, Campylobacter, Escherichia coli and Salmonella on carcasses before and after immersion chilling. *Poult Sci.* 2003 Jan;82(1):169-73.

Oyarzabal OA, Conner DE. Application of direct-fed microbial bacteria and fructooligosaccharides for salmonella control in broilers during feed withdrawal. *Poult Sci.* 1996 Feb;75(2):186-90.

Pezzotti, G., Migliorati, G., Toscani, T., Semprini, P. and Conte. A.M. (1997) Influence of transportation stress on Salmonella spp, contamination in broiler carcasses in Proceedings COST Action 97 "Pathogenic Micro-organisms in Poultry and Eggs" meeting, Rome, Italy, eds Franchini, A. and Mulder, R.W.A.W., 7-9

Ramirez, G.A., Sarlin, L.L., Caldwell, D.J., Yezak, C.R., Hume, M.E., Corrier, D.E., DeLoach, J.R. and Hargis, B.M. (1997) Effect of feed withdrawal on the incidence of

Salmonella in the crops and ceca of market age broiler chickens. *Poultry Science* 76, 654-656

T. R. Callaway, R. C. Anderson, T. S. Edrington, R. O. Elder, K. J. Genovese, K. M. Bischoff, T. L. Poole, Y. S. Jung, R. B. Harvey and D. J. Nisbet Preslaughter
intervention strategies to reduce food-borne pathogens in food animals *J. Anim. Sci.*
2003. 81:E17-E23