
Causas de alteraciones de la forma y función del tracto digestivo en pollos y gallinas

G. ZAVALA*

Poultry Diagnostic and Research Center

Department of Population Health, University of Georgia

953 College Station Road, Athens, GA 30602 USA

e-mail1: gzavala@uga.edu

email2: avianhealth@gmail.com

Resumen. El tracto digestivo de aves destinadas a la producción industrial de carne y huevo es de fundamental importancia económica y sanitaria. Existe una estrecha interacción entre la genética, medio ambiente, instalaciones y equipos en granjas, estrategias de manejo, sistemas de alimentación, nutrición, programas sanitarios en general y la salud e integridad del tracto digestivo de las aves. Cualquier variación registrada en cualesquiera de estos campos es determinante para la integridad y salud del tracto gastrointestinal. Los desórdenes digestivos de mayor importancia en avicultura comercial incluyen: problemas nutricionales y de alimentación; problemas tóxicos; y problemas infecciosos. Dentro de los problemas infecciosos los más comunes incluyen infecciones bacterianas, micóticas, virales y parasitarias. Cualquiera de estos desafíos de origen infeccioso puede fácilmente agravarse o expresarse con mayor severidad cuando existen factores inmunodepresores predisponentes o agravantes. En este artículo se resumen algunos de los problemas más importantes que afectan la forma y función del tracto digestivo de aves comerciales y se enfatizan las infecciones de origen viral como responsables de decrementos en la eficiencia productiva de las aves.

Summary. The digestive tract of birds dedicated to the industrial production of meat and eggs is of fundamental importance regarding economics and health. There is a close interaction between genetics, environment, farm housing and equipment, management strategies, feeding systems, poultry nutrition, health programs in general and the health and integrity of the digestive tract. Any variation occurring in any of these fields is of high importance for the health and integrity of the gastrointestinal tract. The most important digestive disorders in commercial poultry production include: nutritional and feeding problems; toxic problems; and infectious diseases. Among the most important infectious diseases of the digestive tract are some bacterial infections, the mycotoxicoses, viral infections and parasitic infections or infestations. Any of these challenges of these challenges of infectious origin can be enhanced in the presence of predisposing or aggravating immunosuppressive factors. This article summarizes some of the most important problems that affect the form and function of the digestive tract in commercial poultry. Emphasis is made on viral infections responsible for diminished productive efficiency in commercial poultry.

Keywords: gastrointestinal disease; poultry; viral infection

Introducción

Los desórdenes digestivos de mayor importancia en avicultura comercial incluyen: problemas nutricionales y de alimentación; problemas tóxicos; y problemas infecciosos.

Los *problemas nutricionales* están fuera del espectro de interés de este resumen. Sin embargo, es importante mencionar que las *estrategias de alimentación* y los equipos de alimentación utilizados por la industria avícola tienen una enorme influencia sobre la integridad del tracto digestivo. Por ejemplo, las formas de restricción alimenticia utilizadas en la crianza de reproductoras pesadas para el control de peso y madurez sexual pueden promover o exacerbar problemas de Coccidiosis y de histomoniasis. Cualquier práctica de manejo y alimentación que promueva el consumo prematuro y excesivo de material de cama puede dar como resultado una exacerbación de las infecciones con coccidias e Histomonas. La restricción alimenticia es evidentemente necesaria para controlar el peso y la madurez sexual, pero al mismo tiempo puede promover el consumo excesivo de oquistes de la cama, o de formas infecciosas de Histomonas. Por otra parte, los sistemas de restricción conocidos como “skip-a-day”, o de alimentación cada 48 horas, han sido esenciales por muchos años para lograr controlar el peso corporal, la uniformidad y el desarrollo sexual de reproductoras pesadas, pero no sin algunas desventajas, incluyendo una ligera reducción en la capacidad de las aves restringidas para impedir la colonización del intestino con *Salmonella enteritidis*, la eficiencia de las aves para eliminar infecciones bacterianas sistémicas causadas por *E. Coli* (17), lo que indica una ligera disminución de la inmunidad innata de las aves cuando son sometidas a cierto tipo de restricción alimenticia. Sin embargo, los beneficios son mayores que las desventajas, según se ha observado durante años tras el logro de una mayor viabilidad y productividad en aves que han sido restringidas en su consumo de alimento, comparadas con aves que son alimentadas *ad libitum*, en las que la mortalidad es siempre mayor.

Los *problemas tóxicos* que afectan al tracto digestivo son muchos y muy diversos en avicultura comercial. Algunos de los más comunes involucran a diversas *micotoxinas*, ingredientes ordinarios en el alimento, y agentes químicos diversos. Las micotoxinas más comunes en avicultura incluyen a las aflatoxinas (B1, B2, G1, G2); ocratoxina A, vomitoxina (DON, o deoxinivalenol), zearalenona, toxina T-2, y las fumonisinas (B1, B2). Cualquiera de estas puede llegar a ser un problema significativo en maíz, sorgo y otros granos pero en la práctica, es realmente difícil el control de ingredientes con niveles moderados o altos de micotoxinas una vez que han llegado a las plantas productoras de alimento. Quizá es más realista y práctico asegurarse de que los granos cumplan con parámetros preventivos básicos que sean indicativos de una calidad aceptable de granos. Por ejemplo, el grado de maíz a utilizar deberá ser mejor que la clasificación “US No. 2”; el porcentaje de humedad deberá ser igual o inferior a 14%; los lotes de granos no deben exceder 2000 toneladas; los granos deben acompañarse por un certificado de análisis de aflatoxinas de origen; otras micotoxinas deberán ser controladas por algún laboratorio independiente en el destino; y los lotes deberán ser inspeccionados por laboratorios independientes al ser entregados en su destino (16). Si además se desea invertir en un control estricto de micotoxinas, éstas deben ser controladas con base en las siguientes especificaciones:

Micotoxina	Limite máximo en ingredientes (mg/tonelada)	Limite de contaminación con micotoxinas en alimentos para aves
Aflatoxinas (B1, B2, G1, G2)	10	15
Ocratoxina A	5	5
Vomitoxina (DON)	150	150
Zearalenona	150	150
Toxina T-2	50	50
Fumonisin (B1, B2)	1,000	1,000

Problemas tóxicos de origen nutricional y que alteren la forma y función del tracto digestivo de las aves pueden ser muchos y muy diversos. Entre ellos, las intoxicaciones con sodio y con calcio son quizá las más frecuentes en algunas áreas. La intoxicación con sodio en aves muy jóvenes induce patologías relativamente específicas que incluyen infiltración granulocítica en el miocardio, el encéfalo y otros órganos; además de un edema muy severo en los testículos y síndrome ascítico en aves afectadas si son muy jóvenes. En aves adultas no se presentan lesiones obvias, pero puede producirse diarrea acuosa bastante profusa que afecta la calidad de la cama y que promueve que la cáscara de huevos fértiles o de huevos comerciales se ensucie demasiado con heces acuosas. Las intoxicaciones con calcio son quizá una de las más comunes y pueden tener consecuencias severas, particularmente en aves que no están aún en producción. Basta la inclusión de 4 a 8 veces el nivel normal de calcio en la dieta para inducir severas lesiones de nefrosis permanente en los riñones. Una intoxicación con calcio es capaz de provocar alta mortalidad en gallinas en desarrollo y si las lesiones renales son demasiado severas, las aves serán incapaces de metabolizar el calcio para poder depositar niveles adecuados de carbonato de calcio en el cascarón de huevos fértiles o huevos para consumo humano.

Problemas de toxicidad con agentes químicos que causen lesiones directamente a las mucosas gastrointestinales son también potencialmente muchos y muy diversos. Con cierta frecuencia se presentan (en algunos países) casos de alta mortalidad tras el uso de productos para el control de amoníaco en la cama. Algunos de estos productos pueden ser cáusticos si son consumidos por pollitos en los primeros 3 días de edad, causando estomatitis por contacto severa. La violeta de genciana y el sulfato de cobre aún son permitidos en algunos países y también pueden ocasionar lesiones necrosantes por contacto.

Los *problemas infecciosos* que afectan al tracto gastrointestinal pueden agruparse en: a) problemas bacterianos; b) problemas micóticos; c) infecciones virales; y d) infecciones o infestaciones parasitarias.

Infecciones bacterianas. Son pocas las infecciones bacterianas que causan problemas patológicos directos. La mayoría de las publicaciones científicas que se concentran en problemas bacterianos del intestino de aves comerciales abarcan más un espectro de problemas bacterianos que infecciones específicas (a excepción de infecciones con espiroquetas por ejemplo) (6, 15, 25). Un prototipo de desórdenes bacterianos es lo que se conoce como disbacteriosis tanto en medicina humana como en aves comerciales (32). Las disbacteriosis

no inducen patologías específicas y es en realidad difícil identificar y documentar las disbacteriosis en el campo. En el laboratorio, las disbacteriosis tienden a inducir atrofia de las vellosidades intestinales; disminución del espesor de la túnica muscularis; y un incremento en la infiltración de linfocitos T en la mucosa intestinal. Además, una hipertrofia o proliferación de células caliciformes en el intestino (32).

Infecciones virales. Uno de los campos de investigación que ha rendido pocos frutos después de grandes esfuerzos es la virología intestinal en aves comerciales, posiblemente debido a que son pocas los agentes virales gastrointestinales que pueden ser considerados patógenos primarios. Ejemplos de infecciones virales que pueden resultar patologías por sí solas en pollos y gallinas incluyen las que inducen proventriculitis transmisible y las infecciones coronavirales en pavos (3, 5, 7-10, 13, 18-21). Los virus que se han asociado a proventriculitis incluyen al virus de infección de la bolsa de Fabricio (3, 18-20), birnavirus atípicos (3, 5) y adenovirus aviar (FAdV) (7, 8). Entre los virus intestinales, no se ha demostrado que ninguno de ellos por sí solo induzca exactamente los síndromes y lesiones observados en los problemas designados como “síndrome de mala absorción”, enanismo infeccioso (EI), o en inglés, “runting and stunting syndrome” (34). Algunos virus por sí solos son capaces de inducir algunos de los efectos o lesiones que son componentes de EI, pero nunca reproducen completamente todos los signos y lesiones observados en el campo, lo que nos lleva a pensar que el EI es muy probablemente una enfermedad multifactorial (34). Por ejemplo, los astrovirus y los virus de la nefritis infecciosa aviar pueden inducir una leve enteropatía multiquística y un cierto retraso en el crecimiento (11, 28), pero no todos los elementos de EI observados en el campo, que incluyen: diarrea acuosa severa; retraso en el crecimiento (particularmente en los primeros 14 días de edad); adelgazamiento de la pared intestinal; atrofia o reducción de la longitud de las vellosidades intestinales; enteropatía multiquística con atrofia y equistamiento de las criptas de Lieberkühn, y otras características más (34). Los parvovirus aviares también reproducen por sí solos algunos de los elementos del EI (35, 36), pero no todos ellos. Aunque se ha sospechado de otros virus como coronavirus, adenovirus y otros más, solo los astrovirus (11, 28), parvovirus (35, 36) y rotavirus (24, 30) han sido identificados con mayor frecuencia en el contenido intestinal de pollos jóvenes con problemas de EI. Los reovirus aviares son otro tipo de virus que han sido implicados en posibles casos de enanismo infeccioso (2, 22, 29-31), pero nuevamente, no son capaces de reproducir todos y cada uno de los elementos que son característicos de EI en el campo, por lo que aún permanecen las infecciones virales multivalentes como el esquema más plausible en el síndrome de EI y en síndromes semejantes en pavos comerciales. Algunos trabajos de investigación sugieren indirectamente que el síndrome de EI es muy probablemente multifactorial, pues varios tipos de virus han sido detectados tanto en parvadas sanas como en parvadas con síndrome de EI (23, 30).

Las *infecciones e infestaciones parasitarias* habían estado bajo control por muchos años, hasta el advenimiento e imposición de reglamentos que impiden el uso de la mayoría de los fármacos que antiguamente estaban a disposición de la industria avícola. Los agentes coccidiostatos y coccidicidas son usados cada vez menos, con los consecuentes casos de coccidiosis, disbacteriosis y enteritis necrótica o necrosante. La herramienta a la que a recurrido la industria avícola es principalmente la vacunación contra coccidiosis, pero los problemas de enteritis necrótica son muchos y en ocasiones inmanejables, aún con la vacunación rutinaria contra coccidiosis. Para las infestaciones con céstodos y nemátodos

simplemente no queda prácticamente ningún producto disponible y por ello las parasitosis han vuelto a ser un problema muy significativo para la industria avícola. Otro de los protozoarios que inducen grandes pérdidas en reproductoras, pavos otros tipos de aves es *Histomonas meleagridis* (1, 4, 12, 14, 26, 27, 33), parásito contra el que hay muy pocos recursos y ninguno de ellos es verdaderamente efectivo.

En resumen, los problemas gastrointestinales son muchos y muy diversos, y existen en realidad pocos recursos disponibles para su control efectivo. La mayoría de estos problemas incluyen aquellos causados por agentes tóxicos, infecciosos y nutricionales, y cada uno de ellos requiere de un enfoque de control diferente.

Referencias

1. Armstrong, P.L., and L.R. McDougald The infection of turkey poults with *Histomonas meleagridis* by contact with infected birds or contaminated cages. *Avian Dis* 55:48-50. 2011.
2. Day, J.M., M.J. Pantin-Jackwood, and E. Spackman Sequence and phylogenetic analysis of the S1 genome segment of turkey-origin reoviruses. *Virus genes* 35:235-242. 2007.
3. Dormitorio, T.V., J.J. Giambrone, and F.J. Hoerr Transmissible proventriculitis in broilers. *Avian Pathol* 36:87-91. 2007.
4. Grafl, B., D. Liebhart, M. Windisch, C. Ibesich, and M. Hess Seroprevalence of *Histomonas meleagridis* in pullets and laying hens determined by ELISA. *The Veterinary record* 168:160. 2011.
5. Grau-Roma, L., A. Marco, J. Martinez, A. Chaves, R. Dolz, and N. Majo Infectious bursal disease-like virus in cases of transmissible viral proventriculitis. *The Veterinary record* 167:836. 2010.
6. Gross, W.M., and M.R. Ball Use of Fluorescein-Labeled Antibody to Study *Borrelia Anserina* Infection (Avian Spirochetosis) in the Chicken. *American journal of veterinary research* 25:1734-1739. 1964.
7. Guy, J.S., H.J. Barnes, L. Smith, R. Owen, and F.J. Fuller Partial characterization of an adenovirus-like virus isolated from broiler chickens with transmissible viral proventriculitis. *Avian Dis* 49:344-351. 2005.
8. Guy, J.S., L.G. Smith, M.E. Evans, and H.J. Barnes Experimental reproduction of transmissible viral proventriculitis by infection of chickens with a novel adenovirus-like virus (isolate R11/3). *Avian Dis* 51:58-65. 2007.
9. Guy, J.S., M.A. West, F.J. Fuller, R.A. Marusak, H.L. Shivaprasad, J.L. Davis, and O.J. Fletcher Detection of chicken proventricular necrosis virus (R11/3 virus) in experimental and naturally occurring cases of transmissible viral proventriculitis with the use of a reverse transcriptase-PCR procedure. *Avian Dis* 55:70-75. 2011.
10. Jackson, C.A., S.E. Dunn, D.I. Smith, P.T. Gilchrist, and P.A. Macqueen Proventriculitis, "nakanuke" and reticuloendotheliosis in chickens following vaccination with herpesvirus of turkeys (HVT). *Australian veterinary journal* 53:457-459. 1977.

11. Kang, K.I., M. El-Gazzar, H.S. Sellers, F. Dorea, S.M. Williams, T. Kim, S. Collett, and E. Mundt Investigation into the aetiology of runting and stunting syndrome in chickens. *Avian Pathol* 41:41-50. 2012.
12. Lotfi, A.R., E.M. Abdelwhab, and H.M. Hafez Persistence of *Histomonas meleagridis* in or on materials used in poultry houses. *Avian Dis* 56:224-226. 2012.
13. Marusak, R.A., M.A. West, J.F. Davis, O.J. Fletcher, and J.S. Guy Transmissible viral proventriculitis identified in broiler breeder and layer hens. *Avian Dis* 56:757-759. 2012.
14. McDougald, L.R., M. Abraham, and R.B. Beckstead An outbreak of blackhead disease (*Histomonas meleagridis*) in farm-reared bobwhite quail (*Colinus virginianus*). *Avian Dis* 56:754-756. 2012.
15. Medhanie, G.A., S.A. McEwen, L. Weber, B. Sanei, L. Cooley, S. Houghton, D. Slavic, and M.T. Guerin Risk factors associated with the colonization of Ontario layer chicken flocks with *Brachyspira* species. *Prev Vet Med* 109:304-311. 2013.
16. Medina, J.C., and J.A. Fierro Efectos de las micotoxinas en aves y reduccion de su biodisponibilidad con la inclusion de los agentes anti-micotoxinas. In: Seminario Las Pollas Bovans White. Tepatilan, Jalisco, Mexico. pp e-proceedings. 2013.
17. Montiel, E. Impact of feeding sstems and vaccination programs on *Salmonella enteritidis* colonization and clearance of *Escherichia coli* in broiler breeder pullets. In: World Veterinary Poultry Association. Nantes, France. p 364. 2013.
18. Pantin-Jackwood, M.J., and T.P. Brown Infectious bursal disease virus and proventriculitis in broiler chickens. *Avian Dis* 47:681-690. 2003.
19. Pantin-Jackwood, M.J., T.P. Brown, and G.R. Huff Proventriculitis in broiler chickens: immunohistochemical characterization of the lymphocytes infiltrating the proventricular glands. *Vet Pathol* 41:641-648. 2004.
20. Pantin-Jackwood, M.J., T.P. Brown, and G.R. Huff Reproduction of proventriculitis in commercial and specific-pathogen-free broiler chickens. *Avian Dis* 49:352-360. 2005.
21. Pantin-Jackwood, M.J., T.P. Brown, Y. Kim, and G.R. Huff Proventriculitis in broiler chickens: effects of immunosuppression. *Avian Dis* 48:300-316. 2004.
22. Pantin-Jackwood, M.J., E. Spackman, and J.M. Day Pathology and virus tissue distribution of Turkey origin reoviruses in experimentally infected Turkey poults. *Vet Pathol* 44:185-195. 2007.
23. Pantin-Jackwood, M.J., E. Spackman, J.M. Day, and D. Rives Periodic monitoring of commercial turkeys for enteric viruses indicates continuous presence of astrovirus and rotavirus on the farms. *Avian Dis* 51:674-680. 2007.
24. Pantin-Jackwood, M.J., E. Spackman, and P.R. Woolcock Molecular characterization and typing of chicken and turkey astroviruses circulating in the United States: implications for diagnostics. *Avian Dis* 50:397-404. 2006.

25. Phillips, N.D., T. La, and D.J. Hampson Development of a two-step nested duplex PCR assay for the rapid detection of *Brachyspira pilosicoli* and *Brachyspira intermedia* in chicken faeces. *Veterinary microbiology* 116:239-245. 2006.
26. Powell, F.L., L. Rothwell, M.J. Clarkson, and P. Kaiser The turkey, compared to the chicken, fails to mount an effective early immune response to *Histomonas meleagridis* in the gut. *Parasite immunology* 31:312-327. 2009.
27. Schwarz, A., M. Gauly, H. Abel, G. Das, J. Humburg, A.T. Weiss, G. Breves, and S. Rautenschlein Pathobiology of *Heterakis gallinarum* mono-infection and co-infection with *Histomonas meleagridis* in layer chickens. *Avian Pathol* 40:277-287. 2011.
28. Sellers, H., E. Linneman, A.H. Icard, and E. Mundt A purified recombinant baculovirus expressed capsid protein of a new astrovirus provides partial protection to runting-stunting syndrome in chickens. *Vaccine* 28:1253-1263. 2010.
29. Shivaprasad, H.L., M. Franca, P.R. Woolcock, R. Nordhausen, J.M. Day, and M. Pantin-Jackwood Myocarditis associated with reovirus in turkey poults. *Avian Dis* 53:523-532. 2009.
30. Spackman, E., J.M. Day, and M.J. Pantin-Jackwood Astrovirus, reovirus, and rotavirus concomitant infection causes decreased weight gain in broad-breasted white poults. *Avian Dis* 54:16-21. 2010.
31. Spackman, E., M. Pantin-Jackwood, J.M. Day, and H. Sellers The pathogenesis of turkey origin reoviruses in turkeys and chickens. *Avian Pathol* 34:291-296. 2005.
32. Teirlynck, E., M.D. Gussem, J. Dewulf, F. Haesebrouck, R. Ducatelle, and F. Van Immerseel Morphometric evaluation of "dysbacteriosis" in broilers. *Avian Pathol* 40:139-144. 2011.
33. van der Heijden, H.M., and W.J. Landman High seroprevalence of *Histomonas meleagridis* in Dutch layer chickens. *Avian Dis* 55:324-327. 2011.
34. Zavala, G., and H. Sellers Runting-Stunting Syndrome. *The Poultry Informed Professional*. Published by The University of Georgia. 85:1-3. 2005.
35. Zsak, L., R.M. Cha, and J.M. Day Chicken parvovirus-induced runting-stunting syndrome in young broilers. *Avian Dis* 57:123-127. 2013.
36. Zsak, L., K.O. Strother, and J. Kisary Partial genome sequence analysis of parvoviruses associated with enteric disease in poultry. *Avian Pathol* 37:435-441. 2008.