VELOCIDAD DE CRECIMIENTO Y LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN COMO ESTRATEGIAS PARA AUMENTAR LA RESILIENCIA EN POLLOS DE ENGORDE

Escribano[1], D., Estellés[2], F., Calvet[2], S., Marín[3], C., Montoro[2], L., Vega[3], S., Pérez-Gracia[3], T. y Villagrá[4], A.

[1]Departamento de Medicina y Cirugía Animal. Universidad de Murcia. Ed. 16. Hospital Clínico Veterinario. Campus de Espinardo s/n. 30100 Espinardo (Murcia). [2]Instituto de Ciencia y Tecnología Animal, Universitat Politécnica de València. Camino de Vera s/n, 46022, Valencia, [3]Instituto de Ciencias Biomédicas, Departamento de Producción Animal, Sanidad Animal y Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad Cardenal Herrera-CEU, CEU Universities, 46115, Alfara del Patriarca, Valencia, [4]Centro de Tecnología Animal CITA-IVIA. Polígono La Esperanza, 100. 12400, Segorbe, Castellón.

villagra_ara@gva.es

INTRODUCCIÓN

A día de hoy el uso de antibióticos está limitado a la prevención, control y tratamiento de determinadas enfermedades. Sin embargo, la producción animal continúa siendo el principal usuario de estos productos en la Unión Europea (ESVAC, 2017), por lo que cada vez es más necesario la búsqueda de alternativas a su administración.

Durante los últimos años, se han realizado muchos esfuerzos para tratar de reducir el uso de antibióticos y la mayoría de las posibles soluciones planteadas pasan por alternativas nutricionales (Trevisi *et al*., 2014) o la ganadería de precisión (Matthews *et al.,* 2016). Sin embargo, también se puede abordar el problema buscando una mejora en la salud y una mayor resistencia a las enfermedades por parte de los animales (Dawkins, 2017).

Así, una producción sin antibióticos centrada en el animal, requiere que los animales estén en condiciones de bienestar óptimas para afrontar los retos que les puedan surgir sin recurrir a agentes externos (Thaxton *et al*., 2016). Este tipo de estrategias basadas en técnicas de manejo ya han demostrado su potencial (Dohmen *et al*., 2017). Así, en el presente trabajo se pretende valorar el estado de bienestar y la capacidad de afrontar los retos en pollos de engorde de dos estirpes diferentes y sometidos a dos ambientes iniciales diferentes obtenidos con distintos programas de limpieza y desinfección.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este trabajo ha sido realizado en las instalaciones de pollos de engorde del CITA-IVIA (Segorbe, Castellón) y se utilizaron un total de 576 animales. Éstos fueron distribuidos en dos salas idénticas: en una de ellas, se realizó una limpieza y desinfección completa (S1) en la que se obtuvo un recuento de enterobacterias de 155 ufc/ml y de aerobios totales de 82 ufc/ml y en la otra, únicamente limpieza (S2), con 360 ufc/ml de enterobacterias y 252 ufc/ml de aerobios totales al inicio. Cada una de las salas contaba con un total de 24 corrales, con 12 animales cada uno (densidad final de 35 kg/m^2). En la mitad de corrales se colocaron animales de la estirpe Cobb 500 (velocidad de crecimiento normal) y en la otra mitad, animales de la estirpe Hubbard (velocidad de crecimiento lenta).

La mortalidad fue registrada a diario y semanalmente se registró el peso de todos los animales (por corral) y el consumo de pienso. El día 0, se sacrificaron 30 pollos de cada estirpe para tomar muestras de sangre, timo, bazo, bolsa de Fabricio e hígado. En los días 21 y 42 de los animales de rápido crecimiento, y 21 y 63 de los animales de crecimiento lento, se sacrificaron 30 animales por grupo experimental para obtener una muestra de sangre y el peso de los mismos órganos que en el primer muestreo. Posteriormente, se obtuvo el ratio entre el peso de cada uno de los órganos y el peso del animal. Se tomaron muestras de sangre con heparina para determinar tasa de hematocrito, HGB y RBC y ratio entre neutrófilos y heterófilos, y sin anticoagulante donde se obtenía el suero previa centrifugación para medir la concentración de lactato, glucosa, IgG, IgM, albúmina, ovotransferrina (OVT) y proteína C reactiva (CRP).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los pesos y los consumos de los animales no se obtuvieron diferencias significativas entre las salas 1 y 2, y ambas estirpes presentaron crecimientos normales a lo largo del ciclo

productivo. Por otro lado, el peso relativo de los órganos linfoides disminuye en animales sometidos a estrés (Shukla *et al*., 2018). Sin embargo, en el presente estudio no se obtuvieron resultados significativos para ninguno de los ratios órgano/peso, a excepción del timo a los 21 días, tal y como se muestra en la Tabla 1. No obstante, como se puede observar, estas diferencias en los pesos del timo desaparecieron al final del periodo experimental.

***Tabla 1**. Ratio entre el peso del timo y el peso corporal de los animales en todas las condiciones experimentales a 21 días de vida y al final del ciclo experimental (media*±desviación estándar)

	Sala 1 Lento	Sala 1 Rápido	Sala 2 Lento	Sala 2 Rápido	P-valor
21 días	$0{,}0035^{a}$±0,0008	$0{,}8008^{b}$±0,0003	$0{,}5531^{b}$±0,0005	$0{,}8459^{b}$±0,0004	0,0056
Final	0,0028±0,0009	0,0032±0,0005	0,0024±0,0006	0,0021±0,0004	0,9845

Los resultados obtenidos para los parámetros de medida del estrés presentaron diferencias, fundamentalmente entre las dos estirpes, tal y como aparece en la Tabla 2.

***Tabla 2**. Valores de los parámetros de estrés a 21 días y al final del ciclo productivo en cada uno de los tratamientos experimentales*

	Sala 1 Lento	Sala 1 Rápido	Sala 2 Lento	Sala 2 Rápido	P-valor
Glucosa 21 días (mg/dl)	264,54	276,72	264,96	264,48	0,756
Glucosa final (mg/dl)	$146{,}68^{a}$	$265{,}62^{b}$	$158{,}64^{a}$	$268{,}89^{b}$	0,05
Lactato 21 días (mmol/l)	19,45	17,63	16,81	17,33	0,312
Lactato final (mmol/l)	21,06	16,10	19,80	14,64	0,226
Proteína C reactiva 21 días (ng/ml)	$1217{,}34^{a}$	$477{,}55^{b}$	$1524{,}43^{ac}$	$1703{,}61^{c}$	0,05
Proteína C reactiva final (ng/ml)	$4442{,}07^{a}$	$464{,}88^{b}$	$5374{,}13^{a}$	$1326{,}75^{c}$	0,001
Ovotransferrina 21 días (ng/ml)	$2817{,}93^{a}$	$3166{,}38^{b}$	$3963{,}01^{b}$	$2396{,}89^{a}$	0,001
Ovotransferrina final (ng/ml)	$6285{,}97^{a}$	$1662{,}04^{b}$	$7753{,}15^{a}$	$4392{,}96^{c}$	0,001
Albúmina 21 días (g/dl)	1,356	1,011	1,214	1,039	0,235
Albúmina final (g/dl)	1,349	1,080	1,415	1,34	0,142
IgG 21 días (µg/ml)	$1439{,}47^{a}$	$1320{,}15^{a}$	$1307{,}21^{a}$	$873{,}82^{b}$	0,001
IgG final (µg/ml)	$4591{,}86^{a}$	$3266{,}73^{b}$	$3754{,}79^{b}$	$2442{,}37^{c}$	0,013
IgM 21 días (µg/ml)	$143{,}39^{a}$	$152{,}23^{a}$	$144{,}55^{a}$	$194{,}65^{b}$	0,032
IgM final (µg/ml)	$235{,}61^{a}$	$152{,}04^{b}$	$251{,}69^{a}$	$101{,}91^{b}$	0,05

En esta tabla se puede observar tanto valores más tradicionales de estrés como la glucosa (Puvaldolpirod y Thaxton, 2000a; Puvaldolpirod y Thaxton, 2000b), como medidas más estables y novedosas como algunas proteínas de fase aguda. Estas proteínas son

marcadores de inflamación (Rath *et al*., 2009) o estrés no inflamatorio (Tomas Marques *et al*., 2015) que aumentan en situaciones estresantes (CRP y OVT, de acuerdo con O'Reilly y Eckershall, 2014) o disminuyen como la albúmina (Ferit Gursu *et a*l., 2004). En el presente estudio, estas proteínas apuntan a posibles diferencias entre estirpes. Así, en el caso de la glucosa, se observa cierta adaptación de los pollos de crecimiento lento a la situación estresante, al bajar la concentración de glucosa al final de ciclo, aunque la concentración de glucosa también está relacionada con mayores niveles de ansiedad (Armario *et al*., 1996). En lo referente a las proteínas de fase aguda, pese a que la albúmina permanece invariable, se puede observar de nuevo una clara diferencia entre estirpes, presentando los pollos de crecimiento lento valores mucho más altos de OVT y de CRP, en los dos momentos de muestreo. Además, parece haber una tendencia a presentar resultados más elevados de estas proteínas en la sala que sólo había sido sometida a limpieza. La albúmina, entre las proteínas de fase aguda estudiadas, parece ser la menos sensible a situaciones de estrés (Sheikh *et al.,* 2017), lo que podría explicar el hecho de que permanezca invariable. Finalmente, los pollos de crecimiento lento presentan valores más altos de IgG, tanto a 21 días como al final del ciclo. En cambio, esta tendencia parece cambiar en el caso de la IgM. Esto podría estar indicando que el estado general de los animales sería peor en el caso de los pollos de lento crecimiento siendo problemas más crónicos que agudos.

En resumen, parece que los resultados obtenidos en este trabajo apuntan a una mayor sensibilidad al estrés de los pollos de crecimiento lento, en condiciones intensivas de cría a 63 días. En lo referente al efecto de la limpieza y desinfección, los resultados no son concluyentes, pero no parece ser un factor crucial sobre la capacidad del animal de hacer frente a los posibles factores estresantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Armario,A. 1996. Psychoneuroend. 21: 17-24. • Dawkins M.S. 2017. Anim. Prod. Sci. 57: 201–208. • Dohmen W. 2017. PlosOne 12(3): e0174094. • Ferit Gursu, M. 2004. Nut. Res. 24: 157-164. • Matthews, S.G. 2016. Vet. J. 217: 43-51. • O'Reilly, E.L. y Eckersall, P.D. 2014. Worlds Poult. Sci. J. 70:27-44. • Puvaldolpirod, S. y Thaxton, J.P. 2000a. Poult. Sci. 79: 363-369. • Puvaldolpirod, S. y Thaxton, J.P. 2000b. Poult. Sci. 79: 377-382. • Rath, N.C. 2009. Poult. Sci. 88: 2069-2074. • Sheikh, A.A. 2017. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. 6(10): 531-539. • Shukla, P.K. 2018. Ind. J. Agric. Bus. 4: 29-33. • Thaxton Y.V. 2016. Poult. Sci. 95(9): 2198-2207. • Tomás Marques, A. 2015. Res. Vet. Med. 104: 92-95. • Trevisi, E. 2012. Res. Vet. Sci. 96(2): 229-233

Agradecimientos: este trabajo ha sido financiado por el Programa de Proyectos de Investigación Fundamental Orientada del INIA. Proyecto RTA 2017-00013.

USE OF HANDLING TECHNIQUES TO REDUCE ANTIMICROBIALS USE. EFFECT OF GROWTH VELOCITY AND CLEANING AND DISINFECTION

ABSTRACT: The aim of this work was the assessment of handling techniques such as growth velocity and cleaning and disinfection programs as tools for the reduction of antimicrobials in poultry production. 288 Cobb500 and 288 Hubbard chickens were used in the experiment, distributed in 48 pens located in 2 different experimental rooms. Several stress parameters, as well as liver, thymus, bursa de Fabrizio and spleen weights were measured. Results showed that Hubbard chickens (slow growth strain) seems to be more sensible to stressful conditions, whereas cleaning and disinfection have a confusing effect on the capacity of the animals to cope with the environment.

Keywords*:* chicken, stress, immune system, growth velocity