

Variables bioquímicas en pollos sometidos a maniobras de inmovilización e inversión corporal*

Sandoval, G.L.¹; Fernández, R.J.²; Terraes, J.C.²; Revidatti, F.A.²; Asiain, M.²

Cátedras de Química Biológica ⁽¹⁾ y Granja ⁽²⁾, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE, Sargento Cabral 2139, Corrientes (3400), Argentina. Tel/Fax 03783–425753, E–mail: bioquim@vet.unne.edu.ar

Resumen

Sandoval, G.L.; Fernández, R.J.; Terraes, J.C.; Revidatti, F.A.; Asiain, M.: Variables bioquímicas en pollos sometidos a maniobras de inmovilización e inversión corporal. *Rev. vet. 15: 2, 49–51, 2004.* Debido a que durante la respuesta de estrés se producen importantes cambios neuroendocrinos y metabólicos que se reflejan en las concentraciones de analitos sanguíneos, los análisis bioquímicos son utilizados como indicadores indirectos de esta alteración. No obstante, su valor guarda relación con varios factores (características del agente estresante, respuesta del huésped y situación de contexto que enmarca el proceso), al punto que muchos autores han cuestionado la importancia de los análisis bioquímicos en los cuadros de estrés que se prolongan en el tiempo. Es por ello que en el presente trabajo se han evaluado algunas variables bioquímicas en pollos sometidos a una maniobra estresante ejecutada a lo largo del ciclo de producción, comparándolos con aves controles no manipuladas. A la faena (día 50) se recolectó sangre y en suero se cuantificaron por espectrofotometría distintas variables bioquímicas cuyos resultados en grupos tratados y controles fueron respectivamente: glucosa 2,11±0,50 y 2,12±0,36 g/l; proteínas totales 4,00±0,65 y 3,86±0,45 g/dl; albúminas 1,57±0,20 y 1,59±0,33 g/dl; globulinas 1,58±0,22 y 1,58±0,57 g/dl; ácido úrico 84,7±27,1 y 84,9±34,8 mg/l; triglicéridos 0,49±0,23 y 0,53±0,27 g/l y colesterol total 1,44±0,15 y 1,43±0,18 g/l. No se registraron diferencias significativas ($p < 0,05$), lo que concuerda con lo observado por otros autores que sostienen que la mayoría de los analitos sanguíneos sufren modificaciones sustanciales en el estrés agudo o al inicio de los cuadros de estrés crónico, pero luego remiten a sus valores basales.

Palabras claves: pollo parrillero, estrés, cambios bioquímicos.

Abstract

Sandoval, G.L.; Fernández, R.J.; Terraes, J.C.; Revidatti, F.A.; Asiain, M.: Behavior of some biochemical variables in broiler chickens subjected to immobilization and looking up maneuver. *Rev. vet. 15: 2, 49–51, 2004.* Because during stress response, neuroendocrine and metabolic significant changes take place, which reflects in blood metabolite concentrations, biochemical analyses are used in stress as indirect evaluation indicators. Its importance keeps relation with several factors (characteristic of the stressor, guest response and context situation). However, many authors have questioned the importance of the biochemical analyses in the stress response that is prolonged in time. In this work, the behaviour of some biochemical variables has been evaluated in chickens submitted to a stressful maneuver, performed during the production cycle, compared to control birds that were not manipulated. At slaughtering (day 50) blood samples were taken, and several biochemical variables were quantified, showing the following results: glucose 2.11±0.50 vs 2.12±0.36 g/l; total proteins 4.00±0.65 vs 3.86±0.45 g/dl; albumin 1.57±0.20 vs 1.59±0.33 g/dl; globulin 1.58±0.22 vs 1.58±0.57 g/dl; uric acid 84.7±27.1 vs 84.9±34.8 mg/l; triglycerides 0.49±0.23 vs 0.53±0.27 g/l and total cholesterol 1.44±0.15 vs 1.43±0.18 g/l for treated and control respectively. There were not significant differences ($p < 0.05$) in the averages of dependent variables; this is in concordance with observations made by other authors, who state that most of the blood metabolites suffer substantial modifications during acute stress or at the beginning of chronic stress, then returning to their basal values.

Key words: broiler chicken, stress, biochemical changes.

INTRODUCCIÓN

Ciertas variables bioquímicas en las aves difieren en muchos aspectos a sus homólogas en los mamíferos³. Sus valores normales dependen de la especie, raza, alimentación, estado productivo y sistemas de producción⁹. Si bien son numerosos los reportes que avalan la utilidad de la bioquímica clínica en las aves^{1,5,16,19}, su mayor aplicación se encuentra en el diagnóstico de trastornos de naturaleza metabólica⁹.

Debido a que las concentraciones de analitos sanguíneos reflejan el estado del medio interno^{1,2,3}, los análisis bioquímicos pueden ser utilizados en los cuadros de estrés, en los que se registran profundas modificaciones metabólicas^{4,7}. No obstante, el valor descriptivo y/o predictivo que tienen estas variables, está en estrecha relación con las características del agente estresante, la respuesta del huésped y la situación de contexto⁷. El análisis de las respuestas adaptativas deberá tener en cuenta tanto el grado de modificación de la variable respecto a los valores normales, como la evolución que presenta el fenómeno¹⁵.

Muchos autores que han estudiado el estrés de las aves coinciden en que las variables bioquímicas se modifican significativamente en las etapas iniciales de cuadros de estrés a largo plazo, regresando posteriormente a sus valores normales en un tiempo variable según la magnitud y duración del estímulo inicial^{6,8,15,17}. La medición sistemática de los niveles de estrés se considera un requisito indispensable para poder evaluar objetivamente sus efectos²⁰, ya que al obtener una medida de los cambios ocurridos en el animal ante determinadas situaciones estresantes, se podrá predecir el manejo de los factores de confort que conduzcan a minimizar el estrés¹³.

En el presente trabajo se aplicó un método de manipulación física en pollos, semejante al utilizado por otros^{11,12} para inducir una respuesta de estrés y analizar los cambios bioquímicos ocurridos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los ensayos experimentales se realizaron en dependencias de la Escuela Regional de Agricultura, Ganadería e Industrias Afines (ERAGIA–UNNE), en un galpón semiabierto destinado a la producción de pollos parrilleros a piso. Dadas las características de las instalaciones, el sistema de ventilación fue natural, controlado por medio de cortinas de plástico según las variaciones térmicas imperantes (diarias y estacionales) y la fase del ciclo de producción. La temperatura del galpón, se registró con termómetro de máxima y mínima a lo largo de las distintas fases y ciclos de producción. El suministro de calor durante la cría (0–21 días) se realizó mediante campanas a gas. En esta fase se suministró una temperatura de 32°C bajo campana, descendiendo a razón de 2°C por semana hasta completar la fase, en coincidencia con el emplume de las aves. La temperatura del ambiente del galpón tuvo un promedio de 25°C (± 3°C) a lo largo del ciclo de vida de las aves.

Sobre una población total de 3 lotes de 100 aves cada uno (300 en total, 50 % de cada sexo), fueron seleccionadas al azar y al inicio del ciclo de producción (día 0) 50 aves por lote las que a su vez se dividieron en 2 grupos de 25. Se aplicó un modelo experimental en bloques al azar, en los cuales cada lote constituyó un bloque y a su vez una repetición simple de cada tratamiento. Uno de los grupos operó como control y el otro recibió el tratamiento que consistió en una maniobra de inmovilización e inversión corporal diaria durante todo el ciclo de producción; hacia el final del mismo (día 50), las aves se sacrificaron mediante sangría yugular, sin ayuno previo. En este momento fueron recolectadas muestras de sangre a un total de 10 aves por grupo. Por espectrofotometría, en suero sanguíneo se cuantificaron glucosa (método enzimático), proteínas totales (biuret), fracciones electroforéticas (gel de agarosa con lectura densitométrica de albúmina y globulinas), ácido úrico (enzimático), triglicéridos (GPO/PAP) y colesterol total (enzimático), utilizando reactivos Wiener Lab.

Los datos fueron procesados (Statistix, Excel) para obtener estadísticas descriptivas paramétricas de cada una de las variables dependientes, ordenadas según grupos. Se aplicó análisis de la varianza (ANOVA) para un diseño en bloques al azar, evaluando las diferencias entre tratamientos considerando límite un nivel de significancia del 5%.

RESULTADOS

En la Tabla 1 se expresan los promedios y desvíos estándares de cada variable estudiada, destacándose que no se hallaron diferencias estadísticas significativas en ninguna de ellas.

Tabla 1. Valores obtenidos en aves tratadas y controles. Promedio y desvío estándar.

| variable | tratadas | | controles | |
|--------------------------|----------|------|-----------|------|
| | promedio | DE | promedio | DE |
| glucosa (g/l) | 2,11 | 0,50 | 2,12 | 0,36 |
| proteínas totales (g/dl) | 4,00 | 0,65 | 3,86 | 0,45 |
| albúmina (g/dl) | 1,57 | 0,20 | 1,59 | 0,33 |
| globulinas (g/dl) | 1,58 | 0,22 | 1,58 | 0,27 |
| ácido úrico (mg/l) | 84,7 | 27,1 | 84,9 | 34,8 |
| triglicéridos (g/l) | 0,49 | 0,23 | 0,53 | 0,27 |
| colesterol total (g/l) | 1,44 | 0,15 | 1,43 | 0,18 |

DISCUSIÓN

La glucemia hallada en la presente investigación coincide con los promedios citados en la bibliografía, que oscilan entre 1,5 y 2,8 g/l para pollos parrilleros híbridos en la segunda y octava semana de vida respectivamente⁹. Por lo general, la hiperglucemia en estas aves se relaciona con cuadros de estrés agudos, en los que el agente estresante actúa en forma súbita⁴; su comportamiento es menos claro cuando el proceso se prolonga en el tiempo, ya que en el mismo se producen interacciones con el me-

tabolismo lipídico¹⁴ e influye la disponibilidad de recursos energéticos¹⁸. En otras investigaciones similares no se hallaron modificaciones significativas en la glucemia de aves sometidas a situaciones de estrés continuo¹, resultados que coinciden con los aquí obtenidos.

Si bien se acepta que el metabolismo proteico se modifica profundamente durante el estrés^{14, 17, 22}, no se considera que esos efectos se reflejen en variaciones en la proteinemia, ya que los glucocorticoides afectan principalmente la síntesis de proteínas en tejidos extrahepáticos (muscular, óseo, conjuntivo e inmune)¹. Los efectos de los glucocorticoides sobre las proteínas plasmáticas son leves, aún cuando sus consecuencias sobre la ganancia de peso y composición corporal puedan ser muy marcadas¹⁰. Esto pudo comprobarse en aves sometidas a maniobras estresantes en las cuales se constataron mermas en el peso corporal, sin cambios significativos en la tasa de proteínas plasmáticas^{10, 11}. Estos resultados concuerdan con los del presente trabajo, ya que aquí no se hallaron diferencias significativas en las fracciones de proteínas plasmáticas, a pesar de que en trabajos anteriores se constató que la misma maniobra de inmovilización tuvo efectos adversos sobre el peso corporal y la conversión alimenticia²¹. El asidero lógico de estos resultados se explicaría por la selectividad de la acción de los glucocorticoides; los que, como se expresara anteriormente, afectan principalmente la síntesis de proteínas en tejidos extrahepáticos¹ aportando aminoácidos a la circulación, los cuales en el hígado pueden seguir diferentes caminos, dándose preferencia a la gluconeogénesis¹⁰.

La uricemia de las aves sometidas a inmovilización y volteo estuvo muy por debajo de la reportada por otros autores en aves bajo distintas situaciones estresantes, aunque éstos últimos sostienen que las elevaciones son muy significativas en el inicio del síndrome y declinan luego en forma paulatina^{1, 2, 14}.

En la presente investigación no se han verificado variaciones significativas de triglicéridos y colesterol sérico entre tratamientos. Muchos autores consideran que, de manera análoga a lo que ocurre con la glucemia, durante un cuadro de estrés las distintas fracciones de lípidos séricos se modifican en relación con una serie de factores que dependen tanto de la naturaleza del agente estresante como del organismo que ejecuta la respuesta. Los niveles de lípidos plasmáticos han registrado variaciones inconstantes en distintos trabajos y se considera que se requieren más estudios para comprender el metabolismo lipídico durante las situaciones de estrés en las aves¹⁴.

REFERENCIAS

1. **Arad Z, Marder W.** 1983. Serum electrolyte and enzyme responses to heat stress and dehydration in the fowl (*Gallus domesticus*). *Comp Biochem Physiol* 74: 449–453.
2. **Bogin E, Weisman Y, Friedman Y.** 1981. The effect of heat stress on the levels of certain blood constituents in chickens. *Refuah Vet* 38: 98–104.
3. **Cantoni RA, Ricciardino MA.** 1980. Perfiles metabólicos en aves. *Rev Orientación Avícola*, Edición Especial de Agosto, 46–47.
4. **Carsia RV, Harvey S.** 2000. Adrenals. In: *Sturkie's Avian Physiology* (Causey Whittow G Ed), 5th ed., Academic Press, London, p.489.
5. **Dobsinka E, Polasek L, Zidek V, Karmazin M, Sandoval M.** 1982. The influence of diet by vitamin E on some haematological and biochemical indicators in the chickens. *Vet Med Praga* 27: 557–565.
6. **Edens FW, Siegel HS.** 1975. Adrenal response in high and low ACTH response lines of chickens during acute heat stress. *Gen Comp Endocrinol* 25: 64–73.
7. **Elrom K.** 2000. Handling and transportation of broilers: welfare, stress, fear and meat quality. *J Vet Med* 55: 1–11.
8. **Geraert PA, Padilha JC, Guillaumin S.** 1996. Metabolic and endocrine changes induced by chronic heat exposure in broiler chickens: biological and endocrinological variables. *Br J Nutr* 75: 205–216.
9. **Gómez Piquer J.** 1992. *Manual Práctico de Análisis Clínicos en Veterinaria*, Ed. Mira, Zaragoza, 455 p.
10. **Kaneko JJ.** 1980. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*, 3rd ed., Academic press, New York, 830 p.
11. **Kannan G, Mench JA.** 1996. Influence of different handling methods and crating periods on plasma corticosterone concentrations in broilers. *Br Poultry Sci* 37: 21–31.
12. **Kannan G, Heath JL, Wabeck CJ, Mench JA.** 1997. Shackling of broilers: effects on stress responses and breast meat quality. *Br Poultry Sci* 38: 323–332.
13. **Mitchell MA, Kettlewell PJ, Carlisle A, Hunter RR, Manning T.** 1996. Optimo transporte de pollitos de un día. *Avicultura Profesional* 14: 3–47.
14. **Puvadolpirod S, Thaxton JP.** 2000. Model of physiological stress in chickens 1. Responses parameters. *Poultry Sci* 79: 363–369.
15. **Puvadolpirod S, Thaxton JP.** 2000. Model of physiological stress in chickens 3. Temporal patterns of response. *Poultry Sci* 79: 377–382.
16. **Sanders EI, Huddleson F, Achaible P.** 1984. An electrophoretic study of serum and plasma from normal leucosis affected chickens. *J Biol Chem* 155: 469–481.
17. **Siegel HS.** 1995. Stress, strains and resistance. *Br Poultry Sci* 36: 3–22.
18. **Smith CJ, Bright-Taylor B.** 1974. Does a glucostatic mechanism for food intake control exist in chickens? *Poultry Sci* 53: 268–273.
19. **Stutts C, Briles WE, Kunkel HD.** 1987. Plasma alkaline phosphatase activity in mature inbred chickens. *Poultry Sci* 36: 259–276.
20. **Tejeda Perea A, Téllez Isaías G, Galindo Maldonado F.** 1997. Técnicas de medición de estrés en aves. *Vet Méx* 28: 345–351.
21. **Terraes JC, Sandoval GL, Fernández RJ, Revidatti FA.** 2001. Respuesta a una maniobra inductora de estrés y al tratamiento con un producto hepatoprotector en pollos de engorde. *Vet Méx* 32: 195–200.
22. **Thaxton P, Siegel HS.** 1982. Immunodepression in young chickens by high environmental temperature. *Poultry Sci* 49: 202–205.

Premios Fisiología 2004 y Beca Fundación Bunge y Born 2005

El día 12 de noviembre de 2004 se realizó el acto de cierre del período lectivo de la cátedra de Fisiología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNNE, oportunidad en que se entregaron los “Premios Fisiología” a los mejores promedios de la promoción. Resultaron distinguidos los alumnos *María José Olazarri, Carlos Javier Dubiel, Agustina Aventín, Cynthia Soledad Caramello, Nolly María Monzón y Andrea Julia Pantiú.*

Durante el acto referenciado, también se efectuó la entrega de la “Beca Fundación Bunge y Born”, distinción instaurada por dicha entidad para alumnos destacados en sus estudios, consistente en un monto de dinero equivalente al sueldo de Ayudante Alumno, con prestación de servicios en la Cátedra de Fisiología. Para el año 2005, dicha Beca fue obtenida por la Srta. *Agustina Navarro Pizarro.*



En la fotografía se aprecia el grupo de alumnos adjudicatarios de tales distinciones, acompañados por docentes de la Cátedra de Fisiología.

Los “Premios Fisiología” fueron instituidos en 1978 con el objeto de incentivar la dedicación de los alumnos hacia esa asignatura y reconocer el mérito de los más aplicados. Consisten en un *diploma*, libros de estudio, suscripciones a revistas profesionales, instrumental técnico y artículos personales, que en este año fueron donados por nuestra Asociación Cooperadora, Cátedra de Bromatología, Consejo Profesional de Médicos Veterinarios de Corrientes, Centro de Estudiantes de Veterinaria, Agrupación Franja Morada, Veterinarias Bastera, Lassie, El Rodeo, Los Pollitos, Nueva Resistencia, Anformer, Ciagro, Drovét, Agroempresa, Dr. González, Dr. Páez Barrios, Revista Argentina de Producción Animal, Selecciones Veterinarias, Revista de Medicina Veterinaria, Comercial Guardapolvos, Foto Fain, Foto Color del Centro, Mueblería Eduardo Confort, librerías El Estudiante, Gamuts, La Cañita, Interlibros, Nimbo, de la Paz, Catamarca, Editorial Moglia, Cirugía Corrientes, Óptica del Sol, Fotocopiadora Gutenberg, Fotocopiadora Copias.com, Hiper-Woli, Corrientes Dental, Casa Cardón, Boutique Colores, Casa Sergio, Electromedicina y Wiener Lab.