

LA REFRACTOMETRIA SERICA EN LA DETERMINACION DE LA  
PROTEINEMIA. II. LA LIPEMIA COMO POSIBLE CAUSA DE ERROR  
EN HEMBRAS *GALLUS DOMESTICUS* EN FASE DE PUESTA.

(SERUM REFRACTOMETRY IN THE DETERMINATION OF PROTEINEMIA.  
II. LIPEMIA AS A POSSIBLE CAUSE OF ERROR IN LAYING FEMALES  
OF *GALLUS DOMESTICUS*).

por

R. MAYER VALOR,\* J. M. MOLLEDA CARBONELLI\*, G. GOMEZ CARDENAS\*  
y D. SANTIAGO LAGUNA\*\*

I. *Introducción*

En el primer trabajo de esta serie señalábamos que la refractometría sérica no puede ser utilizada, como método fidedigno, para medir la proteinemia de gallinas en fase de puesta, porque proporciona valores variablemente superiores a los que se obtienen mediante el clásico proceder del biureto (15).

Ya sugeríamos que este hecho pudiera estar relacionado con la elevación de la lipemia, que aumenta hasta casi cuadruplicarse durante la fase de puesta, mostrando niveles altos muy cambiantes, en consonancia, presumiblemente, con la gran demanda que la formación de huevos exige de estos componentes sanguíneos (17). De ahí el presente trabajo que estudia la posible influencia de la lipemia sobre el índice de refracción del suero sanguíneo de hembras *Gallus domesticus* en fase de puesta, intentando explicar la obtención de crasos errores cuando se valora la proteinemia de gallinas ponedoras mediante la utilización del refractómetro.

---

\* Cátedra de Patología general y médica. Prof. Dr. G. Gómez Cárdenas. Facultad de veterinaria. Universidad de Córdoba.

\*\* Cátedra de Farmacología y Toxicología. Prof. Dr. F. Infante Miranda. Facultad de veterinaria. Universidad de Córdoba.

Recibido para publicación el 10-5-76

## II. *Material y métodos*

Se utilizan 30 gallinas *Fisher* de 25 meses de edad, alojadas en baterías de compartimentos colectivos (cuatro aves por jaula) y alimentadas *ad libitum* con ración comercial y agua corriente, que han iniciado su segundo ciclo productivo tres meses antes.

Mediante flebotomía de la humeral, se extraen a cada ave muestras de sangre que se deja coagular a temperatura ambiente y, tras retracción del coágulo, se separan los correspondientes sueros, en los que se valoran lipemia total y proteinemia.

La lipemia total (L) se dosifica según el método de Haury (8) que, basado en el de Zollner y Kirsch (22), utiliza como valor de referencia el patrón ideado por Hoeflamayr y Fried (10).

La proteinemia se valora por refractometría, en un refractómetro «Atago Optical Works Co., Ltda.», y mediante el proceder del biureto, con los reactivos del *Biureto Methode* (de Merck), usando como patrón en ambos métodos suero *Versatol* de concentración proteica conocida.

Los valores de proteínas séricas encontrados mediante el proceder refractométrico (R) son siempre más altos que los obtenidos por el método de biureto (B), por lo que para hallar las correspondientes diferencias (D) se resta el valor obtenido por el biureto (B) del encontrado con el refractómetro (R).

El estudio estadístico de los resultados obtenidos se orienta al análisis de correlación lineal simple entre los valores L y D, calculando además las medias respectivas y sus errores típicos (3, 9).

## III. *Resultados y discusión*

Los resultados obtenidos en la valoración de la lipemia (L) y proteinemia por refractometría (R) y biureto (B), se expresan en el cuadro I, que contiene, además, las diferencias (D) entre R y B calculadas en cada caso.

El cuadro II incluye las medias, y sus correspondientes errores típicos, de los valores L y D, así como el valor *r* resultante de analizar la correlación lineal simple entre ambos.

Los altos niveles lipémicos hallados, que superan en algunas aves los 4.000 mg/100 ml (cuadro I), están relacionados con la intensa estro-

MAYER *et al.*: REFRACTOMETRIA DE LA PROTEINEMIA. II. LIPEMIA, COMO CAUSA DE ERROR

CUADRO I. Niveles lipémicos y proteinémicos obtenidos por refractometría (R) y biureto (B), y diferencias (D) entre estos últimos.

Ave N.º	LIPEMIA (mg/100 ml)	PROTEINEMIA (g/100 ml)		D (R-B)
		R	B	
1	3.130	8,4	6,6	1,8
2	2.970	7,8	6,1	1,7
3	2.490	7,4	6,3	1,1
4	3.550	8,2	6,1	2,1
5	2.350	7,2	6,2	1,0
6	1.710	6,8	6,3	0,5
7	2.200	7,4	6,6	0,8
8	4.690	10,0	6,4	3,6
9	1.850	6,2	5,6	0,6
10	2.920	7,8	6,2	1,6
11	4.620	9,2	5,5	3,7
12	2.280	7,0	6,0	1,0
13	2.130	6,0	5,1	0,9
14	1.990	6,6	6,0	0,6
15	1.420	5,2	4,9	0,3
16	4.690	10,2	6,5	3,7
17	1.210	5,0	4,8	0,2
18	3.200	8,0	6,3	1,7
19	3.410	7,6	5,6	2,0
20	2.920	8,2	6,6	1,6
21	1.850	7,2	6,6	0,6
22	3.480	8,8	6,5	2,3
23	2.130	6,8	5,9	0,9
24	4.880	10,0	6,0	4,0
25	2.700	8,2	6,8	1,4
26	4.720	9,8	6,2	3,6
27	3.410	7,8	5,7	2,1
28	4.550	10,2	6,5	3,7
29	2.060	6,2	5,6	0,6
30	3.510	8,8	6,5	2,3

MAYER *et al.*: REFRACTOMETRIA DE LA PROTEINEMIA. II. LIPEMIA, COMO CAUSA DE ERROR

CUADRO II. Medias con sus errores típicos de los valores lipémicos (L) y de las diferencias (D) calculadas entre los niveles proteinémicos registrados por refractometría (R) y biureto (B). Análisis de correlación lineal (r) entre L y D. Nivel de significación (\*\*\*) muy significativo ( $p < 0,001$ )

	Media	E. típico	C. correlación (r)
Lipemia (mg/100 ml)	2.967	193,6747	0,9915***
Diferencias (R-B, en g/100 ml)	1,73	0,2099	

genización endógena que, iniciándose pocos días antes del comienzo de la puesta, subsiste durante todo el ciclo productivo en la gallina ponedora (1, 2, 6, 11, 12, 13, 16, 23). Las amplias oscilaciones señaladas en dichos niveles (14, 17), que fluctúan entre 1.200 y cerca de 5.000 mg/100 ml en nuestra experiencia (cuadro I), hacen que la media se desenvuelva entre límites muy amplios (cuadro II). Parecen depender de cambios hormonales de origen hipofisario, en concordancia con los procesos de maduración folicular, ovulación y tránsito del huevo por el oviducto (9).

Puede observarse que D aumenta al elevarse L (cuadro I), existiendo entre ambos correlación muy significativa (cuadro II). Por tanto, dado que los niveles lipémicos de gallinas en puesta son elevados, fluctúan de forma considerable e inciden sustancialmente en el índice de refracción sérico, los valores proteinémicos que se obtienen por refractometría en esta fase de su vida son variablemente superiores a los reales (que proporciona el biureto) y, por ende, erróneos.

No se excluye la posible influencia de otros componentes plasmáticos, si bien debe ser escasa, dado que las principales sustancias ópticamente activas del plasma o suero sanguíneo son las proteínas, lípidos y glucosa (7), y que la concentración plasmática de esta última no cambia grandemente en la gallina en relación con la maduración sexual y comienzo de la puesta, mostrando más bien una tendencia descendente durante esta última (4, 21).

#### IV. Conclusiones

La lipemia, alta y cambiante en hembras *Gallus domesticus* en fase de puesta, constituye causa de error cuando se utiliza en ellas la refractometría sérica para medir la proteinemia.

#### V. Resumen

En suero sanguíneo de gallinas en puesta se dosifica la concentración de lípidos y proteínas totales. Esta última, por refractometría y mediante el proceder del biureto. Se calculan las diferencias entre los valores proteinémicos registrados por ambos métodos y se analiza la correlación lineal simple entre dichas diferencias y los correspondientes niveles lipémicos.

Se evidencia que existe correlación positiva muy significativa entre ambas variables ( $p < 0,001$ ) y se concluye que la elevada y desigual magnitud de la lipemia puede explicar la obtención de resultados erróneos (variablemente superiores), cuando se utiliza la refractometría sérica para medir la proteinemia de hembras *Gallus domesticus* en fase de puesta.

#### VI. Summary

Total lipid and protein levels are controled in blood serum of laying hens; protein levels, by refractometry and also by the biuret method. Differences between proteinemia values obtained by refractometry and those registered by biuret method are calculated, and simple lineal correlation between those differences and lipemia levels is analyzed. A positive and very significant correlation is evidenced ( $p < 0,001$ ).

We conclude that high and unequal lipemia levels can explain erroneous results (variably bigger than those registered by the biuret method) when serum refractometry is used to measure the proteinemia level in laying female *Gallus domesticus*.

#### VI. Bibliografía

1. Bajpayse, D. P. and K. J. Brown, 1972.—Poult. Sci., 51: 1157.
2. Baum, G. J. and R. K. Meyer, 1960.—Amer. J. Physiol., 198: 1263.

3. Bonnier, G. y O. Tendin, 1966.—Acribia. Zaragoza.
4. Carmona, A. M. y J. Planas, 1964.—R. esp. Fisiol., 20: 129.
5. Corominas Vilardell, A., 1973.—Toray S. A. Barcelona.
6. Entenmann, C. F., W. Lorenz and I. L. Chaikoff, 1940.—J. Biol. Chem., 134: 495.
7. Grolmus, J., E. Petrovsky and E. Petroveká, 1972.—Acta F. R. N. Univ. Comen. Genetica III: 151.
8. Haury, H. s. d. Chemiske Fabrik.
9. Heald, P. J. and H. G. Badman, 1963.—Biochem. Biophys. Acta, 70: 381.
10. Hoeffmayr y Fried, 1967.—Cit. por Haury (8).
11. Homena, K. and S. Kato, 1962.—Poult. Sci., 41: 608.
12. Landauer *et al.*, 1941.—Citado por Sturkie (20).
13. Linsay *et al.*, 1946.—Citado por Reynolds *et al.* (18).
14. Lorenz y Bachman, 1947.—Cit. por Sturkie (20).
15. Mayer Valor, R., J. M. Carbonell y G. Gómez Cárdenas, 1974.—Arch. Zootec., 23: 181.
16. McDonald y Riddle, 1945.—Cit. por Sturkie (20).
17. Molleda Carbonell, J. M. y R. Mayer Valor, 1974.—Arch. zootec., 23: 85.
18. Reynolds, A. C., A. V. de Guzmán and R. E. Clegg, 1971.—Poult. Sci., 50: 1783.
19. Snedecor, G. W., 1964.—Cia. Ed. Cont., S. A. México.
20. Sturkie, P. D., 1967.—Acribia. Zaragoza.
21. Tapper, D. N. and M. R. Kare, 1956.—Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 92: 120.
22. Zöllner y Kirsch, 1962.—Cit. por Corominas Vilardell (5).
23. Zondek y Marx, 1939.—Cit. por Sturkie (20).