

un incremento, tanto en estos procesos como en el resto, respecto a los años anteriores.

ACTUATION OF THE MEDICAL CLINIC OF THE VETERINARY FACULTY OF LEON IN THE TWO YEARS PERIOD 1980-1982

SUMMARY

The clinical cases examined through the actuation of the Hospital, Ambulant and Medical Clinic of Nutritional, Medical and General Pathology Department of the Veterinary Faculty of León (Spain), are studied.

Out of a total of 3.064 cases examined, 1.225 correspond to Bovidae, 1.141 to dogs, 337 to swine, 122 to Equidae and 99 to Ovidae, which are supposed to be 39,9%, 33,2%, 11,0%, 3,9% and 3,2% respectively; a progressive increase is appreciated in Rodents, Birds and Felidae. It is the first time that caprine species is shown in 61 cases.

Clinical diseases occur in a greater proportion in the respiratory, reproducing and digestive systems, followed by metabolic, skinny and muscular-osseous systems; an increase is appreciated either in these diseases as well as in the remainder with respect to the last few years.

BIBLIOGRAFIA

- 1) GARCÍA PARTIDA, P., y col. (1977).—Un bienio (1974-1976) de clínica Médica en la Facultad de Veterinaria de León. *An. Fac. Vet. León*, **23**: 103-108.
- 2) PRIETO MONTAÑA, F., y col. (1978).—Labor en la Clínica Médica de la Facultad de Veterinaria de León durante el bienio 1976-1978. *An. Fac. Vet. León*, **24**: 121-125.
- 3) PRIETO MONTAÑA, y col. (1979).—Evolución de la Clínica Médica de la Facultad de Veterinaria León en el quinquenio 1974-1979. *An. Fac. Vet. León*, **25**: 85-91.
- 4) PRIETO MONTAÑA, F., y col. (1980).—Actividad de la Clínica Médica de la Facultad de Veterinaria de León en el bienio 1978-1980. *An. Fac. Vet. León*, **26**: 27-31.

CATEDRA DE PATOLOGIA GENERAL, MEDICA Y DE LA NUTRICION
(Prof. Dr. P. GARCIA PARTIDA)

HIPERURICEMIA/ACIDO URICO URINARIO EN AVES

Por P. García Partida
I. Díez Prieto
F. Prieto Montaña
C. C. Pérez García

INTRODUCCION

La uricemia aviar ha sido relacionada con el nivel de proteína de la dieta, estableciendo diversos autores una marcada correlación entre estos dos parámetros, admitiéndose, en general, que dietas hiperproteicas, sea cual sea el origen de la proteína, provocan la elevación del ácido úrico sérico, por lo que algunos autores lo consideran un factor etiológico casi determinante de la gota aviar.

Nosotros¹⁰ pudimos comprobar la existencia de una correlación clara entre porcentaje de proteína de la dieta y niveles de uricemia, si bien no se nos presentó ningún caso de gota en las aves alimentadas con dietas con un 40% de proteína bruta; este hecho, comparado con aves que presentan un cuadro claro de gota articular o visceral confluyente con alteraciones a nivel renal e incluso ureteral, nos ha inducido a estudiar la correlación entre proteína de la dieta, uricemia y uricuria, ya que para McNabb y McNabb¹⁶, el ácido úrico urinario en las aves representa del 55 al 72% del nitrógeno urinario, siendo, por tanto, el parámetro de mayor importancia en la eliminación del nitrógeno a nivel del riñón de las aves.

Las aves, por su peculiar anatomía, impiden poder realizar una valoración por separado de su nitrógeno catabólico sin que recurramos a técnicas complejas o sofisticadas para separar sus excretas líquidas de las sólidas; nosotros hemos resuelto con anterioridad este problema⁸, pudiendo valorar la diuresis de 24 horas, en contraste con otros autores que toman muestra a nivel ureteral en cortos períodos de tiempo^{1, 5, 6, 7, 11, 18}, e incluso algunos que valoran conjuntamente en las heces excretadas, el nivel de ácido úrico¹².

Entendiendo el metabolismo como un conjunto de fenómenos correlacionados, hemos valorado otros parámetros séricos como indicadores no sólo del metabolismo plástico, sino también del energético, para poder establecer las correlaciones entre ambos.

An. Fac. Vet. León, 1982, 28, 71-81.

MATERIAL Y METODOS

Para la realización del siguiente estudio hemos empleado 60 pollos broiler de estirpe «Nichols», criados en batería en nuestras instalaciones desde el día de su nacimiento.

Estos animales fueron alimentados, durante los primeros 15 días de su vida, con un pienso comercial de arranque que, según la casa comercial suministradora, presentaba las siguientes características:

| | % |
|------------------------|------|
| S.S., min | 87 |
| P.B., min. | 19 |
| F.B., máx. | 5 |
| Grasa bruta, mín. | 2,90 |
| Minerales, máx. | 7,12 |
| U.A., mín. | 98 |

Al cabo de los 15 días, la dieta fue cambiada por un pienso comercial, cuya composición química fue la siguiente:

| | % |
|----------------------|-------|
| Proteína bruta | 19,9 |
| Grasa | 2,10 |
| Ceniza | 6,36 |
| Humedad | 13,96 |
| Calcio | 0,4 |
| Fósforo | 0,2 |

A los 55 días de vida, los pollos fueron separados en 6 grupos de 10 animales cada uno y numerados del 1 al 10. Estos grupos fueron denominados:

- Lote testigo.
- Lote testigo reserva.
- Lote A (35%).
- Lote A reserva (35%).
- Lote B (45%).
- Lote B reserva (45%).

El lote testigo y el lote testigo reserva continuaron recibiendo la misma dieta antes citada.

A los lotes A y A reserva se les suministró un pienso que, analizado, reveló cifras de:

| | % |
|-----------------|-------|
| Proteínas | 35 |
| Grasa | 1,26 |
| Cenizas | 6,81 |
| Humedad | 16,65 |
| Calcio | 0,31 |
| Fósforo | 0,17 |

A los lotes B y B reserva se les aportó como dieta un pienso con la siguiente composición química:

| | % |
|-----------------|-------|
| Proteínas | 45,5 |
| Grasa | 1,08 |
| Cenizas | 6,94 |
| Humedad | 15,38 |
| Calcio | 0,26 |
| Fósforo | 0,20 |

Esta alimentación continuó hasta finalizar las experiencias a una edad de 105 días de los pollos. La disponibilidad de agua por parte de todos los lotes no fue, en absoluto, restringida, disponiendo de ella «ad libitum».

A lo largo del período en el que dicho trabajo ha sido desarrollado, no hemos observado ningún tipo de anomalía infecciosa ni parasitaria. Si hemos comprobado, en cambio, que en las últimas etapas de la fase experimental, en aquellas aves que formaban parte de los grupos A, B, A reserva y B reserva, aparecía una mayor solidez de las heces, llegando en algunos casos a poder visualizarse heces semejantes en su estructura a la dieta, tal como si no se absorbiesen nutrientes de la misma y se eliminase la ingesta casi sin aprovechar.

A partir del día 55 de vida de los pollos se les comienza a operar mediante la técnica del «anus praeternaturalis»⁸, que nos permite recoger la excreta líquida independiente de la sólida, de tal modo que, llegado el día 60, podemos realizar la primera toma de muestras para el estudio.

La recogida de orina se realiza de acuerdo con la metodología ya descrita por nosotros en un trabajo anterior⁸, de manera que podemos conocer la diuresis real de cada ave individualmente.

Para la extracción de sangre recurrimos a la técnica de GARCIA PARTIDA¹⁰, por punción intracardiaca, obteniendo 5 ml., con lo cual disponemos de suficiente cantidad de suero para las determinaciones séricas.

Esta metodología es seguida en cada una de las tomas que integran este estudio

experimental, y que son 4, correspondiéndose a los períodos de edad de 60, 75, 90 y 105 días.

A partir de las muestras, tanto de suero como de orina, se realizan, dentro de las 24 horas siguientes a la recogida, las determinaciones de lípidos totales en suero, según la técnica fotométrica de ZÖLLNER y KIRSCH, colesterol en suero, de acuerdo con la metodología de LIEBERMANN y BURCHARD para fotocolorimetría, glucosa en suero, por el método fotométrico de la O-toluidina, y ácido úrico en el sobrenadante de la orina y en el suero, según la técnica fotométrica de la uricasa.

Con los valores obtenidos hemos realizado su estudio estadístico.

RESULTADOS Y DISCUSION

La diuresis en los dos lotes de aves que consumieron dietas hiperproteicas fue muy similar a la que presentaron los pollos del lote testigo (Cuadro 1), si bien en las primeras tomas, el volumen urinario es discretamente superior en las aves con dietas hiperproteicas, para al finalizar la prueba invertirse estos valores (Figura 1); no obstante, estas cifras se corresponden con las obtenidas por nosotros mismos⁸.

CUADRO 1
Diuresis (ml/día)

| | Toma 1 | Toma 2 | Toma 3 | Toma 4 | |
|------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| Media | 29,2 | 27,7 | 30,2 | 32,3 | Testigos |
| Desviación | 4,55 | 4,56 | 4,44 | 5,62 | |
| Error | 1,44 | 1,44 | 1,40 | 1,78 | |
| Media | 34,4 | 29,9 | 29,8 | 29,1 | 35 % |
| Desviación | 8,08 | 3,86 | 3,02 | 4,61 | |
| Error | 2,56 | 1,22 | 0,96 | 1,46 | |
| Media | 36,2 | 33,8 | 33,1 | 29,7 | 45 % |
| Desviación | 6,84 | 9,21 | 7,38 | 6,08 | |
| Error | 2,16 | 2,91 | 2,33 | 1,92 | |

Hemos observado una elevación de la glucemia en las aves que consumieron dietas hiperproteicas, siendo ésta mayor en las que ingieren mayor porcentaje de proteína, mientras que los testigos mantienen cifras similares a las obtenidas por TOURNUT et al.²², SMITH²⁰ y SALZANO y RUSSO¹⁹ (Cuadro 2).

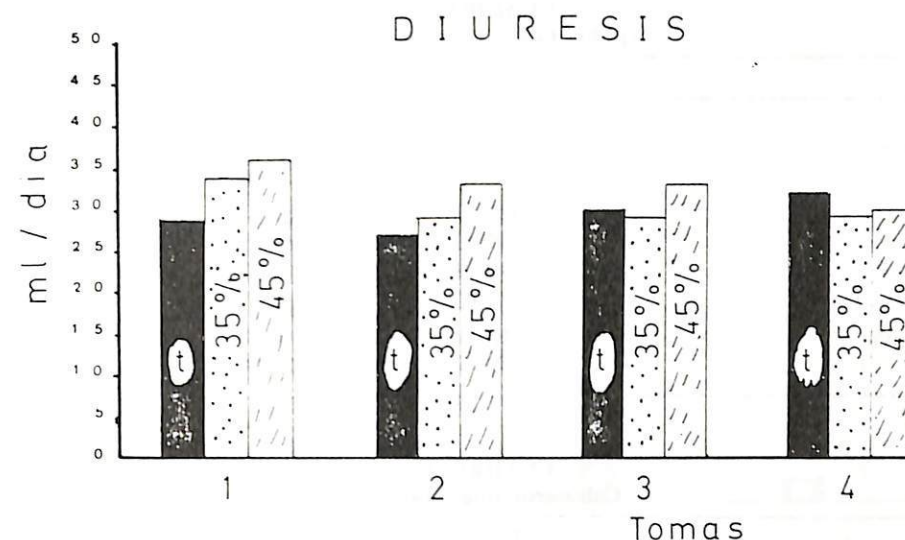


fig. 1

CUADRO 2
Glucemia (mg/100 ml)

| | Toma 1 | Toma 2 | Toma 3 | Toma 4 | |
|------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| Media | 217,0 | 199,5 | 190,7 | 193,3 | Testigos |
| Desviación | 26,36 | 17,66 | 20,92 | 19,93 | |
| Error | 8,34 | 5,58 | 6,62 | 6,31 | |
| Media | 231,3 | 240,0 | 260,7 | 276,3 | 35 % |
| Desviación | 40,79 | 26,66 | 39,73 | 26,52 | |
| Error | 12,91 | 8,44 | 12,57 | 8,39 | |
| Media | 255,6 | 269,2 | 278,6 | 272,9 | 45 % |
| Desviación | 59,60 | 64,63 | 55,69 | 53,52 | |
| Error | 18,86 | 20,45 | 17,62 | 16,94 | |

La lipidemia y colesterolemia en las aves que consumieron un 35 % de proteína en la dieta fueron similares a las de los testigos, si bien la lipidemia es inferior a la que por nefelometría obtuvimos en 1966¹⁰, siendo igualmente inferior a la cifra que MOLLEDA CARDONELL y MAYER VALOR¹⁷ indican en plasma de pollo ($522 \pm 28,22$), elevándose tanto la colesterolemia como la lipidemia en aquellos pollos que consumen un 45 % de proteína en su dieta, estando esta elevación correlacionada entre sí (Cuadros 3 y 4).

CUADRO 3
Lípidos totales (mg/100 ml)

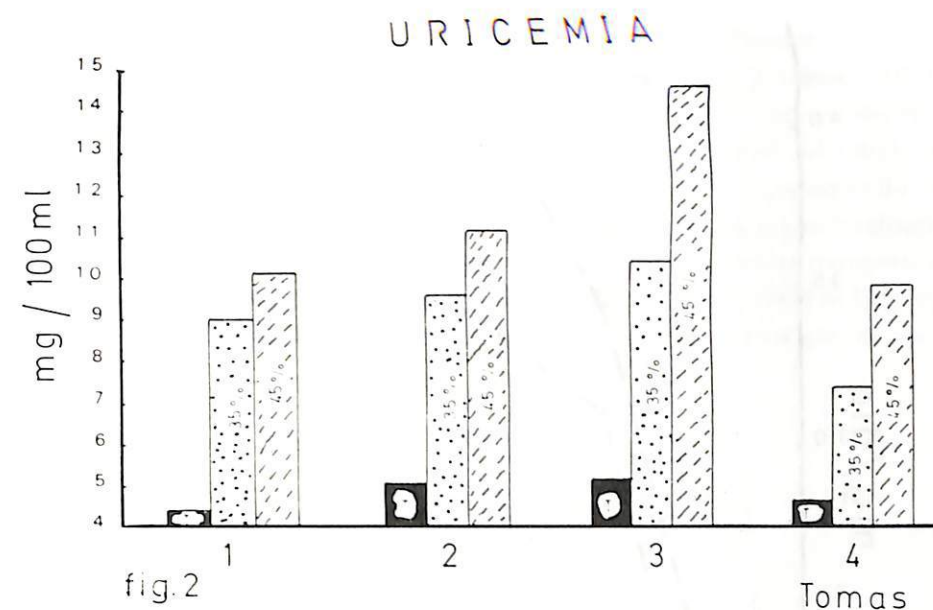
| | Toma 1 | Toma 2 | Toma 3 | Toma 4 | |
|------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| Media | 321,2 | 329,8 | 332,1 | 325,1 | Testigos |
| Desviación | 59,24 | 61,50 | 44,52 | 48,08 | |
| Error | 18,75 | 19,46 | 14,09 | 15,21 | |
| Media | 333,3 | 328,4 | 330,6 | 325,5 | 35 % |
| Desviación | 49,91 | 50,9 | 68,1 | 67,5 | |
| Error | 15,79 | 16,12 | 21,57 | 21,36 | |
| Media | 324,7 | 416,8 | 402,7 | 362,3 | 45 % |
| Desviación | 85,12 | 62,24 | 65,28 | 54,08 | |
| Error | 26,94 | 19,70 | 20,66 | 17,11 | |

CUADRO 4
Colesterol (mg/100 ml)

| | Toma 1 | Toma 2 | Toma 3 | Toma 4 | |
|------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| Media | 110,9 | 121,4 | 129,7 | 120,3 | Testigos |
| Desviación | 17,57 | 18,60 | 20,49 | 22,05 | |
| Error | 5,56 | 5,89 | 6,48 | 6,98 | |
| Media | 101,2 | 116,7 | 110,5 | 105,16 | 35 % |
| Desviación | 31,39 | 32,25 | 32,58 | 26,02 | |
| Error | 9,93 | 10,20 | 10,31 | 8,23 | |
| Media | 130,7 | 142,8 | 140,4 | 145,3 | 45 % |
| Desviación | 40,02 | 37,25 | 22,09 | 21,36 | |
| Error | 12,66 | 11,79 | 6,99 | 6,76 | |

La uricemia aviar tiene ciertas variaciones según la especie, raza, sexo, edad, tipo de alimentación e incluso, según KOUDELA¹⁴, presenta variaciones circadianas; las cifras de ácido úrico de nuestras aves testigo son más elevadas (alrededor del 10%) que las que nosotros obtuvimos en 1966, si bien la metodología para su valoración es diferente, considerando, por tanto, que se deberá esta diferencia más a problemas metodológicos que a diferencias reales, pues dichos valores coinciden con los de la bibliografía consultada^{4, 13, 14, 15, 21, 22}, si exceptuamos los indicados por HEVIA y CLIFFORD¹², que son netamente inferiores a los indicados por nosotros.

Al elevar la proporción de la proteína en la ingesta, la uricemia se eleva proporcionalmente a este contenido (Figura 2), según ya pudimos comprobar en 1966¹⁰, ya que, como indicara TOURNUT²², el ácido úrico representa la mayoría del nitrógeno catabólico que se produce en las aves; en nuestra prueba observamos que a partir de la tercera muestra (30 días de ingerir las dietas hiperproteicas) se presentan problemas de digestibilidad de la dieta, observando que las heces se presentan sin haber sido convenientemente digeridas, por lo cual los niveles de ácido úrico sérico

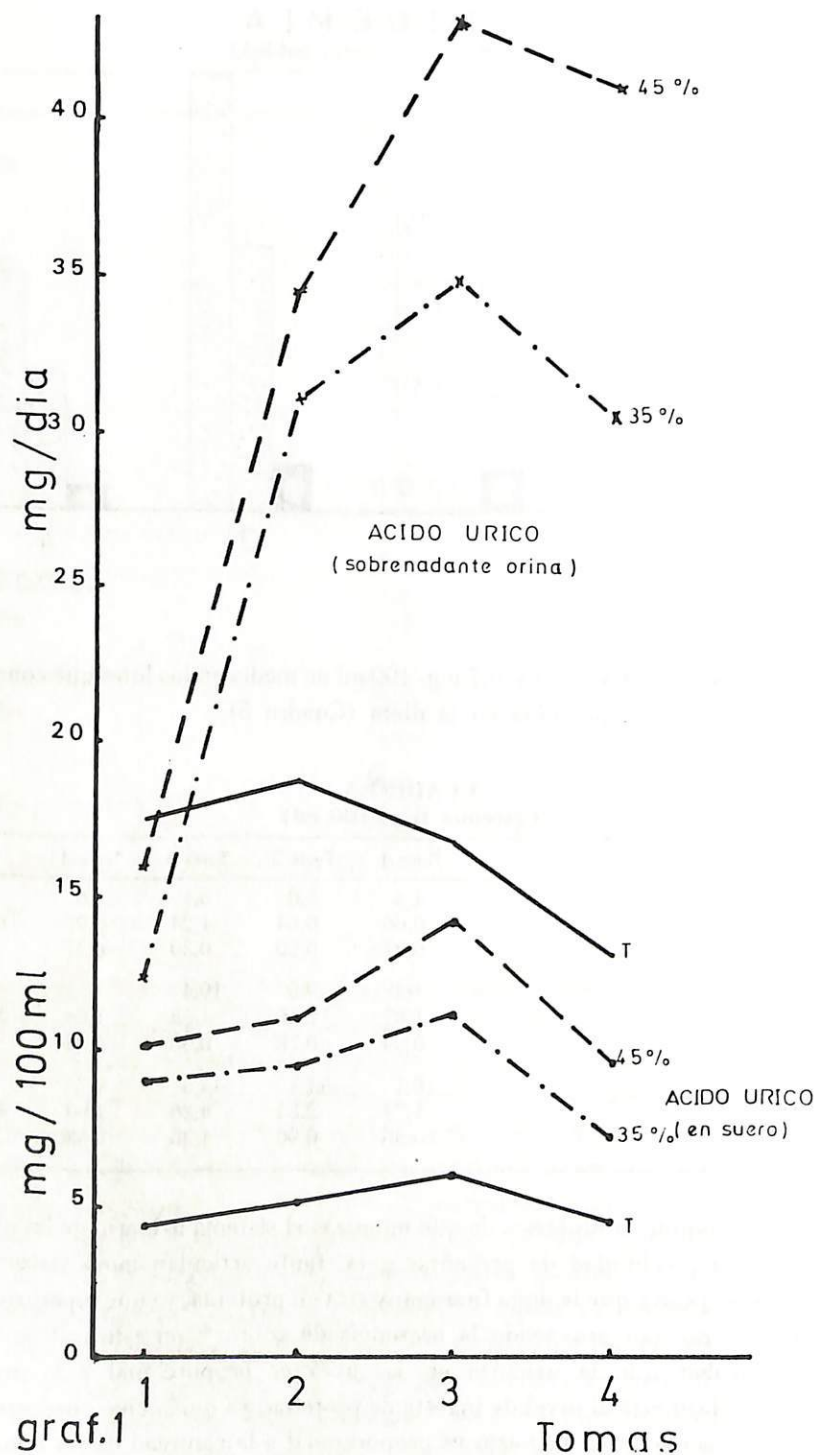


descienden de 10,4 y 14,5 a 7,3 y 9,7 mg/100 ml de media en los lotes que consumen un 35% y un 45% de proteína en la dieta (Cuadro 5).

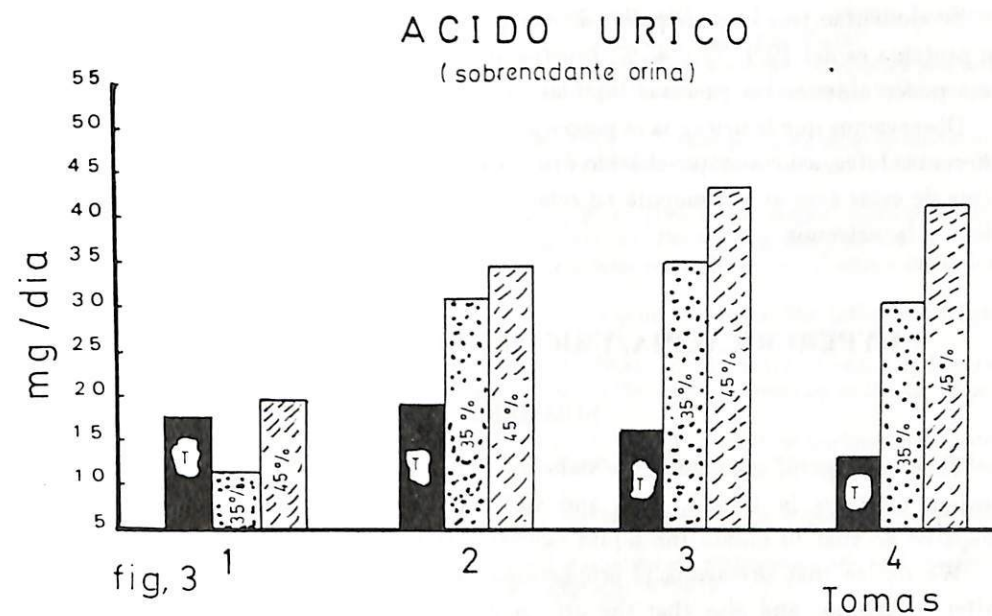
CUADRO 5
Uricemia (mg/100 ml)

| | Toma 1 | Toma 2 | Toma 3 | Toma 4 | |
|------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| Media | 4,4 | 5,0 | 5,1 | 4,6 | Testigos |
| Desviación | 0,66 | 0,64 | 1,24 | 0,97 | |
| Error | 0,21 | 0,20 | 0,39 | 0,31 | |
| Media | 9,0 | 9,5 | 10,4 | 7,31 | 35 % |
| Desviación | 1,87 | 2,46 | 1,58 | 1,04 | |
| Error | 0,59 | 0,78 | 0,50 | 0,33 | |
| Media | 10,1 | 11,1 | 14,5 | 9,7 | 45 % |
| Desviación | 1,77 | 2,84 | 4,36 | 1,69 | |
| Error | 0,56 | 0,90 | 1,38 | 0,53 | |

Hemos mantenido la hipótesis de que mientras el sistema urinario de las aves no sea alterado, la posibilidad de presentar gota, tanto articular como visceral, era bastante lejana, pese a que la dieta fuera muy rica en proteína, ya que hiperuricemias muy marcadas no han provocado la presencia de gota^{2, 4}; en este trabajo hemos podido comprobar que la uricuria en las aves es proporcional a la uricemia (Gráfica 1), y claro está al nivel de ingesta de proteína, ya que, como observamos en la Figura 3, el ácido úrico urinario es proporcional a la cantidad de proteína de la dieta (Cuadro 6); debemos, no obstante, recordar que nosotros no realizamos una



valoración del ácido úrico presente en la orina completa, sino solamente aquel que se halla en el sobrenadante de la misma. En 1975, ZMUDA y QUEBBEMANN²⁴ han comprobado que los pollos genéticamente seleccionados por su alta incidencia de gota articular acompañada de hiperuricemia presentaban a nivel del túbulo una capacidad de excreción de ácido úrico de sólo el 36% sobre la que mostraban los pollos no gotosos de la misma raza, sugiriendo que esta disfunción se localizaría a nivel de la membrana peritubular estando alterado el mecanismo de transporte del ácido úrico en las aves gotosas, ya que cuando el ácido úrico es formado en las células del túbulo, el nivel de excreción es idéntico en pollos pregotosos que en los no gotosos.



CUADRO 6
Acido úrico urinario (mg/día)

| | Toma 1 | Toma 2 | Toma 3 | Toma 4 | |
|------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| Media | 17,6 | 18,9 | 17,0 | 13,3 | Testigos |
| Desviación | 6,67 | 4,77 | 3,92 | 4,25 | |
| Error | 2,11 | 1,51 | 1,24 | 1,34 | |
| Media | 12,3 | 31,3 | 35,0 | 30,6 | 35% |
| Desviación | 5,82 | 14,43 | 10,94 | 8,12 | |
| Error | 1,84 | 4,57 | 3,46 | 2,57 | |
| Media | 16,0 | 34,7 | 43,4 | 41,2 | 45% |
| Desviación | 8,38 | 14,29 | 24,19 | 8,72 | |
| Error | 2,65 | 4,52 | 7,65 | 2,76 | |

No obstante, consideramos que las alteraciones renales en las aves tienden a impedir la eliminación de ácido úrico, lo que favorece la hiperuricemia y su posible secuela, la gota; de igual forma, debemos destacar que para CHIN y QUEBBEMANN³ no menos del 17% del ácido úrico eliminado a través de la orina es sintetizado en el propio riñón, lo que favorece la eliminación de precursores del mismo, cual es la hipoxantina.

Podemos concluir indicando que existe una relación directa entre los niveles de proteína de la dieta, la uricemia y la cantidad de ácido úrico excretado en la orina de los pollos.

RESUMEN

Se alimentan tres lotes de pollos de estirpe «Nichols» con dietas cuyo contenido en proteína es del 19,9, 35 y 45%, practicándose un ano artificial quirúrgicamente para poder obtener las excretas líquidas independientemente de las sólidas.

Observamos que la uricemia es proporcional al nivel de proteínas que ingieren los diferentes lotes, así como que el ácido úrico presente en el líquido sobrenadante de la orina de estas aves se incrementa en relación directa con el nivel de proteínas de la dieta y la uricemia.

HYPERURICAEMIA/URIC ACID IN URINE IN BIRDS

SUMMARY

Three groups of chickens of «Nichols» strain are fed with some diets whose protein contents is 19,9%, 35% and 45%, and an artificial anus is surgically prepared so that to obtain the liquid excretas independently from the solid ones.

We notice that uricaemia is proportional to the protein level ingested by the different groups, and also that the uric acid present in the supernatant liquid of urine in these birds is increased in a direct ratio with the protein level in the diet and uricaemia.

BIBLIOGRAFIA

- 1) AINSWORTH, L. (1966).—Surgical procedure for exteriorization of the ureteral openings of the hen. *Poultry Sci.*, **45**: 1.561-1.564.
- 2) BOKORI, J. (1965).—II. Nutritional gout in chickens: the role of excess protein nutrition in the etiology of the disease. *Acta Vet. Hung.*, **15**: 349-370.
- 3) CHIN, T. Y., y QUEBBEMANN, A. J. (1978).—Quantitation of renal uric acid synthesis in the chicken. *Am. J. Physiol.*, **234** (5): 446-451.
- 4) CHRISTOPHER, K. J. (1977).—Some aspects of gout in poultry. *Irish Vet. J.*, **31** (12): 180-185.
- 5) COULSON, E. J., y HUGHES, J. M. (1930).—Collection and analysis of chicken urine. *Poultry Sci.*, **10**: 53-59.

- 6) DAVIS, R. E. (1927).—The nitrogenous constituents of hens urine. *J. Biol. Chem.*, **74**: 509-515.
- 7) DICKER, S. E., y HASLAM, J. (1972).—Effects of exteriorization of the ureters on the water metabolism of the domestic fowl. *J. Physiol.*, **224** (3): 515-520.
- 8) DIEZ PRIETO, I.; PRIETO MONTAÑA, F.; ORDEN RECIO, M. A., y GONZALO CORDERO, J. M. (1982).—Separación de excretas en aves. *Hygia Pecoris*, **4** (5): 55-72.
- 9) DIXON, J. M., y WILKINSON, W. S. (1957).—Surgical technique for the exteriorization of the ureters of the chicken. *Am. J. Vet. Res.*, **18**: 665-667.
- 10) GARCÍA PARTIDA, P. (1966-67).—Niveles proteicos y ácido úrico en aves. *An. Inst. Investigaciones Veterinarias*, **16-17**: 207-242.
- 11) HESTER, H. R.; ESSEX, H. E., y MANN, F. C. (1940).—Secretion of urine in the chicken (*Gallus domesticus*). *Am. J. Physiol.*, **128**: 592-602.
- 12) HEVIA, P., y CLIFFORD, A. J. (1977).—Protein intake, uric acid metabolism and protein efficiency ratio in growing chicks. *J. Nutr.*, **107** (6): 959-964.
- 13) HRDINOVA, A.; KOUDELA, K.; SOVA, Z., y NEMEC, Z. (1972).—Uric acid in the blood cells of domestic fowl. *Vet. Med. (Praha)*, **17** (5): 279-281.
- 14) KOUDELA, K., y VRBENSKA, A. (1977).—Dynamics of the circadian rhythmicity of uric acid in the blood serum of cockerels. *Acta Vet. Brno*, **46**: 57-60.
- 15) LIN, J. R.; LIN, R. F.; KUO, D. J.; HSU, J. C., y CHIN, C. D. (1976).—A survey of blood uric acid value in gout of chicken. *Taiwan J. Vet. Med. and An. Husb.*, **29**: 15-18.
- 16) McNABB, A. F. M., y McNABB, R. A. (1975).—Proportions of ammonia, urea, urate and total nitrogen in avian urine and quantitative methods for their analysis on a single urine sample. *Poultry Sci.*, **54**: 1.498-1.505.
- 17) MOLLEDA CARDONELL, J. M., y MAYER VALOR, R. (1974).—Niveles plasmáticos de lípidos totales en relación con la edad y estado fisiológico en hembras de *Gallus domesticus*. *Arch. Zoot.*, **23** (89): 85-93.
- 18) NEWBERNE, P. M.; LAERDAL, O. A., y O'DELL, B. L. (1957).—A surgical method for the separation of the urine and faeces in young chicken. *Poultry Sci.*, **36**: 321-324.
- 19) SALZANO, G., y RUSSO, F. (1976).—Su alcune grandezze ematochimiche nell'anatra domestica. *Acta Med. Vet.*, **22**: 19-22.
- 20) SMITH, C. J. V. (1972).—Blood glucose levels in young chickens: the influence of light regimes. *Poultry Sci.*, **51**: 268-273.
- 21) SOVA, Z.; KOUDELA, K.; TREFNY, D.; VRBENSKA, A.; NEMEC, Z.; HOUSKA, J.; JANDA, J., y PUJMAN, V. (1972).—Uric acid in blood serum and liver of *Phasianus colchicus* up to the age of one year. *Vet. Med. (Praha)*, **17** (2): 127-131.
- 22) TOURNUT, J.; LACAZE, B., y MONTLAUR-FERRADOU, P. (1963).—Etude de quelques constantes biochimiques du sang des poulets de chair. Influence de l'âge et de l'alimentation. *Rev. Méd. Vet.*, **114** (5): 321-343.
- 23) TOURNUT, J.; ESPINASSE, J., y REDON, P. (1967).—Biogenèse de l'acide urique chez les oiseaux. *Rev. Méd. Vét.*, **118** (5): 407-414.
- 24) ZMUDA, M. J., y QUEBBEMANN, A. J. (1975).—Localization of renal tubular uric acid transport defect in gouty chickens. *Am. J. Physiol.*, **229** (3): 820-825.