

PARÁMETROS BIOQUÍMICOS SANGUÍNEOS EN MACHOS CAPRINOS DE RAZA MURCIANO-GRANADINA

Biochemical Parameters in male goat of the Murciano-Granadina breed

Fernández del Palacio, M. J.; Montes, A. M.; Gutiérrez Panizo, C.; Bayón, A.; Bernal, L. J.; Sotillo, J.

Departamento de Patología Animal (Patología General y Médica). Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. Aptdo. Correos: 4021

Recibido: 12-9-90
Aceptado: 14-1-91

RESUMEN

Se han estudiado las actividades enzimáticas de las transaminasas ASAT y ALAT y de la fosfatasa Alcalina, así como las concentraciones de algunos compuestos plasmáticos, en machos caprinos adultos de raza Murciano-Granadina, obteniéndose los siguientes resultados:

ASAT = $38,74 \pm 6,00$ UI/L; ALAT = $11,28 \pm 1,29$ UI/L; F. Alc. = $87,54 \pm 76,68$ UI/L; Glucosa = $45,37 \pm 6,40$ mg/dl; Urea = $32,98 \pm 9,94$ mg/dl; Bilirrubina total = $0,36 \pm 0,13$ mg/dl; Colesterol = $61,80 \pm 15,70$ mg/dl y Creatinina = $0,91 \pm 0,22$ mg/dl.

En general, estos datos se encuentran dentro de los rangos dados por otros autores para la especie, presentando sin embargo algunos de ellos, gran dispersión de valores a nivel individual, como es el caso de la fosfatasa alcalina, urea y bilirrubina total.

Palabras clave: Parámetros bioquímicos, machos caprinos.

SUMMARY

It has been carried out a study of enzymatic activities of the aminopherase ASAT and ALAT, the alkaline phosphatase and the concentration of some organic plasmatic compounds in the male adult goats of the Murciano-Grandina breed, resulting the following data:

ASAT = 38.74 ± 6.00 UI/L; ALAT = 11.28 ± 1.29 UI/L; PAL = 87.54 ± 76.68 UI/L; Glucose = 45.37 ± 6.40 mg/dl; Urea = 32.98 ± 9.90 mg/dl; Total Bilirrubine = 0.36 ± 0.13 mg/dl; Cholesterol = 61.80 ± 15.70 mg/dl and Creatinine = 0.19 ± 0.22 mg/dl.

In general, these data agree with those of previous reports but some of them show a marked variation even within individuals, such as the PAL, urea and total bilirubine values.

Keywords: Biochemical parameters, male goat.

INTRODUCCIÓN

Desde hace algunos años, los efectivos caprinos de raza Murciano-Granadina, han experimentado un auge importante en razón de sus excelentes cualidades lecheras; sin embargo, dada la especialización e intensificación de las producciones, se hace necesario conocer los valores de referencia de los principales constituyentes bioquímicos, imprescindibles tanto para una buena gestión técnica de la explotación, como sanitaria (confirmación o precisión de un diagnóstico, o en la búsqueda de afecciones latentes).

Si bien, en las hembras de esta misma raza son varias las publicaciones que hacen referencia a determinados parámetros hemáticos (FERNÁNDEZ DEL PALACIO, 1987; RUIZ *et al.*, 1988), no sucede así en los machos, para los cuales los datos en la bibliografía son escasos.

En otras especies animales son bien conocidas las variaciones de algunos metabolitos sanguíneos (urea, glucosa, creatinina, etc.), en afecciones hepáticas, renales o musculares; no menos importante es la valoración de las actividades de algunas enzimas, tal es el caso de ASAT y ALAT, que, aunque se encuentran presentes en la mayor parte de los tejidos, vienen a reflejar fundamentalmente el estado de las células hepáticas y musculares. También la fosfatasa alcalina puede servir como ayuda en el diagnóstico diferencial de determinadas afecciones hepáticas; sin embargo, será en el crecimiento y en los trastornos óseos, donde la actividad de esta enzima sufrirá mayor variación.

Por ello, parece importante establecer los valores normales de algunos constituyentes plasmáticos en los machos de la raza Murciano-Granadina con el fin de que puedan ser útiles

tanto en el campo de la clínica como en el de las producciones.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha efectuado el estudio de 42 machos selectos de raza Murciano-Granadina, de 2 a 5 años de edad y pertenecientes a varias explotaciones de la provincia de Murcia; se explotan en régimen de semiestabulación suplementando su alimentación a base de concentrados de avena, soja, maíz y cebada. El control sanitario de los mismos es llevado a cabo por los Servicios pertenecientes a la Estación de Mejora Ganadera de Murcia.

Las extracciones de sangre se realizaron por punción en la vena yugular, mediante tubos al vacío que contenían heparina; posteriormente se centrifugaron a 3.000 r.p.m. durante 5 minutos obteniendo los plasmas para su procesamiento.

Tanto las determinaciones de las actividades enzimáticas —ASAT, ALAT y F. Alcalina—, como las concentraciones de los elementos orgánicos —glucosa, urea, bilirrubina total, colesterol y creatinina— se efectuaron por fotolorimetría con los kits reactivos de la casa MERK, utilizando un espectrofotómetro PHILIPS PYE UNICAN PU 8610 UV/VIS kinetics. Posteriormente los datos se procesaron en un ordenador Inves PC 640X, con la ayuda del programa Statgraphics.

RESULTADOS

Los resultados de las actividades enzimáticas ASAT, ALAT y F. Alcalina, expresados en UI/L, se reflejan en el Cuadro n.º 1 y las concentraciones de los elementos orgánicos, en mg/dl, en el Cuadro n.º 2.

CUADRO 1
VALORES ESTADÍSTICOS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS ENZIMAS ASAT,
ALAT Y F. ALCALINA

VARIABLE	N.	UNIDAD	MEDIA	SD	CV%	MÍN. MÁX.
ASAT	42	UI/L	38,71	6,00	15,49	22 - 53
ALAT	42	UI/L	11,28	1,29	11,45	9 - 15
F. Alc.	42	UI/L	87,54	76,68	87,60	16,2 - 304,4

CUADRO 2
VALORES ESTADÍSTICOS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA GLUCOSA, UREA,
BILIRRUBINA TOTAL, COLESTEROL Y CREATININA

VARIABLE	N.	UNIDAD	MEDIA	SD	CV%	MÍN. MÁX.
Glucosa	42	mg/dl	45,37	6,40	14,1	31,66 - 56,66
Urea	42	mg/dl	32,98	9,94	30,1	19,50 - 51,75
Bil. Tot.	42	mg/dl	0,36	0,13	36,1	0,18 - 0,69
Colest.	42	mg/dl	61,80	15,70	25,4	40,72 - 95,93
Creatin.	42	mg/dl	0,91	0,22	24,1	0,57 - 1,90

DISCUSIÓN

Dado que no se han encontrado datos en la bibliografía de animales del mismo sexo y grupo racial, se comparan los resultados con los de las hembras y los de otros autores en animales de otras razas.

Al analizar cada parámetro se indica que las actividades séricas de la ASAT de estos animales son algo superiores a los dados por SUGANO *et al.* (1980), en machos miniatura de raza Shiba (33,40 UI/L) y por CASTRO *et al.* (1977) en machos miniatura de raza africanos (28,1 UI/L). Respecto a las hembras de la misma raza, los datos obtenidos son algo inferiores a los dados por FERNÁNDEZ DEL PALACIO (1987), hecho apuntado también por otros autores en otras razas y que puede estar relacionado con factores dependientes de la reproducción (COLES, 1989).

En cuanto a la ALAT, las cifras halladas son

similares tanto a las valoradas por SUGANO *et al.* (1980) en machos de raza Shiba, como por FERNÁNDEZ DEL PALACIO (1987) en hembras de la raza Murciano-Granadina.

Respecto a la fosfatasa alcalina, todos los autores coinciden en señalar la gran variación de determinación genética que presenta esta enzima y que es la responsable de la gran dispersión de valores a nivel individual que presentan estos animales (KRAMER, 1985; KANEKO 1980; CHIOFALO *et al.*, 1982, etc.).

Las cifras halladas en estos animales reiteran lo indicado anteriormente al obtener valores mínimo y máximo muy alejados, 16,2 y 304,4 UI/L, respectivamente. Las cifras medias son inferiores a las halladas por SUGANO *et al.* (1980) en machos miniatura de raza Shiba (127,09 UI/L) y similares a las dadas por CASTRO *et al.* (1977) en machos miniatura africanos; asimismo, este autor da valores sig-

nificativamente más elevados en hembras que en machos; también los animales de este estudio presentan cifras inferiores a las dadas por FERNÁNDEZ DEL PALACIO (1987) para las hembras de esta raza. Una explicación a este hecho podría ser el que algunas de las hembras de estas experiencias estuvieran gestantes ya que, según algunos autores (SIEGENTHALER, 1977), la actividad de esta enzima aumenta en las hembras en gestación al ser la placenta uno de los órganos de los que procede.

Respecto a los elementos orgánicos y, comenzando por la glucosa, es preciso indicar que la cabra, al ser un rumiante, degrada la glucosa en panza hasta la formación de ácidos grasos volátiles de cadena corta que, tras atravesar la pared ruminal, alcanzan el hígado por vía portal donde forman glucosa, por lo que estas especies presentan una glucemia muy inferior a la del resto de los animales domésticos (GARCÍA PARTIDA, 1976); autores como BAS *et al.* (1980), indican que es uno de los parámetros que menor variación presenta con los aportes alimentarios y los niveles de producciones al ser animales de balance positivo cuando las necesidades están cubiertas. Asimismo, la edad parece influir siendo más elevada su concentración en los animales jóvenes (McCANDLESS *et al.*, 1950; KANEKO, 1980). Las cifras valoradas son inferiores a las indicadas por SUGANO *et al.* (1980) en machos adultos de raza Shiba y están dentro del rango que señala RAVIART *et al.* (1987) para las hembras de raza Saanen (30-79 mg/dl). Respecto a las hembras de raza Murciano-Granadina, la glucemia de los machos es similar a la indicada por FERNÁNDEZ DEL PALACIO (1987), quien indica cifras medias de 45,76 mg/dl.

Otro de los metabolitos estudiados ha sido la urea plasmática; gran parte de los autores (BAS *et al.*, 1980) coinciden en que los valores elevados de urea en sangre de cabra parecen indicar que una parte importante de las materias nitrogenadas de la ración no son utilizadas por el organismo y no existe relación positiva con el

aporte de materias nitrogenadas, hecho observado ya en el ganado vacuno por PRESTON *et al.* (1965) y PREWI (1971).

Las cifras halladas en los machos de raza Murciano-Granadina son superiores a las indicadas por SUGANO *et al.* (1980) en machos miniatura de raza Shiba (22,9 mg/dl); FERNÁNDEZ DEL PALACIO (1987) señala cifras superiores en las hembras de la misma raza, siendo las de los machos, similares a las de otras razas caprinas españolas (Pirenaica, Malagueña) indicadas por el mismo autor. En general, los machos de raza Murciano-Granadina presentan unos valores de uremia que están dentro de los dados por la mayor parte de los autores para la especie (RAVIART *et al.*, 1987; RIDOUX *et al.*, 1981).

La bilirrubina total es uno de los metabolitos fundamentales para valorar el funcionamiento hepático; las cifras valoradas para estos animales están dentro de las señaladas por otros autores como RAVIART *et al.* (1987) en cabras de raza Saanen (0,16 a 0,8 mg/dl) y RIDOUX *et al.* (1981) en razas Saanen y Alpina, con cifras medias de 0,24 mg/dl.

Por otra parte, las cifras medias de colesterol obtenidas en los machos de raza Murciano-Granadina son algo inferiores a las indicadas por otros autores en las hembras; así DI MICHELE DE ROSA (1971) da valores de 102 mg/dl, COLES (1989) y RAVIART *et al.* (1987), cifras comprendidas entre 67 y 239 mg/dl. Esto podría deberse a las diferencias en la composición de la alimentación que reciben los diferentes grupos de animales estudiados (COLES, 1989) o a factores relacionados con la reproducción, gestación, lactación, etc (ROSENBERGER, 1981).

En cuanto a la creatinina, los diferentes autores indican que es un metabolito cuya concentración no se altera por factores metabólicos como los que afectan a la urea. Los datos valorados para los machos están dentro de los señalados por RAVIART *et al.* (1987) en hembras de raza Saanen (0,79-1,5 mg/dl), RIDOUX *et al.* (1981) en cabras Saanen y Alpina (0,79 mg/

dl) y CHIOFALO et al. (1982) en hembras de raza Tibetana (0,75-1,67 mg/dl).

Concluyendo, de todos los parámetros valorados en los machos de raza Murciano-Granadina, es la fosfatasa alcalina la que muestra una mayor dispersión de valores entre los individuos del grupo estudiado, con cifras mínima y máxima muy lejanas y un Coeficiente de Variación elevado (87,6%). Siguen en orden decreciente, la bilirrubina total, urea, colesterol y creatinina; en cuanto a la urea, FERNÁNDEZ DEL PALACIO (1987) indicaba fuertes variaciones no sólo individuales, sino también interraciales. El resto de los parámetros no presentan variaciones significativas entre los individuos, encontrándose dentro de los límites considerados habituales para la especie.

BIBLIOGRAFÍA

- BAS, P.; ROUZEAU, A.; MORAND-FHER, P. (1980): Variations diurnes et d'un jour à l'autre de la concentration de plusieurs métabolites sanguins chez la chèvre en lactation. *Ann. Rech. Vét.* 11 (4): 409-420.
- CASTRO, A.; DHINDSA, D. S.; HOVERSLAND, A. S.; MALKUS, M.; ROSENTHIEL, C.; METCALFE, J. (1977): Serum biochemistry values in normal Pygmy Goats. *Am. J. Vet. Res.* 38 (12): 2.085-2.087.
- CHIOFALO, L.; MAGISTRI, C.; PUGLIESE, A.; DOMINA, F.; CATARSINI, O. (1982): Profilo metabolico dei caprini. III.— Comportamento di alcuni enzimi (GLDH, LDH, MDH, F. Al., F. Ac., GPT, GOT, Chc.). *An. Fac. Med. Vet. Messina*, 19: 221-226.
- COLES, E. H. (1989): Diagnóstico y Patología en Veterinaria. Interamericana. México.
- DI MICHELE DE ROSA, S. (1971): Valores de N-Ureico, creatinina, fosfatasa alcalina, transaminasas (GOT y GPT), glucosa y colesterol en bovinos, ovinos, caprinos, caballos y perros. Valores de fosfatasa alcalina, GOT y GPT, en ratas, hamsters, ratones, cobayos y conejos. *Rev. Med. Vet. y Paras. Maracay*. 29 (1-8): 87-102.
- FERNÁNDEZ DEL PALACIO, M. J. (1987): Hematología Clínica, perfil metabólico, minerales y oligoelementos séricos de las razas caprinas autóctonas españolas. *An. Vet. (Murcia)*. 2: 121-133.
- GARCÍA PARTIDA, P. (1976): Cetosis bovina. *Publ. Cons. Gral. Col. Vet.*: 43-78.
- KANEKO, J. J. (1980): *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. Academic Press. New York.
- KRAMER, J. W.; CARTHEW, G. C. (1985): Serum and tissue enzyme profiles of goats. *N. Z. Vet. J.* 33: 91-93.
- Mc CANDLESS, E. L.; DYE, J. A. (1950): Physiological changes in intermediary metabolism of various species of ruminants incident to functional development of rumen. *Am. J. Physiol.* 162: 434-446.
- PRESTON, R. L.; SCHNAKENBERG, D. D.; PFANDES, W. H. (1965): Protein utilization in ruminants. I. Blood urea nitrogen as affected by protein intake. *J. Nutr.* 86: 281-288.
- PREWIT, L. R.; KERTZ, A. F.; LANE, A. G.; CAMPBELL, J. R.; WEINMAN, D. E. (1971): Effects of dietary protein on blood, urine and milk composition. *Aust. Vet. Res.* 32: 393-397.
- RAVIART, I.; BEZILLE, P.; BRAUN, J. P.; THOUVENOT, J. P.; BURGAT, V.; RICO, A. G. (1987): Profils biochimiques plasmatiques des chevreaux nouveau-nés et des mères dans la période peri-partum. *Rec. Méd. Vét.* 163 (5): 547-553.
- ROSENBERGER, G. (1981): Exploración Clínica de los Bovinos. Hemisferio Sur, S.A. Buenos Aires.
- RUIZ, S.; MARTÍNEZ, E.; VÁZQUEZ, J. M.; RAMÍREZ, A.; CÁRCELES, C. (1988): Valores referenciales de actividad enzimática de amilasa y fosfatasa ácida en cabras multíparas de raza Murciano-Granadina. *An. Vet. (Murcia)*. 4: 29-33.
- SIEGENTHALER, W. (1977): Fisiopatología Clínica. Toray S.A. Barcelona.
- SUGANO, S.; SUDO, Y.; SAWAZAKI, H.; SAWAZAKU, T.; KANO, Y.; MATSUI, K.; MORI, Y. (1980): The clinical values for chemical constituents of blood in normal Miniature Shiba Goats. *Anim. Jpn.* 29: 433-439.