

# **CORRELACIÓN ENTRE EL PH SANGUINEO DE RESES DE LIDIA Y DIVERSOS PARÁMETROS HEMÁTICOS.**

**BARTOLOME RODRIGUEZ, D.J.\*; ALONSO DE LA VARGA, M.E.\*; VICENTE FERRERO, M.I.\*\*; GARCIA GARCIA, J.J.\*\*\*; GAUDIOSO LACASA, V.R.\***

\*Dpto. de Producción Animal II, Campus de Vegazana, s/n. Facultad de Veterinaria. Universidad de León. C.P. 24071 León. E-mail: dp2dbr@unileon.es. Tfno. 987 291244.

\*\*Servicio Territorial de Agricultura y Ganadería de Salamanca.

\*\*\*Centro Tecnológico del Toro de Lidia, Paseo de Canalejas, nº 77, 2º A. C.P. 37001 Salamanca. E-mail: gargarji@jcyll.es. Tfno. 923 280998.

## **INTRODUCCION.**

Apenas existen datos en la bibliografía disponible acerca de los valores de pH sanguíneo en las reses de lidia, ya sean fisiológicos o posteriores a la lidia. Sin embargo, la medida del pH es una de las determinaciones analíticas más utilizadas en bioquímica, ya que éste parámetro define muchas características estructurales y funcionales de macromoléculas, como proteínas y ácidos nucleicos, y por tanto, de la actividad de los organismos vivos (GUYTON y Cols., 2001).

En los rumiantes, la medida del pH sanguíneo es importante porque sus variaciones producen a su vez cambios en el pH intracelular que pueden afectar profundamente al metabolismo corporal. Así, según diversos autores (COOPER y Cols., 1996; GUYTON y Cols., 2001; CORBERA y Cols, 2004) la sangre de los rumiantes presenta un valor de pH fisiológico que oscila entre 7,35 y 7,50, ligeramente superior al que presenta el citosol intracelular. Para el toro de lidia, ARRIOLA (1999) apunta un valor de pH sanguíneo normal de 7,43, mientras que OWENS y Cols. (1998) señalan que un pH sanguíneo por debajo de 7,35 es suficiente para diagnosticar acidosis metabólica.

El objetivo de este trabajo fue realizar una primera aproximación al conocimiento de los valores de pH sanguíneo de las reses de lidia y analizar su grado de correlación con otros parámetros hemáticos.

## **MATERIAL Y METODOS.**

El estudio se realizó en un total de 200 reses bravas lidiadas en corridas de toros y novilladas con picadores celebradas durante la temporada taurina de 2004 en ocho de las principales plazas de toros de Castilla y León.

La medición del pH sanguíneo se realizó con un phmetro digital portátil en las dependencias del desolladero de la plaza, inmediatamente después del arrastre del toro, con sangre procedente de la vena yugular.

Por otro lado, las muestras sanguíneas se obtuvieron de la vena yugular durante el desangrado, usando un vaso de precipitados heparinizado. Con la sangre así lograda se llenaron sendos tubos de ensayo de 10 cc., que fueron inmediatamente centrifugados a 4.000 r.p.m. durante 10 minutos, tomándose posteriormente, 4 alícuotas de plasma de 1 cc. en tubos eppendorf. Estos tubos se mantuvieron en refrigeración hasta el final del espectáculo y posteriormente se congelaron y almacenaron a -20º C. Los análisis bioquímicos se realizaron en un laboratorio privado siempre antes de transcurrido un mes desde la toma de muestras (ALONSO, 1994).

Se analizaron un total de 20 parámetros hemáticos en cada muestra: fósforo, ácido úrico, calcio, magnesio, hierro, sodio, creatinina, cortisol, colesterol, triglicéridos, lactato, proteínas totales, albúmina, CPK, GPT, GOT, T4, glucosa, cloruros y urea.

Para el tratamiento estadístico de los datos se utilizó el programa informático SPSS versión 12.0 para Windows.

## RESULTADOS Y DISCUSION.

En la tabla 1 pueden observarse los valores medios obtenidos para los diferentes parámetros en estudio y su grado de correlación con el pH sanguíneo.

**Tabla 1. Valores medios obtenidos y correlación con el pH sanguíneo.**

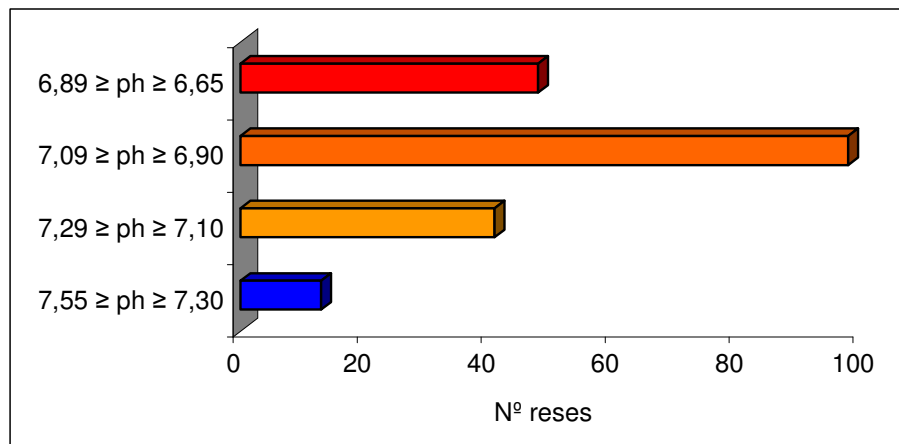
	Valor medio	Desv. estándar	Correlación con el pH sanguíneo	Valores fisiológicos
pH sanguíneo	7,01	0,15	1	7,43 <sup>(1)</sup>
Fósforo (mg/dl)	9,85	1,97	.0668 (p=.494)	6,64 <sup>(2)</sup>
Ácido úrico (mg/dl)	4,82	0,68	.0432 (p=.659)	0,62 <sup>(2)</sup>
Colesterol (mg/dl)	192,51	36,07	<b>-.2765*</b> <b>(p=.004*)</b>	
Urea (mg/dl)	84,03	20,97	-.1011 (p=.300)	35,78 <sup>(2)</sup>
Albúmina (g/dl)	3,97	0,25	.0065 (p=.947)	
Creatinina (mg/dl)	3,60	0,75	.1578 (p=.104)	1,38 <sup>(2)</sup>
Calcio (mg/dl)	11,48	1,61	.0427 (p=.662)	9,78 <sup>(2)</sup>
Prot. Totales (g/dl)	7,98	1,08	.0335 (p=.732)	7,40 <sup>(2)</sup>
CPK (U/l)	1582,81	1162,36	.0680 (p=.486)	532,89 <sup>(2)</sup>
GPT (U/l)	77,81	67,09	-.0168 (p=.864)	26,22 <sup>(2)</sup>
GOT (U/l)	171,13	62,89	-.1342 (p=.168)	86,00 <sup>(2)</sup>
Glucosa (mg/dl)	167,62	61,75	-.0869 (p=.374)	63,11 <sup>(2)</sup>
Cortisol (ug/dl)	6,98	5,64	-.0394 (p=.687)	6,00 <sup>(2)</sup>
T4 (mcg/dl)	6,66	4,16	-.0794 (p=.416)	
Cloruros (mEq/l)	79,22	15,18	-.0052 (p=.958)	107,22 <sup>(2)</sup>
Hierro (ug/dl)	98,96	35,19	.1208 (p=.215)	
Magnesio (mg/dl)	2,60	0,79	.0040 (p=.967)	2,23 <sup>(2)</sup>
Sodio (mEq/l)	141,79	11,12	-.1755 (p=.071)	150,00 <sup>(2)</sup>
Lactato (mmol/l)	60,43	10,95	<b>.2916*</b> <b>(p=.002*)</b>	
Triglicéridos (mg/dl)	183,57	32,48	-.1363 (p=.162)	26,00 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Valor fisiológico para la raza de lidia según ARRIOLA (1998).

<sup>(2)</sup> Valores fisiológicos para la raza de lidia según CASTRO (1992).

El valor medio de pH sanguíneo obtenido puede considerarse ácido en función de la bibliografía consultada. El mínimo valor obtenido fue de 6,68 mientras que el máximo se situó en 7,52. La presencia de un pH sanguíneo ácido fue mayoritaria en el conjunto total de reses analizadas; así, hasta un 93,5% de las reses (N=187) presento valores compatibles con la existencia de acidemia, situándose el mayor número de ejemplares (N=98) en el rango  $7,10 \geq \text{pH} \geq 6,90$ , como puede apreciarse en la gráfica 1, que denota la existencia de una acidemia de moderada a grave.

**Gráfica 1. Distribución de las reses en función del pH sanguíneo.**



Un pH sanguíneo bajo significa que la sangre contiene demasiado ácido, lo que puede ser perjudicial para las células del organismo. El origen de esta acidemia en el ganado bravo hay que buscarlo, principalmente, en el sobreesfuerzo que supone la lidia.

Para AGÜERA y Cols. (1998), la lidia es un ejercicio anaerobio por su metabolismo; sin embargo, dada la alta intensidad del ejercicio y por su duración y características, se puede considerar un ejercicio aerobio, combinándose períodos de ejercicio y de descanso de duración variable. Ante una situación de ejercicio intenso, son las fibras musculares de contracción rápida y baja capacidad oxidativa (tipo II) las que mayoritariamente entran en funcionamiento, mediante la glucólisis anaerobia como vía de producción de la energía necesaria para el esfuerzo, basada en la degradación del glucógeno muscular y la consiguiente producción de ácido láctico. Durante la lidia es posible que el toro sufra el efecto negativo del ácido láctico dando lugar a la fatiga muscular.

El ácido láctico se convierte rápidamente en lactato en la sangre. Aunque el ácido láctico y el lactato no son lo mismo, a menudo se usan esos términos invariablemente. El lactato se forma cuando el ácido láctico pierde un átomo de hidrógeno. El átomo de hidrógeno perdido por el ácido láctico se mantiene en la sangre; eso reduce el pH sanguíneo y lo hace más ácido. Nuestros resultados demuestran que existe una importante correlación entre el pH sanguíneo y la tasa de lactato en sangre ( $0.2916^*$ ,  $\rho=.002^*$ ).

Por otro lado, los valores medios obtenidos para los diferentes parámetros hemáticos en estudio, están en concordancia con los aportados por diversos autores en la bibliografía existente (ALONSO, 1994; FERNANDEZ GOMEZ y Cols., 1995; GOMEZ

CARDENAS y Cols., 1995; CASTRO y Cols., 1997; SANCHEZ DE LEON y Cols., 1997; VILLAFUERTE y Cols., 1997; CHAVES, 2001). La concentración de proteínas totales, calcio y fosforo es superior a la normal, teniendo su justificación en el proceso de hemo-concentración y deshidratación por pérdida de fluidos que experimenta el animal durante la lidia. Las enzimas triplican sus valores fisiológicos debido a la existencia de lesiones a nivel hepático y muscular, sus principales fuentes.

Tanto la glucosa como los triglicéridos presentan valores muy por encima de los estimados como fisiológicos, sin duda debido a la movilización de las reservas energéticas para hacer frente al esfuerzo que exige la lidia.

## **BIBLIOGRAFIA**

AGÜERA, E.; RUBIO, M.A.; VIVO, R.; ESCRIBANO, B.M.; MUÑOZ, A.; VILLAFUERTE, J.L.; CASTEJON, F. (1998). Adaptaciones fisiológicas a la lidia en el toro bravo. Parámetros plasmáticos y musculares. *Vet. Mex.*, 29(4), 399-403.

ALONSO, M.E. (1994). Estudio de la manifestación del síndrome de caída en la raza de lidia y su relación con determinados parámetros etológicos y sanguíneos. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de León.

ARRIOLA, J. (1998). Acidosis ruminal en el toro de lidia (I). *Toro Bravo*, 13:30-33.

CASTRO, M.J. (1992). Estudio de la capacidad de adaptación de la raza de lidia a diferentes prácticas de manejo. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de León.

CASTRO, M.J.; SANCHEZ, J.M.; RIOL, J.A.; GAUDIOSO, V.R. (1997). Valoración del esfuerzo metabólico de adaptación en animales de la raza de lidia cuando son sometidos a diferentes secuencias de estímulos. II Congreso Mundial Taurino de Veterinaria. Córdoba. pp. 171-176.

CHAVES SANZ, P.; GARCIA GARCIA, J.A.; MIGUEL RODRIGUEZ, J.P.; LOPEZ SEGURA, M.B. (2001). Estudio comparativo de los valores de calcio, glucosa, sodio, potasio y cortisol en ganado bravo de lidia ordinaria y en toros de suelta con referencia al ganado vacuno. V Symposium Nacional del Toro de Lidia. Zafra (Badajoz), pp.222-225.

COOPER, R.; KLOPFENSTEIN, T. (1996). Effect of rumensin and feed intake variation on ruminal pH. In: Scientific Update on Rumensin/Tylan/Mycotil for the Professional Feedlot Consultant. pp A1-A14. Elanco Animal Health, Indianapolis, IN.

CORBERA, J.A.; MACÍAS, Y.; CABRERA-PEDRERO, E.; GUTIERREZ, C. (2004). Análisis del líquido ruminal ¿tiene utilidad clínica?. *Albétar*, 80:34-37.

FERNANDEZ GOMEZ, M.; DIAZ AREA, F.; MAYOR VALOR, R.; AGUILERA TEJERA, E.; GOMEZ CARDENAS, G. (1995). Constantes hematológicas y bioquímicas en becerros de lidia. II Symposium Nacional del Toro de Lidia. Zafra (Badajoz), pp.169-172.

GOMEZ CARDENAS, G.; FERNANDEZ GOMEZ, M.; MAYOR VALOR, R.; SANCHEZ MORALES, M.; AGUILERA TEJERO, E. (1995). Efectos de la lidia sobre algunas constantes hemáticas. II Symposium Nacional del Toro de Lidia. Zafra (Badajoz), pp.179-183.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. (2001). Manual de fisiología medica. Ed. McGraw-Hill, 2ª edición, 800 pp.

OWENS, F.N.; SECRIST, D.S.; HILL, W.J.; GILL, D.R. (1998). Acidosis in cattle: a review. *Journal Animal Science*, 76:275-286.

SANCHEZ DE LEON GONZALEZ, C.; FERNANDEZ CLEMENTE, J.A. (1997). Examen de parámetros hematológicos y bioquímicos sanguíneos del toro bravo tras la lidia. II Congreso Mundial Taurino de Veterinaria. Córdoba. pp. 155-158.

VILLAFUERTE COSANO, J.L.; DIAZ ARCA, F.; CASTEJON, F.M.; VIVO, R.; ESCRIBANO, B.M.; MUÑOZ, A; AGÜERA, E. (1997). Estudio comparativo de los niveles plasmáticos de cortisol en el toro bravo antes y después de su lidia. II Congreso Mundial Taurino de Veterinaria. Córdoba. pp. 199-202.