

Parámetros hematológicos en equinos de tracción

Julio César Castillo Cuenca*, Omelio Cepero Rodríguez*, Raúl Casanova Pérez**, Reinaldo Quiñones Ramos*, Emilio Montegudo Jiménez*** y Enrique Silveira Prado****

* Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

** Instituto Municipal de Medicina Veterinaria Santa Clara, Villa Clara, Cuba

*** Unidad de Toxicología Experimental, Instituto Superior de Ciencias Médicas de Santa Clara, Villa Clara, Cuba

**** Centro de Bioactivos Químicos, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

omelio@agronet.uclv.edu.cu

RESUMEN

Se tomó una muestra al azar de 100 caballos destinados a la transportación de pasajeros en la ciudad de Santa Clara, provincia de Villa Clara, Cuba, a los que se les extrajo 5 mL de sangre directamente de la yugular para análisis hematológicos. La hemoglobina se determinó por la técnica de la cianometahemoglobina por espectrofotometría, el volumen globular agregado por la técnica del microhematócrito y el total de glóbulos blancos por recuento en la cámara de Neubauer. Existieron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre los valores promedios de hemoglobina y hematócrito. Se pudo constatar que el 52 % de los equinos analizados presentaron valores de hemoglobina entre 70 y 100 g/L de sangre. El 45 % de los caballos presentaron valores de microhematócrito entre 0,25 y 0,32 L/L, que corrobora un estado anémico. Los valores promedios de hemoglobina y hematócrito fueron de 100 g/L y 0,32 L/L respectivamente; los de glóbulos blancos, de 9,7 g/L. El análisis de regresión lineal permitió establecer que la variable hematócrito depende de la variable hemoglobina en un 90 %; además, se pudo determinar que de variar la hemoglobina en 0,02 unidades, el hematócrito variaría en una unidad. Todos los resultados fueron procesados con el paquete estadístico Stargraph Plus. Versión 5.1. Se analizaron a través del método descriptivo y se realizaron tablas de frecuencia así como un análisis de regresión lineal simple. Los valores medios de hematócrito y hemoglobina fueron contrastados con los valores promedios referenciales para la especie mediante una prueba de hipótesis.

Palabras clave: *equinos de tracción, hemoglobina, hematócrito, glóbulos blancos*

ABSTRACT

A hundred carriage horses from Santa Clara city were randomly sampled and each one hematologically tested by taking a 5 mL blood sample directly from the jugular. Hemoglobin was determined by the cyanmethemoglobin test through spectrophotometry, blood globules added volume by the microhematocrit test, and total white cells by counting at the Neubauer chamber. Average hemoglobin and hematocrit values showed significant differences ($P < 0,05$). 52 % of the tested carriage horses had hemoglobin values ranging from 70 to 100 g/L blood, while 45 % of them had microhematocrit values from 0,25 to 0,32 L/L, which confirms their anemic condition. Average hemoglobin and hematocrit values were 100 g/L and 0,32 L/L, respectively, while average white cells value was 9,7 g/L. The linear regression analysis proved that the hematocrit variable depends on the hemoglobin variable in a 90 %, besides, a 0,02 unit change in hemoglobin caused a whole unit change in hematocrit. All results were processed by the statistical package Stargraphic Plus. Version 5.1 and analyzed by the descriptive method. Frequency tables and a simple linear regression test are included. Hematocrit and hemoglobin average values were compared to the average referential values by a hypothesis test.

Key words: *carriage horse, hemoglobin, hematocrit, white cells*

INTRODUCCIÓN

Es bien conocido que muchas funciones orgánicas, tales como gasto cardíaco, presión arterial, producción de hormonas y la temperatura del cuerpo muestran valores que fluctúan cíclicamente. Desde el punto de vista práctico, el conoci-

miento de las fluctuaciones en varios parámetros hematológicos, pueden determinar el mejor momento (del día, noche, semana, o mes) para la toma de muestra de sangre para la evaluación de esos parámetros fisiológicos que son importantes desde el punto de vista diagnóstico, terapéutico, y

no por último menos importante, médico (Piccione *et al.*, 2001).

Los diferentes métodos de exploración de la sangre permiten no solo el diagnóstico de las afecciones hemáticas en sentido estricto y las repercusiones de las mismas sobre el cuadro sanguíneo, sino que proporcionan datos de gran valor diagnóstico sobre la función de determinados órganos (Mócsy y Marek, 1973), por lo que en el presente trabajo se estudia el comportamiento de algunos valores hematológicos en equinos de tracción en la Ciudad de Santa Clara, Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionó una muestra al azar de 100 caballos castrados y no castrados destinados a tirar de los vehículos de tracción para la transportación de pasajeros en la ciudad de Santa Clara, remitidos por sus dueños a una de las clínicas veterinarias de la ciudad.

Se extrajo 5 mL de sangre por punción de la vena yugular y se depositó en tubos de ensayo con

anticoagulante EDTA (ácido etilendiamino tetracético sal disódica). Las muestras se remitieron al laboratorio para la determinación de hemoglobina (método de la cianometahemoglobina), hematócrito (microhematócrito) y conteo total de glóbulos blancos (cámara de Neubauer).

Los resultados fueron procesados mediante el paquete estadístico Statgraph Plus. Versión 5.1. Se analizaron a través del método descriptivo y se realizaron tablas de frecuencia así como un análisis de regresión lineal simple, donde se tomó como variable independiente la hemoglobina y como dependiente el hematócrito. También los valores medios de hematócrito y hemoglobina fueron contrastados con los valores promedios referenciales para la especie mediante una prueba de hipótesis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El 52 % de los equinos de tracción presentaron valores hematológicos de hemoglobina entre 70 y 100 g/L de sangre lo que nos permite inferir que

Tabla 1. Frecuencia de los valores de hemoglobina

Intervalos	Media	Rango	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada
1	77,3	74,0-80,6	0,03	0,04
2	83,9	80,6-87,2	0,11	0,15
3	90,5	87,2-93,8	0,12	0,27
4	97,1	93,8-100,4	0,25	0,52
5	103,7	100,4-107,0	0,24	0,76
6	110,3	107,0-113,6	0,12	0,88
7	116,9	113,6-120,2	0,06	0,94
8	123,5	120,2-126,8	0,04	0,98
9	130,1	126,8-133,4	0,00	0,98
10	136,7	133,4-140,0	0,02	1,00

General 100,1 ± 0,24
DS 1,21

Tabla 2. Frecuencia de los valores de hematócrito

Intervalos	Media	Rango	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada
1	0,258	0,25-0,266	0,02	0,02
2	0,274	0,266-0,282	0,06	0,08
3	0,290	0,282-0,298	0,11	0,19
4	0,306	0,298-0,314	0,2	0,39
5	0,322	0,314-0,33	0,05	0,44
6	0,338	0,33-0,346	0,34	0,78
7	0,354	0,346-0,362	0,12	0,9
8	0,370	0,362-0,378	0,05	0,95
9	0,386	0,378-0,394	0,03	0,98
10	0,402	0,394-0,41	0,02	1,00

General 0,3252 ± 0,006
DS 0,03

Tabla 3. Comparación y significación estadística de los valores hematológicos promedios de los equinos de tracción y referenciales para la especie

Parámetros	Hemoglobina (g/L)	Hematócrito (L/L)	Total de glóbulos blancos (g/L)
Rango de valores	74-140	0,26-0,41	5,2-24
Media real obtenida	100	0,33	9,5
Media referencial para la especie	144	0,41	9
Significación estadística	0,0000	0,0000	0,063

dichos animales se encuentran anémicos (Tabla 1). Los valores normales de hemoglobina del equino deben comportarse entre 111 y 190 g/L de sangre (Fox *et al.*, 1984; Sweson, 1984; Jain, 1986; University of Guelph, 1988).

Un número de estudios reportan los cambios hematológicos que pueden seguir al ejercicio físico. Como resultado del ejercicio hay un incremento transitorio en plasma de catecolaminas, ACTH y cortisol en respuesta a la estimulación del eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal. Las catecolaminas causan movilización de eritrocitos y linfocitos desde el bazo, considerando que la ACTH y el cortisol estimulan la producción de neutrófilos y contienen la migración de granulocitos desde los vasos sanguíneos hasta los tejidos (Gill *et al.*, 1994; Yashiki *et al.*, 1995).

El 44 % de los animales presentan valores de hematócrito entre 0,25 a 0,32 L/L lo que nos corrobora la elevada cantidad de animales con anemia. La cantidad normal de eritrocitos aglomerados en el caballo, es como termino medio de 0,30 a 0,40 L/L (Tabla 2). Una disminución de estos valores indica solamente anemia; cuando los valores oscilan entre 0,25 y 0,30 la anemia es grave, si están entre 0,20 y 0,25 es muy grave y valores inferiores a 0,20 es gravísima. El aumento de estas cifras sobre 0,40 se presenta en el caballo cuando hay espesamiento de la sangre (Mócsy y Marek, 1973).

El valor normal de hematócrito en los caballos se encuentra entre 0,32 y 0,53 L/L, como promedio 0,41 L/L (Fox *et al.* 1984; Swenson, 1984; Jain, 1986; Anon, 1988).

El incremento del hematócrito fue también algo apropiado debido a cambios en fluidos fuera del plasma y está correlacionado con la intensidad del

ejercicio (Evans *et al.*, 1995). El estrés en equinos de tiro durante un evento está asociado con una progresiva neutrofilia con desviación hacia la izquierda y linfopenia, y su persistencia es signo de extenuación (Rose and Hodgson, 1994).

Los valores promedios de hemoglobina y hematócrito se encuentran dentro del límite inferior. El promedio del total de glóbulos blancos coincide con lo planteado en la literatura. Fox *et al.* (1984), Swenson (1984), Jain (1986) y Anónimo (1988) plantean que los valores del total de blancos se encuentran entre 5,4 y 14,3 $\times 10^9$ /L con un promedio de 9,0 $\times 10^9$ /L (Tabla 3).

El conteo total de leucocitos incrementa del 10 al 30 % de acuerdo a la intensidad y duración del ejercicio, pero la magnitud del incremento no es tan dramática como para los índices de células rojas (total de eritrocitos, hemoglobina y volumen del paquete globular) (Gill y Rastawicka, 1986).

El análisis de regresión lineal efectuado a los valores de hemoglobina y hematócrito arroja que existe un 90 % de dependencia de la variable hematócrito de la variable hemoglobina y que entre las mismas existe una correlación elevada de 0,946; además este análisis nos permite predecir en qué medida pueden variar los valores de hematócrito, pues a través del mismo pudimos constatar que de variar los valores de hemoglobina en una unidad, el hematócrito lo hace en 0,0234 unidades, como se puede constatar en la tabla 4.

CONCLUSIONES

El 52 % de los equinos analizados presentaron valores de hemoglobina entre 70 y 100 g/L de sangre, lo que permite inferir que presentan estado anémico, corroborado por los valores del hematócrito que oscilaron entre 0,25 y 0,32 L/L en el 45 % de los animales.

Tabla 4. Análisis de regresión lineal para los valores de hemoglobina y hematócrito $Y = a + b * X$

Parámetros	Estimación	Error estándar	T estadística	P-Value	R ² (%)	Coefficiente de correlación
a	0,0906669	0,00814024	11,1381	0,0000	89,57	0,946448
b	0,0234275	0,00080728	29,0203	0,0000		

Hematócrito = 0,0906669 + 0,0234275*Hemoglobina

Los valores promedios de hemoglobina y hematócrito de 100 g/L y 0,32 L/L respectivamente, coinciden con el límite inferior reportado en la literatura para los equinos.

Los equinos están sometidos a un trabajo exhaustivo y prolongado, que atenta con el correcto funcionamiento de su fisiologismo.

REFERENCIAS

- ANÓNIMO: Veterinary Teaching Hospital (Manual), University of Guelph, 1988.
- EVANS, D. L.; L. B. JEFFCOTT Y P. K. KNIGHT: Performance-Related Problems and Exercise Physiology, Higgins and Wright, The Equine manual, pp. 934-935, London, Philadelphia, Sydney, Tokyo, Toronto, 1995.
- FOX, J. G.; B. J. COHEN Y F. M. LOEW: *Laboratory Animal Medicine*, Academic Press, 1984.
- GILL, J.; A. FLISINSKA-BOJANOWSKA Y K. GRZELKOWSKA: Diurnal and Seasonal Changes in the WBC Number, Neutrophil Percentage and Lysozyme Activity in the Blood of Barren, Pregnant and Lactating Mares, *Advances in Agricultural Sciences*, 3: 15-23, 1994.
- GILL, J. Y M. RASTAWICKA: Diurnal Changes in the Haematological Indices in the Blood of Racing Arabian Horse, *Polskie Archiwum Weteryjne* 26, 2: 169-179, 1986.
- JAIN, N. C.: *Schalm's Veterinary Haematology*, 4 th. ed., Lea and Febiger, 1986.
- MITRUKA, B. M. Y H. M. RAWNSLEY: *Clinical Biochemical and Hematological Reference Values in Normal Experimental Animals*, New York, Paris, Barcelona, Milan: Masson Publishing, USA, 1977.
- MÓCSY, J. Y J. MAREK: *Diagnóstico clínico de las enfermedades internas de los animales domésticos*, t. 2, 4ta. ed., pp. 542-585, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1973.
- PICCIONE, G.; ANNA ASSENZA Y F. FAZIO: Different Periodicities of Some Haematological Parameters in Exercise-Loaded Athletics Horses and Sedentary Horses, *J. Equine Sci.*, 12 (1): 17-23, 2001.
- ROSE, R. J. Y D. R. HODGSON: "Haematology and Biochemistry", in Hodgson and Rose: *The Athletic Horse: Principles and Practice of Equine Sports Medicine*, W. B. Saunders comp. Philadelphia, London, Sydney, Tokyo, Toronto, Montreal, 1994.
- SWENSON, M. J.: *In Dukes Physiology of Domestic Animals*, 10 th., ed. Cornwell. Un. Press, 1984.
- YASHIKI, K.; R. KUSUNOSE Y S. TAKAGI: Diurnal Variations of Blood Constituents in Young Thoroughbred Horses, *J. Equine Sci.*, 6: 91-97, 1995.

Recibido: 10/11/2005

Aceptado: 5/2/2006