

Comparación de los valores del hemoleucograma según la edad y el sexo en caballos Pura Sangre Inglés del hipódromo Los Comuneros de Guarne, Antioquia.

Comparison of hemogram values among age and sex in thoroughbred horses of “Los Comuneros” racetrack from Guarne, Antioquia.

María Patricia Arias Gutiérrez¹, María del Pilar Naranjo Velilla², Ana Eugenia Restrepo Vélez³.

RESUMEN

En la práctica clínica, el hemograma ofrece una información confiable y valiosa sobre el estado físico del equino, además es una herramienta útil como apoyo a la evaluación del rendimiento deportivo de los caballos atletas. Los parámetros hematológicos establecidos para la especie equina se caracterizan por estar dentro de rangos muy amplios que no tienen en cuenta la raza, el sexo o la edad de los animales evaluados, además, los valores reportados para la raza Pura Sangre Inglés (PSI) han sido establecidos en otros países, razón por la cual es necesario determinar los parámetros hemáticos en caballos PSI nacidos en Colombia. El objetivo de este trabajo es establecer las diferencias entre algunos valores del hemoleucograma según la edad y el sexo en caballos Pura Sangre Inglés (PSI) del Hipódromo Los Comuneros. Se tomaron datos de hemogramas seriados de 75 caballos PSI activos, machos y hembras, juveniles (de 3 a 5 años de edad) y adultos (de 6 a 8 años de edad), durante 2 años. Se realizó un análisis de varianza entre los resultados de machos y hembras y los grupos de juveniles y adultos. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ninguno de los parámetros establecidos relacionados con las diferentes edades y con el sexo, ya que todos los valores de p fueron mayores de 0.05.

PALABRAS CLAVE:

Hemograma, caballo atleta, entrenamiento, capacidad de trabajo, esfuerzo.

1 MV. MSc en Ciencias Básicas Biomédicas. Grupo de investigación INCA-CES. Universidad CES -.

2 MVZ.

3 MVZ. Especialista en Clínica y Cirugía de pequeñas especies, Centro Veterinario del Sur. Correspondencia: marias@ces.edu.co, Tel: (57) (4) 4-44-05-55 ext. 372.

(Recibido en diciembre 01 de 2005 y aceptado en enero 31 de enero de 2006)

ABSTRACT

In the clinical practice, the hemogram offers an accurate and value information about the physical fitness of the equine, in addition, it is helpful in the evaluation of the performance of the athletic horse. The values for the resting hemogram established in equines are between wild ranges and they doesn't consider the race, the sex or the age of the evaluated animals; moreover, these values have been established in other countries, for this reason it's necessary to determine the hematological values of Thoroughbred Horses born in Colombia. The aim of this study is to establish the differences among some hemograma values according to the age and sex in Thoroughbred horses from Los Comuneros race track. We measured hematological values of 75 active Thoroughbred Horses, males and females, young (3 to 5 years) and adults (6 to 8 years) during two years. Data were compared by ANOVA among mares and stallions and young and adults. It wasn't found significant statistical differences between the established parameters in relation with the age and sex; anyone data were $p < 0.05$.

KEY WORDS:

Hemogram, athletic horse, training, word capacity, effort.

INTRODUCCIÓN

El hemograma se ha convertido en una herramienta fundamental para diagnosticar enfermedades subclínicas y clínicas, pero en los caballos atletas de alto rendimiento ésta es además una gran ayuda para evaluar un programa de entrenamiento, la capacidad física de trabajo y el rendimiento de los atletas. También permite establecer si un programa de entrenamiento es o no adecuado, o si el caballo presenta síntomas de estrés por sobreentrenamiento.

Entre las adaptaciones hematológicas que sufren los caballos como consecuencia del entrenamiento deportivo al cual son sometidos a lo largo del tiempo están: un aumento del hematocrito debido a la exigencia de una mayor irrigación durante el ejercicio y un aumento de la hemoglobina para mejorar la oxigenación tisular y cumplir con las demandas metabólicas del animal ⁽¹⁵⁾.

Hay un incremento en el número de eritrocitos durante el ejercicio de acuerdo con la intensidad, duración y la carga de trabajo; esto se debe a un predominio nervioso simpático y la liberación de catecolaminas, las cuales estimulan la esplenocontracción y la liberación de eritrocitos del depósito del bazo ⁽¹⁰⁾.

Se ha descrito que la capacidad esplénica de almacenamiento de eritrocitos incrementa con la edad, esto se hace más notorio en caballos de uno a tres años. En caballos adultos, el número de eritrocitos crece durante el ejercicio debido a un aumento de la permeabilidad capilar y a la filtración pasajera de plasma al espacio intersticial ⁽³⁾.

El aumento de la liberación esplénica de eritrocitos, mejora la oxigenación durante el ejercicio y aumenta la viscosidad sanguínea asociándose a una hipervolemia necesaria para mantener un buen llenado ventricular cuando la frecuencia cardíaca es elevada ⁽¹³⁾.

En los eritrocitos como tal, se ha observado una disminución en el volumen corpuscular medio (VCM) y un incremento de la hemoglobina corpuscular media (HCM). Durante el ejercicio, se libera gran cantidad de equinocitos ⁽¹⁵⁾, al parecer como consecuencia de una hipoxia y una acidosis presentada durante el ejercicio intenso. El aumento de equinocitos es directamente proporcional a la intensidad del ejercicio como consecuencia de una esplenocontracción más fuerte ⁽³⁾.

Gracias a las evaluaciones osmóticas del eritrocito, se ha descrito que durante el ejercicio aumenta la fragilidad de la membrana y la hemólisis, debido a que el sudor del equino es hipertónico comparado con el plasma, y su pérdida genera una deshidratación hipotónica, se produce una disminución de cloruro de sodio plasmático y se induce un desplazamiento osmótico de agua al interior del equinocito, esto explica el aumento de volumen citoplasmático y la tensión de la membrana celular ⁽⁵⁾.

Se ha notado una influencia del sexo en la respuesta hematológica al ejercicio; el número de glóbulos rojos, el hematocrito y la hemoglobina, aumentan más en las hembras que en los machos; debido a una mayor capacidad de almacenamiento de eritrocitos en el bazo ⁽¹³⁾.

En la mayoría de los caballos de carreras, el recuento eritrocitario aumentará aproximadamente un 50% cuando la muestra de sangre es recolectada después de un ejercicio fuerte. La extensión en el tiempo de este aumento dependerá de la velocidad del ejercicio. El recuento de células sanguíneas retorna a niveles de reposo en unas dos horas posteriores al ejercicio ^(2,13). Los caballos entrenados para pruebas de resistencia tienen valores más bajos de células eritrocitarias que los caballos sometidos a entrenamientos de alto rendimiento ^(4,14).

Con respecto a los glóbulos blancos, se ha descrito que el ejercicio de alta intensidad y larga duración produce una leucocitosis acompañada de neutrofilia y linfopenia. La leucocitosis se debe a un incremento de cortisol plasmático; en caballos fondistas y velocistas, se observan bandas y el radio neutrófilos/linfocitos es mayor que en caballos que realizan ejercicio de baja intensidad.

El ejercicio máximo incrementa la liberación de linfocitos por el bazo de forma transitoria y se observa sólo por unas pocas horas después del

ejercicio. Algunos autores describen que la neutrofilia se debe a una movilización del depósito marginal de neutrófilos por un aumento del flujo sanguíneo, la presión arterial y el estrés físico ⁽⁶⁾.

No se perciben cambios fundamentales con respecto al sexo. Tampoco se encuentran cambios respecto al recuento total de glóbulos blancos ni a la proporción de leucocitos, al someter a los animales a un entrenamiento de alta o baja intensidad ⁽⁶⁾. Como resultado de la presencia de cortisol en el ejercicio prolongado y por la retirada de eosinófilos a sus lugares de reserva puede observarse un cierto grado de eosinopenia ⁽⁵⁾.

Sobre las plaquetas se ha establecido que el ejercicio intenso y el aumento de la actividad muscular, produce una trombocitosis fisiológica que estimula la movilización de estas células desde el bazo, el pulmón y otros compartimientos corporales. El entrenamiento, al parecer, no modifica el recuento plaquetario. Se ha observado con frecuencia una disminución del número de plaquetas después de la actividad física intensa-competencias- ⁽⁶⁾.

MATERIALES Y MÉTODOS

De 400 caballos PSI alojados en el Hipódromo Los Comuneros de Guarne, Antioquia, se tomaron los datos de 75 hemogramas de caballos clínicamente sanos y activos, es decir, en periodo competitivo, entre los cuales hay machos y hembras de 3 a 8 años de edad. Estos animales se dividieron en dos grupos de edad: caballos juveniles de 3 – 5 años y caballos adultos de 6-8 años.

Se contó con hemogramas seriados de cada animal, en condiciones de reposo, es decir, en las primeras horas de la mañana, en ayuno y en la pesebrera de cada caballo. Estos exámenes

se tomaron durante dos años y fueron procesados por el laboratorio Echavarría de Rionegro.

Para cada uno de los parámetros hemáticos, se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión.

Para el análisis bivariado, se utilizó el método de análisis de varianza ANOVA y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas de los parámetros establecidos entre los grupos de edad ni entre machos y hembras, ya que todos los valores de p fueron mayores de 0,05.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La muestra de animales del presente estudio fueron machos y hembras de diferentes edades que se agruparon como juveniles (J) y adultos (A), machos (M) y hembras (H) para determinar si había diferencia de los parámetros hemáticos entre los cuatro grupos, teniendo en cuenta que todos los animales se encontraban en período competitivo corriendo bajo las mismas condiciones.

Las medidas de tendencia central y de dispersión se pueden observar en la tabla 1 y en la tabla 2.

TABLA 1. Parametros hematicos en machos y hembras juveniles.

	MACHOS	HEMBRAS
PARAMETROS	Promedio ± DS	Promedio ± DS
HEMOGLOBINA	15,56 ± 0,91	15,58 (±) 0,77
HEMATOCRITO	46,48 (±) 2,89	46,61(±) 2,33
VCM	46,60 (±)3,09	48,63 (±) 3,45
CHCM	33,26 (±) 0,70	33,39 (±) 0,44
NEUTROFILOS	58,65 (±) 9,08	62,28 (±) 6,57
EOSINOFILOS	2,49 (±) 0,73	2,11 (±) 0,90
LEUCOCITOS	7,95 (±)1,11	8,18 (±) 0,88
LINFOCITOS	39,95 (±) 8,45	36,59 (±) 6,13
MONOCITOS	2,08 (±) 1,08	1,44 (±) 0,50

TABLA 2. Parametros hematicos en machos y hembras adultos.

	MACHOS	HEMBRAS
PARAMETROS		
HEMOGLOBINA	15,93 (±) 1,04	15,79 (±) 1,55
HEMATOCRITO	47,44 (±) 3,31	46,92 (±) 4,59
VCM	47,92 (±) 2,18	51,97 (±) 8,25
CHCM	33,38 (±) 0,62	33,77 (±) 0,70
NEUTROFILOS	62,58 (±) 6,81	61,84 (±) 6,76
EOSINOFILOS	2,05 (±) 0,69	2,10 (±) 0,96
LEUCOCITOS	7,74 (±)1,16	8,60 (±)1,24
LINFOCITOS	36,39 (±) 6,26	36,90 (±) 5,71
MONOCITOS	1,96 (±) 1,15	1,75 (±) 0,41

Los valores analizados de la línea celular roja, es decir, la hemoglobina (Hb), el hematocrito (Hto), el volumen corpuscular medio (VCM) y la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM), se encontraron dentro de los rangos establecidos en caballos de alto rendimiento Pura Sangre Inglés en Estados Unidos ^(1, 6).

Se ha descrito que aunque los cambios en la línea roja son significativos a una edad temprana, después de las 3 semanas de vida no hay cambios importantes, sin embargo, la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) incrementa en potros ⁽¹⁾.

La influencia del sexo está bien establecida entre machos reproductores y hembras, sin embargo, los caballos de carreras en periodo com-

petitivo no son reproductores, por lo cual, no se observaron valores hemáticos mayores que en las hembras; adicionalmente, se ha descrito cambios hemáticos en las hembras de acuerdo con su estado reproductivo, pero las yeguas PSI no tienen unos ovarios activos, ni presentan ciclos estrales, tampoco se encontraron preñadas mientras están en su periodo competitivo, razón por la cual no se encontraron cambios hemáticos debido al estado fisiológico estable de estas yeguas ⁽¹⁾.

Con respecto a los valores establecidos de la línea blanca algunos parámetros se encontraron dentro de los rangos establecidos en caballos de carreras Pura Sangre Inglés de otros países, otros parámetros se encontraron por fuera de los rangos establecidos.

Se ha reportado que los cambios que se dan en la línea blanca se presentan a temprana edad -4 semanas-⁽¹⁵⁾. Los cambios consisten en un aumento de la línea blanca, siendo más marcado entre el tercero y sexto mes de vida. Otra gran diferencia que se presenta es que los machos reproductores tienen niveles más bajos que las hembras. En los resultados no se encontró ningún cambio hemático porque no se trabajó con animales de temprana edad y tampoco con caballos reproductores.

Con respecto al sexo, no hubo diferencias significativas entre el grupo de machos y el grupo de hembras. Se ha reportado que las hembras pueden presentar variaciones de los parámetros hemáticos de la línea roja a lo largo del ciclo estral, esto se ha observado en yeguas de otras razas que no son sometidas a una rutina de entrenamiento, pero en yeguas Pura Sangre Inglés sometidas a un entrenamiento intenso diariamente no se presentan variaciones⁽¹⁾.

Lo anterior se puede explicar porque estas yeguas atletas no presentan manifestaciones de calor o celo, tampoco tienen ciclos estrales regulares ni actividad ovárica, se ha reportado que los niveles hormonales de estrógenos son bajos y constantes, por lo tanto, es de esperarse que no hayan cambios hemáticos como consecuencia de variaciones de las hormonas reproductivas, que en yeguas no sometidas a un entrenamiento intenso se podrían observar⁽⁵⁾.

Se ha descrito que el sexo influye en la respuesta hematológica al ejercicio con un incremento de los valores de glóbulos rojos, hemoglobina y hematocrito mayor en las hembras que en los machos, debido a la mayor capacidad de almacenamiento de eritrocitos por parte del bazo, sin embargo, lo anterior tampoco se observó en el presente estudio^(6, 15).

No existen cambios fundamentales en lo referente al sexo, con respecto a la línea blanca, o a

la leucocitosis fisiológica producida por el ejercicio tanto en machos como en hembras⁽⁹⁾.

Otra razón por la cual no hubo diferencia significativa entre machos y hembras puede ser debido a que el programa de entrenamiento es igual para machos y hembras, mas aun, cuando compiten, lo hacen bajo las mismas condiciones, así que la intensidad de la actividad física no varía, por lo tanto, esto no debe influir sobre los parámetros hemáticos⁽¹¹⁾.

En cuanto a la variable edad, tampoco se observó diferencia significativa entre el grupo de adultos (A) y juveniles (J). Esto posiblemente debido a que el entrenamiento de potencia como lo es para caballos de carreras no modifica los parámetros hemáticos, como sí sucede con caballos que corren rides o que realizan un trabajo de larga duración y alta intensidad⁽⁷⁾.

El entrenamiento incrementa el hematocrito en reposo, la concentración de hemoglobina y el recuento de eritrocitos. A medida que progresa el entrenamiento se observan estos cambios fisiológicos, que se deben a una mayor capacidad del bazo de almacenar glóbulos rojos y a una eritropoyesis estimulada continuamente por el entrenamiento⁽⁸⁾.

Los caballos de resistencia (A) presentan menores valores de hematocrito en reposo y otros índices de células rojas, esto se puede presentar por un incremento del volumen plasmático causado por el entrenamiento, sin embargo, estos cambios del hematocrito en los caballos que son sometidos a una rutina de resistencia o a competencias^(12,16).

Los leucocitos no se alteran por el entrenamiento de fuerza o de potencia, como si sucede con el entrenamiento de resistencia; al parecer, la duración del entrenamiento es el factor más importante que modifica la concentración

plasmática de leucocitos, lo cual explica porque este parámetro no se modifica en caballos de carreras ⁽¹⁾.

En el presente trabajo no se observaron cambios hematológicos en los animales juveniles, adultos, machos o hembras debido a la altitud. Como se ha descrito anteriormente, no se presentan adaptaciones hemáticas a la altura cuando esta es menor de 3.000 m. s.n.m; en este caso, los animales viven a una altitud de 2005 m s.n.m. lo cual no induce una eritropoyesis adaptativa ⁽⁸⁾.

CONCLUSIONES

- Los resultados de las variables hemáticas estudiadas en el presente estudio, son rangos estrechos, válidos solamente para caballos atletas machos y hembras Pura Sangre Inglés, no se deben tomar estos resultados como valores hemáticos de referencia para caballos Pura Sangre Inglés que no sean atletas ni para caballos de otras razas.
- Los valores de hematocrito, recuento eritrocitario y hemoglobina en reposo son muy altos si se comparan con caballos de otras razas, aun en caballos que están empezando su período competitivo, esta es la adaptación hemática más importante al ejercicio intenso.
- Contrario a lo esperado, en este trabajo no encontramos diferencia estadísticamente significativa entre los parámetros de la línea celular roja de machos y hembras como sucede en otras razas de equinos, lo anterior lo explicamos por la ausencia de ciclos ováricos (ovarios inactivos) en las hembras atletas, que son responsables de modificar algunos parámetros hemáticos en yeguas en diferentes estados fisiológicos.

- La igual capacidad hemática de respuesta a la actividad física intensa en machos y hembras reitera que desde el punto de vista fisiológico no debe haber separación entre machos y hembras para competir en carreras de velocidad.

AGRADECIMIENTOS

Al Hipódromo Los Comuneros, en especial a Emilio Álvarez y Diego Zuluaga por su valiosa colaboración.

BIBLIOGRAFIA

1. Adam S, Oscar W. Veterinary Hematology, 2° ed. Ed. Lea y Febiger, pags 251 – 273, Filadelfia. USA.
2. Arias P. Aspectos metabólicos del caballo atleta. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Enero-Febrero del 2001
3. C Leleu, C Cotrel, A Courouce – Malblanc. Relationship between physiological variables and race performance in French Standardbred trotters. Veterinary Record. 2005. 156, 339 – 342.
4. Couroucé A, Auvinet B. Heart rate recording during trotting races: valuable data for trainers. AESM meeting, Proceedings. 1994/1995.
5. García A, Castejón F, De la Cruz LF, González J, Murillo MD, Salido G. Fisiología veterinaria. 1a de; Mc Graw Hill- Interamericana de España. 1995: 1036 - 1041p.
6. Hodgson D, Rose R. The Athletic Horse. Principles and Practice of Equine Sports Medicine. Ed.; WB Saunders Company. 1994: 63-75.

7. Hopkins SR, Bayly WM et al. Effect of prolonged heavy exercise on pulmonary gas exchange in horses. *Journal of Applied Physiology*. 84(5): 1723-1730. 1998.
8. Langsetmo J, Poole C. Vo₂ recovery kinetics in the horse following moderate, heavy and severe exercise. *Journal of Applied Physiology*. 86(4): 1170-1177. 1999.
9. Lewis L. Feeding and care of horses for athletic performance. In: *Equine Clinical Nutrition, Feeding and Care*. 1^a ed; United States of America; Williams and Wilkins. 1995: 239-280.
10. Lon D. Lewis. Feeding and care of the horses for Athletic Performance. autor: 2 ed. ed. Williams and Wilkins, 1996.
11. Muñoz A, Santisteban R, Rubio MD, Aguera EI, Escribano BM and, Castejon FM. Locomotor, cardiocirculatory and metabolic adaptations to training in Andalusian and Anglo-Arabian horses. *Res Vet Sci*. 1999; 66 (1): 25-31.
12. Pelletier N, Robinson E. Regional differences in endothelial function in horses lungs: possible role in blood distribution. *Journal of Applied Physiology*. 85 (2): 537-542, 1998.
13. Proceedings of the 42nd Annual convention of the American Association of Equine Practitioners. Ed. American Association of Equine Practitioners. Colorado. 1997.
14. Tinn A, Votion D, Lekeux P. Physiological measurements in horses after strenuous exercise in hot and humid conditions. *Equine Veterinary Journal Supply*, 1995. Nov; (20): 120 – 4.
15. Tyler Mc Gowan CM, Golland LC, Evans DL, Hodgson DR, Rose JR. Haematological and biochemical responses to training and overtraining. *Equine Veterinary Journal Supply*. 1999. Jul;30:621 -5.
16. White SL et al. Heart rate response and plasma lactate concentrations of horses competing in the speed and endurance phase of 3-day combined training events. *Equine Vet J Suppl*. 1995; 20: 52-56.