

NOTAS CIENTÍFICAS
LEUCOGRAMA EN NOVILLAS Y BECERROS (HOLSTEIN)
INFECTADOS CON UNA CEPA VENEZOLANA
DE *TRYPANOSOMA VIVAX*¹

EMIR ESPINOZA², NERSA GONZÁLEZ³, PEDRO ASO⁴, HENRY CABALLERO⁵,
JAHELY FUENMAYOR⁶ y LUIS HIDALGO⁷

RESUMEN - Este trabajo tuvo como objetivo la evaluación del leucograma en novillas y becerros Holstein infectados experimentalmente con una cepa venezolana de *Trypanosoma vivax*. Los datos fueron analizados a través de la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney. La comparación de las medias de los números totales de los leucocitos (NTL) en las novillas, fue estadísticamente significativo ($P < 0,05$). Los becerros presentaron neutrofilia al compararse las medias totales del grupo infectado y control ($P < 0,05$). Los promedios totales de los linfocitos y monocitos en las novillas y becerros, fueron estadísticamente significativos ($P < 0,05$).

LEUCOGRAM IN HEIFERS AND CALVES (HOLSTEIN) INFECTED
WITH A VENEZUELAN STRAIN OF *TRYPANOSOMA VIVAX*

ABSTRACT - This work had as objective the evaluation of the leucogram in Holstein heifers and calves experimentally infected with a Venezuelan strain of *Trypanosoma vivax*. The dates were analysed by the Mann-Whitney non-parametric test. The total means comparison of leucocytes in heifers was statistically significant ($P < 0.05$). The calves produced a neutrophilia when compared the total means for the infected and control groups ($P < 0.05$). The totals means of linphocytes and monocytes were statistically significant ($P < 0.05$).

La tripanosomiasis bovina es una enfermedad hemoparasitaria que constituye uno de los factores limitantes para la producción ganadera en los países tropicales y subtropicales de África y América (Sandoval et al., 1996). Los cambios hematológicos asociados con la enfermedad son anemia, leucopenia y plaquetopenia. La leucopenia se ha reportado en bovinos infectados con *Trypanosoma vivax*, siendo asociada con períodos de alta parasitemia (Anosa, 1988; Espinoza & Aso, 1992). La mayoría de los estudios describen en los rumiantes infectados con *T. vivax* una leucopenia inicial, casi

¹ Aceptado para publicación en 8 de abril de 1999.

² Med. Vet., M.Sc., FONAIAP GUÁRICO, Apdo. Postal, 14, Calabozo, Estado Guárico, Venezuela. E-mail: espinozaemir@yahoo.com

³ Med. Vet., M.Sc., Universidad Simón Rodríguez, Apdo. Postal 3690, Caracas, Venezuela.

⁴ Biol., Ph.D., Universidad Simón Bolívar, Apdo. Postal, 89000, Caracas, Venezuela.

⁵ Biol., M.Sc., Universidad Simón Bolívar.

⁶ Biol., Universidad Simón Bolívar.

⁷ Asist. Vet., Universidad Simón Bolívar.

siempre en las tres primeras semanas post-infección, recuperándose posteriormente los valores de los leucocitos cercanos a los niveles de pre-infección (Anosa, 1988) o se manifiesta una leucocitosis coligada al desarrollo de una neutropenia y linfocitosis (Anosa et al., 1992).

Igualmente, se cita la presencia de una linfopenia (Murray & Dexter, 1988), aunque Anosa et al. (1992) y Sandoval et al. (1996) reportan la presencia de una linfocitosis. La monocitosis se señala como un hallazgo consistente en rumiantes infectados con *T. vivax* (Anosa, 1988; Murray & Dexter, 1988; Sandoval et al., 1996). En este trabajo se evalúa la repuesta leucocitaria (leucograma) en novillas y becerros Hosltein infectados experimentalmente con una cepa venezolana de *T. vivax*.

Se usaron cinco novillas y cinco becerros de la raza Hosltein, de dos años y seis meses de edad, respectivamente. Todos fueron negativos parasitológica y serológicamente a *T. vivax* y adicionalmente se descartó la presencia de *Babesia* sp. y *Anaplasma marginale*. Se realizaron dos experimentos. En el primero, se seleccionaron aleatoriamente tres novillas para ser infectadas, y las otras dos sirvieron como control. En el segundo, se seleccionaron aleatoriamente tres becerros para ser infectados, y los dos restantes se usaron como controles.

Los animales infectados en ambos experimentos, fueron infectados con el estabilizado de *T. vivax* (cepa Guárico-IIV), vía intravenosa. Las muestras sanguíneas (5 mL) fueron colectadas de la vena yugular durante las nueve semanas de la investigación. El conteo del número total de leucocitos (NTL) se efectuó mediante el uso del hemocitómetro, expresándose los resultados en gigas por litro ($G/L = 10^9/L$). El recuento diferencial de los leucocitos se realizó en frotis teñidos con Giemsa al 10% (Sandoval et al., 1996). Los datos de los animales infectados y controles fueron agrupados y comparadas las medias a través de la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney. Se utilizó un nivel de significación máximo de 5% (Wiedenhofner, 1993).

En esta investigación, las novillas y los becerros infectados con el *T. vivax* mostraron un comportamiento desigual en el NTL (Figs. 1 e 2); los primeros animales, evidenciaron una disminución importante en las cifras de los leucocitos totales, no obstante, el valor mínimo promedio (segunda semana) se ubicó por encima del límite inferior señalado por la literatura para la serie leucocítica en la especie. Los becerros para la 8ª semana de infección denotaron una elevación de los leucocitos totales, superior al promedio señalado por la bibliografía (Jain, 1986; Coles, 1989). La interpretación estadística infirió la ausencia de una verdadera leucopenia (caso novillas) y una leucocitosis (caso becerros).

El Cuadro 1 señala los promedios totales del NTL tanto en los grupos controles como infectados con *T. vivax*. En las novillas, la contrastación de los promedios totales fue estadísticamente significativo ($P < 0,05$), mientras que en los becerros, no hubo diferencia significativa.

Esievo & Saror (1983), Anosa et al. (1992), Espinoza & Aso (1992) e Sandoval et al. (1996) refieren a la leucopenia como un síntoma clínico común en humanos y animales infectados con tripanosomas, situación que no varía para el caso de rumiantes infectados con *T. vivax*. Adicionalmente, se sugiere que la leucopenia presentada al inicio de la parasitosis, posiblemente puede ser

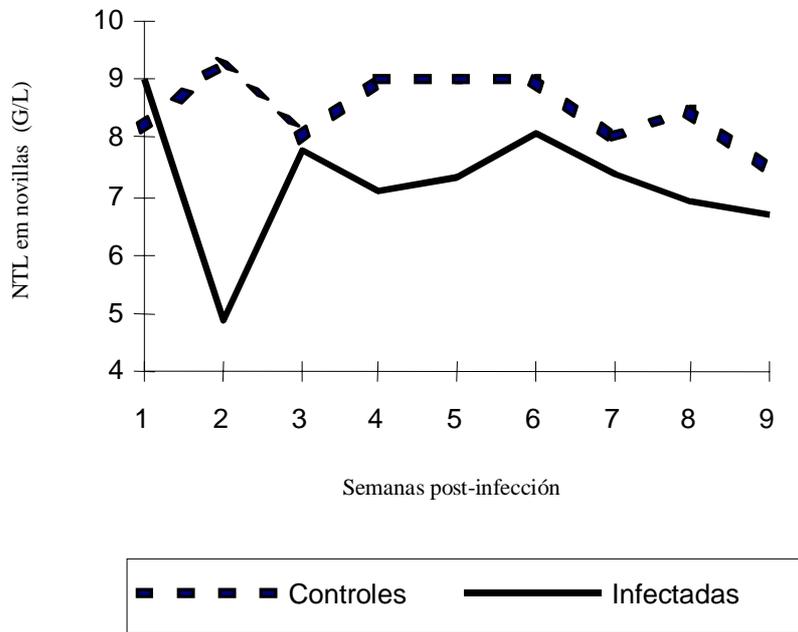


FIG. 1. Promedios semanales del número total de leucocitos (NTL), en gigas por litro, en novillas infectadas experimentalmente con *Trypanosoma vivax* vs. controles.

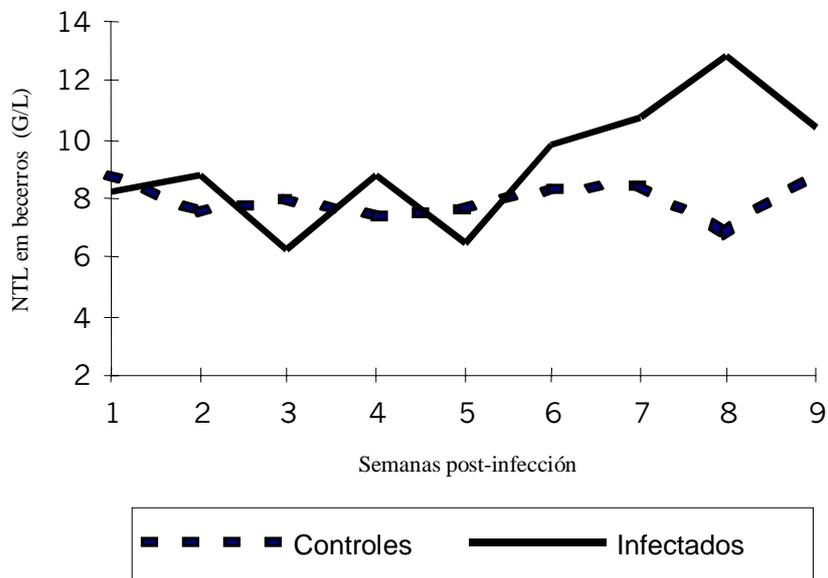


FIG. 2. Promedios semanales del número total de leucocitos (NTL), en gigas por litro, en becerros infectados experimentalmente con *Trypanosoma vivax* vs. controles.

causada por una leucofagocitosis masiva en el hígado y/o daño de las células tronco (madre) en la médula ósea.

Los cuadros 2 y 3 señalan el comportamiento promedio semanal de los neutrófilos en las novillas y becerros, observándose que no hubo diferencias significativas para las novillas. En los becerros, se detectó diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$). Las medias semanales para ambos grupos de animales oscilaron entre los límites inferior y superior citado por la literatura como normales para la raza y edad (Jain, 1986).

En este estudio, las novillas reflejaron cambios significativos en el número total de neutrófilos, mientras que en los becerros hubo una aparente neutrofilia, signo que se manifiesta cuando ocurre en los bovinos el proceso patológico de la hemolisis, carácter fisiopatológico común a esperar en las tripanosomiasis (Murray & Dexter, 1988).

Diversos autores señalan la presencia de neutropenia en grandes y pequeños rumiantes infectados con *T. vivax* (Anosa et al., 1992; Sandoval et al., 1996). Anosa et al. (1992) en su experimentación advirtieron la presencia de neutropenia con desviación a la izquierda, precedido por la leucopenia. El

CUADRO 1. Promedios del número total de leucocitos (NTL, gigas por litro) en novillas y becerros infectados con *Trypanosoma vivax* vs. controles.

	Valor mínimo	Valor máximo	DE	Media ¹
Novillas				
Infectadas	4,9	9,0	1,1	7,2A
Controles	7,5	9,3	0,6	8,5B
Beceros				
Infectados	6,3	12,8	2,0	9,2
Controles	6,9	8,9	0,6	8,0

¹ Valores de la misma columna con distintas letras difieren significativamente para $P < 0,05$.

CUADRO 2. Estimación semanal de los valores promedios diferenciales absolutos, en gigas por litro, de los leucocitos de las novillas infectadas (I) y controles (C), durante el período de infección con *Trypanosoma vivax*.

Semana	Neutrófilos		Linfocitos		Monocitos		Eosinófilos	
	I	C	I	C	I	C	I	C
1	2,7	1,8	4,8	5,3	0,77	0,52	0,59	0,51
2	1,3	2,7	3,4	5,9	0,21	0,31	0,18	0,36
3	1,9	2,2	4,6	5,3	0,10	0,10	0,07	0,29
4	1,7	2,7	4,9	5,5	0,42	0,31	0,13	0,46
5	2,1	2,3	4,7	6,3	0,20	0,12	0,26	0,36
6	2,1	3,2	5,1	5,3	0,54	0,24	0,22	0,29
7	1,8	2,4	4,8	4,0	0,63	0,28	0,10	1,20
8	1,9	2,8	4,2	3,8	0,60	0,37	0,12	1,40
9	1,7	1,8	4,3	4,4	0,42	0,49	0,09	0,66
Média ¹	1,9	2,5	4,5A	5,1B	0,55A	0,31B	0,20	0,63

¹ Valores de la misma fila con distintas letras difieren significativamente para $P < 0,05$.

CUADRO 3. Estimación semanal de los valores promedios diferenciales absolutos de los leucocitos expresados en gigas por litro, de los becerros infectados (I) y controles (C) durante el período de infección con *Trypanosoma vivax*.

Semana	Neutrófilos		Linfocitos		Monocitos		Eosinófilos	
	I	C	I	C	I	C	I	C
1	1,7	2,0	6,0	6,5	0,40	0,26	0,00	0,00
2	1,9	1,3	5,8	5,6	0,50	0,25	0,06	0,00
3	2,1	1,8	5,2	5,9	0,11	0,16	0,03	0,00
4	2,3	1,8	6,6	5,2	0,71	0,20	0,00	0,04
5	2,3	1,9	4,1	5,3	0,66	0,29	0,01	0,00
6	2,1	1,7	7,9	6,1	0,31	0,39	0,00	0,03
7	1,5	1,5	9,4	6,6	0,38	0,30	0,00	0,00
8	0,9	1,1	9,9	5,5	0,52	0,32	0,00	0,00
9	2,1	1,9	7,9	6,3	0,41	0,62	0,00	0,00
Média ¹	1,9A	1,7B	7,0A	5,9B	0,44A	0,31B	0,02A	0,01B

¹ Valores de la misma fila con distintas letras difieren significativamente para $P < 0,05$.

anterior proceso patológico es común en bovinos presentando infecciones generalizadas (Coles, 1989). Vale la pena destacar, que cuanto mas intensa es la neutrofilia y menor la desviación a la izquierda, es más favorable la proporción de reserva de este tipo de granulocitos en la médula ósea (Jain, 1986).

El presente ensayo detectó en las novillas la presencia de una evidente linfopenia en la segunda semana de la infección (Cuadro 2). Los becerros infectados y controles, durante las primeras seis semanas, no mostraron fluctuaciones indicativas de alteración en la cantidad de linfocitos (Cuadro 3). No obstante, para las semanas octava y novena, los becerros infectados manifestaron un aumento en el número de linfocitos, lo cual coincidió con la elevación del NTL (Fig. 2, Cuadro 3). Estos valores elevados de los linfocitos se situaron por encima del limite superior citado como referencial para este tipo de población leucocitaria (Jain, 1986; Coles, 1989).

Estadísticamente, la contrastación de las medias totales de los linfocitos en las novillas y becerros señalaron diferencias significativas ($P < 0,05$) (Cuadros 2 e 3). La literatura refiere en becerros Holstein infectados con *T. vivax*, la existencia de una marcada linfocitosis durante la fase de recuperación de la enfermedad, lo cual pudo estar relacionado en parte con una hiperplasia linfoide en el bazo y ganglios linfáticos (Anosa et al., 1992).

Los monocitos en esta investigación mostraron una conducta similar en las novillas y becerros. Los animales infectados denotaron una elevación en los valores promedios totales de los monocitos, lo cual fue estadísticamente significativo ($P < 0,05$) (Cuadros 2 e 3). No obstante, el conteo absoluto osciló dentro de la categoría superior e inferior señalada por la literatura. Al respecto, Anosa (1988) significa que la monocitosis es un hallazgo consistente en las tripanosomiasis, siendo reportadas en infecciones con *T. vivax*. Espinoza & Aso (1992) refieren no haber observado un cuadro verdadero de monocitosis.

El recuento de los eosinófilos no indicó mayor información para interpretar alguna alteración tanto en las novillas como en los becerros. Sin embargo, la confrontación de las medias totales en los becerros mostró una diferencia significativa ($P < 0,05$) entre los animales infectados y los controles (Cuadro 3). Acerca de lo anterior, Anosa (1988) y Emeribe & Anosa (1991) reportan que la eosinopenia es característico de las tripanosomiasis, incluyendo como etiología de la misma hipoplasia granulocítica en la médula ósea, secuestro de la población celular por el bazo en estado de hiperesplenismo, y el revestimiento de las células precursoras granulocíticas por complejos antígenos-anticuerpos, predisponiéndolas a la fagocitosis.

Estos ensayos indican el comportamiento de los leucocitos en novillas y en becerros infectados con el *Trypanosoma vivax*.

Es necesario continuar evaluando la patogenicidad de la cepa venezolana de *Trypanosoma vivax*.

REFERENCIA

- ANOSA, V. Haematological and biochemical changes in human and animal trypanosomiasis. I. **Revue D'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux**, v.4, n.1, p.65-78, 1988.
- ANOSA, V.; LOGAN, L.; SHAW, M. A light and electron microscopic study of changes in blood and bone marrow in acute hemorrhagic *Trypanosoma vivax* infection in calves. **Veterinary Pathology**, Baltimore, v.29, p.33-45, 1992.
- COLES, E. **Diagnóstico y patología veterinaria**. 4.ed. México : Interamericana/McGraw-Hill, 1989. 495p.
- EMERIBE, A.; ANOSA, V. Haematology of experimental *Trypanosoma brucei gambiense* infection. II. Erythrocyte and leucocyte changes. **Revue D'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux**, v.44, n.1, p.53-56, 1991.
- ESIEVO, K.; SAROR, D. Leucocyte response and experimental *Trypanosoma vivax* infection in cattle. **Journal of Comparative Pathology**, v.93, p.165-169, 1983.
- ESPINOZA, E.; ASO, P. Valores hematológicos de bovinos infectados experimentalmente con un aislado venezolano de *Trypanosoma vivax*. II. Leucocitos. **Revista de Salud Animal**, v.14, p.41-49, 1992.
- JAIN, N. **Veterinary hematology**. Schalm's. 4.ed. Philadelphia : Lea & Febiger, 1986. 1221p.
- MURRAY, M.; DEXTER, T. Anaemia in bovine African trypanosomiasis. A review. **Acta Tropica**, v.45, p.389-432, 1988.
- SANDOVAL, E.; ESPINOZA, E.; VALLE, A. Leucopenia y trombocitopenia en ovejas infectadas experimentalmente con *Trypanosoma vivax*. **Veterinaria Tropical**, Maracay, v.21, n.1, p.13-33, 1996.
- WIEDENHOFER, H. **Pruebas no paramétricas para las ciencias agropecuarias**. Maracay : FONAIAP, 1993. 140p.