

Cambios fisiopatológicos en ovinos Pelibuey en estabulación, después de infestación experimental con estrogilidos gastrointestinales

Physiopathological changes in confined Pelibuey sheep, after experimental infestation with gastrointestinal strongyles

J. Arece¹, Y. López¹, M. Molina¹ y A. Alpizar²

¹ Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”,
Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Ministerio de Educación Superior
Central España Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba

E-mail: arece@ihatuey.cu

² Escuela de Ciencias Agrarias, Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar,
Universidad Nacional de Costa Rica

RESUMEN

Con el objetivo de conocer los principales cambios fisiopatológicos que ocurren en ovinos Pelibuey estabulados, después de infestación con estrogilidos gastrointestinales, se desarrolló una investigación en el módulo ovino-caprino de la EEPF “Indio Hatuey”. Se utilizaron 30 animales, con una edad promedio de seis meses y 19 kg de peso vivo, los cuales se infestaron con 3 000 larvas de *Haemonchus* spp. (95 %), *Trichostrongylus colubriformis* (2 %) y *Oesophagostomum columbianum* (3 %). Estos se mantuvieron en estabulación total y se les suministró una dieta balanceada a base de concentrado (PB: 16 %), follaje troceado de caña y king grass, así como follaje fresco de otras gramíneas según sus requerimientos. Se determinó la tasa de infestación parasitaria, las variaciones de peso vivo, el hematocrito, la cantidad de eosinófilos periféricos y la coloración de la mucosa ocular. El periodo prepatente fue de 12 días y se encontró una infestación alta, que no logró modificar la respuesta productiva de los animales –expresada en ganancias de peso considerables–. El hematocrito disminuyó como resultado de la infestación por *Haemonchus* spp. y del mismo modo se comportó la coloración de la mucosa ocular. Los eosinófilos periféricos se incrementaron como resultado de la infestación parasitaria. Los animales mostraron una respuesta a la infestación experimental, lo cual no modificó su comportamiento productivo; en este sentido, el plano nutricional y las condiciones de estabulación influyeron significativamente.

Palabras clave: ovinos Pelibuey, estabulación, estrogilidos gastrointestinales

ABSTRACT

A study was conducted in the sheep-goat area of the EEPF “Indio Hatuey” in order to know the main physiopathological changes that occur in confined Pelibuey sheep, after infestation with gastrointestinal strongyles. Thirty animals were used, with an average age of six months and 19 kg of live weight, which were infested with 3 000 larvae of *Haemonchus* spp. (95 %), *Trichostrongylus colubriformis* (2 %) and *Oesophagostomum columbianum* (3 %). They were kept in total confinement and were supplied a balanced diet based on concentrate (CP: 16 %), chopped sugarcane and king grass forage, as well as fresh foliage from other grasses according to their requirements. The parasite infestation rate, variations of live weight, hematocrit, quantity of peripheral eosinophils and color of the ocular mucosa were determined. The prepatent period was 12 days and high infestation was found, but it could not modify the productive response of the animals –expressed in considerable weight gains–. The hematocrit decreased as a result of the infestation by *Haemonchus* spp. and the color of the ocular mucosa behaved similarly. The peripheral eosinophils increased as a result of the parasite infestation. The animals were concluded to show a response to the experimental infestation, which did not modify their productive performance; in this sense, the nutritional plane and the confinement conditions had significant influence.

Key words: Confinement, gastrointestinal strongyles, Pelibuey sheep

INTRODUCCIÓN

El ovino Pelibuey es la raza con más potencial para la producción de pequeños rumiantes en Cuba y desempeña un importante papel, tanto en la economía familiar de pequeña escala como en el sector empresarial. Esta raza se caracteriza por su rusticidad, prolificidad y resistencia a condiciones adversas (Perón, Limas y Fuentes, 2000).

En Cuba, la ceba de ovinos estabulados puede convertirse en una práctica que permita mejorar los indicadores productivos de esta especie, debido a dos razones fundamentales: 1) la garantía de una dieta balanceada sobre la base del aprovechamiento de los recursos locales, y 2) la disminución de los efectos de las parasitosis gastrointestinales (Marshall, 2000). En las condiciones del país, la parasitosis gastrointestinal por estrostrongídeos constituye un reto para la producción de ovinos en pastoreo; esta es la responsable de pérdidas económicas importantes, lo cual conlleva –en ocasiones– que los productores abandonen las prácticas productivas.

La Empresa de Ganado Menor cubana fomenta la ceba de ovinos en estabulación o semiestabulación sobre la base del suministro de concentrados (residuos secos de destilería con solventes o DDG's, por sus siglas en inglés). En estas condiciones se conoce poco acerca de la repercusión que tiene el parasitismo gastrointestinal en los ovinos Pelibuey. Por ello el objetivo de la investigación fue conocer los cambios fisiopatológicos que ocurren en estos animales estabulados, después de una infestación con nemátodos gastrointestinales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización. El estudio se desarrolló durante los meses de noviembre de 2012 a enero de 2013, en la EEPF “Indio Hatuey”; esta se encuentra ubicada en los 22° 48' 7" de latitud Norte y los 81° 1' de longitud Oeste, y a una altitud de 19,01 msnm.

Animales y alimentación. Se emplearon 30 ovinos Pelibuey machos enteros, con un peso promedio de 19 kg y una edad aproximada de seis meses. Estos se desparasitaron con levamisol (7,5 mg/kg de peso vivo) a los 12 días antes del inicio del experimento y se mantuvieron en estabulación total.

Durante el periodo experimental, los animales recibieron una ración sobre la base de los requerimientos nutricionales (Shelton y Figuereido, 1990), constituida por forraje de caña

(*Saccharum officinarum*) –fresco y troceado–, king grass (*Pennisetum purpureum*, clon OM-22) y otras gramíneas (*Panicum maximum*, complejo *Dichanthium-Bothriochloa*), el cual provenía de las áreas forrajeras del módulo ovino-caprino de la institución. Además, recibieron concentrado como suplemento (16 % de PC) a razón de 300 g/animal/día, y contaban con sal mineral y agua de buena calidad *ad libitum*. La alimentación se ofreció en dos horarios (09:00 y 14:00). Cada quince días se realizaron ajustes del balance alimentario en función del peso vivo de los animales.

Los ovinos se estabularon en cubículos de concreto, lo que garantizó un espacio vital y un frente de comedero apropiados. También poseían una cama de cáscara de arroz, la cual se cambió con una frecuencia semanal.

Obtención de las larvas infestantes (L3). Se utilizó un animal (donador) infestado con una alta carga parasitaria, integrada por una mezcla de estrostrongídeos gastrointestinales (95 % de *Haemonchus contortus*, 2 % de *Trichostrongylus colubriformis* y 3 % de *Oesophagostomum columbianum*). Este se mantuvo en una jaula de metabolismo para la recolección de heces, con las cuales se realizaron coprocultivos (Roberts y O'Sullivan, 1952) para la colección de larvas infestantes. Las larvas se cuantificaron, se identificaron y se conservaron en refrigeración (8 °C) hasta la fecha de infestación experimental (no superior a 30 días).

Procedimiento experimental y mediciones. Después de comprobar la eficacia del levamisol, aplicado a los animales antes del inicio del experimento (15 días), estos fueron infestados (día cero) con 3 000 larvas L₃ de la mezcla de estrostrongídeos gastrointestinales antes mencionada. Las larvas se atemperaron –de forma paulatina– a 38 °C en baño de María, para evitar cambios bruscos de temperatura y la consecuente muerte de estas. A continuación se despositaron en la base de la lengua de los animales, mediante jeringas calibradas, antes de ofrecer el alimento.

Cada tres días se extrajeron las heces de cada animal directamente del recto para la determinación del conteo fecal de huevos (CFH), expresado en huevos por gramo de heces (hpg), mediante la técnica de McMaster modificada (Arece, González y Cáceres, 2002). Adicionalmente, los animales se pesaron con una balanza de gancho (100 kg ± 50 g) y se determinaron las variaciones del peso vivo.

Además, se extrajo sangre a través de la punción de la vena yugular y se depositó en tubos con

EDTA como anticoagulante, para analizar el hematocrito o volumen celular aglomerado (VCA) mediante microcentrifugación. Para ello se llenó un capilar, se selló en uno de sus extremos y se centrifugó a 12 000 rpm –durante cinco minutos–, y así se obtuvo el valor relativo que ocupaba el paquete celular aglomerado. También se analizó el conteo de eosinófilos circulantes, con la utilización del método de Dawkins, Windon y Eagleson (1989).

Por otra parte, se determinó la coloración de la mucosa ocular (CMO) a través de la carta de colores para la detección de anemia –FAMACHA[®]–, la cual posee cinco categorías, en la que 1 corresponde a un animal con coloración roja intensa, y 5, a uno con mucosas pálidas (Van Wyk y Bath, 2002).

Análisis de los datos. Para determinar las tendencias, los datos se procesaron con el paquete estadístico SPSS[®] versión 18.0.0 para Windows[®]. Además, se realizó un análisis de correlación lineal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se muestra la dinámica de expulsión de huevecillos de estrongílidos por las heces de los animales infestados. Se apreció un periodo prepatente de doce días; en este momento el CFH mostró un incremento por encima de 6 000 hpg, con predominio de *Haemonchus* spp. (más del 95 % del CFH). Según Fonseca (2012), una infestación en ovinos por encima de 1 200 hpg se considera alta y ocasiona graves trastornos en los animales.

A partir del día 22 del experimento, el conteo fecal registró una disminución paulatina hasta mantener una infestación menor a 2 000 hpg. Ello pudo deberse al desarrollo de una respuesta inmune

efectiva ante la infestación parasitaria, la cual logra la expulsión del verme adulto o la disminución de su fecundidad, y está directamente relacionada con las condiciones de tenencia (en estabulación) donde la posibilidad de reinfestación es casi nula.

La respuesta productiva de los animales, expresada como incremento del peso vivo (fig. 2), no fue afectada por la infestación. Esto se relacionó con el adecuado plano nutricional de la ración ofrecida, que al parecer garantizó el desarrollo de una respuesta inmune. En tal sentido, Torres-Acosta *et al.* (2006) encontraron un incremento de la resiliencia a la infestación parasitaria en cabritos en crecimiento, cuando se garantizó una alimentación balanceada. Por otra parte, pudo haber influido la rusticidad característica del ovino Pelibuey, unida a una posible resistencia natural al parasitismo gastrointestinal de esta raza como la encontrada por González *et al.* (2008); así como las condiciones creadas en la estabulación, donde los animales no tienen grandes pérdidas energéticas –como las que ocurren en pastoreo– y ello conlleva un incremento en el aprovechamiento de los alimentos.

En la figura 3 se aprecia que al inicio de la infestación los animales tuvieron un promedio de hematocrito cercano a 29 %, y que a partir de que se registró el incremento del CFH (duodécimo día de posinfestación) este indicador comenzó a disminuir hasta valores por debajo de 21 %, lo cual está relacionado con la presencia de *Haemonchus*. Está documentado que el hematocrito se modifica ante las infestaciones por este parásito (Abbott, Parkins y Holmes, 1988), el cual es altamente hematófago y puede succionar hasta 0,03 mL de sangre por día (Urquhart, 1996). La relación entre el hematocrito

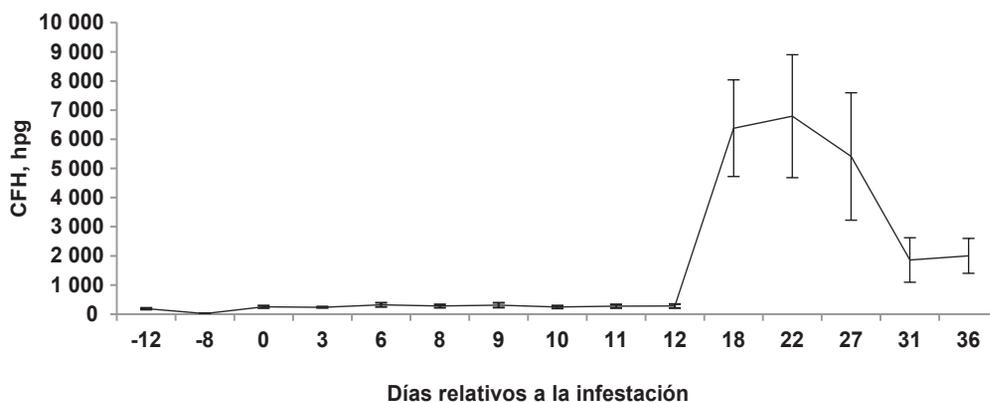


Figura 1. Variaciones del conteo fecal de huevos (CFH) en ovinos infestados con estrongílidos gastrointestinales.



Figura 2. Peso vivo promedio de ovinos infestados artificialmente con estrongilidos gastrointestinales.

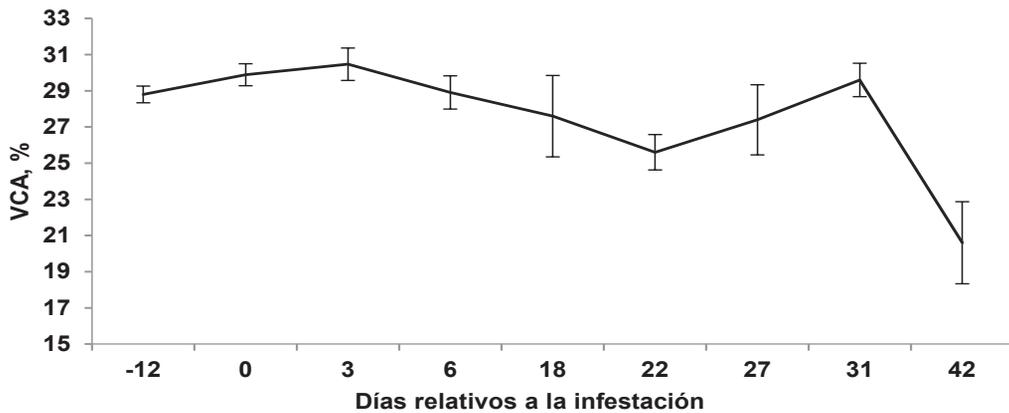


Figura 3. Promedio del hematocrito (VCA) en ovinos infestados artificiales con estrongilidos gastrointestinales.

y el CFH fue inversa ($r = -0,33$, $p < 0,05$) e inferior a la encontrada en ovejas Pelibuey en pastoreo (-0,44) (Arece, J. y López, Y., inédito).

La CMO permite evaluar el grado de anemia de los animales (Vatta *et al.*, 2001; Arece, Rodríguez-Diego y López, 2007). Diversos estudios han demostrado la existencia de una relación entre la CMO, la magnitud de la anemia y la presencia de *Haemonchus* spp. (Bath, Malan y Van Wyn, 1996; Kaplan *et al.*, 2004). Este indicador (fig. 4) mostró valores entre 2 y 3 de la carta de colores FAMACHA®, lo cual se corresponde con animales que no presentan un deterioro evidente de su estado general. El día 18 se encontró que las mucosas tendieron a ser más pálidas, debido al incremento del CFH registrado en esa fecha (fig. 1), con un predominio de *Haemonchus* spp. A partir de este momento se recuperó al nivel 2; sin embargo, los errores estándares mostraron una mayor variabilidad como resultado de la individualidad de la respuesta animal ante la infestación.

Como se señaló anteriormente, los resultados productivos pudieran ser consecuencia de una respuesta inmunológica por parte de los animales. Ello se corroboró, en parte, por un incremento considerable de los eosinófilos periféricos (fig. 5); estos constituyen células de defensa efectivas ante las infestaciones parasitarias, especialmente *Haemonchus contortus* (Meeusen y Balic, 2000; Valderrábano, Delfa y Uriarte, 2002; Marie-Magdeleine *et al.*, 2010; Pathak y Tiwari, 2013). Los eosinófilos periféricos se han empleado como criterio para la selección de animales resistentes al parasitismo, debido a su estrecha vinculación con el fenómeno parasitario (Douch, 1996).

Los animales mostraron una respuesta a la infestación experimental, lo cual no modificó su comportamiento productivo ni las principales variables fisiológicas homeostáticas. Por tanto, queda demostrado que con un adecuado plano nutricional se logra un incremento de la resiliencia de los ovinos a las infestaciones parasitarias.

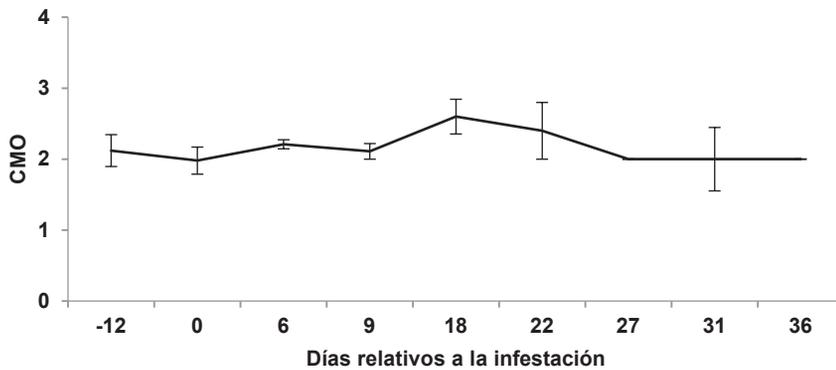


Figura 4. Coloración de la mucosa ocular (CMO) en ovinos infestados artificialmente con estrongílicos gastrointestinales.

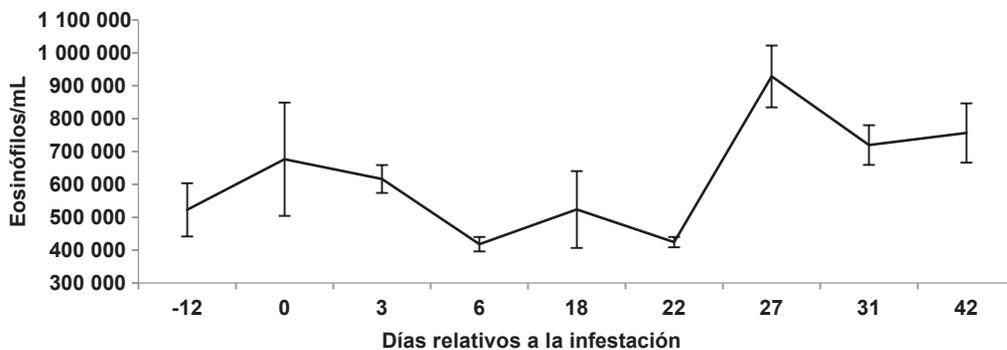


Figura 5. Conteo de eosinófilos en ovinos infestados artificialmente con estrongílicos gastrointestinales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbott, E.M.; Parkins, J.J. & Holmes, P.H. 1988. Influence of dietary protein on the pathophysiology of haemonchosis in lambs given continuous infections. *Research in Veterinary Science*. 45:41.
- Arece, J.; González, E. & Cáceres, O. 2002. Eficacia de LABIOMECH® en el parasitismo en ovinos, terneros y equinos en condiciones de producción. *Pastos y Forrajes*. 25:223.
- Arece, J.; Rodríguez-Diego, J. & López, Y. 2007. La metodología FAMACHA®: una estrategia para el control parasitario en ovinos. Resultados preliminares. *Revista de Salud Animal*. 29 (2):91.
- Bath, G.F.; Malan, F.S. & Van Wyk, J.A. 1996. The FAMACHA® Ovine Anemia Guide to assist with the control of haemonchosis. In: Proceedings of the 7th Annual Congress of the Livestock Health and Production Group of the South African Veterinary Association. Port Elizabeth, South Africa. p. 5.
- Dawkins, H.J.S.; Windon, R.G. & Eagleson, G.K. 1989. Eosinophil responses in sheep selected for high and low responsiveness to *Trichostrongylus colubriformis*. *International Journal for Parasitology*. 19 (2):199.
- Douch, P.G.C. 1996. Phenotypic markers for selection of nematode-resistance sheep. *Int. J. Parasitol.* 26:899.
- Fonseca, A. 2012. Diagnóstico das helmintoses em ruminantes. Conferencia impartida en el Curso "Principales enfermedades parasitarias en ruminantes". EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba.
- González, J.E. et al. 2008. Phenotype characterization of Pelibuey native lambs resistant to *Haemonchus contortus*. *Animal Biodiversity and Emerging Diseases*. 1149:77.
- Kaplan, R.M. et al. 2004. Validation of the FAMACHA® eye color chart for detecting clinical anemia in sheep and goats on farms in the southern United States. *Veterinary Parasitology*, 12:105.
- Marie-Magdeleine, C. et al. 2010. Effect of cassava (*Manihot esculenta*) foliage on nutrition, parasite infection and growth of lambs. *Small Ruminant Research*. 93:10.
- Marshall, W. 2000. Contribución al estudio de la ceba ovina estabulada sobre la base de heno y suplemento proteínico con harina de soya y

- gallinaza. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencia Animal. Mayabeque, Cuba. 130 p.
- Meeusen, E.N.T. & Balic, A. 2000. Do eosinophils have a role in the killing of helminth parasites? *Parasitology Today*. 16 (3):95.
- Pathak, A.K. & Tiwari, S. P. 2013. Effect of high plane of nutrition on the performance of *Haemonchus contortus* infected kids. *Veterinary World*. 6 (1):22.
- Perón, N.; Limas, T. & Fuentes, J.L. 1991. El ovino pelibuey en Cuba, revisión bibliográfica de algunas características productivas. *Revista Mundial de Zootecnia*. 66 (1) <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/feedback/war/t8600b/t8600b0g.htm>. [04/04/13].
- Roberts, F.H.S. & O'Sullivan, J.P. 1952. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. *Australian Agricultural Research*. 1:99.
- Shelton, M. & Figuereido, P.A.E. 1990. Hair sheep production in tropical and subtropical regions. Small Ruminant Collaborative Research Support Program. University of California. Davis, CA. 167 p.
- Torres-Acosta, J.F.J. *et al.* 2006. Improving resilience against natural gastrointestinal nematode infections in browsing kids during the dry season in tropical Mexico. *Veterinary Parasitology*. 135:163.
- Urquhart, G.M. 1996. *Veterinary parasitology*. Blackwell Science, Cambridge. United Kingdom. 307 p.
- Valderrábano, J.; Delfa, R. & Uriarte, J. 2002. Effect of level of feed intake on the development of gastrointestinal parasitism in growing lambs. *Veterinary Parasitology*. 104:327.
- Van Wyk, J.A. & Bath, G.F. 2002. The FAMACHA® system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. *Veterinary Research*. 33:509.
- Vatta, A.F. *et al.* 2001. Testing for clinical anaemia caused by *Haemonchus* spp. in goats farmed under resource-poor conditions in South Africa using an eye colour chart developed for sheep. *Veterinary Parasitology*. 99:1.

Recibido el 2 de mayo del 2013

Aceptado el 17 de julio del 2013