EFECTO DEL PLANO DE ALIMENTACIÓN SOBRE EL DESARROLLO DEL PARASITISMO GASTROINTESTINAL EN CORDERAS.[⊗]

J. Valderrábano, R. Delfa, J. Uriarte
Servicio de Investigación Agroalimentaria, Diputación General de Aragón.
Apdo. 727, 50080 Zaragoza. E-mail: Jvalderrabano@aragob.es

INTRODUCCIÓN

Los parásitos gatrointestinales (GI) deprimen la ingestión y la eficacia de utilización de nutrientes limitando el desarrollo de corderos en crecimiento (Coop et al., 1982; Dakkak, 1990). La infección por nemátodos GI en la especie ovina está regulada predominantemente por la adquisición de la inmunidad (Roberts y Adams, 1990) aunque con frecuencia se ha sugerido que el estado nutricional del huésped puede influir en la patogénesis de las infecciones parasitarias (Holmes, 1993).

Actualmente se ha incrementado el interés por la interacción entre el estado nutricional del huésped y la capacidad de anidamiento/fecundidad del parásito por las posibilidades que ofrece en el control de los nemátodos en sistemas de producción sostenibles como alternativa al uso frecuente de fármacos. La mayoría de los trabajos experimentales se han centrado en los efectos de la alimentación proteica sobre la resiliencia, entendida como la capacidad del huésped para mantener un nivel razonable de producción frente a infecciones parasitarias (Albers et al., 1987), o la resistencia a los parásitos (capacidad del huésped para limitar el anidamiento, crecimiento, fecundidad y/o persistencia de la población parasitaria) dado que la mayoría de los mecanismos efectores del sistema inmune son de naturaleza proteica. De hecho se acepta que en animales con un adecuado nivel de alimentación, la suplementación proteica mejora la resiliencia del huésped pero no parece estimular de manera significativa el desarrollo de la expresión de la resistencia (Jackson, 2000). Sin embargo, otros trabajos recientes sugieren la existencia de un efecto positivo de la suplemetación energética sobre la expresión de la inmunidad en ovinos adultos (Ferre et al., 1995; García-Perez, et al., 1994).

El objetivo del presente trabajo fue examinar el desarrollo del parasitismo gastrointestinal, producción y patofisiología del parasitismo en corderas sometidas a dos planos de alimentación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 40 corderas Rasa Aragonesa de 4 meses de edad y 22.7 $\pm$0.465 kg al inicio del ensayo que fueron mantenidas en estabulación durante el periodo de cria. Los animales fueron mantenidos en cajas individuales durante las 10 semanas que duró el ensayo y recibieron una dieta común en forma de pellets con un contenido del 17.6% PB, 10% FB, 8.3% cenizas y con una digestibilidad del 91.2% de la MS. Tras un periodo previo de 5 dias para estimar su ingestión voluntaria y en el que los animales fueron desparasitados (fenbendazol 5mg/kg PV), los animales fueron estratificados en base al PV y distribuidos en 6 grupos, dos de 6 y cuatro de 7 animales cada uno. Tres grupos fueron alimentados *ad libitum* (H) (n=20) y los tres restantes a 0.6 x *ad libitum* (L) (n=20). Desde la semana 2 a la 8 del ensayo, las corderas en cada plano de alimentación recibieron 0 (n=12), 1500 (n=14) ó 7000 (n=14) L_3 de *Teladorsagia circumcincta* a la semana suspendidas en 5 ml de agua en dos dosis.

[⊗] Trabajo financiado por los proyectos FAIR 3 CT 96-1485 y INIA SC00-060

Semanalmente, los animales fueron pesados tomandose muestras de sangre y heces para estimar la evolución del pepsinógeno sérico y la excreción de huevos por g de materia fecal (Hpg).

Dos semanas después de la última infección se sacrificaron todos los animales estimándose el grado de engrasamiento, la conformación de las canales y la carga parasitaria. El conteo del nº total de hembras y machos de *T. circumcincta* en el abomaso se realizó según el método descrito por el MAFF (1971). La fecundidad de la hembras se calculó a partir del valor Hpg antes del sacrificio y el nº de hembras recogidas del abomaso. La longitud de las hembras se midió mediante análisis de imagen (Foster-Findlay PC-imagen).

Para el análisis estadístico se utilizó el procedimiento GLM (SAS Institute Inc. 1998) para establecer la significación del plano de alimentación (H y L), el nivel de Infección (0, 1500 y 7000 L3) y sus interacciones (Ntr x Inf) en aquellas variables no sometidas a medidas repetidas. Cuando no se observaron diferencias entre las dosis 1500 y 7000 L_3 los datos se agruparon realizandose el análisis para dos niveles de infección (control e infectados). El nº de Hpg y el pepsinógeno sérico fueron analizados (log n+1) como medidas repetidas. El nº de machos y hembras recuperados en el abomaso de los animales infectados con 1500 y 7000 L3 fue comparado mediante un test X^2.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El plano de alimentación mostró un efecto significativo sobre todos los parámetros medidos sobre el animal vivo y la canal como cabia esperar (Cuadro 1). Las corderas parasitadas presentaron valores inferiores a las no infectadas en todos los parámetros estudiados siendo la ingestión de MS y el peso de la canal fria (PCF) los mas afectados por la presencia de infección. Estos efectos fueron, sin embargo, mas evidentes en aquellos lotes alimentados *ad libitum* que en los restringidos, lo que sugiere que el efecto de los nemátodos GI en el crecimiento de las corderas se debe fundamentalmente a sus efectos sobre la ingestión que decreció alrededor de un 10%. El efecto de la ostertagiasis sobre la ingestión voluntaria ha sido previamente observado en otras razas ovinas (Coop et al., 1982) y considerado como un efecto colateral de las parasitosis, aunque actualmente se considera la respuesta anoréxica como una estrategia comportamental desarrollada por el organismo que modifica numerosos procesos metabólicos e inmunológicos proporcionando un medio homeostático óptimo para eliminar el agente patógeno (Exton, 1997).

Cuadro 1. Efecto de los niveles de alimentación e infección sobre el crecimiento y parámetros de la canal.

Nutrición	H		L			Effectos		
Infección	Control	Infectado	Control	Infectado	RSD	Ntr	Inf	Ntr x Inf
Ingestión (g/d)	1070	960	616	614	68.5	***	*	ns
Crecimiento (g/d)	231.9	186.4	95.4	104.9	31.81	***	ns	ns
PCF (kg)	20.1	18.3	15.3	14.7	1.68	***	*	ns
Grasa interna (g)	1647	1327	798	751	308.7	***	ns	ns
Longitud canal (cm)	62.2	60.4	58.3	57.6	1.70	***	*	ns
Conformación	7.3	6.3	5.3	5.6	1.04	***	ns	ns
Engrasamiento	9.5	8.4	6.5	6.1	2.01	***	ns	ns

El análisis de la excreción de huevos en las heces como medidas repetidas presentó un efecto significativo del nivel de infección sobre Hpg. Los animales alimentados a un nivel restringido presentaron valores superiores de Hpg que los alimentados *ad libitum*, sin embargo, el análisis no puso en evidencia la existencia de diferencias significativas debidas al plano de alimentación.

Cuadro 2. Efectos de los niveles de nutrición e infección sobre la carga parasitaria.

Nutrición	High		Low			Effects		
Infección	1500 L3	7000 L3	1500 L3	7000 L3	RSD	Ntr	Inf	Ntr x Inf
Carga total	1611.4	6682.8	1985.7	4225.7	1701.06	ns	***	*
Hembras	894.3	3917.1	1105.7	2485.7	1032.00	ns	***	*
Hembras/machos	1.24	1.41	1.25	1.42	---	ns	***	--
Longitud hembra	12.20	10.89	12.55	11.47	0.862	***	***	ns
Huevos/hembra	0.274	0.276	0.593	0.506	0.1844	***	ns	ns

El plano de alimentación no afectó significativamente a la carga parasitaria (Cuadro 2) que, sin embargo, aumentó significativamente ($P<0.001$) con el nivel de infección, como cabía esperar. La interacción observada ($P<0.05$) entre los niveles de alimentación y parasitación indica que a bajas dosis de infectación, planos de alimentación elevados son mas efectivos para controlar las cargas parasitarias que a dosis elevadas. El tamaño de las hembras de *T. circumcincta* disminuyó significativamente ($P<0.001$) tanto con el nivel de alimentación como con el de infección. El efecto de la densidad de carga parasitaria en el tamaño de los parásitos adultos ha sido previamente observado (Shostak y Scott, 1993) y explicado en términos de una posible competencia por nutrientes. Este hecho podría también explicar el aumento significativo del nº de hembras a altos niveles de infección mientras que los machos, de menor tamaño, parecen menos capacitados para competir con las hembras.

Planos elevados de nutrición han sido, exclusivamente, asociados con un aumento de la resiliencia en corderos (Jackson, 2000), sin embargo, el efecto significativo del nivel de alimentación sobre el tamaño medio de las hembras de *T. circumcincta* sugiere una respuesta inmunológica asociada a su fecundidad. Esta reducción en la producción de huevos y el aumento relativo del nº de hembras explica la falta de efectos significativos en Hpg con el nivel de alimentación. La concentración de PB del pienso suministrado a las corderas en este ensayo permitió cubrir sobradamente las necesidades de mantenimiento del lote restringido por lo que las diferencias entre los dos planos de alimentación considerados suponen, de hecho, el establecimiento de diferencias energéticas entre ellos como se evidencia en el aumento del estado de engrasamiento de las canales con el plano de alimentación. En consecuencia estos resultados sugieren que restricciones energéticas de la dieta, sin una malnutrición protéica simultanea, deprimen la adquisición de inmunidad frente a parásitos GI en corderas en crecimiento. En este sentido, trabajos recientes (Koski et al., 1999) llevados a cabo con ratones infectados con *Heligmosoides polygyrus* han puesto en evidencia el profundo impacto que deficiencias energéticas de la dieta tienen sobre la inmunidad tanto sistémica como de los tejidos linfoides asociados que condujo a un aumento de la carga y de la fecundidad de los parásitos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albers, G.A.A. et al. 1987. Int. J. Parasit. 17: 1355-1367.
Coop, R.L., Sykes, A.R., Angus, K. W. 1982. J. agric. Sci. 90. 247-255.
Dakkak, A. 1990. Ann. Parasitol. Hum. Comp. 65:73-76.
Exton, M.S. 1997. Apetite, 29: 369-383.
Ferre, I. Et al. 1995. J. Anim. Feed Sci. 4: 237-245.
Garcia-Perez, A.L. et al. 1994. ITEA 90A: 139-147
Holmes, P.H. 1993. Proc. Nutr. Soc. 52: 113-120.
Jackson, F. 2000. Proc. 7th. Int. Conf. Goats. Tours (Francia) pp. 789-792.
Koski, K.G., Su. z., Scott, M.E. 1999. Bioch. Bioph. Res. Com. 264: 796-801
Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 1971. HMSO. London. Tech. Bull., 18: 131
Robets, J.A., Adams, D.B. 1990. Aus. Vet. J. 67: 89-91.
Shostak, A.W., Scott, M.E. 1993. Parasitology. 106: 527-539.