

Nematodosis broncopulmonares en el ganado ovino de la región de Murcia (sureste de España).

Garijo, M.M.^{1*}; Alonso, F.D.²; Martínez-Carrasco, C.² y Ruiz de Ybáñez, M.R.²

¹Departamento de Atención Sanitaria, Salud Pública y Salud Animal. Facultad de Ciencias Experimentales y de la Salud. Universidad San Pablo-CEU, Moncada, Valencia (España).

²Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia. 30100, Espinardo, Murcia (España)

Received: 28.09.06

Accepted: 16.03.07

Resumen: El presente trabajo analiza la presencia de nematodos broncopulmonares en el ganado ovino adulto de la Región de Murcia (Sureste español). Se examinaron un total de 181 ovejas adultas sacrificadas en un matadero regional. El 72,4% de los animales estaban parasitados por alguna de las siguientes especies, citadas por orden de prevalencia: *Cystocaulus ocreatus* (67,7%), *Neostromylylus linearis* (63%), *Muellerius capillaris* (42,5%), *Dictyocaulus filaria* (7,7%) y *Protostrongylus rufescens* (4,7%). Se discute la prevalencia de estas nematodosis entre las diferentes comarcas ganaderas de la Región de Murcia.

Palabras clave: Nematodos broncopulmonares, ovino, parásitos, España, prevalencia.

Abstract: The present work analyses the presence of lungworms in adult sheep of the Region of Murcia (Southeast of Spain). The 72,4% of the animals were parasited by any of the following species: *Cystocaulus ocreatus* (67,7%), *Neostromylylus linearis* (63%), *Muellerius capillaris* (42,5%), *Dictyocaulus filaria* (7,7%) y *Protostrongylus rufescens* (4,7%).The prevalence of these nematodosis in the different areas of the Region is discussed.

Key words: lungworm, ovine, parasites, Spain, prevalence.

Introducción

La parasitación por vermes broncopulmonares provoca bronconeumonías de curso generalmente crónico que se caracterizan por una elevada morbilidad y baja mortalidad, ocasionando importantes pérdidas económicas, sobre todo en los individuos más jóvenes (Díez Baños *et al.*, 1999; Morrondo *et al.*, 1999).

Hasta la fecha han sido numerosos los estudios realizados encaminados a conocer la prevalencia de estas parasitosis en los pequeños rumiantes de nuestro país (Ferré *et al.*, 1991; Meana *et al.*, 1995; Hidalgo *et al.*, 1995; Martín *et al.*, 1998). En la Región de Murcia, donde el ganado ovino com-

prende un sector que resulta de gran importancia, no se dispone de datos al respecto.

Con el presente trabajo pretendemos aportar los valores de prevalencia de vermes broncopulmonares en el ganado ovino de nuestra Comunidad Autónoma, así como la identificación de las especies de presentación más frecuente, completando de esta manera los datos aportados por grupos de investigación referente a otras zonas de España.

Material y métodos

2.1. Zona de estudio y animales

La Región de Murcia está constituida por seis comarcas ganaderas: en el Noroeste, el Altiplano y el Valle del Guadentín, el ganado ovino sigue un régimen de explotación extensivo; en el campo de Cartagena, se alterna el pastoreo con la alimentación a base de subproductos, y por último, en las comarcas ganaderas del Río Mula y la Vega del Segura, existe un predominio del régimen de explotación intensiva.

Corresponding author:

Dra. M.M. Garijo

Departamento de Atención Sanitaria, Salud Pública y Salud Animal.
Facultad de Ciencias Experimentales y de la Salud.

Universidad San Pablo-CEU. Edificio Seminario, s/n.

460113, Moncada, Valencia (España).

Tfno.: 616575946. Fax: 961395272.

E-mail: marilena@uch.ceu.es

El clima de la Región es de tipo mediterráneo, caracterizado por inviernos suaves y veranos calurosos. A lo largo del período de estudio, se han registrado los valores de precipitación (mm), humedad relativa (%) y temperatura media (°C) mensuales, que fueron facilitados por el centro Meteorológico Territorial de Murcia (tabla 1).

Tabla 1. Datos climatológicos registrados en las diferentes comarcas ganaderas de la Región de Murcia durante el período de estudio (1998-2001).

	CC	AP	VS	VG	NO	RM
Precipitación (mm)	259	198	232	165	324	342
Humedad relativa (%)	72	60,3	57,3	64,8	66,1	65
Temperatura (°C)	18	15,4	18,2	17,8	14,3	17,7

CC: Campo de Cartagena; AP: Altiplano; VS: Vega del Segura; VG: Valle del Guadalentín; NO: Noroeste; RM: Río Mula.

Desde enero de 1998 hasta junio de 2001, se estudiaron un total de 181 ovejas adultas de raza Segureña que habían permanecido en la Región durante al menos sus dos últimos años de vida y que fueron sacrificadas en un matadero de Cartagena (Murcia). La selección de los ovinos se realizó en base al aporte de cada comarca al censo ganadero regional. Para ello, se aplicó un método de muestreo probabilístico simple, en el que la unidad asignada eran los animales. El tamaño de la muestra para detectar la presencia de parasitismo en cada comarca fue calculado con el programa informático EPISCOPE (Frankena *et al.*, 1990).

2.2 Análisis post mortem

Cada muestra se examinó externamente para detectar la presencia de metacestodos. A continuación, se abrieron la tráquea, los bronquios y los bronquiolos de mayor calibre con unas tijeras. Los vermes adultos que se encontraron fueron almacenados en recipientes con alcohol al 70% y, posteriormente, contabilizados los machos y las hembras en el estereomicroscopio. Con todos los vermes recuperados se realizaron preparaciones semipermanentes en lactofenol de Amann para proceder a su estudio con el microscopio óptico (10-40x). La

identificación específica se realizó a partir de las claves de Anderson *et al.* (1978).

Tras el examen de las vías respiratorias altas se evaluó la presencia y distribución de nódulos parasitarios en el parénquima pulmonar, clasificándolos en lesiones nodulares o “nódulos verminosos” y lesiones lobulares o “nódulos de cría” (Berrag *et al.*, 1996; Berrag y Cabaret, 1997; Díez Baños *et al.*, 1999). Los nódulos no se contabilizaron en su totalidad, anotándose los animales con más de diez nódulos de un tipo u otro. A continuación, se realizó la técnica de Baermann modificada por Reineke y descrita por Turton en 1973 y por Oakley en 1980. Los pulmones se pesaron y se lavaron en solución salina a 40 °C. El líquido de los lavados fue filtrado y los pulmones se sumergieron de nuevo en solución salina a 40 °C durante una hora. Transcurrido este tiempo, se trocearon y el tejido se repartió en varios aparatos de Baermann a los que se añadió agua a 40 °C. Pasadas cuatro horas, el líquido de los lavados, junto con el obtenido de los aparatos de Baermann se filtró a través de un cedazo de 45 µm de diámetro de poro para retener las larvas de los nematodos broncopulmonares. El residuo de la malla se preservó en un volumen conocido de formol al 10%. El recuento total de larvas se realizó en una cámara de Favatti y con un microscopio óptico (4x), transformando el resultado a número de larvas por gramo de pulmón (l.p.g.) (Prieto Novoa *et al.*, 1993). Cuando el número de larvas fue menor de 100, todas ellas se identificaron, y cuando fue superior, se identificaron 100 individuos, anotando la proporción de cada especie (García Romero *et al.*, 2000). Dicha identificación se realizó observando las características de la sección posterior de las larvas (Gerichter, 1948; Levine, 1978; Boev, 1975) en un microscopio óptico (40x).

Resultados

3.1. Resultados de los análisis post mortem

Mediante la exploración directa de los pulmones, y tras el procesado con la técnica de Baermann de los mismos, se identificaron cinco especies de nematodos broncopulmonares: una de

ellas perteneciente al grupo de los “grandes vermes broncopulmonares” (*Dictyocaulus filaria*), y las otras cuatro pertenecientes al grupo de los protostrongílidos o “pequeños vermes broncopulmonares” (*Cystocaulus ocreatus*, *Neostromglylus linearis*, *Muellerius capillaris* y *Protostrongylus rufescens*). El 72,4% de los ovinos analizados contenían en su tracto respiratorio vermes adultos y/o larvas de dichas especies parásitas. La prevalencia fue superior al 50% en las seis comarcas ganaderas, destacando que todos los animales analizados en el Altiplano estaban parasitados (figura 1). Este valor resultó estadísticamente superior ($p < 0,05$) al del resto de comarcas.

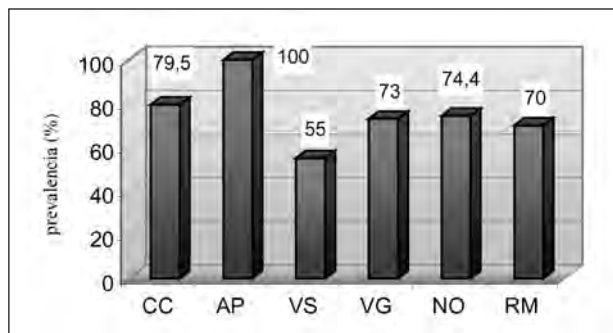


Fig. 1. Prevalencia de nematodos broncopulmonares en las comarcas ganaderas regionales.

CC: Campo de Cartagena; AP: Altiplano; VS: Vega del Segura; VG: Valle del Guadalentín; NO: Noroeste; RM: Río Mula.

La mayoría de las infecciones por vermes broncopulmonares fueron mixtas (75,6%), mientras que el resto resultaron simples (24,4%). De las primeras, las dobles fueron más numerosas que las triples (54,5% y 36,4%, respectivamente), y éstas a su vez, más numerosas que las cuádruples (8,1%). Por último, tan sólo un animal resultó parasitado por cinco especies a la vez. Las asociaciones más frecuentes fueron las originadas por los géneros *Cystocaulus*, *Muellerius* y *Neostromglylus*.

Los ejemplares adultos de *D. filaria* se recogieron de la tráquea y los bronquios de los animales, contabilizándose un total de 61 vermes en 14 individuos positivos (prevalencia del 7,7%), con una carga parasitaria media de 4,36 vermes/animal (mín: 1 y máx: 26). De este grupo de ovinos, 10 individuos estaban a su vez parasitados por alguna

especie de protostrongílido, es decir, que el porcentaje de animales con infección mixta por *D. filaria* y protostrongílidos fue del 5,5% respecto del total de animales examinados.

Este nematodo se halló en todas las comarcas ganaderas excepto en la del Río Mula. Aunque resultó poco frecuente en la mayoría de las zonas, destacaron tanto la prevalencia como la carga parasitaria encontradas en el Altiplano.

En los pulmones positivos a la parasitación por *D. filaria* se observó abundante exudado espumoso mezclado con los vermes adultos, que se encontraron con mayor frecuencia en los bronquios y bronquiolos más distales de los lóbulos diafragmáticos, llegando en ocasiones a ocupar totalmente la luz respiratoria.

Tras aplicar el método de Baermann a las muestras de pulmón se encontraron larvas de protostrongílidos en 127 de los 181 animales estudiados (prevalencia del 70,2%). Todas las ovejas procedentes del Altiplano fueron positivas; en el resto de comarcas las cifras de prevalencia oscilaron entre el 52,5% de la Vega del Segura y el 75% del Campo de Cartagena.

Entre las cuatro especies de protostrongílidos identificadas, *Cystocaulus ocreatus* fue la más prevalente, apareciendo en el 67,7% de las muestras analizadas, seguida de *Neostromglylus linearis* (63%), *Muellerius capillaris* (42,5%) y *Protostrongylus rufescens* (4,7%) (figura 2).

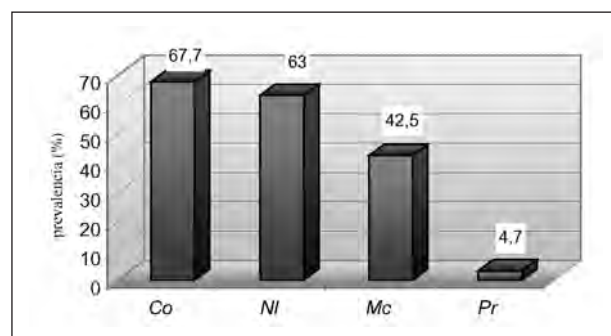


Fig. 2. Prevalencia de las distintas especies de protostrongílidos en la Región de Murcia.

Co: *Cystocaulus ocreatus*; NI: *Neostromglylus linearis*; Mc: *Muellerius capillaris*; Pr: *Protostrongylus rufescens*

En todas las comarcas ganaderas se encontraron las cuatro especies de protostrongílidos, excep-

tuando *Protostrongylus rufescens*, que no apareció en el Río Mula ni en la Vega del Segura. Por el contrario, esta especie mostró una elevada prevalencia (63,6%) en la comarca del Altiplano.

El número de larvas broncopulmonares contabilizadas en la migración larvaria resultó muy variable de unos animales a otros, siendo la media de 51,7 larvas por cada gramo de pulmón (lpg). El valor mínimo fue de 0,002 lpg que correspondió a un animal procedente del Altiplano. Por el contrario, una oveja del Campo de Cartagena albergó el máximo, que resultó de 3129 lpg. La especie que mostró un mayor intensidad de parasitación fue *C. ocreatus*, con 70,57 lpg, seguida de *N. linearis* (35,53 lpg), *M. capillaris* (18,17 lpg) y *P. rufescens* (0,04 lpg).

Casi todos los animales positivos (98,5%) presentaron lesiones generadas por protostrongílidos. Se observó un mayor número de “nódulos verminosos”, con nematodos adultos en su interior, que de “nódulos de cría”, que albergaban grandes cantidades de huevos y larvas de primer estadio (tabla 2).

Tabla 2. Número de pulmones con lesiones nodulares y porcentaje que representan con respecto al total de órganos examinados.

	Nº	%
Pulmones con lesiones parasitarias	129	98,5
Sólo “nódulos verminosos”	27	20,9
Sólo “nódulos de cría”	5	3,9

En 67 de los animales con lesiones parasitarias, el número de nódulos fue superior a 10, cifra considerada como límite por Valero *et al.* (1992), a partir de la cual los animales comienzan a manifestar pérdidas de peso. La mayor parte de los nódulos, tanto verminosos como de cría se localizaron en la cara dorsal de los lóbulos diafragmáticos y, en menor medida, en los lóbulos apicales, cardíaco y accesorio.

3.2. Resultados de los análisis coprológicos

Se recuperaron larvas de nematodos broncopulmonares en 115 de las 181 muestras fecales analizadas, lo que supone una prevalencia del 63,5%.

Al igual que ocurrió en la exploración pulmonar, se observaron larvas tanto de *D. filaria*, como de las cuatro especies de protostrongílidos identificadas en los pulmones.

Analizando los datos por comarcas ganaderas, fue en el Altiplano donde se encontró la mayor prevalencia de larvas de nematodos broncopulmonares, con el 90,9% de las coprologías positivas.

La prevalencia de *D. filaria* que se desprende de los métodos coprológicos aplicados fue de 6,1%, cifra que no difiere significativamente ($p > 0,05$) de la obtenida tras la exploración *post mortem* de las vías respiratorias. En cuanto a la presencia de este nematodo en las diferentes comarcas ganaderas regionales, destaca el número de animales positivos en la comarca del Altiplano (36,4%), así como la eliminación media de larvas en sus heces (6,3 lpg).

De las 181 muestras fecales analizadas, 115 contenían larvas de protostrongílidos, lo que significa que la prevalencia de este grupo parasitario resultó del 63,5%. Este valor no mostró diferencias estadísticamente significativas con el obtenido tras realizar la técnica de Baermann empleando tejido pulmonar.

Se encontraron larvas de las tres especies de protostrongílidos más prevalentes en todas las comarcas ganaderas regionales, destacando el número de animales parasitados por *C. ocreatus* en las comarcas del Altiplano y el Noroeste, así como la alta prevalencia de *N. linearis* en la primera de ellas. *P. rufescens*, por su parte, apareció únicamente en ovinos procedentes del Altiplano y el Valle del Guadalentín.

La eliminación fecal media de larvas de protostrongílidos en las heces de los animales positivos fue de 14,5 larvas por gramo de heces (lpg), con un mínimo de 0,2 lpg, y un máximo de 684 lpg, encontrado en una oveja de la comarca del Noroeste. Los animales procedentes del Campo de Cartagena y del Noroeste fueron los que eliminaron un mayor número de larvas por gramo de heces.

Discusión

La prevalencia de *D. filaria* encontrada en nuestro estudio es ligeramente inferior a la citada

por Reina *et al.* (1987) en Cáceres, donde los exámenes *post mortem* revelaron la presencia de vermes en el 17,7% de los ovinos analizados. La diferencia puede estar relacionada con la climatología de nuestra Región, caracterizada por largos períodos secos y calurosos que pueden perjudicar el desarrollo de los estadios larvarios (Gómez-Bautista *et al.*, 1996; Díez Baños *et al.*, 1999; Respaldiza y Respaldiza, 2000). En este sentido, la mayor parte de los animales parasitados con *D. filaria* procedían de la comarca ganadera del Altiplano, donde se registró una temperatura media anual de las más bajas en la Región y donde predomina el tipo de explotación extensiva, que favorecería las reinfecciones año tras año (Gómez Bautista y Meana, 1996).

En lo que se refiere a su carga parasitaria media, los resultados son similares a los citados por Berrag y Urquhart (1996) para el ganado caprino de Marruecos, quienes encontraron una carga media de vermes adultos de 4,5 y un máximo de 32 parásitos en un animal. Estos autores consideraron que *D. filaria* no representaba un problema para el ganado caprino del país norteafricano, como tampoco parece serlo para los ovinos de la Región de Murcia. En cualquier caso, hay que considerar que el ganado caprino es más receptivo a la infección por nematodos broncopulmonares (Meana *et al.*, 1996b), por lo que quizás habría que considerar más elevadas de lo normal las cifras halladas en nuestro estudio.

En cuanto al grupo de los protostrongílidos, Reina *et al.* (1987) encontraron en Cáceres un porcentaje de animales parasitados muy inferior al de nuestro estudio. En su caso, la especie que mostró una mayor prevalencia fue *Muellerius capillaris* (14,3%). Según Astiz *et al.* (1996), las fases larvianas de los protostrongílidos se desarrollan óptimamente a una temperatura ambiental de entre 15 y 30 °C y con unas condiciones de humedad cercanas al 70%. Las condiciones medias de las seis comarcas ganaderas regionales oscilaron dentro de este rango, de ahí que se encontrasen animales positivos en todas ellas. Al igual que en el caso de *D. filaria*, la comarca ganadera donde se halló la mayor prevalencia de protostrongílidos fue el Altiplano, que pre-

sentó diferencias estadísticamente significativas con las demás comarcas. Como en el caso anterior, este hecho puede ser debido al tipo de explotación predominante en la zona, lo cual concuerda con el hecho de que en el Noroeste, el Campo de Cartagena y el Valle de Guadalentín, donde se practican los regímenes extensivo y semiextensivo, mostrasen asimismo prevalencias elevadas.

La especie de protostrongílido más frecuente en nuestro estudio fue *Cystocaulus ocreatus*, seguida de *Neostromylus linearis*, *Muellerius capillaris* y *Protostrongylus rufescens*. Ello concuerda con la afirmación de Gómez-Bautista *et al.* (1996) acerca del predominio de *Cystocaulus* sobre *Muellerius* en la península aunque, a diferencia de lo descrito por esos autores, en Murcia el género *Neostromylus* resultó aún más frecuente que *Muellerius*. En la provincia de Granada (Illescas *et al.*, 1993) se encontró únicamente *Muellerius* y, en menor medida, *Protostrongylus*. Este último género no se ha detectado hasta la fecha en la comunidad gallega (Morrondo *et al.*, 1993; Díez Baños *et al.*, 1994; López *et al.*, 1996), donde existe un claro predominio de *N. linearis*. En la Comunidad Valenciana (Hernández de Luján *et al.*, 2001), se hallaron las mismas especies de Protostrongylidae que en los ovinos de Murcia, aunque en este caso, *Neostromylus* también superó al resto de géneros y *Protostrongylus*, al igual que en nuestro estudio, apareció en unos pocos animales. Esta escasa presencia de *Protostrongylus* se repitió en el ganado ovino de Burgos (Hidalgo Argüello *et al.*, 1995), País Vasco (García Pérez y Juste Jordán, 1987) y Cáceres (Reina *et al.*, 1987), lo que hace pensar en el requerimiento por parte de este género de unas condiciones ambientales especiales que limitan en parte su distribución. Otra explicación para la escasez de *Protostrongylus* es que su ciclo biológico depende de su accesibilidad a los moluscos hospedadores intermediarios apropiados. A este respecto, algunos estudios indican que existen especies de moluscos más idóneas que otras para cada especie de protostrongílido (Cordero *et al.*, 1981; Morrondo y Manga, 1982). Por otro lado, algunos autores afirman que determinados moluscos intermediarios

pueden estar restringidos en determinadas zonas (Rose, 1965; Cabaret, 1981; Berrag y Urquhart, 1996). Así, cabe la posibilidad de que la especie idónea para el ciclo biológico de *P. rufescens*, *Cernuella (Cernuella) virgata suberis*, se encuentre en bajo número en nuestra Región, limitando su distribución a la comarca del Altiplano, donde la prevalencia de ese parásito fue más elevada.

Las hembras de los géneros *Neostrongylus* y *Muellerius* son las más prolíficas (Gómez-Bautista *et al.*, 1996) y además, éstos son los géneros que resisten mejor la desecación (Díez Baños *et al.*, 1993), probablemente por eso se han encontrado en una proporción elevada tanto en nuestro estudio como en la mayoría de provincias españolas. Sin embargo, *Cystocaulus* ha sido el de presentación más frecuente. El hecho puede deberse a que se haya encontrado casi siempre formando parte de infecciones multiespecíficas, lo cual, según Díez Baños *et al.* (1999), favorece la eliminación larvaria en el caso de este género de Protostrongylidae.

La mayoría de las infecciones por vermes broncopulmonares fueron mixtas, característica detectada también en los ovinos estudiados en la Comunidad Valenciana (Hernández de Luján *et al.*, 2001). El hallazgo de más de una especie simultáneamente en un mismo animal puede deberse a la acumulación de protostrongílidos que sufren los animales con la edad a causa de las reinfecciones (Gómez Bautista *et al.*, 1996).

La mayoría de los pulmones con alteraciones macroscópicas de origen presuntamente parasitario, fueron positivos a la técnica de Baermann, al contrario de lo observado por Berrag *et al.* (1996), quienes encontraron lesiones en la mayoría de los pulmones de caprinos que examinaron, pero en gran parte de ellos no hallaron parásitos. Al igual que en el caso del trabajo realizado por Berrag y Cabaret en 1997 con pulmones de caprinos, el número de lesiones nodulares fue superior al de lobulares, siendo la localización anatómica de la mayor parte de ellas la cara dorsal de los lóbulos diafragmáticos.

No podemos determinar la severidad de las protostrongilidosis en el ganado ovino de Murcia a partir del número de larvas detectado en los pulmo-

nes, ya que no disponemos de referencias previas al respecto. Sin embargo, de acuerdo con Valero *et al.* (1992), más de la mitad de animales que presentaban lesiones de origen parasitario, tendrían problemas de pérdida de peso. Según estos autores, el hallazgo de más de diez lesiones lobulares o más de diez lesiones nodulares está asociado a un peso de la canal inferior al registrado en animales sanos.

La prevalencia de *D. filaria* en heces registrada en nuestro estudio fue superada por la encontrada en la mayoría de provincias españolas donde se realizaron prospecciones coprológicas en rebaños, aunque el valor más elevado entre todas ellas no superó el 40%, indicando que la presencia de la especie *D. filaria* en España es relativamente escasa si la comparamos con la del grupo de los protostrongílidos. También existen referencias de provincias españolas donde no se encontraron larvas de *D. filaria* en los rebaños estudiados, como es el caso del País Vasco (García Pérez y Juste Jordán, 1987), o Madrid, (Carpio *et al.* 1993).

Las cifras de prevalencia que se desprenden de trabajos donde se estudiaron animales independientemente, se acercan más a nuestro caso, a excepción del 38,2% citado en la encuesta coprológica realizada en León por Álvarez *et al.* en 2001. En Salamanca (Ramajo *et al.*, 1996), el 12,6% de los análisis coprológicos fueron positivos, y en Castilla La-Mancha las prevalencias oscilaron entre sus provincias del 0,7% al 5,2% (Gómez Bautista *et al.*, 1996).

La eliminación fecal de larvas en el ganado ovino de Murcia se acerca a la denunciada por otros autores en España. Así, Hernández de Luján *et al.* (2001) en la Comunidad Valenciana y Martín Gómez *et al.* (1998), en la isla de Mallorca no encontraron más que 1 lpg, y en Burgos, el valor ofrecido por Hidalgo *et al.* en 1995 fue aún inferior (0,7 lpg). Según Gómez Bautista y sus colaboradores (1996) los ovinos adultos no suelen eliminar cantidades superiores a 1 lpg, lo que concuerda con gran parte de los resultados de las provincias españolas. En nuestro estudio, que el valor sea ligeramente más elevado probablemente tiene su origen en algunos animales intensamente parasitados que

procedían de las comarcas del Altiplano y el Campo de Cartagena, que coinciden con los que albergaron un mayor número de vermes adultos en sus vías respiratorias. Una eliminación mayor de 50 larvas de *D. filaria* por gramo de heces está asociado a un proceso respiratorio grave (Ortega Mora *et al.*, 1996); en ningún caso se alcanzó esa cifra ya que el máximo excretado en heces por un animal fue de 20 larvas por gramo.

El 63,5% de las heces procesadas contenían larvas de protostrongílidos, lo que supone una prevalencia superior a la registrada en la mayoría de provincias españolas donde se realizaron análisis coprológicos en rebaños, como el País Vasco (García Pérez y Juste Jordán, 1987) (26-49%), Segovia (Ferré *et al.*, 1991) (14,3%), Madrid (Carpio *et al.*, 1993) (40,3%), Galicia (Díez Baños *et al.*, 1994) (40,9%) y Castilla La-Mancha (Gómez Bautista *et al.*, 1996) (12,5-44,4%, según las provincias). En la isla de Mallorca (Martín Gómez *et al.*, 1998), el porcentaje de rebaños positivos fue similar, aunque ligeramente superior, al de animales parasitados en Murcia (70,1%). De los análisis individuales, únicamente en Lugo, López *et al.* (1996) encontraron una prevalencia destacadamente superior a la registrada en nuestro caso (hasta el 80% de los rebaños). Teniendo en cuenta que las prospecciones coprológicas de los rebaños, revelan en general, mayores prevalencias que las de los estudios individuales, aún es más destacable el elevado número de animales parasitados en el ganado ovino murciano.

La eliminación larvaria media en heces (14,5 lpg) se encuentra entre la media de la encontrada por otros autores en España. En Galicia se han llevado a cabo varios trabajos en los que este valor varió de 2 a 20 lpg (Morrondo *et al.*, 1993; Díez Baños *et al.*, 1994; López *et al.*, 1996). En la Comunidad Valenciana, Hernández de Luján *et al.* (2001) obtuvieron una eliminación de larvas de protostrongílidos más baja (4 lpg), mientras que en Burgos (Hidalgo Argüello *et al.*, 1995) y en Mallorca (Martín Gómez *et al.*, 1998) la excreción resultó superior (19,6 y 24,2 lpg, respectivamente).

Al igual que ha ocurrido en los ovinos de Murcia, tanto la prevalencia como la eliminación

larvaria media de *D. filaria* fueron inferiores a las de protostrongílidos en la mayoría de provincias españolas donde se estudiaron las nematodosis broncopulmonares (Ferré *et al.*, 1991; Hidalgo Argüello *et al.*, 1995; Martínez González *et al.*, 1995; Gómez Bautista *et al.*, 1996; Martín Gómez *et al.*, 1998; Hernández de Luján *et al.*, 2001). Ello puede ser debido a varias razones. En primer lugar, los protostrongílidos son más longevos que *D. filaria*, pues, mientras los primeros llegan a vivir varios años (Astiz *et al.*, 1996; Díez Baños *et al.*, 1999), los vermes adultos de *D. filaria* permanecen unos tres meses, como máximo, en las vías respiratorias de su hospedador (Rojo-Vázquez *et al.*, 1995). Por otro lado, los ovinos adultos adquieren cierto grado de inmunidad protectora frente a las reinfecciones por *D. filaria* (Gulland y Fox, 1992; Astiz *et al.*, 1996), de manera que sufren parasitaciones menos intensas y eliminan cantidades de larvas en heces muy inferiores a las de los animales jóvenes (Gómez-Bautista *et al.*, 1996). Por el contrario, los protostrongílidos no inducen en su hospedador ninguna respuesta inmunitaria, y por lo tanto, las reinfecciones son acumulativas y la carga parasitaria aumentará con la edad de los animales (Gómez-Bautista *et al.*, 1996). Por último, los estadios larvarios de los protostrongílidos resisten mejor determinadas condiciones climáticas cuando se encuentran en el medio externo que los de *D. filaria*, muy sensibles a la desecación y a la exposición directa al sol (Gómez-Bautista *et al.*, 1996; Díez Baños *et al.*, 1999; Respalda y Respalda, 2000). Además, los moluscos hospedadores intermediarios de los protostrongílidos se ven favorecidos por las altas temperaturas (Cordero y Castañón, 1989). Así, en Murcia, donde el clima se caracteriza por unos veranos secos y calurosos, *D. filaria* encontraría más dificultades para completar su ciclo biológico que las especies pertenecientes al grupo de los protostrongílidos.

Tanto en el caso de los protostrongílidos, como en el de *D. filaria*, la prevalencia de nematodos broncopulmonares encontrada en las muestras fecales es algo inferior a la detectada tras la evaluación directa de los pulmones, aunque no significativamente. Probablemente, estas diferencias se pue-

den deber a todas estas limitaciones propias de los métodos de diagnóstico coprológicos, descritas anteriormente por otros autores (Ferré *et al.*, 1994; Jithendran y Bhat, 1996; Meana *et al.*, 1996a), que determinan ciertas variaciones entre la eliminación fecal de formas parasitarias y la carga parasitaria real, pero que en nuestro estudio no han supuesto una diferencia significativa con los resultados de los análisis post mortem, como ocurrió con el resto de grupos parasitarios.

Referencias

- Álvarez Sánchez, M. A.; Mainar Jaime, R. C.; Monteagudo Rodríguez, M.; Pérez García, J.; Martín Gómez, S.; Lithg Pereira, P. y Rojo Vázquez, F. A. 2001. Prevalencia de algunas infecciones parasitarias en pequeños rumiantes de la provincia de León. *Acta Parasitol Portuguesa*, 8(2), 154.
- Anderson, R. C.; Chaubaud, A. C. y Willmott, S. 1978. CIH Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates. Ed. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, 41 pp.
- Astiz, S.; Rojo-Vázquez, F. A. y Gómez-Bautista, M. 1996. Bronconeumonías verminosas: Etiología y Biología. *Ovis*, 44, 11-23.
- Berrag, B. y Urquhart, G. M. 1996. Epidemiological aspects of lungworm infections of goats in Morocco. *Vet Parasitol*, 61, 81-95.
- Berrag, B. y Cabaret, J. 1997. Assessment of the severity of natural infections of kids and adult goats by small lungworms (Protostrongylidae, Nematoda) using macroscopic lesion scores. *Vet Res*, 28, 143-148.
- Berrag, B.; Bouljihad, M. y Cabaret, J. 1996. A quantitative approach to nematode lungworm burdens in goats. *Parasite*, 3, 291-295.
- Boev, S. N. 1975. (Ed.). Principles of nematology. Protostrongilida. in Ryzhikov M.M. Moscow, 648 pp.
- Cabaret, J. 1981. Diagnostic quantitatif des oeufs de strongles digestifs et des larves de protostrongylidés chez les ovins. Influence de la durée et du mode de conservation des fèces. *Recueil de l'Ecole d'Alfort*, 157(4), 347-349.
- Carpio, I.; Domínguez, T.; García, O.; Legaz, E.; Urraca, J. M.; Marín, M.; Ríos, A. y Calvo, E. 1993. Estudio parasitológico en el ganado ovino. *Revista Veterinaria*, 143, 68-71.
- Cordero del Campillo, M. y Castañón, L. 1989. Epidemiología de las protostrongilidosis ovinas. *Pro Veterinario*, 9(1), 2-3.
- Cordero del Campillo, M.; Manga, Y.; Morrondo, P.; Reguera, A. y Castañón, L. 1981. New data on epidemiology and life cycles of protostrongiline in Spain. 9th International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology, Budapest, 13-17, 126.
- Díez-Baños P.; Cabaret J. y Morrondo-Pelayo, P. 1993. Comparative survival of first-stage larvae of small lungworms *Muellerius capillaris* and *Neostrongylus linearis* of goats in alfalfa and ryegrass plots. *Vet Res*, 24(3), 266-271.
- Díez-Baños, P.; Morrondo-Pelayo, P.; Feijoo-Penela, A.; Carrillo-González, B.; López-Sánchez, C. 1994. Relationship between the excretion of protostrongylid larvae in sheep in North-west Spain and climatic conditions. *J Helminthol*, 68, 197-201.
- Díez-Baños P.; Morrondo, P. y Díez-Baños, N. 1999. Dictiocaulosis. En: Parasitología Veterinaria. McGraw-Hill Interamericana (ed.), Madrid. pp: 374-384.
- Ferré, I.; Calvo, E. y Rojo, F.A. 1991. Contribución a la confección de un mapa parasitológico del ganado ovino de la provincia de Segovia. *Med Vet*, 8, 556-559.
- Ferré, I.; Ortega Mora, L. y Rojo-Vázquez, F. A. 1994. Prevalence of *Dicrocoelium dendriticum* infection in sheep in León province (NW Spain). *Prev Vet Med*, 21, 147-154.
- García Pérez; A. L. y Juste Jordán, R. A. 1987. Helminthos parásitos de las oveja en el País Vasco. *Rev Ibér Parasitol*, Vol. Extraor., 105-113.
- García Romero, C.; Valcárcel, F.; Olmeda, A. S.; Corchero, J. y Rojo Vázquez, F. A. 2000. Diagnóstico antemortem: análisis coprológico, de la hierba y hemático. *Ovis*, 70, 23-42.
- Gerichter, C. B. 1948. Observations on the life history of lung nematodes using snails as intermediate hosts. *Am J Vet Res*, 9, 109-112.
- Gómez-Bautista, M. y Meana, A. 1996. Bronconeumonías verminosas: Terapéutica y profilaxis. *Ovis*, 44, 65-74.
- Gómez-Bautista, M.; Astiz, S.; Ramajo, V. y Tarazona, J. M. 1996. Bronconeumonías verminosas: Epidemiología. *Ovis*, 44, 25-41.

- Jithendran, K. P. y Bhat, T. K. 1996. Prevalence of dicrocoeliosis in sheep and goats in Himachal Pradesh, India. *Vet Parasitol*, 61(3-4), 265-271.
- Gulland, F. M. y Fox, M. 1992. Epidemiology of nematode infections of Soay sheep (*Ovis aries* L.) on St Kilda. *Parasitol*, 105, 481-492.
- Hernández de Luján, S.; de la Muela, N. y Ferre, I. 2001. Helmintos parásitos del ganado ovino en la Comunidad Valenciana. *Med Vet*, 17, 3.
- Hidalgo Argüello, M. R.; Díez Baños, N.; Calvo López-Guerrero, E. y Rojo Vázquez, F. A. 1995. Estudio parasitológico en el ganado ovino de la provincia de Burgos. *Med Vet*, 12, 379-406.
- Illescas, M. P.; Llamas, R.; Ardoy, R. y Llamas, A. 1993. Infestaciones naturales por parásitos gastrointestinales en ovinos y caprinos en la provincia de Granada (España). *Acta Parasitol Portuguesa*, 1(2), 197.
- Levine, N. D. 1978. The influence of weather on the bionomics of the free-living stages. En: Weather and parasitic animal disease. Ed. T. E., Gibson, W. M. O. n° 497. Tech. Not., 159. Ginebra, pp: 51-61.
- López, C.; Morrondo, P.; Panadero, R.; Sánchez-Andrade, R. y Díez, P. 1996. Predicción de riesgo de infección del ganado ovino por nematodos pulmonares en Galicia. Sanidad y Producción de Rumiantes en el área del Mediterráneo. Ed. Gutiérrez Panizo y F. Prieto Montaña. Murcia, pp: 555-559.
- Martínez González, B.; Díez Baños, N. y Rojo Vázquez, F. A. 1998. An epidemiological study of gastrointestinal parasitism in dairy sheep flocks in León (NW Spain). *Small Rum Res*, 27, 25-30.
- Meana, A.; Cerrada, C.; Carazo, D.; Corchero, J.; Luzón, M. y Gómez-Bautista, M. 1995. Prevalencia de las parasitosis gastrointestinales en ovino. IV Cong. Ib. Parasitol. Santiago de Compostela, pp:113.
- Meana, A.; Luzón, M.; Santiago-Moreno, J.; De Bulnes, A. y Gómez-Bautista, M. 1996a. Natural infection by gastrointestinal and bronchopulmonary nematodes in mouflons (*Ovis musimon*) and their response to netobimin treatment. *J Wildlife Dis*, 32, 39-43.
- Meana, A.; Ortega-Mora, L. M.; Pereira, J. M. y Rojo-Vázquez, F. A. 1996b. Bronconeumías verminosas: Patología. *Ovis*, 44, 43-56.
- Martín Gómez, S.; Quintanilla, A.; Calvo, E. y Rojo Vázquez, F. A. 1998. Estudio parasitológico del ganado ovino de la isla de Mallorca. *Med Vet*, 15, 483-489.
- Morrondo Pelayo, P. y Manga González, M. Y. 1982. Experimental study on the susceptibility of five Helicidae species to larvae of Protostrongylineae. *Malacología*, 22, 23-28.
- Morrondo-Pelayo, P.; Díez-Baños, P. y Cabaret, J. 1993. Influence of desiccation of faeces on survival and infectivity of first-stage larvae of *Muellerius capillaris* and *Neostrogylus linearis*. *J Helminthol*, 66(3), 213-9.
- Morrondo, P.; Díez Baños, P.; Panadero, R. y López, C. 1999. Nematodosis pulmonares de los pequeños rumiantes. *Inf Vet*, 41-48, (R-385).
- Oakley, G. A. 1980. The recovery of *Dictyocaulus viviparus* from bovine lungs by lung perfusion: a modification of Inderbitzen's method. *Res Vet Sci*, 29, 395-396.
- Ortega Mora, L. M.; Pereira, J. M. y Luzón, M. 1996. Bronconeumonías verminosas: Diagnóstico. *Ovis*, 44, 5764.
- Prieto-Novoa, M.; Morrondo-Pelayo, P.; López-Sanchez, C. y Díez-Baños, P. 1993. Survival of first-stage *Neostrogylus linearis* larvae in ovine faeces under environmental conditions in Galicia (North-west Spain). *Ann Parasitol Hum Comp*, 68, 38-42.
- Reina, D.; Navarrete, I.; Hernández-Rodríguez, S. y Habela, M. 1987. Contribución al conocimiento de la parasitofauna de Cáceres. Primera relación. II. Helmintos. *Rev Ibér Parasitol*, Vol. Extraor., 85-90.
- Ramajo-Martín, V.; López, J.; Serrano, A.; Oleaga-Pérez, A. y Muro, A. 1996. A long term study on the prevalence of gastrointestinal, hepatic and pulmonary parasitism in adult sheep from Salamanca province, western Spain. *Res Rev Parasitol*, 56,173-177.
- Respaldiza, E. y Respaldiza, E. E. 2000. Bronconeumonías verminosas del ovino y del caprino. Parasitosis en pequeños rumiantes. *Ciencias Veterinarias*, 28, 11-38.
- Rojo Vázquez, F. A.; Ortega, I. y Ferre, I. 1995. Parasitosis internas en pequeños rumiantes. *Inf Vet*, 153, 31-34.
- Rose, J. H. 1965. Some observations on the transmisión of lungworm infection in a flock of sheep at pasture. *Res Vet Sci*, 6, 189-195.
- Turton, J. A. 1973. "Zeitschrift für Tropenmedizin und Parasitologie", 24, 207.
- Valero, G.; Alley, M. R. y Manktelow, B. W. 1992. "A slaughterhouse survey of lung lesion in goats". *N. Z. Vet. J.*, 40, 45-51.