

El desarrollo de un nuevo modelo sanitario con carácter preventivo y un mejor conocimiento de los aspectos ecológicos de las parasitosis y sus determinantes, favoreciendo un mejor control mediante estrategias más coherentes, están justificados.

OVINO/CAPRINO

Helmintosis en pequeños rumiantes

Prevalencia, resistencia antihelmíntica y algunas consideraciones sobre su control

M.A. Álvarez-Sánchez*, M.A. Cruz-Rojo*, J. Pérez-García** y F.A. Rojo-Vázquez*.

*Dpto. de Sanidad Animal. Ftad. de Veterinaria. Universidad de León.

**Secretario Técnico de Assaf.e

El desarrollo social y económico de la sociedad española durante las décadas pasadas ha contribuido a que el sector agrario, en general, y el subsector ganadero, en particular, hayan sufrido profundas modificaciones sociológicas, culturales, tecnológicas, económicas e institucionales. En términos generales, se ha producido una profunda transformación productiva, aunque no se ha realizado con igual intensidad en todas las regiones agrarias, en todos los sectores productivos ni en todos los tipos de explotación.

Son múltiples las razones en las que se sustenta este hecho, aunque merece una mención especial el estado sanitario de los animales, afectados por múltiples procesos patológicos que tienen una repercusión directa sobre la salud pública, la productividad y rentabilidad de las explotaciones, limitando incluso -en función de su nivel- la capacidad comercial del país. Entre ellos, ocupan un lugar destacado las enfermedades parasitarias, y dentro de éstas las que afectan a los pequeños ru-

miantes, dada la importancia económica y social del ganado ovino y caprino en España.

Tradicionalmente, las infecciones causadas por parásitos no han sido consideradas adecuadamente debido, en muchos casos, a su carácter crónico, a la ausencia de signos clínicos patognomónicos, las grandes variaciones en el nivel de infección, la ausencia de adecuados métodos de diagnóstico, etc. En otras palabras, la intensidad y la frecuencia de muchas enfermedades parasitarias están estrechamente relacionadas con los diferentes sistemas de manejo, de modo que en una misma población es posible encontrar grandes variaciones que se traducen en diferentes repercusiones sanitarias y económicas, a veces difícilmente evaluables.

Todo ello, justifica el desarrollo de un nuevo modelo sanitario con un carácter eminentemente preventivo y un mejor conocimiento acerca de los aspectos ecológicos de la enfermedad, así como de sus determinantes, favoreciendo un mejor control de los dife-

rentes procesos patológicos a través del empleo de las estrategias más coherentes.

La cría y explotación del ganado ovino y caprino se basa en principios económicos y tiene como objetivo primordial la obtención rentable de los productos derivados, siendo dos las producciones más sobresalientes: carne y leche, con independencia de la importancia de otros productos en determinadas razas. Una gran proporción de los pequeños rumiantes se explota de forma extensiva o semi-extensiva (**Foto 1**), lo que favorece la aparición de determinadas parasitosis, de entre las cuales, a continuación, analizaremos las más significativas desde un punto de vista económico y sanitario.

Importancia de las principales helmintosis en pequeños rumiantes en España

Las principales infecciones por helmintos en los pequeños rumiantes son las producidas por diversas especies de nematodos -*Teladorsagia cir-*

cumcincta, *Trichostrongylus* spp, *Haemonchus contortus*- y trematodos *Fasciola hepatica* y *Dicrocoelium dendriticum*; en alguna medida, también son frecuentes las producidas por los parásitos pulmonares - *Dictyocaulus filaria*, *Muellerius capillaris* y *Cystocaulus*.

Nematodos gastrointestinales

Los nematodos gastrointestinales son los parásitos más frecuentes hallados en todas las áreas de producción ovina del mundo, siendo la subfamilia *Ostertagiinae* la más cosmopolita. Lo habitual es encontrar infecciones mixtas (> 70% de los casos); siendo los géneros más frecuentemente observados *Teladorsagia*, *Trichostrongylus* y *Nematodirus*. Menos importantes son las infecciones causadas por especies de *Cooperia* y *Haemonchus*.

En este sentido, hay que señalar que en la provincia de León, el 71% y el 97% de los animales de menos y más de un año de edad, respectivamente, están infectados por tricostrongilidos, con unas eliminaciones variables de huevos (hgh), incluso entre los animales de un mismo rebaño, pero en la mayoría de los casos superiores a 150 hgh. Además, la prevalencia es más elevada en verano y otoño (96%) que en invierno y primavera (79%).

Por su parte, en Salamanca todos los corderos analizados estaban infectados, alcanzando también niveles de prevalencia muy elevados, próximos al 95%, los animales adultos. Los recuentos más elevados de larvas infectantes en los pastos se han observado en invierno/primavera y también en otoño, con gran riesgo para los animales que pastan durante estos periodos.

La situación en la provincia de Huesca es más o menos parecida, con un 87% de los animales de menos de un año de edad infectados; en la provincia de Zaragoza, a pesar de presentar un clima más templado, se han encontrado niveles análogos de infección. En el País Vasco, el escenario

es similar, estando afectados el 77-100% de los rebaños, principalmente por *T. axei*, *T. vitrinus*, *T. colubriformis* y *T. circumcincta*.

En la zona central de España, la prevalencia es sensiblemente inferior que en las regiones más húmedas, con porcentajes que van del 38% (Cuenca) al 83% (Toledo, Ciudad Real, Guadalajara y Madrid). En Cáceres, el 68% de los animales están infectados; en Andalucía, estos valores son aún más elevados (97%), destacando los géneros *Teladorsagia* (78%), *Trichostrongylus*, *Nematodirus* y *Haemonchus*.

Otros nematodos (como por ejemplo *Oesophagostomum* spp., *Bunostomum* spp y *Chabertia ovina*), son menos importantes y representan un pequeño porcentaje bajo en los coprocultivos, pero tienen importancia económica y sanitaria en infecciones mixtas con otros tricostrongilidos.

Los cuadros diarreicos y la disminución de la ganancia de peso son las características más comunes de la tricostrongilidosis (Foto 2), y se asocian generalmente a la anorexia, a la reducción de la capacidad de absorción y de utilización de nutrientes, que comienzan a manifestarse incluso cuando los niveles de infección son bajos. Además, se ha comprobado que la tricostrongilidosis también produce disminución de la producción de leche, preocupando notablemente en algunos países, entre ellos España.

Fasciolosis

A pesar del conocimiento de la biología y relaciones parásito/hospedador en *F. hepatica*, y de los antihelmínticos de que disponemos, la fasciolosis es una parasitosis frecuente. En España, está ampliamente distribuida, con cifras de prevalencia bastante altas en algunas regiones. Por ejemplo, en León oscila entre el 15 y el 24% mediante análisis coprológico y el 77,6% (Ferre y col., 1995a) mediante ELISA indirecto. En la provincia de León, la prevalencia individual es del 9,5%, afectando

al 36% de los rebaños muestreados. En otras partes de España, también constituye un problema sanitario, con porcentajes de prevalencia elevados: 69,2% en el País Vasco; moderados/altos: 13-22% en Zaragoza, 9,3% en Salamanca, 9,7% en Granada; o bajos: 3,3% en Cáceres.

Además, durante los últimos años, se está produciendo un aumento de los casos de Fasciolosis en rebaños ovinos de producción láctea, con un

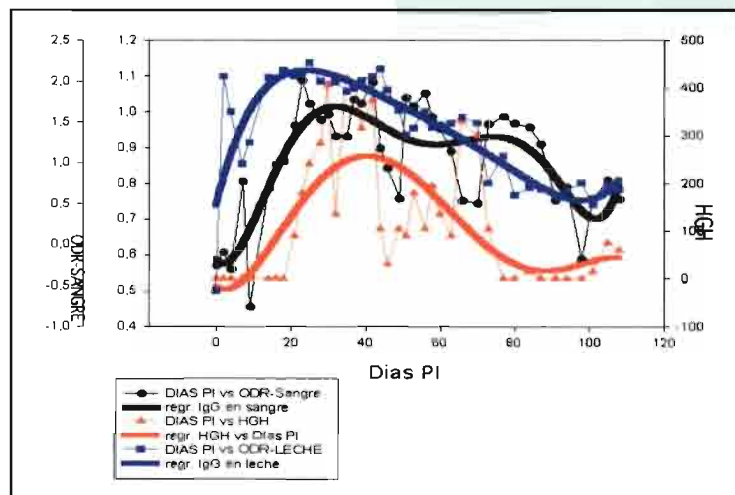


Figura 1. Cinética de eliminación de huevos de nematodos gastrointestinales en las heces (HGH), de IgG en sangre y en leche.

importante número de bajas como consecuencia de una progresiva modificación de los sistemas de productivos (manejo semi-intensivo en zonas de regadío). Este hecho se acentúa en los animales de elevada producción, incorrectamente alimentados durante el parto (animales excesivamente engrasados), lo que hace que sea uno de los problemas parasitarios de mayor importancia, no sólo en las explotaciones semiextensivas o extensivas, sino también en aquellas donde se realiza un manejo más intensivo.

Además de la importante tasa de mortalidad, en los casos crónicos, la Fasciolosis reduce el crecimiento, produce descenso de las producciones láctea y cárnica, efectos adversos sobre la calidad y cantidad de la lana, interfiere en la fertilidad y la fecundidad y favorece las infecciones secundarias.

Dicroceliosis

La infección por *D. dendriticum* (Foto 3) está ampliamente distribuida en nuestro

¿parásitos internos?

HAPASIL. La molécula única
que los elimina:

NETOBIMIN



país. En la provincia de León, la prevalencia media se sitúa en el 85%, observándose niveles elevados en las zonas de montaña (100%) y moderados en las regiones intermedias. Esta situación se puede extrapolar a otras zonas, como el País Vasco y la franja central (Madrid, Guadalajara, Toledo), donde la prevalencia oscila entre 57-80%. Aunque en Salamanca el nivel de rebaños infectados es moderado, en otras regiones de Castilla y León estos valores son más reducidos (Segovia, 7%; Ávila, 18%; Burgos, 11%). Finalmente, en otras provincias del norte de España, como Huesca, *D. dendriticum* es bastante común, con porcentajes de infección a nivel de rebaño en torno al 30-35%.

Como en el caso de la Fasciolosis, la Dicroceliosis se caracteriza por producir un progresivo adelgazamiento de los animales y un descenso importante de sus producciones, teniendo especial rele-

Helminthosis respiratorias

En términos generales, las infecciones producidas por protostrongilidos son muy comunes en los rebaños ovinos y caprinos, aunque en algunas zonas, las infecciones causadas por *Dictyocaulus filaria* también son importantes.

La prevalencia media de las infecciones por *Muellerius capillaris* y *Cystocaulus* en ovejas es alta, especialmente en animales adultos; las provocadas por *D. filaria* son bajas (10%). A su vez, las infecciones por una sola especie (52%) son más frecuentes que las producidas por dos (40%), tres (7%) o cuatro (1,5%). Asimismo, en el noroeste de nuestro país, la prevalencia media en animales con menos de dos años y con más de cuatro años es del 77% y el 93%, respectivamente.

Aunque tanto la Dictiocaulosis como la Protostrongilidosis suelen cursar de forma crónica, con sintomatología, en muchos casos, poco manifiesta y baja mortalidad, la elevada morbilidad hace que en muchas explotaciones sean la causa de importantes pérdidas económicas, asociadas a alteraciones respiratorias (Bronconeumonías verminosas, abundante mucosidad nasal, disnea, etc), pérdida de peso y anorexia, entre otras.

Resistencia Antihelmíntica (RA): un problema de importancia creciente

Teóricamente, el conocimiento de la epidemiología, combinado con tratamientos antihelmínticos y sistemas adecuados de manejo proporcionan un control eficaz frente a estas parasitosis. Sin embargo, el problema es más complejo, por lo que los modelos epidemiológicos son sólo válidos para una zona determinada. Por tanto, la profilaxis debe hacerse de forma integrada y, aunque el tratamiento farmacológico solo es insuficiente, la práctica más frecuente y habitual en todo el mundo es la aplicación estratégica de antihelmínticos.

Actualmente, los antihelmínticos utilizados en el control de las parasitosis son de amplio espectro (bencimidazoles -BZs-, imidazotiazoles y lactonas macrocíclicas), pero también se usan otros de espectro reducido (fenoles halogenados, salicilanilidas, compuestos sulfamidados y derivados bianilínados). Sin embargo, el abuso y la administración incorrecta de estos fármacos ha dado lugar al desarrollo de poblaciones de parásitos resistentes, lo que constituye un serio problema para el control. La RA surge cuando una parte de la población parásita tolera dosis terapéuticas de un antihelmíntico que es eficaz contra otras poblaciones de la misma especie.

La información existente acerca de la RA se limita a la Tricostrongilidosis y a la Fasciolosis. Los primeros artículos de RA en Tricostrongilidos comenzaron a publicarse poco después de la comercialización del tiabendazol; pero fue en los años setenta cuando la RA, fundamentalmente a los BZs, experimentó una gran difusión y se convirtió poco a poco en el grave problema que es hoy en día. La extensión de la resistencia en otros países ha sido revisada periódicamente, existiendo amplia información al respecto. La RA en tricostrongilidos es cosmopolita, afectando a las tres familias de antihelmínticos de amplio espectro.

En España no hay demasiada información acerca de la prevalencia de RA. En pequeños rumiantes, existen sospechas en algunas provincias de Castilla-La Mancha y en Aragón. Sin embargo, los primeros estudios en pequeños rumiantes han sido realizados por nosotros en rebaños del centro y norte de España. En este sentido, la primera descripción de RA se realizó en un rebaño de cabras Cachemira importadas de Escocia. Por tanto, ante la escasa información sobre la situación en España y las evidencias de RA en diferentes rebaños, estamos desarrollando estudios que nos permitan conocer su alcance real.



Foto 1.
Explotación de tipo extensivo o semiextensivo.

vancia cuando se presenta asociado a otras patologías. Aunque no hay muchos trabajos que valoren su efecto real en términos económicos, las condiciones climáticas y edafológicas de nuestro país favorecen este tipo de parasitosis, por lo que debe incluirse en los programas generales de control antiparasitario de la mayoría de las explotaciones de pequeños rumiantes de nuestro país.

Hasta el momento, en un trabajo llevado a cabo en 95 rebaños de la provincia de León, la prevalencia de resistencia ha sido del 18% frente a BZs; del 16% (muy alta en comparación con otros países) frente a lactonas macrocíclicas; y los valores más altos (35%) se han observado frente a los imidazotiazoles. Sólo encontramos simultáneamente resistencia o sospecha de la misma frente a dos familias de antihelmínticos en seis rebaños. Éste es el primer estudio en España el que se ha estimado la prevalencia de resistencia antihelmíntica en tricostrongídeos en condiciones de campo, observando unos niveles de resistencia similares -BZs- y en algunos casos superiores -imidazotiazoles y lactonas macrocíclicas- a los descritos en otros países donde éste es uno de los factores más importantes que limitan la producción en los pequeños rumiantes.

En este mismo estudio, se realizó una encuesta para conocer los principales factores asociados a la RA y observamos que intervienen varios, alguno de ellos característicos de una determinada región o explotación. Están estrechamente asociados con la RA la raza, el número de tratamientos, la carga parasitaria, la mala elección del antihelmíntico, el cálculo incorrecto de la dosis o el tipo de manejo.

Por su parte, aunque la resistencia en *F. hepatica* todavía no ha alcanzado la misma magnitud que en nematodos, probablemente por la falta de estudios, ya se han observado resistencias frente a diferentes fasciolidas. Trabajos de campo realizados en ovino describen una resistencia colateral de *F. hepatica* frente a rafoxanida y closantel y cruzada frente a nitroxinil. La primera descripción de resistencia de *F. hepatica* en estudios de campo frente a triclabendazol se realizó en Australia. Desde entonces, se han descrito nuevos casos de resistencia frente a este fármaco en Irlanda, en Escocia y en Gales, entre otros.

En España, al igual que en tricostrongídeos, la informa-

ción acerca de la RA por parte de *F. hepatica* es limitada, y se basa en diferentes estudios llevados a cabo en los últimos años por nuestro grupo de investigación. En este sentido, se han observado un número significativo de rebaños resistentes frente a los principales fasciolidas utilizados en nuestro país (albendazol, triclabendazol, clorsulón, etc), siendo frecuentes las resistencias a más de un fármaco. Además, la existencia de infecciones por tricostrongídeos y *F. hepatica* en un mismo rebaño, asociado al empleo de combinaciones de antihelmínticos para controlar ambas parasitosis (como levamisol y triclabendazol), ha hecho que aparezcan cepas de nematodos y de *Fasciola* resistentes, comprometiendo aún más, si cabe, la rentabilidad de la explotación.

Diagnóstico

Todos estos procesos tienen en común que el diagnóstico a partir de los datos clínicos y anamnésticos es difícil, ya que cursan de forma subclínica o se manifiesta con signos muy poco patognomónicos. Sin embargo, todos estos signos son orientativos y aportan una información valiosa cuando se relacionan con datos epidemiológicos.

No obstante, y aunque en la mayoría de los casos hay que recurrir a la realización de un diagnóstico laboratorial, ninguna de las técnicas disponibles tiene por sí sola un valor determinante, sino que deben de ser consideradas como instrumentos de apoyo al diagnóstico dentro de un contexto clínico y epidemiológico.

El método de diagnóstico más utilizado en todos los casos, por ser la forma más rápida y más económica de precisar si los animales están o no parasitados, es el análisis coprológico, basado en la determinación del número de huevos o de larvas por gramo de heces. Sin embargo, no existe una relación directa entre la carga parasitaria que alberga el animal y el número de huevos en las heces, sobre todo en algunas especies y en los ani-

males adultos. Por ello, y a pesar de que los análisis coprológicos aportan una valiosa información cuando se realizan a nivel de rebaño, no deben utilizarse como único criterio para el diagnóstico y deben complementarse con la realización, por ejemplo, de coprocultivos en el caso de las infecciones por tricostrongídeos.

Teniendo en cuenta las limitaciones anteriormente señaladas, estamos tratando de encontrar nuevas alternativas



Foto 2.
Diarrea y disminución del crecimiento.

que complementen los métodos de diagnóstico tradicionales y, todo ello a través de un mejor conocimiento de la cinética de IgG en leche y en sangre de ovinos lecheros infectados con nematodos gastrointestinales.

En este sentido, hemos observado que a pesar de su utilidad en el diagnóstico (**Figura 1**), las Ig's en la leche y sangre no diferencian entre la prepatencia y la patencia, pero tienen valor epidemiológico porque denuncian la contaminación del medio y sirven para detectar la presión de infección a la que los animales están sometidos, convirtiéndose en una herramienta de interés para los programas antiparasitarios que reduzcan fallos terapéuticos y el desarrollo de resistencias. Dada la similitud entre ambas cinéticas, la determinación rutinaria de IgG en los controles lecheros contribuiría a conocer la situación sanitaria y a mejorar la rentabilidad.

Por otro lado, el diagnóstico de la Tricostrogilidosis y la Fasciolosis debería realizarse conjuntamente con los métodos de detección de resistencia, con la finalidad de reducir su aparición y desarrollo, empleando, en cada situación, el fármaco más eficaz. Para ello, y complementando a la reducción del número de huevos en las heces (FECRT), se han desarrollado nuevos métodos de diagnóstico para la detección de RA por parte de los tricostrogilidos: Larval Feeding

antigénicos específicos de estadio, útiles para evaluar la eficacia de fasciolidas mediante la realización de un ELISA-indirecto. Por otra parte, la observación de que durante la emigración intrahepática de *F. hepatica* se liberan productos antigénicos que inducen una respuesta inmune intensa en los animales, ha impulsado el desarrollo de técnicas de diagnóstico como el ELISA-directo, orientadas a la detección de antígenos del parásito en suero y heces. De este modo, la evidencia de estos antígenos

Sin embargo, el desarrollo de cepas resistentes, la falta de desarrollo de nuevos antihelmínticos, la escasa reversión a la susceptibilidad, la ausencia de métodos de diagnóstico que detecten bajos niveles de resistencia, los residuos en carne o leche que dificultan el tratamiento en determinadas fases productivas, dadas las elevadas exigencias en materia de seguridad alimentaria y el desarrollo de la ganadería ecológica, han incrementado la demanda de nuevas alternativas al tratamiento antihelmíntico. Entre las más utilizadas cabe destacar: la mejora de la eficacia de los antihelmínticos -evitando la subdosificación, no administrando dosis dobles, rotando anualmente la familia de antihelmíntico o realizando combinaciones de dos familias diferentes, tratando selectivamente a los animales más parasitados; inmunoprofilaxis; la resistencia genética del hospedador; el control biológico de los nematodos; la suplementación en la dieta; la terapia "inespecífica" a base del empleo de óxido de cobre; y el uso de extractos de vegetales con propiedades antihelmínticas.

No hay que olvidar, que la información que existe sobre el control de las helmintosis y de la RA puede ser demasiado amplia para ser asimilada directamente por los ganaderos, por lo que sería recomendable organizar charlas informativas en las que se analice el problema en profundidad.

Estas estrategias de control se encuadran dentro de un nuevo concepto de control que se ha denominado control integrado de las helmintosis y de la resistencia antihelmíntica, en el que no sólo se realiza el tratamiento antihelmíntico sino que también se tienen en cuenta aspectos epidemiológicos y de manejo.

Esto ha traído consigo la creación de una serie de medidas para mejorar el control, y aunque no todas son aplicables en los diferentes sistemas productivos, sí es conveniente tenerlas en cuenta a la hora de diseñar un programa sanitario. ●

Para un control eficaz, hay que saber que antihelmíntico es más eficaz frente a la especie parásita, y cuando utilizarlo

supondría un avance notable en la evaluación de la eficacia de Fasciolidas, ya que permitiría determinar la presencia de Fasciolas juveniles y adultas después de la administración del tratamiento, y en consecuencia valorar su eficacia.

Control

Para un control eficaz, hay que saber qué antihelmíntico utilizar y cuándo. Hay que conocer cuál es el más eficaz frente a la especie parásita causante del problema. El tratamiento debe ir dirigido a mejorar el status sanitario de los animales y a optimizar la producción, reduciendo la contaminación de los pastos y limitando la proliferación parasitaria. Desde la comercialización de los primeros antihelmínticos, el tratamiento antihelmíntico ha sido la principal estrategia empleada en el control de las infecciones por helmintos en rumiantes.



Foto 3.
D. dentriticum

Inhibition Assay (LFIA), PCR alelo-específica y PCR en tiempo real.

En la Fasciolosis no es fácil detectar la RA antes de que se produzcan problemas clínicos, principalmente por la falta de técnicas adecuadas. Hasta ahora, la detección de resistencia se basa en la cuantificación de la excreción fecal de huevos tras el tratamiento y/o en el examen postmortem. Sin embargo, mediante coprología a veces no se detectan infecciones débiles ni fases parasitarias previas a la patencia, apareciendo falsos negativos que pueden ser origen de nuevos brotes. Por ello, se está trabajando en el desarrollo de varias técnicas serológicas para el diagnóstico de la Fasciolosis ovina: precipitación, aglutinación, inmunofluorescencia, ensayo inmunoenzimático (ELISA) y fijación del complemento.

Mediante inmuno-electrotransferencia o western-blot se pueden identificar péptidos