

## Parásitos internos y caprinos de leche. Parte 3

**El futuro frente a la resistencia:  
Recomendaciones para mantener la eficacia.**

**E**l desarrollo creciente de poblaciones de nematodos resistentes en la producción caprina del centro y norte de de nuestro país, exige de una reformulación de los actuales programas de control así como de nuevas recomendaciones si se pretende mantener un balance entre sustentabilidad y productividad. La resistencia a los antiparasitarios tiene una base genética caracterizada por un proceso progresivo y aparentemente inexorable de selección sobre las poblaciones de nematodos. Los principales factores para su desarrollo son la frecuencia de los tratamientos y el tamaño de la población que no es expuesta a la droga (población en refugio). Las nuevas estrategias deberían permitir y favorecer ciertos niveles de parásitos en refugio a través de tratamientos menos intensivos y masivos (vanWyk et al, 2006; Vercruyssen et al, 2009). En este contexto, la estrategia que aparece como más promisorio es la de los tratamientos selectivos (T.S.) basada en el principio de seleccionar individuos dentro del grupo animal y dejar el resto sin tratamiento. Esto se contrapone con los tratamientos masivos actuales y la mayor ventaja de estos T.S. es que todos los animales que probablemente se beneficiarían con los antihelmínticos son incluidos y aquellos menos probables de beneficiarse son excluidos. El fundamento es que los nematodos en los hospedadores siguen la distribución de la binomial negativa con la minoría de estos últimos soportando el mayor número de parásitos (Morgan et al, 2005; Kenyon et al, 2009). Desde una perspectiva teórica, si la mayoría de los hospedadores presenta



baja carga, el T.S. podría dirigirse solamente al 20 o 30 % de los animales que constituyen el principal grupo de riesgo. Estos animales son los más susceptibles a la infección parasitaria, presentan efectos clínicos-productivos negativos, o son los mayores contaminadores de las pasturas y los únicos que se beneficiarían con el tratamiento. Los T.S. están siendo utilizados con *Haemonchus contortus*, el nematodo de mayor patogenicidad para rumiantes menores y cuya característica principal es la hematofagia. El sistema conocido como FAMACHA y basado en la evaluación de la mucosa conjuntival como un indicador de los niveles de anemia causado por los parásitos, está siendo utilizado con éxito en países como Sud África, EE.UU. y Brasil (van Wyk & Bath, 2002; Kaplan et al, 2005, Molento et al, 2009). El método presenta un interesante potencial de uso en áreas de nuestro país, como el centro-norte de la Argentina, en las cuales *Haemonchus* es el género predominante de los caprinos (Aguirre et al 1997 y 2002 ; Rossanigo, 2007 ; Anziani et al 2009) pero es imprescindible estudiar y validar esta tecnología con biotipos locales y bajo las condiciones productivas y de manejo de cada región antes de que puedan ser recomendadas y adoptadas

(Moors & Gauly, 2009). Así mismo, el método pierde importancia relativa cuando otros géneros como *Trichostrongylus*, *Teladorsagia* y/o *Strongyloides* constituyen la principal carga parasitaria o una proporción importante en infecciones asociadas a *Haemonchus*.

### Recomendaciones prácticas de uso inmediato

Hasta que información nacional más consistente sobre estos tratamientos selectivos esté disponible, hay algunas consideraciones y estrategias específicas de fácil adopción que pueden maximizar la eficacia de los tratamientos y demorar o prevenir el desarrollo de resistencia.

En las figuras 1 y 2, se presentan recomendaciones sobre dosis, grupos químicos y actividad específica de cada uno de ellos en los parásitos internos más comunes en el área centro-norte.

Se sugiere también que en toda la región centro-norte de Argentina donde *Haemonchus* es el género predominante, productores y veterinarios involucrados en la producción caprina revaloricen la práctica sencilla de la observación rutinaria de las mucosas conjuntivales que permite una aproximación al diagnóstico, monitorear los efectos de este parásito y determinar eventualmente la necesidad de tratamientos. A diferencia de otros nematodos gastrointestinales, *Haemonchus* no produce diarrea pero sí anemias severas con palidez de las membranas mucosas.

En las Figuras 3 y 4 se observan, dos cabras inoculadas experimentalmente con *Haemonchus contortus* (días 20 y 45 post inoculación respectivamente) presentando distintos volúmenes gobulares sanguíneos (determinados por la técnica del microhematocrito) que se relacionan negativamente con los valores del hpg.

1) Las cabras requieren dosis diferentes a las utilizadas en otros rumiantes.

Grupo químico	Drogas específicas	Dosis Ovina/Bovina	Dosis Caprina
Benzimidazoles	Febendazole (oral)	5 mg/kg	10 mg/kg
	Albendazole (oral)	5 mg/kg	10 mg/kg
	Oxfendazole (oral)	3,8 mg/kg	7,6 mg/kg
Imidazotiasoles	Levamisol (iny.)	7,5 mg/kg	12 mg/kg
Avermectinas	Ivermectina (iny.)	0,200 mg/kg	0,400 mg/kg
Milbemicinas	Moxidectina (iny.)	0,200 mg/kg	0,200 mg/kg
Salicinalidas	Closantel	10 mg/kg	10 mg/kg

2) Diferentes grupos = diferentes eficacias

PARÁSITOS (+ comunes en el área central argentina)	LACTONAS MACRO CÍCLICAS	BENZIMIDAZOLES	LEVAMISOLES	CLOSAntEL
<i>Haemonchus</i> spp	▲	▲	▲	▲
<i>Teladorsagia</i> spp	▲	▲	▲	no
<i>Trichostrong.</i> spp	▲	▲	▲	no
Fasciola hepática	no	(▲)	no	▲
<i>Oestrus ovis</i>	▲	no	no	▲

Bicheras (*Cochliomyia hominivorax*) = doramectina en la prevención. No como tratamiento curativo (▲) triclabendazole como benzimidazole de mayor actividad.

Otras prácticas para hacer más eficiente el control químico y disminuir el desarrollo de resistencia incluyen:

- **Controlar la eficacia de los tratamientos que se están utilizando.** Es importante conocer el status de susceptibilidad o resistencia de las poblaciones de nematodos en cada majada. Es aconsejable la realización del TRCH

Revalorizar la práctica de observación rutinaria de las mucosas conjuntivales.



**Figura 3)** Cabra 09 , Ht =30 % ; hpg = 120 (Univ. Catol. Cba)

**Figura 4)** Cabra 06 , Ht = 16 % ; hpg = 3.300 (Univ. Catol. Cba)

para evaluar como está trabajando el antihelmíntico que se está utilizando y detectar estos problemas de resistencia en la forma más temprana posible para disminuir las pérdidas productivas que pueden ocasionar los nematodos gastrointestinales.

- **Con los antihelmínticos orales hay prácticas muy sencillas de manejo que mejoran su eficacia.** La eficacia de este tipo de antihelmínticos se encuentra directamente relacionada con el período de contacto entre las drogas y los antiparasitarios. En este contexto, la administración sobre la base de la lengua evita el potencial cierre de la gotera esofágica y garantiza que los productos pasen primero por el rumen y permanezcan por más tiempo facilitando así la absorción y mayor actividad. El ayuno previo o posterior (de 12 a 24 h) a la administración oral disminuye el tránsito de los antihelmínticos por el tracto gastrointestinal y aumenta la actividad de los mismos (Kaplan, 2005).

- **Los tratamientos de cuarentena al ingreso de nuevos animales (con dos drogas de diferente modo de acción) pueden disminuir la posibilidad de entrada de parásitos con genes resistentes a la majada.** El desarrollo de fenómenos de resistencia en la majada a partir de animales

introducidos, generalmente reproductores, es un hecho común. Así por ejemplo en animales provenientes de áreas donde actualmente la resistencia a las ivermectinas y/o benzimidazoles parece ser común, sería aconsejable que los ingresos a la majada reciban un tratamiento de cuarentena con drogas de amplio espectro y de diferente modo de acción (levamisoles y moxidectina por ejemplo). En este contexto, es importante mantener estos animales confinados por 3 o 4 días fuera de las pasturas hasta que eliminen los huevos de nematodos resistentes que podrían haber sido importados con los caprinos. Especial cuidado debería tenerse si el ingreso de estos animales se hace a pasturas nuevas o sin poblaciones en refugio.

## Bibliografía (Fichas 14, 15 y 16)

- AGUIRRE D.H., VIÑABAL A.E., MARINARO A.R (1997). Parasitosis gastrointestinales en caprinos del Valle de Lerma, provincia de Salta . Resultados preliminares. Memoria Jornadas de producción caprina. Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero.
- AGUIRRE D.H., CAFRONE M.M., VIÑABAL A.E., SALATIN A.O. (2000 ). Mortalidad por nematodiasis asociada a la ineficacia del albendazole en cabras lecheras del valle de Lerma (Salta). Revista Argentina de Producción Animal 20 (supl. 1) : 341.
- AGUIRRE D.H., CAFRONE M.M., VIÑABAL A.E., SALATIN A.O. (2002). Aspectos epidemiológicos y terapéuticos de la nematodiasis gastrointestinal caprina en un área subtropical de la Argentina. Revista Investigaciones Agropecuarias 31:25-40.
- ALVINERIE M ; LESPINE A., CHARTIER C.(2009). Pharmacological knowledge for an improved use of antiparasitic drug in goats.Goat-parasite interactions: from knowledge to control (CAPARA)1st WGs Workshop & MC Meeting., Thessaloniki, Greece
- ANZIANI, O.; CAFFE, G.; AGUILAR, S.; CERVILLA, N.; LITTERIO, N.; BOGGIO, J. (2008). Eficacia de la moxidectina en el control de aislamientos de Haemonchus spp resistentes a la ivermectina en cabras. XVIII Jornadas Argentinas y XIII Jornadas Latinoamericanas de Fármaco-Toxicología. Buenos Aires.
- ANZIANI, O.; CAFFE, G.; CERVILLA, N.; LITTERIO, N.; AGUILAR S., COOPER L; BOGGIO, J.(2009). Resistencia antihelmíntica en nematodos gastrointestinales de los caprinos en el norte de la provincia de Córdoba, Argentina. 32 Congreso Argentino Asociación Producción Animal, Malargue , Mendoza.
- CACERES D., SILVETTI F., FERRER G., SOTO G.(2006). Y... Vivimos de las Cabras: Transformaciones Sociales y Tecnológicas de la Capricultura. Ed La Colmena, Bs As. 269 pp.
- FIEL C., HANSEN M.I., LIZZIERO M., SAUMELL, C.A., STEFFAN P.E., FUSE L.A. , LUTZELSCHWAB C. (2000) Resistencia antihelmíntica en cabras lecheras . Resúmenes III Congreso Argentino de Parasitología. Mar de Plata (Buenos Aires ) Noviembre 2000., p. 476.
- HOSTE H., CHARTIER C., LE FRILEUX Y. (2002). Control of gastrointestinal parasitism with nematodes in Dairy goats by treating the host category at risk. Veterinary Research. 33: 531-545.
- HOSTE H., SOTIRAKI S., LANDAU S.Y., JACKSON F., BEVERIDGE I. (2010). Goat –nematode interactions: think differently. Trends in Parasitology. 26: 376-381.
- KAPLAN R., VIDYASHANKAR A.N., HOWELL S.B., NEISS J.M., WILLIAMSON L.H., TERRILL T.H. (2007). A novel approach for combining the use of in vitro and in vivo data to measure and detect emerging moxidectin resistance in gastrointestinal nematodes of goats. International Journal for Parasitology 37 : 795-804.
- KAPLAN R. (2005). Responding to the emergence of multiple –drug resistant Haemonchus contortus : smart drenching and FAMACHA . Proceedings of the Kentucky Veterinary Medical Association. Morehead, Kentucky,
- KENYON F., GREER A.W., COLES G.C., CRINGOLI G., PAPAPDOULUS E., CABARET J., BERRAG B., VARADY M., VAN WYK J.A., THOMAS E., VERCRUYSSSE J., JACKSON F. (2009).The role of targeted selective treatments in the development of refugia-based approaches to the control of gastrointestinal nematodes of small ruminants.Veterinary Parasitology. 164: 3-11.
- LESPINE A., SUTRA J.F., DUPUY J., ALVINERIE M. (2003). Eprinomectin in goat: assessment of subcutaneous administration. Parasitology Research 89: 120-122.
- LIFSCHITZ A., NAVA S., GUGLIELMONE A., IMPERIALE F., FARIAS C.,MANGOLD A., LANUSSE C. (2008).Failure of ivermectin and eprinomectin to control Amblyomma parvum in goats: Characterization of acaricidal activity and drug pharmacokinetic disposition. Veterinary Parasitology. 156 :284-292.
- MARIN R.E (2002). Haemonchosis aguda con alta mortalidad en dos rodeos caprinos en producción lechera, en Jujuy (Argentina). Veterinaria. Argentina 183 : 172-179..
- MOLENTO M.B. (2009). Parasite control in the age of drug resistance and changing agricultural practices. Veterinary Parasitology. 163: 229-234.
- MOORS E & GAULY M. (2009) Is the FAMACHA chart suitable for every breed? Correlations between FAMACHA scores and different traits of mucosa colour in naturally parasite infected sheep breeds.Veterinary Parasitology 166: 108-111
- MORGAN E.R., CAVILL L., CURRY G.E., WORD R.M., MITCHELL E.S.E. (2005). Effects of aggregation and sample size on composite faecal egg counts in sheep. Veterinary . Parasitology 131: 79-87.
- VANWYK 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: 509-529.
- VANWYK J.A., HOSTE H., KAPLAN R.M. , BESIÉ R.B. (2006). Targeted selective treatment for worm management – How do we sell rational programs to farmers ? Veterinary Parasitology 139: 336-346.
- VERCRUYSSSE J., JACKSON F., BESSIER B., POMROY B. (2009). Novel solutions for the sustainable control of nematodes in ruminants (PARASOL). Veterinary Parasitology 164: 1-2.
- WALLER, P. J. (2006). Haemonchus contortus: Parasite problem no.1. from tropics polar circle. Problems and prospects for control based on epidemiology. Tropical Biomedicine 22:131-137.
- ZAJAC A.M., GIPSON T.A. (2000). Multiple anthelmintic resistance in a goat herd. Veterinary Parasitology 87:163-172.



**Proyecto Lechero**

### Autores

Anziani O.S.<sup>1,2</sup>, Caffé G.<sup>2</sup>, Cooper L2., Caparros J.<sup>3</sup>, Mohn C. 3, Aguilar S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> EEA INTA Rafaela ; <sup>2</sup> Universidad Católica de Córdoba , <sup>3</sup> AER INTA Dean Funes

### Consultas

Oscar Anziani: oanziani@rafaela.inta.gov.ar