

**PRUEBAS CONTROLADAS DE ALBENDAZOLE® EN
OVINOS NATURALMENTE INFESTADOS CON
TRICHOSTRONGYLIDAE**

*Por P. Díez Baños
M. Cordero del Campillo
F. A. Rojo Vázquez
N. Díez Baños*

INTRODUCCION

En la cría ovina en régimen de pastoreo son habituales las verminosis mixtas, de tal manera que los antihelmínticos de amplio espectro tienen especial indicación. En el grupo de los benzimidazol-carbamatos, el Albendazole (ABZ) (Valbazen, nombre registrado de Smith-Kline) que responde a la fórmula: metil (-5-propil-tio- 1H benzimidazol-2-y 1) carbamato, se ha acreditado como eficaz agente frente a cestodos (*Moniezia* spp.)^{10, 25, 31, 35}; trematodos (*Fasciola hepatica*)^{4, 5, 14, 15, 25, 31}; (*Fasciola gigantica*)³¹ y (*Dicrocoelium dendriticum*)^{8, 9}; nematodos, incluyendo *Dictyocaulus* spp.^{4, 20, 22, 25, 26, 32, 33}, y los Protostrongilinos²⁰ de difícil tratamiento hasta ahora.

En lo que respecta a los Trichostrongylidae, numerosas experiencias llevadas a cabo en vacunos han demostrado la actividad de este preparado frente a las siguientes especies: *Trichostrongylus axei*^{2, 25, 27, 29, 35}, *T. colubriformis*^{14, 22, 25, 27, 35}, *Cooperia oncophora*, *C. punctata* y otras *Cooperia* spp.^{2, 14, 27, 32, 35}, *Ostertagia ostertagi* y *O. circumcincta*^{14, 22, 27, 32, 35} y *Nematodirus helveticus*³². La actividad frente a *Haemonchus contortus* y *H. placei* ha sido favorablemente informada^{25, 26, 27, 33, 34, 35}, pero se han hallado cepas con cierto grado de resistencia a los benzimidazoles^{1, 2, 4, 6, 14, 28}.

Importante observación es la relativa a su actividad frente a larvas IV normales y/o inhibidas, responsables de algunos procesos como la ostertagiosis invernal o de tipo II. Se ha demostrado esta acción contra *Ostertagia ostertagi*^{11, 27, 32, 33, 34, 35}. También se ha observado frente a larvas IV de *Haemonchus* spp.^{27, 35}; *Trichostrongylus colubriformis*, *T. axei* y *Cooperia oncophora*²⁷.

Son más escasos los trabajos llevados a cabo en ganado ovino, pero también se ha comprobado su eficacia contra *Haemonchus contortus*^{26,31}. *Ostertagia circumcincta*, *Trichostrongylus colubriformis*^{22,31} y *Nematodirus spathiger*^{26,31}.

El presente trabajo da cuenta de los resultados obtenidos en cuatro experiencias de campo, en ovinos naturalmente infestados.

MATERIALES Y METODOS

Antihelmíntico y administración

En la primera experiencia se empleó ABZ en suspensión al 10 % p/v. En las otras tres se aplicó a concentración del 1,9 % p/v, que resultó más fácil de dosificar adecuadamente. La aplicación se llevó a cabo con pistola, cuya exactitud se comprobó previamente. Las dosis se indican en las respectivas experiencias. Los testigos recibieron el mismo volumen de leche bovina, como placebo. En todos los casos se empleó la vía oral.

Animales de experimentación

I experiencia. Se emplearon 44 ovejas churras, explotadas en pastos de la localidad leonesa de Lodares, entre 1.100-1.600 m de altitud. Se dividieron en dos grupos, según hubieran pasado una temporada o más, del modo siguiente:

Grupo 1 (Una temporada de pastoreo).

- 1.A: 12 animales tratados con una dosis de ABZ (5 mg/Kg).
- 1.B: 9 animales testigos (placebo).

Grupo 2 (Dos o más temporadas de pastoreo).

- 2.A: 14 animales tratados con una dosis de ABZ (5 mg/Kg).
- 2.B: 9 animales testigos (placebo).

II experiencia. Se llevó a cabo con 60 ovejas churras mantenidas en pastoreo en la zona de Camposolillo (León) entre 1.100-1.800 m de altitud. La división en lotes fue como sigue:

Grupo 1 (Una temporada de pastoreo).

- 1.A: 10 animales tratados con una dosis de ABZ (7,5 mg/Kg).
- 1.B: 10 animales tratados con dos dosis de ABZ.
($2 \times 7,5$ mg/Kg, con 7 días de intervalo)

- 1.C: 9 animales testigos (placebo).

Grupo 2 (Dos o más temporadas de pastoreo).

- 2.A: 11 animales tratados con una dosis de ABZ (7,5 mg/Kg).
- 2.B: 11 animales tratados con dos dosis de ABZ.
($2 \times 7,5$ mg/Kg, con 7 días de intervalo).
- 2.C: 9 animales testigos (placebo).

III experiencia. Se emplearon 80 ovejas churras, explotadas en régimen de pastoreo en la localidad de Puebla de Lillo (León) y aledaños, entre 1.137-1.800 m de altitud. Los grupos experimentales se distribuyeron así:

Grupo 1 (Una sola temporada de pastoreo).

- 1.A: 11 animales tratados con dos dosis de ABZ ($2 \times 7,5$ mg/Kg, con 14 días de intervalo).

- 1.B: 20 animales tratados con 2 dosis de ABZ (2×10 mg/Kg, con 7 días de intervalo)

- 1.C: 9 animales testigos (placebo, en dos aplicaciones con 14 días de intervalo).

Grupo 2 (Dos temporadas de pastoreo).

- 2.A: 11 animales tratados con dos dosis de ABZ ($2 \times 7,5$ mg/Kg, con 14 días de intervalo).

- 2.B: 20 animales tratados con dos dosis de ABZ (2×10 mg/Kg, con 7 días de intervalo).

- 2.C: 9 animales testigos (placebo, en dos aplicaciones con 14 días de intervalo).

IV experiencia. Con 60 animales mantenidos en Sahelices del Payuelo (León), entre 900-950 m de altitud, se prepararon los siguientes grupos, formados por ovejas con dos temporadas de pastoreo:

- Grupo 1:* 20 animales testigos, tratados con placebo.

- Grupo 2:* 20 animales tratados con una dosis de ABZ (10 mg/Kg).

- Grupo 3:* 20 animales tratados con dos dosis de ABZ ($2 \times 7,5$ mg/Kg, con intervalo de 7 días).

Determinación de la carga parasitaria «in vivo»

Para conseguir lotes experimentales uniformes, se realizaron análisis fecales, tomando muestras individuales, directamente del recto. Una vez formados los lotes, se prosiguió el control durante varios días hasta el momento del tratamiento y en días previamente fijados en todos los casos: en la II experiencia los días 20, 18, 10 y 3 previos al tratamiento y el propio día de aplicación del antihelmíntico; en la III experiencia los días 17, 14, 9 y 5 previos al tratamiento y en este mismo día; en la IV experiencia los días 20, 14, 8 y 3 antes de la aplicación y el mismo día de ésta.

Tras la aplicación del ABZ se controlaron coprológicamente los animales, de modo individual, como en el caso anterior. En la experiencia I a las 24 y 48 horas, así como a los 25 días, completando el estudio con el coprocultivo. En la segunda experiencia los análisis se practicaron a los días 1, 2, 7, 8, 9, 14 y 20 post-tratamiento. En la III experiencia en los días 1, 2, 7, 8, 9, 14, 15 y 16 post-tratamiento. En la experiencia IV en los días 1, 2, 7, 8, 9, 14, y 21 post-tratamiento.

El método seguido fue el McMMASTER modificado. De cada animal se tomaron 3 g de heces rectales, que se disgregaron en 33 ml de agua corriente, por agitación con bolas de vidrio. Acto seguido se filtraron por malla metálica de acero inoxidable (CISA) de 0,060 mm de luz. Del filtrado se tomaron 12 ml, para centrifugarlos a 1.500 rpm, durante tres minutos. Se eliminó el sobrenadante y se añadió solución saturada de ClNa, hasta completar el volumen inicial de 12 ml. Una vez homogeneizado el sedimento, se depositaron 0,30 ml en la cámara, procediéndose a los recuentos y cálculos correspondientes.

Sacrificio, recogida de helmintos e identificación

Los animales se sacrificaron por degüello. Inmediatamente se procedió a la evisceración, tomándose el cuajar y los cuatro primeros metros del intestino delgado mediante ligadura doble en ambos extremos. En el laboratorio, se recogió conjuntamente el contenido del cuajar y del intestino delgado. En este último caso, se dividió en varios tramos de unos 40 cm de longitud, para lavarlos introduciendo agua corriente por un extremo, mediante una goma adaptada al grifo. Realizando moderada presión, como de ordeño, se ayudó a completar la operación. Finalmente, se abrieron longitudinalmente el cuajar y los diversos tramos intestinales, para completar la recogida de vermes mediante raspado suave de las mucosas.

La totalidad del material así obtenido se lavó sobre mallas CISA de acero inoxidable de 6,3 mm y 0,32 mm de luz, respectivamente, recogiendo los productos lavados en copas cónicas de sedimentación, que se dejaron en reposo durante 20 minutos, con una decantación y nuevo lavado, como mínimo. Tras reducir convenientemente el volumen, se realizó el recuento tomando alícuotas que se depositaron en placas de Petri, con fondo marcado en cuadrículas para facilitar la tarea. Como mínimo, se tomaron muestras representativas del 15-20 % del volumen total. Un cálculo permitía referir los resultados al volumen total.

Para la identificación de los vermes se fijó el material en formalina al 10 % y se tomó de cada muestra un 30 % del total de los vermes contados, procurando que la proporción machos-hembras fuera de 2 : 1. Para la determinación genérica de las hembras seguimos la clave citada por FERNÁNDEZ DÍEZ¹². Los machos se identificaron específicamente de acuerdo con las claves y esquemas de varios autores^{7, 12, 17, 18, 21, 23, 24, 30}.

Dificultades insalvables impidieron realizar estas determinaciones en la I experiencia.

RESULTADOS

Eliminación fecal de huevos

Las cifras medias de eliminación de huevos en los análisis previos al tratamiento, variaron considerablemente, incluso dentro del mismo grupo y en

días consecutivos (Cuadros 1, 2 y 3). No se observaron grandes diferencias en las eliminaciones de los animales más jóvenes y las correspondientes a los mayores, lo que indica parasitaciones similares en ambos grupos.

Por otra parte, los análisis correspondientes a las 24 y 48 horas de los primeros tratamientos, revelaron una reducción drástica de la eliminación de huevos, llegando en algunos casos a ser nula a las 48 horas, mientras que la eliminación de los grupos testigos se mantuvo generalmente en un nivel normal. No obstante, en la I experiencia, a partir del día 25 volvieron a encontrarse cifras reducidas de huevos. En cuanto a la acción ovicida pudo comprobarse que, en los días 1-2 después del tratamiento, no se consiguió la formación de larvas en ninguna de las muestras procedentes de los animales experimentales, en tanto que en los testigos se obtuvieron 21-35 larvas/g (a las 24 h), y 50-63 a las 48 h.

Cuando se aplicó la dosis única de 7,5 mg/Kg, a los 14-20 días post-tratamiento, se observó una ligera eliminación de huevos. Esto no ocurrió generalmente cuando se trató con una dosis de 10 mg/Kg o con dos dosis de 7,5 mg/Kg o de 10 mg/Kg, con la excepción de la III experiencia en que, como consecuencia de la estabulación permanente y el cambio consiguiente de régimen alimenticio, la cifra de huevos/g de heces se incrementó considerablemente a partir del primer día post-tratamiento, tanto en testigos como en tratados.

Debido a las grandes variaciones experimentadas en la eliminación de huevos en el transcurso de las cuatro experiencias, creemos que no es razonable basar exclusivamente en estos datos la eficacia del Albendazol, sino que

CUADRO I
II EXPERIENCIA
Cifras medias de eliminación de huevos de tricostrongilidos (h/g)

| Fechas | Ovejas con una sola temporada de pastoreo | ABZ 7,5 mg/Kg | | ABZ 7,5 mg/Kg | | |
|--------|---|--------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|
| | | Grupo 1.C. Testigo | 1.A. Una dosis | 1.B. Dos dosis | Grupo 2.C. Testigo | 2.A. Una dosis |
| | | | | | | |
| - 20 | - | 317 | 113 | 600 | 282 | 412 |
| - 18 | 100 | 369 | 140 | 1.300 | 331 | 407 |
| - 10 | 200 | 106 | - | 103 | 65 | 236 |
| - 3 | 380 | 212 | 206 | 66 | 167 | 415 |
| 0 T-1º | 231 | 336 | 165 | 250 | 505 | 835 |
| 1 | 207 | 9 | 45 | 239 | 67 | 100 |
| 2 | 250 | 0 | 4 | 166 | 0 | 4 |
| 7 T-2º | 286 | 39 | 17 | 222 | 0 | 0 |
| 8 | 444 | 0 | 0 | 206 | 0 | 0 |
| 9 | 344 | 0 | 0 | 44 | 10 | 0 |
| 14 | 167 | 18 | 27 | 321 | 118 | 0 |
| 20 | 366 | 5 | 0 | 469 | 30 | 0 |

Las fechas con signo negativo indican días anteriores al tratamiento. Las que no llevan signo corresponden a días posteriores al primer tratamiento.

T-1º = primer tratamiento.

T-2º = segundo tratamiento.

CUADRO 2

III EXPERIENCIA

Cifras medias de eliminación de huevos de tricostrongilidos (h/g)

| Fechas | Ovejas con una sola temporada de pastoreo | | | Ovejas con dos temporadas de pastoreo | | |
|-----------|---|--|--|---------------------------------------|--|--|
| | Grupo 1.C. Testigo | ABZ 7,5 mg/Kg 1.A. Dos dosis (+) | ABZ 10 mg/Kg 1.B. Dos dosis (++) | Grupo 2.C. Testigo | ABZ 7,5 mg/Kg 2.A. Dos dosis (+) | ABZ 10 mg/Kg 2.B. Dos dosis (++) |
| | | | | | | |
| - 17 | 230 | 225 | 311 | 500 | 322 | 173 |
| - 14 | 211 | 375 | 158 | 161 | 345 | 162 |
| - 9 | 139 | 100 | 180 | 239 | 122 | 136 |
| - 5 | 275 | 268 | 160 | 205 | 131 | 108 |
| 0 T-1º | 170 | 440 | 458 | 269 | 333 | 500 |
| 1 | 864 | 378 | 428 | 433 | 444 | 464 |
| 2 | 1.750 | 63 | 153 | 43 | 60 | 17 |
| 7 T-2º a | 2.080 | 843 | 273 | 1.133 | 493 | 367 |
| 8 | - | - | - | 431 | 172 | 175 |
| 9 | 1.789 | 1.050 | 157 | 1.287 | 933 | 2 |
| 14 T-2º b | 1.131 | 759 | 0 | 1.200 | 495 | 0 |
| 15 | 2.743 | 128 | 0 | 687 | 161 | 0 |
| 16 | 1.535 | 540 | 0 | 1.064 | 444 | 0 |

Las fechas con signo negativo indican días antes del tratamiento.

Las que no llevan signo corresponden a días posteriores al primer tratamiento.

(-) no pudo realizarse el análisis. T-1º = primer tratamiento. T-2º a = segundo tratamiento 10 mg/Kg (++)
T-2º b = segundo tratamiento 7,5 mg/Kg (+).

CUADRO 3

IV EXPERIENCIA

Cifras medias de eliminación de huevos de tricostrongilidos (h/g)

| Fechas | Ovejas con dos temporadas de pastoreo | | |
|---------|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| | Grupo 1. Testigo | ABZ 10 mg/Kg 2. Una dosis | ABZ 7,5 mg/Kg 3. Dos dosis |
| | | | |
| - 20 | 109 | 89 | 124 |
| - 14 | 225 | 233 | 383 |
| - 8 | 253 | 278 | 319 |
| - 3 | 375 | 403 | 413 |
| 0 T-1.º | 272 | 303 | 229 |
| 1 | 129 | 58 | 25 |
| 2 | 125 | 28 | 11 |
| 7 T-2.º | 107 | 3 | 0 |
| 8 | 107 | 0 | 0 |
| 9 | 188 | 3 | 3 |
| 14 | 234 | 0 | 0 |
| 21 | 60 | 0 | 0 |

Las fechas con signo negativo indican días anteriores al tratamiento.

Las que no llevan signo corresponden a días posteriores al primer tratamiento.

T-1º = primer tratamiento.

T-2º = segundo tratamiento.

debe fundamentarse en los datos procedentes de los vermes recogidos después del sacrificio de los animales.

Sacrificio y recogida de vermes adultos

En los Cuadros 4, 5 y 6 se resumen los datos correspondientes a los vermes recogidos en cada uno de los animales experimentales, con expresión de la media aritmética y el porcentaje de reducción.

II experiencia. Con una sola dosis de 7,5 mg/Kg se apreció una reducción del 84,8 % en los animales con una temporada de pastoreo, con significación estadística elevada ($P < 0,01$). Con dos dosis aumentó la reducción al 90,4 %, con igual significación ($P < 0,01$). La comparación de estos dos resultados entre sí no fue significativa ($P < 0,7$).

En el grupo de ovejas con dos o más temporadas de pastoreo una sola dosis logró una reducción del 54,6 %, sin significación estadística ($P < 0,5$). La aplicación de dos dosis supuso una eficacia de 93,2 %, con significación estadística ($P < 0,1$). La comparación de estos dos grupos entre sí no tiene significación ($P < 0,2$).

III experiencia. La reducción en las ovejas jóvenes que se trajeron con dos dosis de 7,5 mg/Kg alcanzó un 97,6 % con significación estadística ($P < 0,1$). El grupo tratado con dos dosis de 10 mg/Kg tuvo una reducción muy similar (85,5 %), con igual significación estadística ($P < 0,1$). La comparación de ambos resultados entre sí no es significativa ($P < 0,3$).

En las ovejas con dos temporadas de pastoreo se obtuvieron reducciones

CUADRO 4

II EXPERIENCIA

Recuento de ejemplares de Trichostrongylidae después del sacrificio

| Resumen de los datos estadísticos | Ovejas con una sola temporada de pastoreo | | | Ovejas con dos temporadas de pastoreo | | |
|-----------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | Grupo 1.C. Testigo | ABZ 7,5 mg/Kg 1.A. Una dosis | ABZ 7,5 mg/Kg 1.B. Dos dosis | Grupo 2.C. Testigo | ABZ 7,5 mg/Kg 2.A. Una dosis | ABZ 7,5 mg/Kg 2.B. Dos dosis |
| | 157 | 0 | 0 | 8 | 13 | 0 |
| | 325 | 12 | 0 | 185 | 18 | 0 |
| | 430 | 18 | 0 | 185 | 52 | 0 |
| | 749 | 95 | 4 | 608 | 77 | 10 |
| | 808 | 97 | 6 | 818 | 129 | 24 |
| | 856 | 110 | 13 | 824 | 141 | 40 |
| | 977 | 166 | 25 | 889 | 349 | 103 |
| | 1.060 | 203 | 36 | 1.217 | 652 | 138 |
| | 1.271 | 170 | 40 | 4.216 | 757 | 165 |
| | 247 | 616 | | 2.319 | 193 | |
| Media aritmética | 737 | 112 | 71 | 994 | 451 | 67 |
| Reducción % | - | 84,80 % | 90,4 % | - | 54,6 % | 93,2 % |

CUADRO 5

III EXPERIENCIA

Recuento de ejemplares de Trichostrongylidae después del sacrificio

| Resumen de los datos estadísticos | Grupo I.C. Testigo | Ovejas con una sola temporada de pastoreo | | Ovejas con dos temporadas de pastoreo | |
|-----------------------------------|-----------------------|---|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| | | ABZ 7,5 mg/Kg 1.A. Dos dosis | ABZ 10 mg/Kg 1.B. Dos dosis | ABZ 7,5 mg/Kg 2.C. Testigo | ABZ 7,5 mg/Kg 2.A. Dos dosis |
| | 23 | 0 | 0 | 20 | 0 |
| | 50 | 0 | 0 | 200 | 5 |
| | 140 | 0 | 0 | 300 | 6 |
| | 186 | 0 | 0 | 330 | 10 |
| | 190 | 0 | 0 | 350 | 15 |
| | 570 | 1 | 0 | 400 | 18 |
| (") | 5 | 0 | 0 | 420 | 30 |
| | 8 | 0 | 0 | 540 | 50 |
| | 15 | 0 | 0 | 710 | 60 |
| | 16 | 0 | 0 | 405 | 0 |
| | | | | 10 | |
| | | | | 10 | |
| | | | | 20 | |
| | | 30 | | 20 | |
| | | 30 | | 30 | |
| | | 40 | | 30 | |
| | | 50 | | 37 | |
| | | 60 | | (") | |
| | | 330 | | | |
| Media aritmética | 193 | 4,5 | 28 | 363 | 60 |
| Reducción % | - | 97,6 % | 85,5 % | - | 83,5 % |
| | | | | | 97,5 % |

(") No fue posible recoger las vísceras del resto de los animales.

del 83,5 % de elevada significación ($P < 0,02$) con dos dosis de 7,5 mg/Kg. La reducción fue del 97,5 % con mayor significación que en el caso anterior ($P < 0,002$) con dos dosis de 10 mg/Kg. La comparación de estos dos lotes de ovejas, del mismo grupo de edad, con diferente dosificación, no proporciona significación válida ($P < 0,3$).

IV experiencia. Los animales tratados con una dosis de 10 mg/Kg tuvieron una reducción del 88,9 % con elevada significación estadística ($P < 0,01$). La doble aplicación de 7,5 mg/Kg logró resultados superiores (95,9 %) con altísima significación estadística ($P < 0,001$). Sin embargo, la comparación entre ambos lotes no tiene significación ($P < 0,2$).

Juzgando en conjunto los resultados obtenidos con las diversas dosis y pautas de aplicación, resulta que con una dosis de 7,5 mg/Kg la reducción de la carga parasitaria fue de 69,7 % (media aritmética de 84,8 y 54,6). Elevando la dosis a 10 mg/Kg la eficacia supuso 95,9 %. Repitiendo la dosis de 7,5 mg/Kg a los 7 días se obtuvieron reducciones de 90,3 % (media aritmética de 88,9 %, 90,4 y 93,2). Cuando entre la primera y segunda dosis de 7,5 mg/Kg

CUADRO 6

IV EXPERIENCIA

Recuento de ejemplares de Trichostrongylidae después del sacrificio

| Resumen de los datos estadísticos | Grupo Testigo | Ovejas con dos temporadas de pastoreo | |
|-----------------------------------|---------------|---------------------------------------|----------------------------|
| | | ABZ 10 mg/Kg Una dosis | ABZ 7,5 mg/Kg Dos dosis |
| | 3 | 0 | 0 |
| | 7 | 0 | 0 |
| | 17 | 0 | 0 |
| | 40 | 0 | 0 |
| | 45 | 3 | 0 |
| | 92 | 4 | 0 |
| | 96 | 5 | 0 |
| | 105 | 10 | 0 |
| | 143 | 11 | 5 |
| | 150 | 15 | 5 |
| | 210 | 15 | 7 |
| | 310 | 20 | 10 |
| | 350 | 25 | 10 |
| | 380 | 40 | 10 |
| | 390 | 45 | 15 |
| | 510 | 50 | 15 |
| | 570 | 60 | 30 |
| | 770 | 60 | 37 |
| | 780 | 97 | 45 |
| | 1.020 | 200 | 50 |
| Media aritmética | 299 | 33 | 12 |
| Reducción | - | 88,9 % | 95,9 % |

mediaron 14 días la reducción significó 90,55 % (media aritmética de 83,5 y 97,6). En conjunto la reducción es muy similar con dos dosis, de 7,5 mg/Kg, cualquiera que sea el intervalo, pero muy superior a la dosis única de 7,5 mg/Kg. Cuando se emplearon dos dosis de 10 mg/Kg con intervalo de 7 días la reducción de la carga parasitaria fue de 91,5 % (media aritmética de 97,5 y 85,5). Por tanto no hay grandes diferencias entre los resultados obtenidos después de la administración de una o dos dosis de 10 mg/Kg. Tampoco son muy demostrativas las diferencias de los resultados comprobados después de la aplicación de dos dosis de 7,5 mg/Kg con intervalos de 7 y 15 días entre las dos aplicaciones. Los resultados obtenidos en los dos grupos de edades no han demostrado la existencia de diferencias significativas entre ellos, con excepción de los tratados con una dosis de 7,5 mg/Kg.

Frecuencias genéricas y específicas

En el Cuadro 7 se indican las frecuencias genérica y específica encontradas en cada una de las experiencias. Como puede apreciarse, hay un claro

CUADRO 7
Géneros de Trichostrongylidae y su frecuencia (1)

| Géneros | II experiencia | III experiencia | IV experiencia |
|-------------------------|----------------|-----------------|----------------|
| <i>Ostertagia</i> | 91,1 % | 41,6 % | 78,0 % |
| <i>Trichostrongylus</i> | 8,4 % | 41,9 % | 17,0 % |
| <i>Nematodirus</i> | 0,2 % | 15,7 % | 4,3 % |
| <i>Cooperia</i> | 0,0 % | 0,5 % | 0,0 % |
| <i>Marshallagia</i> | 0,3 % | 0,3 % | 0,7 % |

| Especies de Trichostrongylidae y su frecuencia (2) | | | |
|--|----------------|-----------------|----------------|
| Especies | II experiencia | III experiencia | IV experiencia |
| <i>O. circumcincta</i> | 82,0 % | 42,9 % | 75,6 % |
| <i>O. trifurcata</i> | 10,2 % | 4,7 % | 7,9 % |
| <i>T. axei</i> | 5,2 % | 16,7 % | 2,4 % |
| <i>T. vitrinus</i> | 1,7 % | 9,5 % | 10,0 % |
| <i>T. colubriformis</i> | 0,1 % | 2,5 % | 1,8 % |
| <i>T. capricola</i> | 0,0 % | 5,4 % | 0,0 % |
| <i>N. filicollis</i> | 0,1 % | 13,6 % | 0,5 % |
| <i>N. helveticus</i> | 0,0 % | 0,0 % | 0,3 % |
| <i>N. spathiger</i> | 0,0 % | 3,3 % | 1,1 % |
| <i>N. abnormalis</i> | 0,0 % | 0,4 % | 0,2 % |
| <i>C. oncophora</i> | 0,0 % | 0,4 % | 0,0 % |
| <i>M. marshalli</i> | 0,0 % | 0,6 % | 0,1 % |

(1) Se incluyen machos y hembras obtenidas de los animales testigos.

(2) El porcentaje se refiere a los machos encontrados en los animales testigos.

predominio de *Ostertagia* spp. y fundamentalmente de *O. circumcincta*, siguiendo a considerable distancia las *Trichostrongylus* spp., *Nematodirus* spp., *Cooperia* y *Marshallagia* spp.

El porcentaje de reducción de los respectivos géneros se indica en el Cuadro 8. En las tres experiencias se observa menor eficacia frente a *Ostertagia* spp., especialmente con la dosis sencilla de 7,5 mg/Kg. Para el resto de los géneros la eficacia del Albendazol fue mucho más elevada. En el grupo en que se aplicó una dosis de 10 mg/Kg, se observó una eficacia tan solo del 77,3 % para las *Nematodirus* spp. Desafortunadamente, en esa misma experiencia, no se obtuvieron ejemplares suficientes para corroborar este resultado en relación con especies concretas de *Nematodirus*.

El porcentaje de reducción en relación con las especies identificadas se recoge en el Cuadro 8. En algunas especies no hubo número suficiente de ejemplares para poder establecer el porcentaje de reducción. Se mantuvo la menor eficacia en relación con *O. circumcincta* y *O. trifurcata*, dos únicas especies halladas de este género, especialmente las tratadas con una dosis de 7,5 mg/Kg. Para el resto de las especies identificadas la eficacia fue muy alta en todos los casos estudiados.

CUADRO 8
Porcentajes de reducción en relación con los géneros y las especies

| Género | II experiencia | | III experiencia | | IV experiencia | |
|-------------------------|----------------|------------------------|------------------------|-----------------------|----------------|------------------------|
| | 7,5 mg/Kg | 7,5 mg/Kg (2 dosis) | 7,5 mg/Kg (2 dosis) | 10 mg/Kg (2 dosis) | 10 mg/Kg | 7,5 mg/Kg (2 dosis) |
| <i>Ostertagia</i> | 53,1 | 87,2 | 77,9 | 95,1 | 86,0 | 94,6 |
| <i>Trichostrongylus</i> | 98,3 | 98,5 | 94,7 | 98,1 | 94,6 | 99,3 |
| <i>Nematodirus</i> | - | - | 93,5 | 91,7 | 77,3 | 89,3 |
| <i>Cooperia</i> | - | - | 100,0 | 100,0 | - | - |
| <i>O. circumcincta</i> | 57,2 | 87,9 | 63,9 | 96,7 | 87,1 | 95,7 |
| <i>O. trifurcata</i> | 52,8 | 76,1 | 79,0 | 92,7 | 80,1 | 95,5 |
| <i>T. axei</i> | 100,0 | 99,0 | 86,4 | 99,2 | 100,0 | 100,0 |
| <i>T. vitrinus</i> | 100,0 | 98,0 | 98,4 | 98,4 | 100,0 | 99,0 |
| <i>T. colubriformis</i> | - | - | 93,7 | 93,7 | - | 100,0 |
| <i>T. capricola</i> | - | - | 97,0 | 97,1 | - | - |
| <i>N. filicollis</i> | - | - | 97,6 | 94,3 | - | - |
| <i>N. spathiger</i> | - | - | 86,0 | 83,0 | - | - |

(-) No se encontraron ejemplares en número suficientemente representativo como para poder establecer un porcentaje de reducción.

DISCUSION

A pesar de la rápida y acentuada disminución del número de huevos/g de tricostrongilidos después de la aplicación de ABZ, no parece aconsejable considerar únicamente estos resultados para pronunciarse sobre su eficacia. GIBSON¹³ afirma que los recuentos fecales de huevos no tienen mucho valor para evaluar antihelmínticos, pues algunos preparados actúan simplemente disminuyendo o anulando la capacidad reproductora de las hembras, pero sin eliminarlas. Para esta valoración es más apropiada la prueba crítica y sobre todo la prueba controlada¹⁹, que hemos llevado a cabo.

Hay que añadir que a los 14-21 días después del tratamiento vuelven a observarse algunas eliminaciones de huevos, si bien a niveles muy bajos. Esta reaparición puede deberse a que algunas larvas IV, mantenidas en estado de desarrollo diferido (*«arrested larvae»*) hubieran alcanzado el estado adulto sobre la mucosa, una vez eliminados los vermes adultos preexistentes, como sugieren la mayor parte de los autores. Ello supondría una menor actuación del ABZ sobre las larvas inhibidas que sobre los adultos. La idea se vería reforzada por el hecho de que, tras la aplicación de una segunda dosis (a los 7 ó 15 días después de la primera), la eliminación de huevos es prácticamente nula, excepto en la III experiencia, donde el efecto de concentración de heces podría distorsionar estos resultados.

En la I experiencia se comprobó que no hubo desarrollo a partir de huevos obtenidos de los animales tratados, mientras que de los recogidos a partir de los testigos, eclosionaron normalmente las larvas I. En las experiencias sucesivas

vas no fue posible realizar observaciones detenidas sobre el poder ovicida, por lo que estimamos simplemente como prometedores estos resultados, a reserva de comprobaciones futuras.

El interés de estos trabajos aumenta por la aparición de cepas resistentes a los benzimidazoles, ya que, según se sugiere⁶, el estudio «in vitro» de la actuación ovicida de los antihelmínticos es muy interesante, sobre todo en la detección de cepas resistentes. Existen técnicas de recogida y tratamiento de huevos «in vitro» que pueden servir para estos trabajos con las que se ha descubierto, por ejemplo, una cepa de *Ostertagia circumcincta* resistente al thiabendazole¹⁶.

A pesar de haber comprobado eficacias elevadas frente a vermes adultos, hay algunas diferencias con los resultados de otros autores, que con dosis inferiores y únicas obtuvieron, en muchos casos, eficacias próximas al 100 %. Esta diferencia podría explicarse considerando que estos autores llevaron a cabo sus experiencias con infestaciones experimentales monoespecíficas o mixtas, pero no naturales^{26,27}.

Ross y col.²² con infestación experimental en corderos y realizando tratamientos y sacrificios seriados, obtuvieron eficacias próximas al 100 %, con una dosis de 3,8 mg/Kg. Los animales los mantuvieron libres de posibles reinfecciones.

La actuación sobre las larvas IV inhibidas se ha estudiado sobre todo para *Ostertagia* spp. y los resultados han sido variables. THEODORIDES y col.²⁷, con dosis de 5-10 mg/Kg obtienen una reducción larvaria del 99-100 %. DOWNEY¹¹ señaló un 92 %, mientras que WILLIAMS y col.^{33,34} obtuvieron menor eficacia frente a estadios inmaduros del cuajar y del intestino delgado; concretamente con 7,5 mg/Kg la reducción fue del 83,3 % de larvas IV de *O. ostertagi* y con 15 mg/Kg sólo de 84,9 % frente a estas mismas larvas. Para WESCOTT y col.³² la reducción de L-IV de *O. ostertagi* fue del 86,6 % con dosis de 7,68-8,18 y con aplicación en «bolos». VAN SCHALKWYK y col.³¹, con dosis de 3,8 mg/Kg, obtuvieron reducciones de larvas III y L-IV comprendidas entre 83,9 y 100 %.

En nuestro caso, la menor eficacia resultó frente a las *Ostertagia* spp., concretamente las dos especies halladas *O. circumcincta* y *O. trifurcata* y con aplicación de dosis única de 7,5 mg/Kg. Estos resultados podrían deberse a la conversión en adultos de L-IV inhibidas y que no han sido eliminadas por el tratamiento. Asimismo, el tiempo transcurrido entre el tratamiento y el sacrificio habría sido suficiente para que estadios inmaduros pasaran a ocupar los lugares libres dejados por los adultos eliminados.

La falta de significación estadística que observamos después de la administración de una o dos dosis de 10 mg/Kg de ABZ, se podría explicar teniendo presente la elevada eficacia que resulta de la aplicación de 100 mg/Kg que sólo podría mejorarse muy poco con una segunda dosis de 10 mg/Kg.

Por otra parte, al tratarse de una prueba de campo, no tuvimos ocasión de

realizar estudios muy detallados sobre la presencia de estadios inmaduros de tricostrongilidos, de ahí que nuestros resultados se refieran exclusivamente a la eficacia sobre los adultos. En conclusión, estimamos que el ABZ es un producto de gran interés práctico en el tratamiento de las tricostrongilidosis y que cuenta con la ventaja sobre otros preparados, de tener actividad contra trematodos, cestodos y otros nematodos del ganado ovino.

RESUMEN

Se ha investigado la eficacia del Albendazole contra Trichostrongylidae, en 240 ovejas naturalmente infestadas, mantenidas en pastoreo. Los resultados se valoraron mediante análisis coprológicos cuantitativos y recuentos de vermes en la necropsia, seguidos de cálculos estadísticos.

Una sola dosis de 7,5 mg/Kg redujo el 69,7 % de la carga parasitaria. Dos dosis similares, espaciadas 7 ó 14 días, redujeron el 90,3-90,5 % respectivamente. Con 10 mg/Kg la reducción fue del 95,9 % (una dosis) y del 91,5 % (dos dosis, con una semana de intervalo).

La máxima actividad se ejerció sobre *Cooperia* spp. (100 %) y *Trichosstrongylus* spp. (94,6-99,3 %), seguidas de *Nematodirus* spp. (77,3-93,5 %). Contra *Ostertagia* spp. una dosis de 7,5 mg/Kg redujo el 53,1 %; dos dosis entre 77,9-94,6 %, y 10 mg/Kg el 86,0 (una dosis) y 95,1 % (dos dosis, con intervalo de 7 días).

El producto parece tener actividad ovicida.

SUMMARY

The efficacy of Albendazole against Trichostrongylidae has been investigated in a flock of 240 sheep maintained at pasture. Results were judged by means of faecal analyses and total worm counts at necropsy, followed by statistical analyses.

A single dose of 7.5 mg/Kg gave 69.7 % reduction of worm burden. Two similar doses, given 7 or 14 days apart reduced 90.3-90.5 %, respectively. Doses of 10 mg/Kg varied in effectiveness from 91.5 % (two doses, 7 days apart) and 95.9 % (single dose).

Maximal activity was observed against *Cooperia* spp. (100 %) and *Trichosstrongylus* spp. (94.6-99.3 %), followed by *Nematodirus* spp. (77.3-93.5 %). A single dose of 7.5 mg/Kg reduced *Ostertagia* spp. by 53.1 %; two doses between 77.9-94.6 %; a single dose of 10 mg/Kg gave 86.0 % reduction, and two doses with an interval of 7 days, 95.1 %.

Albendazole seems to be ovicide.

AGRADECIMIENTOS

Han colaborado técnicamente en las experiencias A. Reguera Feo, M. Díez Baños, R. Hidalgo Argüello, P. Morrondo Pelayo, L. Castaño Ordóñez y J. M.ª Alunda Rodríguez.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BENZ, G. W. (1971).—Activity of cambendazole against gastrointestinal nematodes of calves: single vs. two therapeutic/treatments. *J. Parasitol.*, **57**: 286-288.
- 2) —— y ERNST, J. V. (1977).—Anthelmintic activity of Albendazole against gastrointestinal nematodes in calves. *Am. J. Vet. Res.*, **38**: 1.425-1.427.
- 3) —— y —— (1978).—Anthelmintic efficacy of Albendazole against adult *Dictyocaulus viviparus* in experimentally infected calves. *Am. J. Vet. Res.*, **39**: 1.107-1.108.
- 4) CAMPBELL, N. J. y HALL, C. A. (1979).—The anthelmintic efficacy of Albendazole against *Fasciola hepatica* and benzimidazole resistant strains of *Haemonchus contortus* y *T. colubriformis* in sheep. *Res. in Vet. Sci.*, **26**: 90-93.
- 5) COLES, G. C. y BRISCOE, M. G. (1978).—Benzimidazoles and fluke eggs. *Vet. Rec.*, **103**: 360-361.
- 6) ——, —— y SIMPKIN, K. G. (1979).—The activity of levamisole against benzimidazole resistant *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis*. *Vet. Rec.*, **105**: 470.
- 7) CORDERO DEL CAMPILLO, M. (1956).—«Denuncia en España de *Ostertagia circumcincta* (STADELMAN, 1894), RANSOM 1907 y *Trichostrongylus vitrinus*, LOOSS, 1905, en *Ovis aries* L. de la provincia de Valladolid». *Rev. Ibér. Parasitol.*, **16**: 253-265.
- 8) ——, ROJO VÁZQUEZ, F. A. y DÍEZ BAÑOS, P. (1978).—Estudio sobre la eficacia del Albendazole frente a *Dicrocoelium dendriticum*. *Com. II Reunión Anual Asoc. Parasitol. Españoles*, Madrid, 27-28 de octubre, p. 83.
- 9) ——, ——, HIDALGO ARGÜELLO, R. (1979).—Nuevas experiencias con Albendazole (R) contra *Dicrocoelium dendriticum* en ovinos naturalmente infestados. *Com. II Congr. Nac. Parasitol.*, León, 1-4 octubre, p. 154.
- 10) CORDIA, H., McCAMBELL, H. C. y STUDEMANN, J. A. (1978).—Cestocidal activity of Albendazole in calves. *Am. J. Vet. Res.*, **39**: 517-518.
- 11) DOWNEY, N. E. (1978).—Action of Albendazole on gastrointestinal nematodes in naturally infected calves. *Vet. Rec.*, **103**: 427-428.
- 12) FERNÁNDEZ DÍEZ, M. (1967).—Epizootiología de las infestaciones por Trichostrongylidae en los ovinos de León. *An. Fac. Vet. León*, **13**: 53-108.
- 13) GIBSON, T. E. (1963).—The use of the critical and the controlled test for the evaluation of anthelmintics against gastro-intestinal worms. Proc. Symp. on *The Evaluation of Anthelmintics*, Hannover, 22-23 agosto. World Ass. f. Avd. Vet. Parasitol. Edit. por Merck, Sharp and Dohme, New York, pp. 55-61.
- 14) HERLICH, H. (1977).—Anthelmintic efficacy of Albendazole in cattle; comparison of critical and controlled tests. *Am. J. Vet. Res.*, **38**: 1.247-1.248.
- 15) KNIGHT, R. A. y COLGLAZIER, M. L. (1977).—Albendazole as a fasciolicide in experimentally infected sheep. *Am. J. Vet. Res.*, **38**: 807-808.
- 16) LE JAMBRE, L. F. (1976).—Egg hatch as an «in vitro» assay of thiabendazole resistance in nematodes. *Vet. Parasitol.*, **2**: 285-391.
- 17) LÓPEZ-NEYRA, C. R. (1947).—*Helmintos de los vertebrados ibéricos*. 3 vol. imprenta Urania. Granada.
- 18) MINISTRY OF AGRICULTURE, FISHERIES AND FOOD (1971).—*Manual of Veterinary Parasitological Laboratory Techniques*. Technical Bulletin N.º 18, Edit. H.M.S.O. Londres.
- 19) MOSKEY, H. E. y HARWOOD, P. D. (1941).—Methods of evaluating the efficacy of anthelmintics. *Am. J. Vet. Res.*, **2**: 55-59.
- 20) ROJO VÁZQUEZ, F. A., CORDERO DEL CAMPILLO, M. y DÍEZ BAÑOS, P. (1978).—Eficacia del Albendazole frente a infestaciones naturales por Protostrongylinae en la oveja. *Com. II Reunión Anual Asoc. Parasitol. Españoles*, Madrid, 27-28 octubre, p. 85.
- 21) ROSE, J. H. (1960).—Three gastro-intestinal nematodes recently recorded from British cattle. *Res. in Vet. Sci.*, **1**: 1.
- 22) ROSS, D. B., RICHLER, D. A. y CAMERON, D. (1978).—The effect of Albendazole on nematode parasites in experimentally infected lambs. *Vet. Rec.*, **102**: 556-557.
- 23) SKRJABIN, K. I., SHIKHOBALOVA, N. P., SCHULZ, R. S., POPOVA, T. I., BOEV, S. N. y DELYAMURE, S. L. (1961).—*Key to parasite nematodes*. Vol. II. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalén.
- 24) SOULSBY, E. J. L. (1965).—*Textbook of Veterinary Clinical Parasitology*. Vol. I. Helminths. Blackwell Scient. Pub., Oxford.
- 25) THEODORIDES, V. J., GYURIK, R. J., KINGSBURY, W. D. y PARISH, R. C. (1976).—Anthelmintic activity of Albendazole against liver flukes, tapeworms, lung and gastrointestinal round-worms. *Experientia*, **32**: 702-703.
- 26) ——, NAWALINSKI, T. y CHANG, J. (1976).—Efficacy of Albendazole against *Haemonchus*, *Nematodirus*, *Dictyocaulus* and *Moniezia* of sheep. *Am. J. Vet. Res.*, **37**: 1.515-1.517.
- 27) ——, ——, MURPHY, J. y FREEMAN, J. (1976).—Efficacy of Albendazole against gastrointestinal nematodes of cattle. *Am. J. Vet. Res.*, **37**: 1.517-1.519.
- 28) ——, SCOTT, G. C. y LADERMAN, M. (1970).—Strains of *Haemonchus contortus* resistant against benzimidazole anthelmintics. *Am. J. Vet. Res.*, **31**: 859-863.
- 29) TODD, K. S. y MANSFIELD, M. E. (1978).—Albendazole for bovine gastrointestinal parasitism. *Modern Vet. Pract.*, **59**: 377.
- 30) TRONCY, M. (1976).—Identification des vers parasites du tube digestif des ruminants. *Le Point Vétérinaire*, **4**: 7-13; **5**: 9-11, y **5**: 47-53.
- 31) VAN SCHALKWYK, P. C., GEYSER, T. L., RECIO, M. y ERASMUS, F. P. G. (1979).—The anthelmintic efficacy of Albendazole against gastrointestinal round worms, tapeworms, lungworms and liver flukes in sheep. *J. South Afr. Vet. Ass.*, **50**: 31-35.
- 32) WESCOTT, R. B., FARREL, C. J., GALLINA, A. M. y FOREYT, W. J. (1979).—Efficacy of Albendazole for treatment of naturally acquired nematode infections in Washington cattle. *Am. J. Vet. Res.*, **40**: 369-371.
- 33) WILLIAMS, J. C., KNOX, J. W., SHEEHAN, D. y FUSELIER, R. H. (1977).—Efficacy of Albendazole against inhibited early fourth stage larvae of *Ostertagia ostertagi*. *Vet. Rec.*, **101**: 484-486.
- 34) ——, ——, ——, —— (1979).—Further evaluation of the activity of Albendazole against inhibited larvae of *Ostertagia ostertagi*. *Vet. Rec.*, **105**: 98-100.
- 35) ——, SCHECHAN, S. y FUSELIER, R. H. (1977).—Effect of Albendazole on gastrointestinal parasites of cattle. *Am. J. Vet. Res.*, **38**: 2.037-2.038.