

Sección: Comunicaciones

Presencia de resistencia mixta en una majada de ovejas y primer hallazgo de resistencia a las avermectinas de *Cooperia curticei* en un establecimiento de la provincia de Salta, Argentina

Artículo de Olmos LH, Avellaneda-Cáceres A, Díaz JP, Suarez VH, Micheloud JF

CIENCIA VETERINARIA, Vol. 25, Nº 1 (2023) ISSN 1515-1883 (impreso) E-ISSN 1853-8495 (en línea)

DOI: <http://dx.doi.org/10.19137/cienvet202325105>

Presencia de resistencia mixta en una majada de ovejas y primer hallazgo de resistencia a las avermectinas de *Cooperia curticei* en un establecimiento de la provincia de Salta, Argentina

Presence of mixed resistance in a flock of sheep and first finding of resistance to *Cooperia curticei* avermectins in a farm in the province of Salta, Argentina

Presença de resistência mista em um rebanho de ovelhas e primeiro achado de resistência a avermectinas *Cooperia curticei* em uma fazenda na província de Salta, Argentina

Olmos LH¹, Avellaneda-Cáceres A^{1,2,3}, Díaz JP¹, Suarez VH⁴, Micheloud JF^{1,2,3}

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), CIAP, Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido, Área de Investigación en Salud Animal, EEA Salta, Salta, Argentina. Ruta Nacional 68 km 172, 4403 Cerrillos, Salta Argentina

² Universidad Católica de Salta, Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Salta. Campo Castañares (A4400EDD) Salta, Argentina.

³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

⁴ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Salta.

Correo electrónico: olmos.leandro@inta.gob.ar

DOI: <http://dx.doi.org/10.19137/cienvet202325105>

Fecha de recibido: 26/11/2022

Fecha de aceptado para su publicación: 29/12/2022



Esta obra se publica bajo licencia Creative Commons 4.0 Internacional. (Atribución-No Comercial-Compartir Igual) a menos que se indique lo contrario, <http://www.creativecommons.org.ar/licencias.html>

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es describir un caso de resistencia mixta, registrándose por primera vez baja eficacia antiparasitaria contra *Cooperia curticei* en una majada ovina en la provincia de Salta. El trabajo fue llevado a cabo en un establecimiento de la localidad de Cerrillos, provincia de Salta. Se conformaron 4 grupos de 10 animales cada uno, un grupo control, un grupo tratado con ivermectina, otro tratado con albendazol y otro tratado con levamisol. Los resultados de eficacia fueron de 50,5% para ivermectina, de 68,7% para albendazol y de 99,2% para levamisol. En cuanto a la eficacia por género, fue de 42,8%, 64,8% y 97% en *Haemonchus contortus*, de 100%, 70,2% y 99,3% para *Trichostrongylus colubriformis* y de 88,5%, 100% y 100% para *C. curticei* para ivermectina, albendazol y levamisol respectivamente. Este hallazgo alerta sobre la situación de RA y debe considerarse la amplia distribución del uso de varios grupos químicos en estudio en las majadas de la región.

Palabras Claves: Resistencia antihelmíntica mixta, Ovinos, Nematodos gastrointestinales, Salta

ABSTRACT

The aim of this work is to describe a case of mixed resistance, finding for the first time low antiparasitic efficacy against *Cooperia curticei* in a sheep flock in the province of Salta. The work was carried out in an establishment in Cerrillos town, province of Salta. Four groups of 10 animals each were formed: a control group, a group treated with ivermectin, another treated with albendazole and another treated with levamisole. The efficacy results were 50.5% for ivermectin, 68.7% for albendazole, and 99.2% for levamisole. Regarding the efficacy by gender, it was 42.8%, 64.8% and 97% in *Haemonchus contortus*, 100%, 79.2% and 99.3% for *Trichostrongylus colubriformis* and 88.5%, 100 % and 100% for *C. curticei* for ivermectin, albendazole and levamisole respectively. This finding warns about the AR situation and of the wide distribution of the use of various chemical groups under study in the region's flocks, which should be considered.

Keywords: Mixed anthelmintic resistance, Sheep, Gastrointestinal nematodes, Salta

RESUMO

O objetivo deste trabalho é descrever um caso de resistência mista, registrando pela primeira vez baixa eficácia antiparasitária contra *Cooperia curticei* em um rebanho de ovinos na província de Salta. O trabalho foi realizado em um estabelecimento da localidade de Cerrillos, província de Salta. Foram formados quatro grupos de 10 animais cada: um grupo controle, um grupo tratado com ivermectina, outro tratado com albendazol e outro tratado com levamisol. Os resultados de eficácia foram de 50,5% para ivermectina, 68,7% para albendazol e 99,2% para levamisol. Quanto à eficácia por gênero, foi de 42,8%, 64,8% e 97% em *Haemonchus contortus*, 100%, 79,2% e 99,3% para *Trichostrongylus colubriformis* e 88,5%, 100% e 100% para *C. curticei* para ivermectina, albendazol e levamisol respectivamente. Esse achado alerta para a situação da RA e deve ser considerada a ampla distribuição do uso dos diversos grupos químicos em estudo nos rebanhos da região.

Palavras-chave: Resistência anti-helmíntica mista, Ovinos, Nematóides gastrointestinais, Salta

Introducción

Las parasitosis por nematodos gastrointestinales (NGI), constituyen una de las limitantes de mayor relevancia productiva en sistemas ganaderos de base pastoril⁽¹⁾. En la actualidad, la herramienta de control antiparasitario más difundida es la aplicación de productos antihelmínticos⁽²⁾. Sin embargo, el uso recurrente de antiparasitarios favoreció la aparición del fenómeno de resistencia antihelmíntica (RA), constituyendo un riesgo importante para la producción de rumiantes a pasto al aumentar los costos para el control de los NGI⁽³⁾.

En ovinos, la RA ha sido descrita principalmente para *Haemonchus contortus* y menos frecuentemente para otras especies como *Trichostrongylus colubriformis* y *Teladorsagia circumcincta*^(4,5). Para el caso de *Cooperia* spp., la información es limitada siendo solo informada a nivel de género sin distinción de especie⁽⁶⁾. En la región del NOA se ha documentado la presencia de

RA antihelmíntica en majadas caprinas^(7,8). Sin embargo, no existen antecedentes respecto a este fenómeno en majadas ovinas de la región, ni de otras especies de NGI a parte de *H. contortus* y *T. colubriformis*.

Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es describir un caso de resistencia mixta, registrándose por primera vez baja eficacia antiparasitaria contra *Cooperia curticei* en una majada ovina en la provincia de Salta.

Materiales y Métodos

El establecimiento bajo estudio se encuentra ubicado en la localidad de Cerrillos, provincia de Salta. El mismo se dedica a la producción de leche bovina y cuenta con una majada ovina de aproximadamente 500 ovejas. La producción se efectúa a pasto con encierre nocturno. El motivo de la consulta fue por la presencia de mortandad en goteo de las ovejas adultas. Uno de dichos animales fue procesado mediante la técnica de necropsia. Debido a la sospecha de resistencia parasitaria, se coordinó la realización de un test de eficacia para evaluar la situación de la población parasitaria del lugar. En cuanto a antecedentes referidos a la temática de estudio, históricamente se utilizó como medida de control la aplicación de Ivermectina al 1 % (IVM) y hace un par de años comenzaron a emplear albendazol (ABZ).

Para evaluar la eficacia de los tratamientos antiparasitarios se preseleccionaron 80 ovinos a los cuales se les efectuó Hpg, para posteriormente seleccionar 40 animales que tuvieran valores superiores a 150 para realizar la prueba de reducción del conteo de huevos (PRCH). Para dicho test, se conformaron al azar 4 grupos, un grupo control (GC), un grupo tratado con IVM, otro grupo tratado con ABZ y levamisol (LVZ). Todos ellos a las dosis recomendadas por el laboratorio fabricante. Dichos animales fueron muestreados nuevamente al momento de la aplicación de los fármacos para la determinación de HPG y posteriormente remuestreados a los 13 días.

En cuanto a los estudios coprológicos realizados, se utilizó la técnica de flotación de Mc Master modificada⁽⁹⁾, para la determinación de huevos de NGI por gramo de materia fecal (Hpg). Para la determinación de prevalencia de géneros, se realizó en

primera instancia el coprocultivo⁽¹⁰⁾ y posteriormente la identificación morfológica de las larvas (L3) siguiendo las descripciones taxonómicas⁽¹¹⁾

El porcentaje de eficacia de la PRCH se calculó empleando una modificación de la fórmula de la fórmula de Abbott^(12,13):

$$PRCH: 100(1 - [T2/T1] \times [C1/C2])$$

Donde: C1= promedio de Hpg del grupo control pretratamiento día 0. C2= promedio de Hpg del grupo control postratamiento día 13. T1= promedio de Hpg del grupo tratado pretratamiento día 0. T2= promedio de Hpg del grupo tratado postratamiento día 13. Los resultados de eficacia son presentados en porcentajes (%). En el caso de la eficacia por género, se aplica el mismo concepto utilizando como valor de Hpg el equivalente al porcentaje del valor observado en los coprocultivos por cada género en estudio siguiendo la siguiente formula:

$$Hpg \text{ género} : Hpg \text{ total} \times \% \text{ prevalencia género} / 100$$

Resultados

A la necropsia, el animal presentaba alteraciones anatomopatológicas que indicaban un proceso de emaciación como digestión serosa de la grasas e hidropericardio. Ante la sospecha de una infestación severa por NGI se llevo a cabo el conteo de adultos en vísceras digestivas dando como resultado en 4100 formas adultas y 900 inmaduras de *H. contortus* a nivel abomasal y de 1200 formas adultas de *T. columbriformis* y 600 formas adultas de *C. curticei* en el intestino delgado.

Los valores de Hpg y PRCH, obtenidos en los muestreos pre y postratamiento por cada grupo experimental se resumen en las Tabla 1. En cuanto a esto en los coprocultivos pretratamiento se pudo observar una gran prevalencia promedio de *H. contortus* (77%), seguida de *T. columbriformis* (14%) y *C. curticei* (9%). En relación a esto, se asumieron las especies de NGI presentes tomando en cuenta los resultados de conteo de adultos del animal procesado mediante necropsia. En la Tabla 2 se resumen los

resultados de coprocultivos pretratamiento y PRCH por género de los tres grupos químicos.

Tabla 1. Valores de Hpg pre y postratamiento y porcentaje de reducción del conteo de huevos (PRCH) general por tratamiento antiparasitario. (GC: Grupo control; LVM: Grupo Levamisol; IVM: Grupo Ivermectina y ABZ: Grupo Albendazol)

Grupo	Hpg Pre-Tratamiento	Hpg Post-Tratamiento	PRCH(%)
GC	3392	6126	---
IVM	1928	1724	50,50%
ABZ	3968	2264	68,70%
LVM	3490	51	99,20%

Tabla 2. Prevalencia por géneros pre tratamiento y porcentaje de reducción del conteo de huevos (PRCH) por géneros por tratamiento antiparasitario. (GC: Grupo control; LVM: Grupo Levamisol; IVM: Grupo Ivermectina y ABZ: Grupo Albendazol)

Grupo	Prevalencia Pre-Tx <i>H. contortus</i>	Prevalencia Pre-Tx <i>T. colubriformis</i>	Prevalencia Pre-Tx <i>C. curticei</i>	PRCH (%) <i>H. contortus</i>	PRCH (%) <i>T. colubriformis</i>	PRCH (%) <i>C. curticei</i>
GC	73%	20%	7%	---	---	---
IVM	75%	15%	9%	42,8%	100,0%	88,5%
ABZ	76%	11%	13%	64,8%	70,2%	100,0%
LVM	85%	10%	5%	97,0%	99,3%	100,0%

Discusión

Tomando en cuenta que se interpreta como resistencia antiparasitaria a un valor de eficacia menor al 95% , se puede observar en forma general que los resultados de este trabajo mostraron presencia de resistencia a IVM y hacia el ABZ. En el análisis de eficacia por géneros parasitarios, se determinó resistencia de *H. contortus* a IVM y al ABZ y por otro lado, se observó resistencia de *T. colubriformis* al ABZ y de *C. curticei* a IVM.

Por lo tanto, el grado de resistencia del establecimiento podría clasificarse como de tipo “Mixta” desde dos puntos de vista, el primero debido a que más de un grupo químico presenta una disminución en su eficacia y segundo porque más de un género parasitario presenta dicha condición. Este tipo de condición a sido reportada en la región del NOA en majadas caprinas⁽¹⁴⁾, por lo cual puede presumirse que este tipo de presentación de RA mixta tenga una distribución mas amplia a nivel regional, siendo necesario realizar estudios de situación más amplios a nivel regional.

Para el caso de *C. curticei*, es importante destacar que este se refiere al primer reporte de esta especie en la región del NOA⁽¹⁵⁾. En cuanto a reportes formales a nivel nacional de presentación de RA en esta especie de NGI, solo está documentada la resistencia hacia el grupo químico de los Benzimidazoles⁽¹⁶⁾. Por otra parte, existen reportes que dan cuenta de la susceptibilidad de esta especie a otros grupos químicos como el de los derivados del aminoacetnitrilo^(17,18) y a los benzimidazoles⁽¹⁹⁾. Para el caso de Ivermectina, a nivel nacional la información disponible es escasa, existiendo un reporte de resistencia para *Cooperia* spp. en ovinos, sin embargo, se encontraban con una infestación de múltiples especies de *Cooperia* (*C. punctata*, *C. pectinata*, *C. curticei*) y no se determinó específicamente la especie involucrada en la baja eficacia de este grupo químico⁽⁶⁾. Por lo tanto, para el caso de lo observado en este trabajo, el aislamiento de *C. curticei* que demostró resistencia a IVM es el único reporte formal de dicha presentación a nivel nacional.

Conclusiones

Para el caso del NOA, si bien existen menciones de RA en caprinos, esta es la primera descripción de esta condición en majadas ovinas. Este hallazgo alerta sobre la situación de RA y debe considerarse la amplia distribución del uso de varios grupos químicos en estudio en las majadas de la región. Es así que esta situación podría repetirse en otras majadas a nivel regional por lo que deben efectuarse más estudios al respecto.

Financiamiento

Este trabajo fue realizado con fondos de INTA (INTA PD E5- l104-001: Estudios sobre generación de resistencia a los antimicrobianos (antibióticos, antiparasitarios, acaricidas, antivirales) y desarrollo de alternativas profilácticas y terapéuticas para su utilización en animales de producción.

Bibliografía

1. Suarez VH, Fondraz M, Viñabal A, Martínez GM, Salatin AO. 2013. Epidemiología de los nematodos gastrointestinales en caprinos lecheros en los valles templados del NOA, Argentina. *Rev. Invest. Agrop.* 39: 191-197.
2. Cerutti J, Cooper LG, Torrents J, Suarez Archilla GA, Anziani, OS. 2018. Eficacia reducida de derquantel y abamectina en ovinos y caprinos con *Haemonchus* sp resistentes a lactonas macrocíclicas. *Rev. Vet.* 29: 22-25
3. Anziani OS, Fiel CA. 2015. Resistencia a los antihelmínticos en nematodos que parasitan a los rumiantes en la Argentina. *Rev. Invest. Agrop.* 41: 34-46.
4. Romero J, Boero C, Vazquez R, Aristizábal MT, Baldo A. 1998. Estudio de resistencia a antihelmínticos en majadas de la Mesopotamia. *Rev Med Vet.* 79 (5):342-346.
5. Caracostantogolo J, Castaño R, Cutullé CH, Cetrá B, Lamberti R, Olaechea F, Plorutti F, Ruiz M, Schapiro J, Martínez M, Balbiani G, Castro M, Morici G, Eddi C. 2005. Evaluación de la resistencia a los antihelmínticos en rumiantes en Argentina. En *Resistencia a los antiparasitarios internos en Argentina Estudio FAO Producción y Sanidad Animal, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.* pp. 7-34.
6. Fiel C, Guzmán M, Steffan P, Rodriguez E, Prieto O, Bhushan C. The efficacy of trichlorphon and naphthalophos against multiple anthelmintic-resistant nematodes of naturally infected sheep in Argentina. *Parasitol. Res.* 2011; 109:139-148.
7. Aguirre DH, Cafrune MM, Viñabal AE, Salatin AO. 2000. Mortalidad por nematodiasis asociada a la ineficacia del albendazole en cabras lecheras del valle de Lerma (Salta). *Rev. Arg. Prod. Anim.* 20: 341-343.
8. Aguirre DH, Cafrune MM, Viñabal AE, Salatin AO. 2002. Resistencia a las avermectinas en *Trichostrongylus colubriformis* de cabras del noroeste argentino. *Vet. Arg.* 19: 489-496.
9. Roberts FHS, O' Sullivan PJ. 1949. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infecting the gastrointestinal tract of cattle. *Australian Journal of Agricultural Research.* 1(1):99-103.
10. Corticelli B, Lai M. 1964. La diagnosi di tipo d'infestione nella strongilosi gastrointestinale del bovino in Sardegna con le larve infestive. *Veterinaria Italiana.* 15:190-213.

11. Niec A. 1968. Cultivo e identificación de larvas infectantes de nematodes gastrointestinales del bovino y ovino. Manual técnico. 3: 1-37.
12. Dash KM, Hall E, Barger IA. 1988. The role of arithmetic and geometric mean worm egg counts in faecal egg count reduction tests and in monitoring strategic drenching programs in sheep. Aust. Vet. J. 65: 66-68.
13. Henderson CF, Tilton EW. 1955. Tests with acaricides against the brown wheat mite. J. Econ. Ent. 48: 157-161.
14. Suarez VH, Almudevar F, Fondraz M, Viñabal A. Eficacia del monepantel en caprinos lecheros en los valles templados del Noroeste Argentino. En Programa de Ámbito Nacional Leche. Producción técnica-científica de Proyecto Cartera 2006-2009 /2010-2012. Producciones INTA, Argentina, 2012; 885 p.
15. Olmos LH, Colque Caro LA, Avellaneda-Cáceres A, Aguirre LS, Micheloud JF, Suarez VH. 2021. Primer registro de *Cooperia curticei* (Strongylida: Trichostrongylidae) en un ovino de la región del noroeste argentino. Revista FAVE. Sección Ciencias veterinarias, 20(1), 59-61.
16. Suarez VH. Resistencia antihelmíntica en nematodes ovinos, en: Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros rumiantes menores en el cono sur de América (VH Suárez, FV Olaechea, CE Rossanigo y JR Romero, eds.). 2007; Publicación técnica nº 70, pp 86. INTA. Estación Experimental Agropecuaria Anguil, La Pampa, Argentina
17. Steffan P, Sánchez E, Entrocasso C, Fiel C, Lloberás M, Riva E, Guzmán M. 2011. Eficacia de monepantel contra nematodes de ovinos con resistencia antihelmíntica múltiple en la Región Templada de Argentina. Vet. Arg. 28:273.
18. Bustamante M, Steffan PE, Bonino Morlán J, Echevarria F, Fiel CA, Cardozo H., Hosking BC. 2009. The efficacy of monepantel, an amino-acetonitrile derivative, against gastrointestinal nematodes of sheep in three countries of southern Latin America. Parasitol. Res. 106(1): 139-144.
19. Muchiut SM, Fernández AS, Lloberas M, Steffan PE, Luque SE, Cardozo PA, Bernat GA, Riva E, Fiel CA. 2019. Recovery of fenbendazole efficacy on resistant *Haemonchus contortus* by management of parasite refugia and population replacement. Vet, Parasitol. 271:31-37.