

**Efeito dos anti-helmínticos closantel e
moxidectina no perfil hematológico e
ganho de peso em ovinos naturalmente
infectados com nematódeos
gastrointestinais**

**The effects of closantel and moxidectin
anthelmintics in hematological perfil and
weight gain in sheep naturally infected
with gastro-intestinal nematodes**

*Luciane Holsback Silveira, Ellen de Souza Marquez, Fábio Henrique
Umbelino Maniçoba, Tbaís Pereira Rosica, Letícia Hitner Américo,
Ana Paula Cberubim, Ana Paula Souza Maistro*

Resumo

O presente estudo foi realizado com 30 ovinos da raça Suffolk no município de São Jerônimo da Serra, no norte do Paraná, e objetivou estimar as alterações hematológicas através de eritrograma, leucograma e análises bioquímicas, além da variação do peso corporal dos animais, antes e depois de receberem tratamentos com dois anti-helmínticos (closantel e moxidectina). Houve diminuição significativa dos valores do OPG nos dias 5, 7 e 14 nos animais tratados quando comparados ao dia -2 aos tratamentos. Os coeficientes de correlação entre as contagens de hemácias e valor do volume globular sugeriram uma correlação entre os altos valores do OPG com os baixos valores de hemácias e volume globular. Apesar do aumento do volume globular nos grupos de animais tratados com anti-helmíntico quando comparados aos animais do grupo controle, o aumento foi estatisticamente significante apenas no grupo tratado com Moxidectina. Os

Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel. Departamento de Patologia Geral, Caixa Postal 261, 86360-000, Bandeirantes, PR.

resultados da coprocultura demonstraram predominância do gênero *Haemonchus*, seguindo-se menos frequentemente o gênero *Oesophagostomum* e *Cooperia*.

Palavras-chave: ovino, nematódeos, hematologia, closantel, Moxidectina.

Abstract

This study was conducted with 30 Suffolk sheep in the municipality of São Jerônimo da Serra, in northern Paraná, and aimed to estimate the hematological disorders through erythrogram, leukogram and biochemical analyses, moreover to the change in body weight of animals before and after receiving treatment with two anthelmintics (closantel and moxidectin). There was significant decrease of the values of OPG on days 5, 7 and 14 in treated animals as compared to -2 days to treatment. The correlation coefficients between counts of red blood cells and value of packed cell volume suggested a correlation between high values of OPG with the low values of packed cell volume and red blood cells. Despite the increase in the packed cell volume in groups of animals treated with anthelmintics when compared to the control group, the increase was statistically significant only in the group treated with Moxidectin. The results of larval cultures showed the prevalence of genus of the larvae *Haemonchus*, followed less frequently the genus of the larvae *Oesophagostomum* and *Cooperia*.

Keywords: sheep, nematodes, hematology, closantel, moxidectin.

INTRODUÇÃO

Devido sua enorme extensão territorial e clima favorável, o Brasil possui grande potencial em tornar-se um importante produtor mundial de ovinos ⁽¹⁾. Raças de animais com melhores índices produtivos, quase sempre criadas em países desenvolvidos, raramente se sobressaem em condições ambientais onde há grande disponibilidade de parasitos durante todo o ano ⁽²⁾.

Ovinos mantidos em condição de pastejo são expostos a helmintos parasitos e dependendo do grau de infecção poderão sofrer prejuízos no seu potencial produtivo. Dos efeitos decorrentes do parasitismo talvez os mais graves sejam a anemia, a redução no ganho de peso e a mortalidade, pois

estes podem causar prejuízos sérios aos ovinocultores ⁽³⁾. Além disso, as doenças parasitárias podem, ainda, forçar a seleção de animais menos susceptíveis aos parasitas em detrimento da sua performance produtiva ⁽⁴⁾.

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Paraná possuía em 2006, um rebanho de 517.327 cabeças de ovinos, representando um efetivo de 11,5% da região sul do Brasil ⁽⁵⁾. Neste estado, a criação de ovinos é realizada principalmente em pequenas áreas com altas taxas de lotação, o que resulta em elevado nível de contaminação das pastagens por helmintos gastrointestinais.

Os ovinos são parasitados por diversas espécies de helmintos em todas as faixas etárias, acarretando atraso no desenvolvimento corporal dos cordeiros, queda na produção e na qualidade da carne e da lã ⁽⁶⁾ e, além disso, o parasitismo interfere na nutrição do hospedeiro.

Os helmintos considerados mais importantes em ovinos são membros da Superfamília Trichostrongyloidea ⁽⁷⁾. Os gêneros mais comuns encontrados nos estados de São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná são *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Ostertagia* e *Nematodirus* e outros gêneros como *Oesophagostomum*, *Strongyloides*, *Bunostomum*, *Trichuris* e *Moniezia* também podem ocorrer, porém menos comumente ^(8, 9, 10, 11, 12, 13).

Alterações hematológicas em ovinos parasitados naturalmente por helmintos gastrointestinais tem sido objeto de estudo de alguns pesquisadores. Segundo ⁽¹⁴⁾, o *Haemonchus* sp provocaria leucopenia por linfopenia. Os parasitas podem causar perdas protéicas por enteropatias e perda de sangue por parasitismo entérico, fato que levaria a uma hipoproteinemia com hipogamaglobulinemia ⁽¹⁵⁾.

Outro aspecto importante está relacionado a interferência do parasitismo na nutrição do hospedeiro. Ovinos com

parasitismo gastrointestinal não utilizam o alimento adequadamente e aqueles com intensa carga parasitária apresentam baixos coeficientes de digestibilidade e absorção de diversos nutrientes indispensáveis ao metabolismo ocasionando redução na produtividade ⁽¹⁶⁾.

Uma das características produtivas mais afetadas pela ação dos parasitos é o peso vivo dos animais, importante fator para o produtor, pois como o frigorífico paga pelo peso corporal, quanto mais rápido o ganho, maior o retorno financeiro ⁽¹⁷⁾.

O objetivo deste trabalho foi estimar as alterações hematológicas através de hemograma e leucograma além de análises bioquímicas e determinação da variação do peso vivo em ovinos naturalmente infectados por nematódeos gastrointestinais antes e depois de receberem tratamento anti-helmíntico.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em propriedade rural do município de São Jerônimo da Serra, região norte do Paraná. Foram selecionados inicialmente 80 ovinos, machos e fêmeas, raça Suffolk, de diversas faixas etárias. Os exames de contagem de ovos (OPG) foram realizados em todos os 80 animais e a partir destes, foram selecionados apenas os animais que apresentaram contagem de OPG acima de 500.

Após a divisão dos animais por grupos, estes permaneceram em um único pasto sob as mesmas condições de manejo e alimentação. Previamente aos tratamentos todos os ovinos foram pesados e identificados individualmente.

Para a separação e padronização do peso dos animais, os mesmos foram randomizados antes de serem separados por grupo. Para tanto os animais selecionados (OPG acima de

500) foram listados em ordem decrescente, de acordo com a contagem de ovos por grama de fezes realizada 2 dias antes aos tratamentos (dia -2). Os três animais com a contagem mais elevada foram destinados à repetição número 1, os três seguintes à repetição número 2, até que se formaram um mínimo de 10 repetições. Dentro de cada repetição, um animal foi destinado por sorteio (ao acaso) a cada um dos grupos de tratamento (grupos tratados e controle).

Os grupos experimentais ficaram assim instituídos: **G1** – 10 animais tratados com Closantel, administrado por via oral, na dosagem de 1 ml/20Kg de peso corporal a qual fornece 5mg/Kg de closantel (N) 5-cloro-4(clorofenil-cianometil)-2 metilfenil-2-Hidroxi-3,5-diiodo benzamida; **G2** – 10 animais tratados com Moxidectina 0,2%, administrado por via oral, na dosagem de 1ml/10Kg de peso corporal a qual fornece 0,2mg/kg de Moxidectina; **G3** – 10 animais do grupo controle, não tratado.

As contagens de ovos por grama de fezes foram realizadas em todos os ovinos, seguindo a técnica de Gordon & Withlock ⁽¹⁸⁾. Foram colhidas amostras de fezes diretamente da ampola retal, utilizando-se sacos plásticos devidamente identificados. Estes exames foram realizados dois dias antes ao tratamento (dia -2) e no 5º (dia 5), 7º (dia 7) e 14º (dia 14) dia pós-tratamento.

Para a identificação dos gêneros de nematódeos foram realizadas coproculturas em “pool” misturando amostras fecais dos animais que apresentaram contagem por ovos não nula, de cada grupo experimental, seguindo a metodologia de Roberts & O'Sullivan ⁽¹⁹⁾, nas mesmas datas das contagens de OPG. As larvas (L3) foram identificadas, de acordo com os critérios de Keith ⁽²⁰⁾, nas culturas em cada data de avaliação.

Para a realização do hemograma, amostras de sangue (com e sem anticoagulante ácido etileno diamino tetracético –

EDTA) foram coletadas por punção da veia jugular, no dia do tratamento (dia 0) e nos dias 14 e 24. As amostras foram transportadas sob refrigeração ao laboratório. No sangue colhido com EDTA, foi realizada a contagem global de leucócitos em câmara de Neubauer através do método do hemocitômetro. A contagem diferencial foi mensurada através da extensão sangüínea corada pelo corante de *Giemsa* e, após a obtenção da contagem relativa, os números foram transformados em contagem absoluta de leucócitos ⁽²¹⁾.

A contagem total de hemácias foi realizada pela técnica do hemocitômetro, concentração da hemoglobina pelo método da cianometahemoglobina e a determinação do volume globular por meio do micro-hematócrito. Foram analisados os índices hematimétricos do volume corpuscular médio (VCM), concentração média de hemoglobina (HCM) e concentração da hemoglobina corpuscular média (CHCM).

O soro obtido a partir das amostras sangüíneas colhidas sem EDTA foi realizada a dosagem de proteínas totais, usando-se o reativo de biureto ⁽²²⁾. Em seguida, determinou-se a concentração de albumina usando-se o reativo de verde de bromocresol ⁽²³⁾. A concentração de globulinas totais foi obtida através da diferença entre a concentração de proteínas totais e a concentração de albumina.

As pesagens foram realizadas nos dias -2, 7, 14 e 24 para controle da variação (ganho ou perda) de peso corporal dos ovinos. As mesmas foram realizadas no período da manhã, facilitando o manejo e evitando o estresse dos animais.

Os dados foram avaliados estatisticamente pela análise de variância, análise de correlação simples e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância através do Programa GraphPad Prism 4.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão demonstradas as médias das contagens de ovos de helmintos (OPG) das fezes e os valores de P e F calculados. Os valores dos OPGs dos grupos experimentais foram diferentes significativamente quando comparados no mesmo dia. Entretanto, quando comparadas as médias entre os dias experimentais no mesmo grupo, observamos diferenças significativa apenas nos grupos dos animais tratados.

Houve diminuição muito significativa ($P < 0,001$) dos valores do OPG nos dias 5, 7 e 14 dos animais do grupo G1 (tratados com closantel) quando comparados ao dia -2. Diminuição significativa ($P < 0,05$) dos valores do OPG também foi observada nos mesmos dias dos animais do grupo G2 (moxidectina). Já o grupo G3 (não tratado), apesar de pequena queda na contagem de ovos nos dias 5 e 7, praticamente mantiveram-se os índices de OPG durante todo o período experimental, não sendo, portanto, observado diferença significativa nos valores dos OPGs.

Na tabela 2 estão relacionados os resultados da coprocultura obtidas das amostras de todos os dias experimentais e de todos os grupos. Houve predominância do gênero *Haemonchus* na coprocultura realizada no início do experimento (98,0 – 99,0%), sendo também observado o gênero *Oesophagostomum* (1,0%). Apesar da redução do OPG nos dias 5, 7 e 14 após os tratamentos, o gênero *Haemonchus* de ambos os grupos experimentais demonstraram resistência aos anti-helmínticos utilizados.

O gênero *Cooperia* foi encontrado em menor número, o que pode ser considerada de baixa frequência no rebanho em estudo.

Tabela 1. Médias aritméticas dos OPGs dos grupos experimentais nos dias -2, 5, 7 e 14 e análise estatística das diferenças entre os grupos.

	Amostra	Gr. Exp.	OPG dia -2	OPG dia 5	OPG dia 7	OPG dia 14
1	A71	G1	23.050	700	300	400
2	53	G1	4.950	150	100	0
3	49	G1	3.000	500	150	50
4	A93	G1	2.450	250	200	250
5	A81	G1	2.200	0	100	200
6	A88	G1	1.550	0	0	300
7	A87	G1	1.150	100	100	0
8	11	G1	650	0	50	100
9	36	G1	500	150	0	50
10	A82	G1	450	250	250	0
Média aritmética			3.995^(a)	210^(b)	125^(b)	135^(b)
Valor de P			0,0005			
Valor de F			5,3910			

G1: Grupo 1 – animais tratados com Closantel.

	Amostra	Gr. Exp.	OPG dia -2	OPG dia 5	OPG dia 7	OPG dia 14
1	A78	G2	14.400	250	0	100
2	25	G2	4.700	0	0	100
3	43	G2	2.850	0	0	50
4	20	G2	2.400	0	50	50
5	61	G2	2.200	0	0	50
6	A89	G2	1.550	50	100	0
7	A68	G2	1.100	0	0	0
8	A65	G2	600	0	50	100
9	27	G2	450	0	0	0
10	64	G2	450	0	0	0
Média aritmética			3.070^(a)	30^(b)	20^(b)	45^(b)
Valor de P			0,0025			
Valor de F			4,2540			

G2: Grupo 2 – animais tratados com Moxidectina.

	Amostra	Gr. Exp.	OPG dia -2	OPG dia 5	OPG dia 7	OPG dia 14
1	A76	G3	7.000	2.700	5.250	16.150
2	A74	G3	4.150	2.700	2.700	1.950
3	57	G3	2.600	250	50	0
4	1	G3	2.400	3.900	1.600	1.600
5	18	G3	2.050	1.050	1.050	350
6	13	G3	1.250	1.050	1.150	300
7	33	G3	1.000	700	400	500
8	47	G3	600	500	350	1.100
Média aritmética			2.631^(a)	1.606^(a)	1.569^(a)	2.744^(a)
Valor de P			0,5110			
Valor de F			0,8673			

G3: Grupo 3 – grupo controle, não tratado.

Valores seguidos por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

Tabela 2. Percentagem de gêneros de nematódeos identificados nas coproculturas dos grupos em todos os dias experimentais.

Gênero nematódeo	Grupo Experimental	Percentual de larvas / Dias Experimentais			
		-2	5	7	14
<i>Haemonchus</i>	G1	98	90	48	69
<i>Cooperia</i>	G1	-	-	-	14
<i>Trichostrongylus</i>	G1	-	-	-	4
<i>Oesophagostomum</i>	G1	2	10	52	13
Gênero nematódeo	Grupo Experimental	Percentual de larvas / Dias Experimentais			
		-2	5	7	14
<i>Haemonchus</i>	G2	99	100	100*	100
<i>Cooperia</i>	G2	-	-	-	-
<i>Trichostrongylus</i>	G2	-	-	-	-
<i>Oesophagostomum</i>	G2	1	-	-	-
* apenas 10 larvas encontradas, das quais 100% eram do gênero indicado.					
Gênero nematódeo	Grupo Experimental	Percentual de larvas / Dias Experimentais			
		-2	5	7	14
<i>Haemonchus</i>	G3	99	100	50	99
<i>Cooperia</i>	G3	-	-	50	-
<i>Trichostrongylus</i>	G3	-	-	-	1
<i>Oesophagostomum</i>	G3	1	-	-	-
Grupo G1 – Grupo tratado com Closantel					
Grupo G2 – Grupo tratado com Moxidectina					
Grupo G3 – Grupo controle – não tratado					

Na tabela 3 estão relacionados os resultados comparativos dos parâmetros hematológicos com a contagem de ovos de helmintos nas fezes dos animais dos grupos em todos os dias experimentais. Foi observado um aumento no volume globular (hematócrito) dos animais do grupo G1 ($P < 0,05$ e $F = 4,97$) 14 dias após a administração do anti-helmíntico. Já no grupo G2 houve aumento significativo ($P < 0,05$) nos valores de hemácias, hematócrito e leucócitos ($F = 2,035$; $4,779$ e $4,269$

respectivamente) também 14 dias após o tratamento. Já no grupo G3 não houve diferença significativa entre os parâmetros avaliados (eritrograma e leucograma).

Independente do tratamento, quando comparados ao grupo não tratado, a administração do anti-helmíntico favoreceu os índices de hemácias, hematócrito e células de defesa do hospedeiro como esperado.

Apesar de não ter sido o objetivo deste estudo, quando calculamos a eficácia dos anti-helmínticos testados, verificamos uma menor eficácia do closantel (70 – 97%) em relação a moxidectina (84 – 99,8%) (dados não demonstrados), no entanto, esta diferença não foi significativa. Além disso, quando comparamos a melhora nos índices hematológicos, observamos apenas um aumento significativo nos números de leucócitos totais dos animais tratados com moxidectina em relação aos animais tratados com closantel no 14º dia após os tratamentos, apesar destes valores estarem acima do mínimo desejado.

Tabela 3. Médias das contagens de ovos de helmintos nas fezes dos animais dos grupos tratados e grupo controle comparado aos parâmetros hematológicos encontrados nos animais em todos os dias experimentais.

Parâmetros Avaliados	OPG	Hemácias x±S (9-15.000.000)*	VG (28-40/f)* x±S	Linfócitos (2-9.000)* x±S	Eosinófilos (0-1.000)* x±S	Leucócitos (4-12.000)* x±S	Albumina (2,4-3,0)*	Globulina (3,0-6,0)*
Tratamentos								
Grupo 1								
Dia -2	3990	9.364.000 ± 883.000 ^(a)	24,0 ± 1,9 ^(a)	4.067 ± 749 ^(a)	537 ± 142 ^(a)	7.355 ± 1.220 ^(a)	3 ^(a)	4 ^(a)
Dia 7	125	9.709.000 ± 823.800 ^(a)	28,5 ± 1,3 ^(a)	4.357 ± 529 ^(a)	530 ± 137 ^(a)	7.180 ± 733 ^(a)	2 ^(a)	5 ^(a)
Dia 14	135	10.697.000 ± 496.300 ^(a)	30,5 ± 1,1 ^(b)	3.666 ± 629 ^(a)	781 ± 179 ^(a)	6.993 ± 765 ^(a)	3 ^(a)	4 ^(a)
Grupo 2								
Dia -2	3070	9.643.000 ± 873.600 ^(a)	24,9 ± 2,1 ^(a)	2.140 ± 341 ^(a)	521 ± 133 ^(a)	5.140 ± 525 ^(a)	2 ^(a)	5 ^(a)
Dia 7	20	9.663.000 ± 541.400 ^(a)	29,0 ± 1,4 ^(a)	3.387 ± 365 ^(a)	871 ± 183 ^(a)	7.080 ± 527 ^(a)	2 ^(a)	5 ^(a)
Dia 14	45	11.388.000 ± 650.200 ^(b)	32,2 ± 1,4 ^(b)	3.106 ± 532 ^(a)	972 ± 186 ^(a)	7.480 ± 740 ^(b)	3 ^(a)	4 ^(a)
Grupo 3								
Dia -2	2631	9.460.000 ± 110.700 ^(a)	27,25 ± 2,7 ^(a)	3.156 ± 311 ^(a)	512 ± 77 ^(a)	7.819 ± 1.013 ^(a)	3 ^(a)	4 ^(a)
Dia 7	1569	8.928.750 ± 954.500 ^(a)	26,63 ± 1,9 ^(a)	3.830 ± 430 ^(a)	354 ± 68 ^(a)	7.980 ± 769 ^(a)	3 ^(a)	4 ^(a)
Dia 14	2744	9.209.000 ± 781.7000 ^(a)	26,38 ± 1,7 ^(a)	3.264 ± 383 ^(a)	524 ± 184 ^(a)	6.469 ± 647 ^(a)	2 ^(a)	5 ^(a)

x±S: Média ± desvio padrão

Letras diferentes indicam valores significativamente (P<0,05) diferentes entre si.

Embora nossos achados corroborem com outros já publicados acerca da melhor eficácia da moxidectina em relação ao closantel, os índices hematológicos não demonstraram alterações importantes que poderiam ocasionar perda de produtividade ou ameaça a saúde dos animais. A relevância do resultado favorável a moxidectina seria uma menor contaminação das pastagens devido ao menor número de ovos sendo liberados nas fezes de animais tratados.

O conhecimento acerca do aumento dos eosinófilos nas parasitoses é relatada há décadas. LAVIER ⁽²⁴⁾ já afirmava que o número de eosinófilos aumentam ao fim da terceira semana que sucede ao início da infecção, elevando em seguida seu número até atingir seu maior valor ao término do terceiro mês. A partir dessa época as taxas eosinofílicas diminuem, até que no sexto mês verifica-se a estabilização da eosinofilia.

No caso dos animais avaliados neste estudo não observamos eosinofilia nos animais em nenhum período experimental e tampouco foram observados diminuição significativa dos números de eosinófilos absolutos (Tabela 3). Esta ausência de achados pode ter ocorrido devido ao período experimental relativamente curto para este tipo de visualização.

Os coeficientes de correlação entre as contagens de hemácias e valor do hematócrito com os valores do OPG nos dia 7 foram de $R^2 = 0,8451$ e $R^2 = 0,9528$ respectivamente e no dia 14 foram de $R^2 = 0,8953$ e $R^2 = 0,7762$ respectivamente. Isto sugere que houve correlação entre os altos valores do OPG com os baixos valores de hemácias e hematócrito. Também foi observada média correlação entre o valor do OPG e hematócrito nos animais do grupo tratado com closantel (G1) no dia 7 ($R^2=0,6069$).

O aumento nos hematócritos dos animais dos grupos experimentais tratados (grupos 1 e 2) 14 dias após o início do experimento corroboram com achados de outros

pesquisadores⁽²⁵⁾ que trabalhando com cordeiros de três meses de idade observaram valores de hematócrito entre 10 e 12% e elevada contagem de ovos por grama de fezes (OPG). Neste experimento houve óbito de animais que apresentavam sinais clínicos de anemia, caracterizada por palidez das mucosas, redução na tolerância ao exercício e depressão.

Apesar do aumento do hematócrito nos grupos de animais tratados com anti-helmíntico quando comparados aos animais do grupo controle, o aumento foi estatisticamente significativo apenas no grupo tratado com Moxidectina (Figura 1).

Apesar de não observarmos uma relação entre a carga parasitária e o peso vivo dos animais avaliados, pesquisas anteriores revelaram que quanto maior o peso vivo do animal, maior deverá ser a carga parasitária para causar alterações nos níveis de hemoglobina ⁽²⁶⁾.

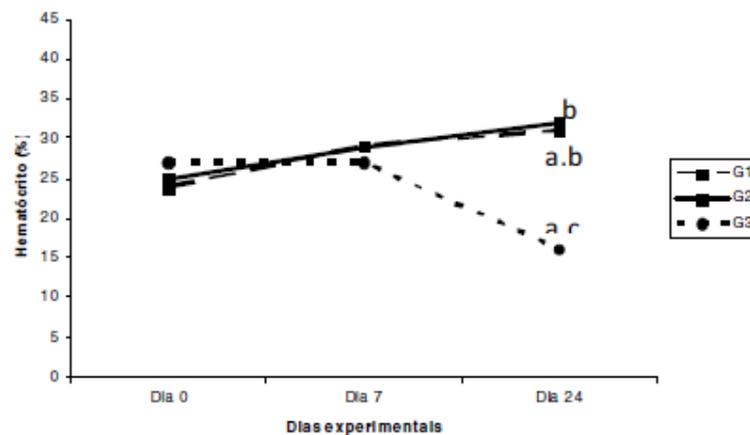


Figura 1. Valores médios do hematócrito (%) dos animais dos grupos com Closantel (G1), animais tratados com Moxidectina (G2) e animais do grupo controle (G3). Letras diferentes indicam valores significativamente ($P<0,05$) diferentes entre si.

Trabalho realizado com cordeiros no Rio Grande do Sul avaliaram o efeito do tratamento com anti-helmíntico sobre os parâmetros hematológicos em cordeiros naturalmente infectados por parasitos gastrintestinais e constataram redução nos valores de hematócrito e de hemoglobina no período em que houve pico nas contagens de OPG ⁽²⁷⁾. Em casos graves de infecção a contagem de eritrócitos reduz de 10 milhões para 2,5 milhões/ml de sangue, e o teor de hemoglobina de 60 para 10% ⁽²⁸⁾.

Quando avaliamos os valores das hemácias, hematócrito, leucócitos, eosinófilos e linfócitos dos animais dos três grupos experimentais e os comparamos no mesmo dia, observamos apenas uma diminuição significativa ($P < 0,05$ e $F = 4,389$) no dia 14 entre os valores do hematócrito dos animais do grupo G2 (moxidectina) em comparação com os animais do grupo controle.

Não houve diferença nos valores de albumina e globulina dos animais dos grupos avaliados em todos os dias experimentais. Em trabalho realizado com infecção experimental avaliando a resposta de cordeiros a infecção primária artificial por *Haemonchus contortus* demonstraram valores de volume globular, proteínas séricas totais e albumina nos animais infectados menores do que os dos animais controle ⁽²⁹⁾. Em outro trabalho realizado com bovinos foram encontrados redução nos valores de volume globular e no ganho de peso em bezerros infectados naturalmente por *Haemonchus placei* ⁽³⁰⁾.

Apesar do nosso estudo ter ocorrido em curto espaço de tempo, achamos que os níveis de proteína plasmática dos animais no início do experimento estavam normais não havendo concordância com suas altas cargas parasitárias. Isso sugere que os animais em estudo apresentam alta resiliência (tolerância) aos helmintos gastrointestinais encontrados.

Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) na variação dos pesos dos animais dos grupos experimentais tratados e

animais do grupo controle. Este resultado corrobora com achados anteriores ⁽²⁷⁾ que ao trabalharem com cordeiros naturalmente infectados registraram, apesar dos animais tratados com anti-helmíntico apresentarem peso 20% superior aos do grupo controle, que não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos.

A ausência significativa na variação do peso vivo dos animais pode ser atribuída ao curto período de observação (24 dias) e ao fato de terem sido avaliados animais adultos que já possuem todo seu crescimento e desenvolvimento concluídos.

CONCLUSÃO

Concluimos que o tratamento com anti-helmínticos diminuíram os valores do OPG dos animais tratados quando comparados aos animais não tratados. Essa diminuição pôde ser observada já aos 5 dias após os tratamentos, permanecendo até os 14 dias. Em relação aos gêneros de parasitas encontrados, no rebanho em estudo observamos uma predominância do gênero *Haemonchus*.

Independente do tratamento, quando comparados ao grupo não tratado, a administração do anti-helmíntico favoreceu os índices de hemácias, hematócrito e células de defesa do hospedeiro.

Mesmo não significativo, observamos maiores aumentos no número de hemácias e hematócrito no grupo de animais que receberam moxidectina e este fato poderia ser atribuído a melhor eficácia desta droga sobre os gêneros *Haemonchus* e *Oesophagostomum* (dados não demonstrados), ambos gêneros de parasitas que podem levar a perdas sanguíneas em seus hospedeiros.

A eficácia das drogas anti-helmínticas bem como as reais conseqüências das parasitoses aos animais são assuntos muito importantes, devendo ser cada vez mais discutidos no meio científico. Fatores como conseqüências produtivas em animais resistentes e resilientes (tolerantes) aos helmintos gastrointestinais deveriam ser melhor mensuradas visando diminuição de aplicação de drogas que podem gerar prejuízos econômicos aos ovinocultores, resistência parasitária e acúmulo de resíduos nos alimentos quando aplicados indiscriminadamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Siqueira ER. *Revista Tecnologia e Treinamento Agropecuário*. Ano 3, n.10, p.32, mar/abr, 1999.
2. Perry BD, Randolph TF. Improving the assessment of the economic impact of parasitic diseases and their control in production animals. *Vet Parasitology* 84: 145-168, 1999.
3. Coop RL, Angus KW. 1981. How helminths affect sheep. In *Practice*, v. 3, n.4, p. 4-11.
4. Mota MA, Campos AK, Araújo JV. Controle biológico de helmintos parasitos de animais: estágio atual e perspectivas futuras. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.23, n.3, p.93-100, 2003.
5. IBGE, Anuário Estatístico 2006. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
6. Pinheiro A da C. Aspectos de verminose dos ovinos. In: Jornada de Produção Ovina No RS. 1, Bagé. Anais. Bagé: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, p.139-148, 1979.
7. Feo AR, Ordóñez LC. 1994. A method for specific differentiation of the eggs ovine gastroenteric nematodes. *Anales de la Facultad de Veterinaria de Leon*, vol. 38, p.33-34.

8. Vasconcelos OT, Rocha UF, Costa AJ. et al. 1985. Parâmetros parasitológicos coprológicos e necroscópicos em ovinos do município de Catanduva, Estado de São Paulo. *ARS Veterinária*, vol.1, n.1, p. 89-101.
9. Amarante AFT. 1995. Atualidades no controle de endoparasitoses ovinas. In: Smpósio Paulista de Ovinocultura, 4., 1995, Campinas. Anais. Campinas: CAT/SAA, p. 33-49.
10. Paloschi CZ, Ramos CI. 1991. Verminose ovina em Santa Catarina. *EMPASC*, Florianópolis, BT, n. 54, p. 14-15.
11. Borba MFS.1996. Efeitos do parasitismo gastrointestinal sobre o metabolismo do hospedeiro. In: SILVA SOBRINHO, A.G. *Nutrição de ovinos*. Jaboticabal: FUNEP, p. 213-233.
12. Cunha Filho LFC. 1997. Resistência a antihelmínticos em ovinos da região de Londrina – Paraná – Brasil. Londrina. Dissertação (Mestrado em Sanidade Animal) – Depto. de Medicina Veterinária Preventiva, Universidade Estadual de Londrina.
13. Urquhart GM, Armour J, Duncan JL, Dunn AM, Jennings FW. 1990. *Parasitologia Veterinária*, 1.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p 10-35.
14. Rahman WA, Collins GH. 1990. Changes in live weight gain, blood constituents and worm egg output in goats artificially infected with a sheep-derived strain of *Haemonchus contortus*. *British Veterinary Journal*, vol. 146, n. 6, p. 543-550.
15. Baker DC. et al. Hemoparasitism, humoral immunodeficiency, and an IgG1 fragment in a cow. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Schaumburg, v.181, n.5, p.480-483, 1982.
16. Andrews JS, Kauffman W, Davis RE. Effects of the intestinal nematode, *Trichostrongylus colubriformis*, of the nutrition of lambs. *Animal Journal Veterinary Research*, Chicago, v. 22, n. 9, 1944.
17. Monteiro EM. *Influência do cruzamento Ile de France x Corriedale (F1) nos parâmetros de qualidade de carne de cordeiro*. 1998. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

18. Gordon HMcL, Whitlock HV. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *Journal Counc Scince Ind Australian*, v.12, n.1, p.50-52, 1935.
19. Roberts FHS, O'Sullivan PJ. Methods for eggs counts and larvae cultures for strongyles infecting the gastrintestinal tract of cattle. *Australian Journal Agriculture Research*, v.1, n.1, p.99-102, 1950.
20. Keith RK. The differenciation of the infective larval of some common nematode parasites of cattle. *Australian Journal Zoology*, v. 1, n. 2, p. 223-230, 1953.
21. Hewitt SG. Haematology. In: Gray DE. *Manual of veterinary investigation, laboratory techniques*. 3.ed. London: Her Majesty's Stationery Office, 1984. V.2, p.72-100.
22. Weichselbaum CTE. An accurate and rapid method for detemination of proteins in small amounts of blood serum and plasma. *American Journal of Clinical Pathology*, Philadelphia, v.16, n.3, p.40-49, 1946.
23. Watson WA, Doumas BT, Biggs HG. Albumin standards and the measurement of serum albumin with bromocresol green. *Clin. Chim.*, v.37, p.87-96, 1971.
24. Lavier GB. *Sang*.16:87, 1944-1945. In: Trincão C. – *Lições de Hematologia Tropical – Livraria Luso-Espanhola – Lisboa*, 1955.
25. Bahrathan M, Miller JE, Barras SR, Kearney MT. Susceptibility of Suffolk and Gulf Coast Native suckling lambs to naturally acquired strongylate nematode infection. *Veterinary Parasitology*. Amsterdan, v. 65, p. 259-268, 1996.
26. Roberts JL, Swan RA. 1982. Quantitative studies of ovine haemonchosis. 2. Relationship between total worm counts of *Haemonchus contortus*, haemoglobin values and bodyweight. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, vol. 9, p. 201-209.
27. Kawano EL, Yamamura MH, Ribeiro ELA. Efeito do tratamento com antihelmíntico em cordeiros naturalmente infectados com helmintos gastrintestinais sobre os parâmetros hematológicos, ganho de peso e qualidade da carcaça. *Arquivo da Faculdade de Veterinária UFRGS*, Porto Alegre, v. 29, n. 2, p. 113-121, 2001.

28. Freitas MG. *Helminologia veterinária*. Belo Horizonte: Copiadora e Editora Rabelo & Brasil, 1977. 396p.
29. Bricarello PA, Gennari SM, Oliveira-Sequeira TCG, Vaz CMSL. Response of corriedale and crioula lanada sheep to artificial primary infection with *Haemonchus contortus*. *Veterinary Research Communications*, v. 26, p. 447-457, 2002.
30. Gennari SM, Vieira-Bressan MCR, Rogero JR. Pathophysiology of *Haemonchus placei* infection in calves. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v. 38, p. 163-172, 1991.