

PROTOZOÁRIOS INTESTINAIS EM CHINCHILAS (*Chinchilla lanigera*) CRIADAS EM CATIVEIRO, NA REGIÃO SERRANA DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL.

[Intestinal protozoan in chinchillas (*Chinchilla lanigera*) created in captivity, the region serrana of state of Espírito Santo, Brazil]

Brenda Saick Petroneto¹, Bruna Fernandes Calegari¹, Paula Sansão¹, Debora Colli Bonadiman¹, Gabriel do Nascimento Moulin¹, Maria Aparecida da Silva², Juliano Izidoro da Silva⁵, Vinícius Menezes Tunholi-Alves³, Victor Menezes Tunholi^{3, 4*}

¹ Discente do Departamento de Medicina Veterinária do Instituto de Ensino Superior do Espírito Santo, Multivix – Castelo, Campus Izaías Mendes da Cruz, Castelo, Espírito Santo, Brasil.

² Setor de Patologia Animal do Laboratório de Morfologia e Patologia Animal da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

³ Departamento de Parasitologia Animal (DPA) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Rio de Janeiro, Brasil.

⁴ Docente de Parasitologia Veterinária do Instituto de Ensino Superior do Espírito Santo, Multivix – Castelo, Campus Izaías Mendes da Cruz, Castelo, Espírito Santo, Brasil.

⁵ Médico Veterinária autônomo.

RESUMO – *Chinchilla lanigera* é um roedor proveniente do Chile e sua domesticação foi inicialmente estabelecida para fins comerciais objetivada na produção de peles e carnes. Dentre as doenças parasitárias que acometem tais animais, as protozooses mostram-se mais prevalentes causando sérios problemas clínicos e sanitários. O objetivo do presente estudo foi verificar a ocorrência de *Giardia* spp., *Eimeria* spp., e *Cryptosporidium* spp. em chinchilas provenientes de uma criação comercial localizada no município de Afonso Cláudio, Espírito Santo, Brasil. Para isto, foram coletadas fezes de cem chinchilas sendo estas submetidas aos métodos de Faust para detecção de cistos de *Giardia* spp., método de Sheather para visualização de oocistos esporulados de *Eimeria* spp. e ao método de coloração de Ziehl-Neelsen, para detecção de oocistos esporulados de *Cryptosporidium* spp. As amostras foram acondicionadas a 5°C até o seu processamento laboratorial. A frequência de cada protozoose foi determinada a partir do quociente estabelecido entre o número de casos positivos e número total de animais e os resultados foram expressos como variação percentual (%). As leituras obtidas de cada técnica coproparasitológica foram realizadas em duplicata. Após o processamento das amostras fecais, frequências de infecção de 38% (38/100) para *Giardia* spp., 19% (19/100) para *Cryptosporidium* spp. e de apenas 8% (8/100) para *Eimeria* spp. foram demonstradas. O Teste Exato de Fisher aplicado aos dados revelou haver diferença significativa nas frequências de cistos de *Giardia* spp., oocistos esporulados de *Cryptosporidium* spp. e oocistos esporulados de *Eimeria* spp. em relação as variáveis idade ($p = 0,47$) e sexo ($p = 0,07$).

Palavras-Chave: *Cryptosporidium* spp.; *Eimeria* spp.; *Giardia* spp.; Parasitos, Roedor.

ABSTRACT – *Chinchilla lanigera* is a rodent from Chile and its domestication was initially established objectified for commercial purposes for fur and meat. Among the parasitic diseases that affect these animals, protozoa show up most prevalent cause serious clinical and health problems. The aim of this study was to verify the occurrence of *Giardia* spp., *Eimeria* spp. and *Cryptosporidium* spp. in chinchillas from a commercial establishment in the municipality of Afonso Claudio, Espírito Santo, Brazil. For this, one hundred chinchillas feces were collected and subjected to Faust these methods for detecting *Giardia* spp., Sheather method for viewing sporulated oocysts of *Eimeria* spp. and Ziehl-Neelsen staining method for the detection of sporulated oocysts of *Cryptosporidium* spp. The samples were stored at 5°C until its laboratory processing. The frequency of each protozoan infection was determined from the ratio established between the number of positive cases and total number of animals and the results were expressed as percent change (%). The readings obtained from each coproparasitological technique were performed in duplicate. After processing of stool samples, 38% infection frequency (38/100) for *Giardia* spp., 19% (19/100) for *Cryptosporidium* and only 8% (8/100) to *Eimeria* spp. were demonstrated. The Fisher's exact test applied to the data revealed significant differences in the frequencies of cysts of *Giardia* spp., oocysts of *Cryptosporidium* spp. and oocysts of *Eimeria* spp. regarding the variable age ($p = 0.47$) and sex ($p = 0.07$).

Keywords: *Cryptosporidium* spp.; *Eimeria* spp.; *Giardia* spp.; Parasites; Rodent.

* Autor para correspondência. E-mail: victortunholi@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Chinchilas (*Chinchilla lanigera*) são mamíferos histricomorfos pertencentes à ordem Rodentia e família Chinchillidae, nativas da região dos Andes, com distribuição geográfica natural restrita ao Chile, Bolívia e Peru (Lucena et al., 2012). Originariamente as chinchilas viviam em estado selvagem, comendo ervas das estepes andinas, cascas das árvores e folhas de arbustos apresentando hábitos noturnos e crepusculares (Gurgel, 2005). Segundo alguns historiadores, desde 1923 com Mathias Chapman, tais animais foram introduzidos em criações de cativeiro tendo início sua domesticação (Pessoa, 2003). Nos últimos anos é cada vez mais crescente o número de criações domésticas de chinchilas no Brasil que visam não somente a comercialização de suas peles e carne, mais também a venda destes como animais de companhia (Linden, 1999).

Por ser muito recente a introdução da criação de chinchilas em nosso país, pouquíssimas informações são disponíveis em relação às doenças que as acometem. Para Neves (1989) e Gurgel et al. (2005) as enfermidades mais frequentes e de maior gravidade que afetam tais animais são as protozooses. Dentre estas doenças, a giardíase causada por *Giardia* spp., configura como a enfermidade mais prevalente sendo responsável por ocasionar sérias manifestações clínicas, tais como, diarréia, emagrecimento, opacidade de pelagem nestes animais, repercutindo em grandes perdas econômicas (Soares et al., 2011).

Alves et al. (2008) avaliando a frequência das principais protozooses que acometiam *C. lanigera* procedentes de um criatório no município de Itaara (RS) verificaram que das sessenta amostras de fezes analisadas pelo método de centrífugo flutuação com sulfato de zinco, seis (10%) apresentaram concomitantemente oocistos esporulados compatíveis a de protozoários *Cryptosporidium* sp. e cistos de *Giardia* sp. ocasionando sérios transtornos gastrointestinais nestes roedores. Segundo os autores, a infecção por *Cryptosporidium* sp. observada neste estudo pode em parte ser justificada em decorrência a imunossupressão desenvolvida durante infecção mista por *Giardia* sp.

Outras importantes protozooses têm sido verificadas em chinchilas criadas em cativeiro. Por exemplo, Keagy (1949) tem demonstrado a presença de cistos de *Toxoplasma gondii* em *C. lanigera*. Em outro estudo, Meingassner & Burtcher (1977) relatam a ocorrência de infecção concomitante de *Frenkelia* spp. e *T. gondii* em duas chinchilas comerciais com grave quadro de encefalite. A infecção destes hospedeiros por

Eimeria chinchillae foi também registrado por Lv et al. (2009).

A água é um dos meios mais viáveis de disseminação de enfermidades, sobretudo a giardíase, a criptosporidíase e a eimeriíase, sendo sua potabilidade uma das maiores preocupações em uma criação comercial. Além da segurança microbiológica da água, a higienização periódica dos tubos de condução e rigorosa limpeza dos bebedouros enquadram como medidas de prevenção eficazes no controle de doenças parasitárias, especialmente as protozooses (Fialho et al., 2008). Assim, falhas relacionadas neste setor de manejo são incriminadas como as principais responsáveis no aparecimento de surtos de doenças entéricas, tais como as protozooses em chinchilas criadas comercialmente.

Em virtude da carência de informações a respeito das principais protozooses que afetam a sanidade de chinchilas comerciais, bem como da importância destes agentes etiológicos em saúde pública, o presente estudo teve como objetivo verificar a ocorrência de cistos de *Giardia* spp., oocistos esporulados de *Eimeria* spp. e de *Cryptosporidium* spp., em chinchilas procedentes de uma criação comercial localizada no município de Afonso Cláudio, Espírito Santo, Brasil, estabelecendo a positividade de infecção destes parasitos em relação a idade e gênero de seus hospedeiros.

MATERIAL E MÉTODOS

Em uma criação comercial composta por um total de 250 animais, localizada no município de Afonso Cláudio (latitude: - 20° 04' 27" e longitude: - 41° 07' 26"), Espírito Santo, Brasil, foram selecionados aleatoriamente cem roedores. Em seguida, dois grupos foram formados, o grupo A, composto por animais com idade igual ou superior a 12 meses, peso médio de 550 gramas, totalizando um "n" igual a 50 chinchilas; e o grupo B, constituído por animais com idade inferior a 12 meses, peso médio de 550 gramas, totalizando 50 chinchilas. Após o estabelecimento desses grupos (A e B), os animais foram igualmente divididos em dois subgrupos de acordo com o sexo (machos *versus* fêmeas). As chinchilas que participaram da amostragem eram mantidas em gaiolas individuais não apresentando contato direto entre si. Tais roedores eram alimentados com ração comercial própria para a espécie, misturada juntamente com grãos e alfafa triturada, não apresentando em sua composição antiparasitários. A água tratada era oferecida em abundância e individualmente para cada animal, através de tubos de condução acoplados em cada recinto. A limpeza das instalações era realizada semanalmente e/ou quando a gaiola apresentasse grande quantidade de excretas.

Foram examinadas duas amostras de fezes para cada animal. As amostras de fezes foram coletadas com auxílio de bandejas posicionadas no fundo das gaiolas e armazenadas em recipientes plásticos adequados, previamente identificados, contendo no seu interior solução de MIF (conservante químico à base de mercúrio a 77,5%, iodo a 10% e formalina a 12,5%) durante o período de março a abril de 2014. As amostras foram acondicionadas a 5°C até o seu processamento laboratorial.

As amostras fecais mostraram-se firmes, ovais a arredondadas, de tamanho uniforme e coloração que variou de esverdeada a marrom-escura, não sendo verificada a presença de sangue e muco. As mesmas foram processadas no Laboratório de Parasitologia e Patologia Animal, da Faculdade Multivix-Castelo, ES, sendo homogêneas, pesadas e analisadas conforme o método de Faust e colaboradores descrito por Gurgel (2005) para detecção de cistos de *Giardia* spp., método de Sheather modificado por Benbrook para visualização de oocistos esporulados de *Eimeria* spp. em solução de Dicromato de Potássio $K_2Cr_2O_7$ à 2,5% (Gurgel, 2005) e, método de coloração de Ziehl-Neelsen, modificada por Augus, descrito por Gurgel (2005) para detecção de oocistos de *Cryptosporidium* spp. As leituras obtidas a partir de cada técnica coproparasitológica foram realizadas em duplicata utilizando microscópio binocular marca Carl Zeiss (RFA) e Wild M-20 (Suíça) com auxílio de objetiva de 40X e 100X e óleo de imersão, com a finalidade de visualizar as estruturas morfológicas.

A frequência de cada protozoose (%) foi determinada a partir do quociente estabelecido entre

o número de casos positivos e número total de animais. Os resultados foram analisados através do teste exato de Fisher para análises comparativas sendo consideradas como significativas as diferenças cuja probabilidade de erro foi menor que 5% ($p < 0,05$) (Prism, GraphPad, v.3.02, Prism, Inc.3). Os gráficos foram confeccionados através do programa estatístico Prism, GraphPad, v.3.02, Prism, Inc.3.

RESULTADOS

Após processamento das amostras fecais, oocistos esporulados de *Eimeria* spp. e *Cryptosporidium* spp., bem como, cistos compatíveis a *Giardia* spp. foram observados. No grupo formado por machos com idade igual ou superior a 12 meses (Figura 1), 40% (10/25) dos animais apresentaram infecções para o gênero *Giardia* spp., 12% (3/25) para *Eimeria* spp. e 16% (4/25) para o gênero *Cryptosporidium* spp. Notou-se que, todos os roedores portadores para *Cryptosporidium* spp. estavam também infectados por *Giardia* spp. denotando uma relação aparente no estabelecimento entre ambos os protozoários no mesmo hospedeiro. Por fim, 48% (12/25) das chinchilas deste grupo mostraram-se negativas às infecções parasitárias. Em contrapartida, para o grupo composto por fêmeas com idade igual ou superior a 12 meses, 20% (5/25) das amostras fecais analisadas foram consistentes para cistos de *Giardia* spp., e 8% (2/25) para oocistos de *Cryptosporidium* spp. apenas, não sendo observado estruturas pré-parasitárias de *Eimeria* spp. Não foi verificada a ocorrência de coinfeção para este grupo (Tabela 1).

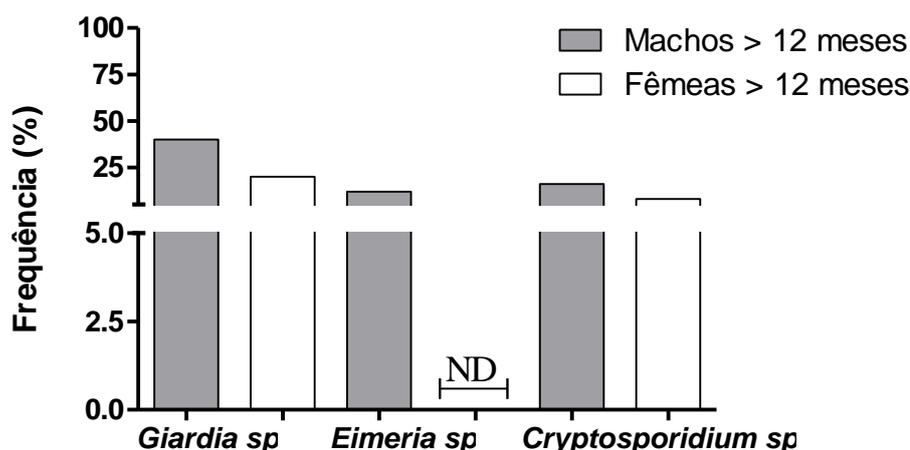


Figura 1. Frequência (%) de detecção por *Giardia* spp., *Eimeria* spp. e *Cryptosporidium* spp. em amostras fecais de *Chinchilla lanigera* (machos [n = 25] e fêmeas [n = 25]) com idade igual ou superior a 12 meses. ND = não detectado.

Tabela 1. Frequência (%) de detecção por *Giardia* spp., *Eimeria* spp. e *Cryptosporidium* spp. em amostras fecais de *Chinchilla lanigera* (machos e fêmeas) com idade inferior a 12 meses e idade superior ou igual a 12 meses.

Parâmetros	Chinchilas com idade < 12 meses		Chinchilas com idade ≥ 12 meses	
	Machos (%)	Fêmeas (%)	Machos (%)	Fêmeas (%)
<i>Giardia</i> spp.	60	32	40	20
<i>Eimeria</i> spp.	20	ND	12	ND
<i>Cryptosporidium</i> spp.	32	20	16	8

ND = não detectado.

Por sua vez, machos com idade inferior a 12 meses, apresentaram uma frequência de infecção de 60% (15/25) para *Giardia* spp., 32% (8/25) para *Cryptosporidium* spp. e cerca de 20% (5/25) para *Eimeria* spp. (Figura 2). Em adição, todos os animais infectados por *Giardia* sp. estavam coinfetados por *Cryptosporidium* spp. apresentando a mesma tendência que o grupo anterior. Das 25 chinchilas (*C. lanigera*) que

integraram este grupo, cinco (20%) mostraram-se livres de infecção por tais parasitos. Para o grupo formado por fêmeas de mesma faixa etária, das 25 amostras processadas, cerca de 32% (8/25) apresentaram cistos de *Giardia* spp. e 20% (5/25) oocistos de *Cryptosporidium* spp. (Figura 2), não sendo observado oocistos de *Eimeria* spp. A presença de infecções concomitantes não foi demonstrada para este grupo (Tabela 1).

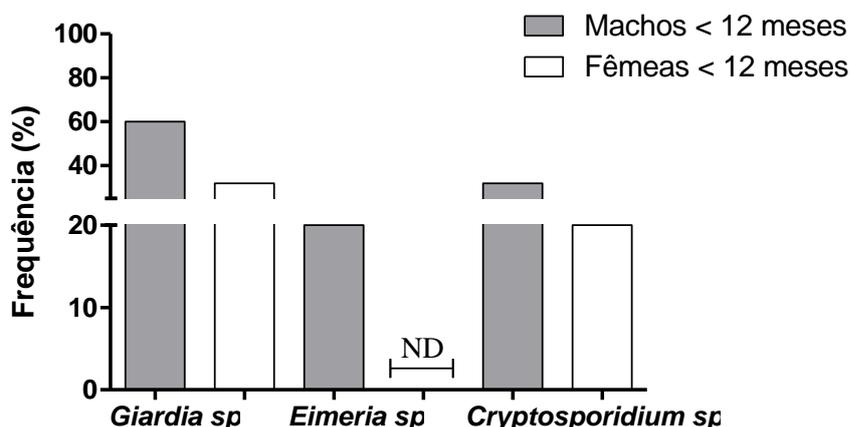


Figura 2. Frequência (%) de detecção por *Giardia* spp., *Eimeria* spp. e *Cryptosporidium* spp. em amostras fecais de *Chinchilla lanigera* (machos [n = 25] e fêmeas [n = 25]) com idade inferior a 12 meses. ND = não detectado.

Os resultados revelaram que dentre todos os animais amostrados, 19% (19/100) excretaram oocistos esporulados consistentes para *Cryptosporidium* spp., sendo que dos quais, 63% (12/19) mostram-se pertencentes ao sexo masculino e cerca de 37% (7/19) ao sexo feminino. Esta variação se manteve para os gêneros *Giardia* spp. e *Eimeria* spp., na qual chinchilas machos apresentaram maior frequência de infecção para ambos os protozoários quando comparado as chinchilas fêmeas.

O Teste Exato de Fisher aplicado aos dados da Tabela 1 revelou haver diferença significativa nas frequências de cistos de *Giardia* spp., oocistos esporulados de *Cryptosporidium* spp. e oocisto esporulados de *Eimeria* spp. em relação à variável idade ($p = 0,47$). Do mesmo modo, a análise estatística empregada demonstrou expressiva

diferença entre as frequências de *Giardia* spp., *Cryptosporidium* spp. e *Eimeria* spp. e a variável sexo ($p = 0,07$).

DISCUSSÃO

A presença de cistos de *Giardia* spp. nas fezes de chinchilas é verificada por vários pesquisadores (Quesenberry et al., 2012), com prevalências que variam de 8% a 92,3% em *C. lanigera* (Gurgel et al., 2005; Lv et al., 2009). Para Gurgel et al. (2005), a giardíase é considerada a protozoose mais prevalente que acomete chinchilas oriundas de criações comerciais. Segundo tais autores, das 250 amostras fecais analisadas, 8% (20/250) foram positivas para a presença de cistos de *Giardia* spp. Os resultados do presente trabalho estão de acordo com aqueles apresentados anteriormente e indicam que dentre os protozoários encontrados infectando

chinchilas (*C.lanigera*), *Giardia* spp. mostra-se o mais prevalente. Adicionalmente, nenhuma das amostras fecais analisadas no presente estudo mostrou-se esteatorreicas, mucóides e sanguinolentas.

Giardia duodenalis é frequentemente encontrada no intestino delgado de chinchilas e a associação desse agente no desencadeamento de enfermidades nestes hospedeiros ainda é de difícil compreensão (Donnelly, 2003). Linden (1999) afirma que a patogenicidade de *G. duodenalis* nestes roedores, principalmente em animais jovens (menores que 12 meses), estaria associada a condições de estresse, tais como situações de desmame ou casos de desequilíbrio de microbiota intestinal, repercutindo em quadros de enterites agudas e diarreia. O mesmo foi verificado recentemente por Zupo (2007) e Reavill (2014). Para estes autores, animais jovens expostos a curtos períodos de amamentação e criados em estado de confinamento, mostram-se mais susceptíveis quando comparado a animais adultos. No presente estudo, animais jovens (idade menor a 12 meses) apresentaram significativamente maior frequência de infecção para *Giardia* spp., *Cryptosporidium* spp. e *Eimeria* spp. em relação a animais adultos (idade maior e igual a 12 meses) embora a ocorrência de manifestações clínicas não foram observadas nestes hospedeiros. Tal fato pode em parte ser justificado como consequência ao estresse que estes roedores são submetidos contribuindo ao estabelecimento de quadros imunossupressivos tornando-os mais susceptíveis a infecções. Nossos resultados corroboram com dados publicados por Levecke (2011) e ressaltam a participação de chinchilas jovens na veiculação de cistos de *Giardia* sp. para o ambiente.

Por fim, estudos moleculares têm relatado a ocorrência de infecções por *G. duodenalis* em chinchilas (Veranesi et al., 2012). Os resultados revelaram alta taxa de positividade demonstrando que a infecção por este flagelado é considerada prevalente em criações comerciais de chinchilas. Os mesmos autores remetem a participação destes roedores como potenciais reservatórios zoonóticos, auxiliando o processo de contaminação ambiental o que favorece a infecção em outros hospedeiros, incluindo humanos.

A criptosporidíase, doença infecto-parasitária causada por *Cryptosporidium* spp., está descrita em *C. lanigera* (Alves et al., 2008; Johnson, 2012). Yamini & Raju (1986) em estudo anatomopatológico documentaram um caso de criptosporidíase que resultou na morte de uma chinchila jovem. Segundo os autores, enterite hemorrágica com atrofiamento das vilosidades intestinais, distensão do estômago, intestino delgado e cólon por gás, presença de um fluido

amarelado em seus interiores foram descritos. Apesar dos resultados acima demonstrados, ainda são poucos os estudos a cerca da prevalência e patologia de *Cryptosporidium* spp. em chinchilas não existindo até o momento dados de caracterização molecular desta espécie nestes hospedeiros.

Neste estudo os machos excretaram maior número de oocistos esporulados de *Cryptosporidium* spp. e de *Eimeria* spp., bem como, cistos de *Giardia* spp. Estes dados podem ser explicados devido á interação entre os sistemas imune e endócrino que é bem discutida por vários autores (Alexander & Stimson, 1988). Evidências experimentais têm verificado que tanto o cortisol quanto a testosterona exercem efeitos imunossupressivos em seus hospedeiros (Folstad & Karter, 1992). Para Weinstein et al. (1984) a involução mais precoce do timo e de outros tecidos linfóides em mamíferos e, a redução da bursa de Fabricius nas aves (Norton & Wira, 1977) são exemplos da ação direta da testosterona no sistema imune. Adicionalmente, a castração de roedores machos sexualmente maduros resultou além da diminuição dos níveis plasmáticos de testosterona, aumento das concentrações séricas de imunoglobulinas, e estimulação da resposta imune humoral e celular (Alexander & Stimson, 1988). Assim, a maior frequência de infecção observada nas chinchilas machos pode ser explicada em decorrência do efeito imunossupressor exercido pela testosterona nestes hospedeiros.

Ao analisar a taxa de infecção por *Eimeria* spp. em *C. lanigera*, o presente estudo registrou uma baixa prevalência para os animais amostrados. Trata-se de um coccídeo adaptado a estes hospedeiros passível de provocar enterites com diarreias aquosas e hemorrágicas, timpanismos e prolapsos retais, particularmente em animais jovens (Quesenberry et al., 2012). Embora a espécie *E. chinchillae* tenha menor importância em saúde pública, por não apresentar potencial zoonótico, tal protozoário é responsável por grandes prejuízos econômicos em criações comerciais apresentando, portanto, respaldo em medicina veterinária (Gurgel et al., 2005). Segundo Lv et al. (2009) dentre os coccídeos que acometem chinchilas criadas comercialmente *E. chinchillae* é considerado o mais frequente, demonstrando uma prevalência de 8,3%. A ausência de amostras positivas para *Eimeria* em chinchilas fêmeas constatada no presente estudo sugere uma maior resistência imunológica destes organismos à infecção parasitária, provavelmente em função do efeito não supressivo exercido pela testosterona observado nos machos.

Os resultados obtidos pelo presente estudo indicam susceptibilidade de chinchila a infecção por *Giardia*

spp., *Cryptosporidium* spp. e *Eimeria* spp. Em adição, animais pertencentes ao sexo masculino apresentaram maior taxa de prevalência em relação aqueles pertencentes ao sexo feminino, possivelmente como consequência do efeito imunossupressor exercido pela testosterona. Estes dados servem como alerta aos proprietários de chinchilas para o risco de transmissão destas protozooses, especialmente àquelas com potencial antroponótico, desenvolvendo medidas profiláticas como base no controle de doenças. Nesse contexto, a adoção de medidas de manejo animal, tais como, a higienização periódica das instalações, especialmente de bebedouros e comedouros, a realização de exames coproparasitológicos, a utilização de anti-parasitários e de camas menos espessas evitando assim o acúmulo de umidade no recinto, são imprescindíveis para a manutenção do “status” sanitários destes animais. Apesar da constatação do parasitismo, nenhum dos animais estudados desenvolveu sinais clínicos característicos da infecção, portando como importantes reservatórios destes agentes.

REFERÊNCIAS

- Alves, J.G.; Silva, A.S.D.A.; Monteiro, S.G. Primeiro Registro de *Cryptosporidium* spp. em *Chinchilla lanigera* no Brasil. *Revista da FZVA Uruguiana*, v.15, p.186-190, 2008.
- Alexander, J.; Stimson, W.H. Sex hormones and the course of parasitic infection. *Parasitology Today*, v.4, p.189-193, 1988.
- Donnelly T.M. *Disease Problems of Chinchillas*. p. 254-265. In: Quesenberry K.E., Carpenter J.W. (Ed.), *Ferrets, Rabbits, and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. 2nd ed. 261 pp. Saunders Elsevier, St. Louis. 2003.
- Fialho, C.G.; Oliveira, R.G.; Teixeira, M.C.; Marques, S.M.T.; Oliveira, R.G.; Oliveira, R.G.; Araujo, F.A.P. Comparação da infecção por protozoários em chinchila (*Chinchilla lanigera*) de uma criação comercial do município de Viamão-RS, Brasil, e de chinchilas no seu habitat natural, Chile. *Parasitologia Latino americana*, v.63, p.85-87, 2008.
- Folstad, I.; Karter, A.J. Parasites, Bright Males and the Immuno competence Handicap. *The American Naturalist*, v.139, p.603-622, 1992.
- Gurgel, A.C.F.; Sartori, A.S.; Araújo, F.A.P. Protozoan parasites in captive chinchillas (*Chinchillalanigera*) raised in the State of Rio Grande do Sul. *Parasitologia Latino Americana*, v.60, p.186-188, 2005.
- Johnson, D.H. The gastrointestinal tract of the chinchilla: health and disease. Proceedings. Presented at the 17th American Board of Veterinary Practitioners Symposium, San Antonio, Texas, United States of America, 2012.
- Keagy, H. F. *Toxoplasma* in the chinchilla. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 94, p.15, 1949.
- Levecke, B.; Meulemans, I.; Dalemans, T.; Casaert, S.; Claerebout, E.; Geurden, T. Mixed *Giardia duodenalis* assemblage A, B, C and E infections in pet chinchillas (*Chinchilla lanigera*) in Flanders (Belgium). *Veterinary Parasitology*, v.177, p.166-170, 2011.
- Linden, A.R. Criação comercial de chinchilas. Guaíba: Agropecuária, 1999, p. 176.
- Lucena, R.B.; Giaretta, P.R.; Tessele, B.; Figuera, R.A.; Kommers, G. D.; Irigoyen, L.F.; Barros, C.S.L. Doenças de Chinchilas (*Chinchilla lanigera*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.32, p.529-535, 2012.
- Lv, C.C.; Wang, H.; Qi, M.; Zhang, I. Survey of intestinal parasites in pet *Chinchilla lanigera*. *China Animal Husbandry & Veterinary Medicine*, v.36, p.176-177, 2009.
- Meingassner, J.G.; Burtscher, H. Double infection of the brain with *Frenkeliaspecies* and *Toxoplasma gondii* in *Chinchilla lanigera*. *Veterinary Pathology*, v. 14, p.146-153, 1977.
- Neves, D.M. *Criação caseira de chinchila e seu melhoramento genético*. 2 ed. Nobel, 1989.
- Norton, J.; Wira, C.R. Dose-related effects of the sex hormones and cortisol on the growth of the bursa of fabricius in chick embryos. *Journal of Steroid Biochemistry*, v.8, p. 985-987, 1977.
- Pessoa, C.A. Vida de cão; o portal dos animais de estimação: *Chinchilla lanigera*. Em: <http://www.vidadecao.com.br/exotico/index2.asp?menu=chinchilas.htm>. Acesso em: 16 jul. 2015.
- Quesenberry, K.E.; Donnelly, T.M.; Mans, C. Guinea pigs and chinchillas Ferrets, Rabbits, and Rodents: Clinical Medicine and Surgery, 3rd ed., pp. 279-288. Philadelphia, US: Saunders.
- Reavill, D. Pathology of the exotic companion mammal gastrointestinal system. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, v.17, p.145-164, 2014.
- Soares, R.M.; Souza, S.Lp.; Silveira, L.H.; Funada, M.R.; Richtzenhain, L. J.; Gennari, S.M. Genotyping of potentially zoonotic *Giardia duodenalis* from exotic and wild animals kept in captivity in Brazil. *Veterinary Parasitology*, v.180, p.344-348, 2011.
- Veranesi, F.; Piergili Fioreti, D.; Morganti, G.; Bietta, A.; Moretta, I.; Moretti, A.; Traversa, D. Occurrence of *Giardia duodenalis* infection in chinchillas (*Chinchilla lanigera*) from Italian breeding facilities. *Research in Veterinary Science*, v.93, p.807-810, 2012.
- Yamini, B.; Raju, N.R. Gastroenteritis associated with a *Cryptosporidium* sp. in a chinchilla. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v.189, p.1158-1159, 1986.
- Weinstein, Y.; Ran, S.; Segal, S. Sex-associated differences in the regulation of immune responses controlled by the MHC of the mouse. *Journal of Immunology*, v.133, p.656-661, 1984.
- Zupo, M.E. *Giardiase: revisão geral*, 2007. Monografia. (Pós-Graduação Lato Sensu em Patologia Clínica Veterinária) – Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, 2007.