

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**ESTUDO COMPARATIVO DOS PARÂMETROS
HEMATOLÓGICOS E DE LÍQUIDO PERITONEAL EM
CAVALOS DE TRACÇÃO NATURALMENTE PARASITADOS E
APÓS UTILIZAÇÃO DE ANTI-HELMÍNTICO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

CIBELE LIMA LHAMAS

**Uruguaiiana
2013**

CIBELE LIMA LHAMAS

**ESTUDO COMPARATIVO DOS PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E
DE LÍQUIDO PERITONEAL EM CAVALOS DE TRACÇÃO
NATURALMENTE PARASITADOS E APÓS UTILIZAÇÃO DE ANTI-
HELMÍNTICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto sensu em Ciência Animal da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciência Animal.

Área de concentração: Sanidade Animal.

Orientadora: Claudia Acosta Duarte

Co-orientadora: Irina Lübeck

**Uruguaiana
2013**

CIBELE LIMA LHAMAS

**ESTUDO COMPARATIVO DOS PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E
DE LÍQUIDO PERITONEAL EM CAVALOS DE TRACÇÃO
NATURALMENTE PARASITADOS E APÓS UTILIZAÇÃO DE ANTI-
HELMÍNTICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto sensu em Ciência Animal da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciência Animal.

Área de concentração: Sanidade Animal.

Banca examinadora

Prof^ª. Dr^ª. Claudia Acosta Duarte
Orientadora
(UNIPAMPA – campus Uruguaiana)

Prof^ª.Dr^ª. Flávia de Almeida Lucas
(UNESP – campus Araçatuba)

Prof^º. Dr^º. Márcio Machado Costa
(UNIPAMPA – campus Uruguaiana)

AGRADECIMENTOS

À minha família, em especial à minha mãe Meire, a quem dedico essa e todas as minhas conquistas.

À minha irmã Cíntia, pelo exemplo de companheirismo ao longo de todos esses anos. Vocês são a prova de que para ser família a distância física não importa.

À minha orientadora e Mestre, Claudia Acosta Duarte, pela confiança em mim depositada quando aceitou me orientar, por todos os ensinamentos passados, me motivando nos momentos realmente adversos. Sou grata pelo exemplo de ética e dedicação profissional e tenho muito orgulho de ter sido a sua primeira orientada de mestrado. Muito obrigada por tudo!

À minha co-orientadora, Irina Lübeck, por todos os conhecimentos passados e por ser uma das responsáveis pelo meu crescimento profissional.

À toda equipe do Projeto Carroceiro, sempre aptos a aprender e ajudar para que o Projeto desse certo. Obrigada pelo companheirismo e pela possibilidade de ter aprendido com vocês.

Aos veterinários do HUVet e colegas de pós - graduação, em especial às mestrandas e amigas Tatiane Goulart de Lima e Fernanda Porcela dos Santos, e à aluna e também amiga Mayara Nóbrega, sempre dispostas a ajudar em qualquer necessidade.

Ao Laboratório de Análises Clínicas da UNIPAMPA e sua equipe, Diogo Bicca, Élide Terecita Braccini e Prof^o Márcio Costa, pela ajuda, paciência e todos os conhecimentos passados durante esse período.

Ao Laboratório de Análises Clínicas da UNESP Jaboticabal, em especial ao Prof.^o Dr.^o Áureo Santana pela oportunidade de aprendizado e ao técnico Eugênio pelos conhecimentos e treinamento em Análises Clínicas.

À Polícia Rodoviária Federal, representado pelo Policial Sr. Paulo Renato Cunha, sou grata pela parceria com o Projeto Carroceiro.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da UNIPAMPA, pela oportunidade de realizar meu mestrado.

À CAPES, pela bolsa cedida para que pudesse realizar meu trabalho.

Aos animais que foram utilizados nesse estudo sem os quais o mesmo não teria sido possível. Pelos cavalos sempre terá valido cada hora do meu trabalho e dedicação. São eles que tornam essa jornada tão bela.

A Deus.

“Tudo aquilo que o homem ignora, não existe para ele. Por isso o Universo de cada um se resume ao tamanho de seu saber.”

(Albert Einstein)

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
Universidade Federal do Pampa

ESTUDO COMPARATIVO DOS PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E DE LÍQUIDO PERITONEAL EM CAVALOS DE TRACÇÃO NATURALMENTE PARASITADOS E APÓS UTILIZAÇÃO DE ANTI-HELMÍNTICO

AUTORA: CIBELE LIMA LHAMAS

ORIENTADORA: CLAUDIA ACOSTA DUARTE

Local e data da Defesa: Uruguiana, 30 de julho de 2013

O presente estudo foi realizado com o objetivo de avaliar e comparar os parâmetros hematológicos e do líquido peritoneal em equinos de tração urbana naturalmente parasitados e após tratamento com anti-helmíntico. Utilizaram-se 21 equinos de tração, com idades entre dois e 19 anos, sem raça definida e com resultado de exame parasitológico superior a 300 ovos por grama de fezes. Os animais foram submetidos à avaliação física e colheita de fezes, líquido peritoneal e sangue em dois momentos do experimento (dia zero - D0 e dia quinze - D15), sendo realizado tratamento antiparasitário no D0. No fluido peritoneal foram avaliadas as características físicas, bioquímicas, bem como contagem total de células nucleadas e diferenciação das linhagens celulares. No sangue foram determinados valores eritrocitários, leucocitários e bioquímicos, que incluíram proteínas plasmáticas totais, glicose, fibrinogênio, albumina, aspartato-transaminase e fosfatase alcalina. A média de ovos por grama de fezes observada foi de 796,4 \pm 468,8, com predominância de ovos da ordem Strongylida e Ascaridida. A comparação de todos os parâmetros avaliados não demonstrou diferença significativa entre animais naturalmente parasitados e após administração de anti-helmíntico e as médias se mantiveram dentro dos intervalos de referência, com exceção da contagem total de células nucleadas do líquido peritoneal no D0. No líquido peritoneal, houve predominância de neutrófilos segmentados, seguida por macrófagos, linfócitos e eosinófilos em ambos os momentos de avaliação. Na avaliação do hemograma, houve uma tendência do quadro eritrocitário em se manter próximo aos limites inferiores de referência e leve leucocitose no D0. A infestação parasitária nos animais estudados foi predominantemente moderada, o que oferece poucos riscos clínicos. Presume-se que equinos naturalmente parasitados possuem uma relação parasito-hospedeiro simbiótica, possivelmente devido à constante exposição aos agentes parasitários. E nessa situação, pode-se afirmar que os parâmetros hematológicos e de líquido peritoneal auxiliam, mas não são conclusivos no diagnóstico das parasitoses gastrintestinais crônicas.

Palavras-chave: Equinos de tração. Parasitoses gastrintestinais. Avaliação hematológica. Diagnóstico parasitológico. Líquido peritoneal.

ABSTRACT

Master's Dissertation
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
Universidade Federal do Pampa

COMPARATIVE STUDY OF HEMATOLOGICAL AND PERITONEAL FLUID PARAMETERS IN HORSES USED FOR TRACTION NATURALLY PARASITIZED AND AFTER THE USE OF ANTHELMINTIC

AUTHOR: CIBELE LIMA LHAMAS

ADVISOR: CLAUDIA ACOSTA DUARTE

Place and Date of Defense: Uruguaiana, July 30, 2013.

This study was conducted with the objective to evaluate and compare the hematological and peritoneal fluid parameters in horses used for traction naturally parasitized and after the use of anthelmintic. Twenty one horses, aged between two and nineteen years old, mixed breed and with results of parasitological examination more than 300 eggs per gram of feces were studied. The animals were subjected to physical assessment and collection of feces, blood and peritoneal fluid in two phases of the experiment (day zero – D0 and day fifteen – D15), with antiparasitic treatment being performed in D0. Peritoneal fluid was evaluated for physical and biochemical features, as well as total count of nucleated cells and differentiation of cells lineages. The blood was determined for erythrocyte, leukocyte and biochemical values, which included plasma protein concentration, glucose, fibrinogen, albumin, aspartate transaminase and alkaline phosphatase. The average number of eggs per gram of feces observed was 796,4 ±468,8, with a predominance of eggs of the order Strongylida and Ascaridida. The comparison of all parameters evaluated showed no significant difference between animals naturally parasitized and after administration of anthelmintic and averages remained within the reference ranges, except for the total count of nucleated cells in the peritoneal fluid in D0. In the peritoneal fluid, there was a predominance of segmented neutrophils, followed by macrophages, lymphocytes and eosinophils in both evaluations. In assessing the complete blood count, there was a trend in the framework erythrocyte remaining close to the lower limits of reference and mild leukocytosis in D0. Parasitic infestation of the animals studied was predominantly moderate, which offers minimal clinical risks. It is assumed that horses naturally parasitized have a symbiotic host-parasite relationship, probably due to the constant exposure to parasites. And in this situation, it can be stated that the hematological and peritoneal fluid parameters help, but they are not conclusive in the diagnosis of chronic gastrointestinal parasites.

Keywords: Equines used for traction. Gastrointestinal parasitosis. Hematological evaluation. Parasitological diagnosis. Peritoneal fluid.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1.	Valores médios, desvios-padrão e valor de p da avaliação física em 21 equinos de tração naturalmente parasitados (D0) e após vermifugação (D15).....	32
Figura 1.	Perfil parasitário intestinal no primeiro dia de coleta (D0) em 21 (N) equinos de tração naturalmente parasitados.....	33
Quadro 2.	Variações percentuais da coloração e turbidez do líquido peritoneal em 21 equinos de tração observadas nos D0 e D15 de colheita.....	33
Quadro 3.	Valores médios, desvios padrão e valor de p das análises física e bioquímica do líquido peritoneal em 21 equinos de tração naturalmente parasitados (D0) e após vermifugação (D15).....	34
Quadro 4.	Valores médios e desvios-padrão dos valores relativos de leucócitos (%) no líquido peritoneal em 21 equinos de tração naturalmente parasitados (D0) e após vermifugação (D15).....	34
Quadro 5.	Valores médios, desvios-padrão e valor de p de contagem total de células nucleadas e dos valores absolutos de leucócitos (μL) no líquido peritoneal em 21 equinos de tração naturalmente parasitados (D0) e após vermifugação (D15).....	34
Quadro 6.	Valores médios, desvios-padrão e valor de p dos valores hematimétricos em 21 equinos de tração naturalmente parasitados (D0) e após vermifugação (D15).....	35
Quadro 7.	Valores médios, desvios-padrão e valor de p dos valores absolutos de leucócitos plasmáticos (μL) em 21 equinos de tração naturalmente parasitados (D0) e após vermifugação (D15).....	35
Quadro 8.	Valores médios, desvios-padrão e valor de p dos valores de bioquímica sérica em 21 equinos de tração naturalmente parasitados (D0) e após vermifugação (D15).....	36

SUMÁRIO

RESUMO.....	05
ABSTRACT.....	06
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	07
1. INTRODUÇÃO.....	09
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1. Cavalos de tração.....	11
2.2. Parasitoses gastrintestinais de equinos.....	11
2.2.1. Ordem Strongylida.....	13
2.2.1.1. <i>Strongylus vulgaris</i>	13
2.2.1.2. Ciatostomíneos.....	15
2.2.2. Ordem Ascaridida.....	16
2.2.2.1. <i>Parascaris equorum</i>	17
2.3. Avaliações laboratoriais.....	18
2.3.1. Avaliação parasitológica no diagnóstico de nematódeos de equinos.....	18
2.3.2. Avaliação hematológica e bioquímica.....	18
2.3.3. Avaliação do fluido peritoneal.....	21
3. OBJETIVOS.....	25
3.1. Objetivo geral.....	25
3.2. Objetivos específicos.....	25
4. ARTIGO CIENTÍFICO.....	26
Abstract.....	27
Resumo.....	28
Introdução.....	28
Materiais e Métodos.....	29
Resultados.....	32
Discussão.....	36
Referências.....	44
5. CONCLUSÕES.....	50
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51

1. INTRODUÇÃO

Estima-se que existam em torno de 300 milhões de animais de tração, utilizados por dois bilhões de pessoas, em cerca de 30 países, e esses números tendem a aumentar (SOUZA 2006). Nos países de economia ascendente, os cavalos utilizados para tração têm desempenhado um importante papel na subsistência de várias famílias de baixa renda (SANGIONI et al., 2011). Diversas cidades brasileiras, a exemplo de Belo Horizonte/MG e Santa Maria/RS (SILVA FILHO et al., 2004; SOUZA, 2006) realizam projetos visando correção ambiental por meio da reciclagem, o que envolve pessoas ligadas a atividades com cavalos de tração, objetivando uma melhoria direta da qualidade de vida desse segmento da população e, de forma indireta, promovendo saúde pública. O animal de tração representa uma ferramenta que merece destaque, cuja saúde e longevidade devem ser observadas (SILVA FILHO et al., 2004).

Dentre os transtornos mais comuns da espécie equina estão as doenças parasitárias causadas por nematódeos (EDMONDS et al., 2001; MATTHEWS, 2011). A maioria dos cavalos sofre algum grau de parasitismo continuamente, contudo, sem que apresentem sinais clínicos relevantes (REINEMEYER; NIELSEN, 2009; MATTHEWS, 2011). O tipo de manejo realizado em equinos de tração urbana, com diversos problemas higiênico-sanitários, favorece a grande ocorrência de infecções parasitárias já nas primeiras semanas de vida. Esses parasitos estão presentes nas pastagens praticamente o ano todo e mesmo com um trabalho preventivo, muitos cavalos são infectados, tornando-se potenciais disseminadores desses vermes, principalmente se a infestação for assintomática (FOZ FILHO, 1999).

O uso de testes laboratoriais tornou-se comum e uma necessidade crescente na prática da clínica veterinária. As informações obtidas a partir de exames laboratoriais apropriados são de grande valor por permitirem ao clínico elaborar um diagnóstico com maior segurança, estabelecer um prognóstico e monitorar a resposta à terapia (MESSER, 1995). Exames complementares à avaliação clínica, a exemplo do hemograma e parasitológico de fezes, além de auxiliarem no diagnóstico de doenças, permitem avaliar a condição geral de saúde do animal (COLES, 1984).

Dentre os exames realizados na rotina de atendimento de equinos com alterações em órgãos abdominais, a obtenção do líquido peritoneal, por meio de abdominocentese, é considerada uma prática fácil e segura para o animal (TULLENERS, 1983; THOMASSIAN, 2005). Esse tipo de procedimento fornece dados complementares importantes, seja através de

exame físico e bioquímico, classificação e contagem de células ou ainda, pela detecção de bactérias no líquido peritoneal, informando o provável grau de comprometimento da parede intestinal (SPIER; SYNDER, 1992), direcionando a conduta clínica e o prognóstico (MESSER, 1995).

Uma vez que o perfil dos achados laboratoriais varia conforme a evolução clínica, é imprescindível que esses dados sejam julgados de forma adequada. Entretanto, há uma escassez de informações disponíveis para a interpretação da análise do líquido peritoneal nas doenças abdominais, o que pode trazer complicação para a apreciação correta dos exames.

2. CAPÍTULO I REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Cavalos de tração

Os dados mencionados a respeito de equinos de tração urbana no Brasil são escassos. Normalmente a referência é feita às pessoas que se utilizam desse meio de transporte e/ou trabalho, sem destaque para a população equina. Em relação ao município de Uruguaiana/RS, onde foi conduzido o presente estudo, verificou-se, de acordo com um levantamento realizado em 2007 pela Secretaria de Trânsito do município, que o número de carroceiros era de aproximadamente 800 (dados não publicados, 2007). Esse número é muito variável para prever a população de equinos de tração de um município, visto que um carroceiro pode ter um ou mais animais exercendo esse trabalho. Esses equinos estão ligados, principalmente, a serviços urbanos como fretes e coleta de lixo para reciclagens (Secretaria do Meio Ambiente - Uruguaiana, 2012).

Considerando a quantidade de animais envolvidos e o grande número de pessoas que se utilizam dessa atividade, sendo frequentemente a principal ou a única fonte de renda de um grupo familiar, os equinos de tração são uma importante questão de bem-estar animal e humano (SOUZA, 2006). Entretanto, essa parcela da população é, muitas vezes, desprovida de conhecimento técnico a respeito de manejo adequado da espécie equina, comprometendo a saúde e o desempenho do animal (SILVA FILHO et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2007).

Dentre os problemas que mais acometem esses animais estão as afecções do sistema locomotor, tegumentar e digestório, ressaltando-se as parasitoses e a síndrome cólica (NAVIAUX, 1988; OLIVEIRA et al., 2007; ANDRADE et al., 2009).

2.2. Parasitoses gastrintestinais de equinos

Em geral, os cavalos hospedam vários gêneros de endoparasitos em diferentes graus de infestação. Embora muitos animais parasitados não manifestem doença clínica, alguns podem apresentar problemas importantes, principalmente aqueles com grau de infestação elevado (MATTHEWS, 2011). Os helmintos não são patógenos mal adaptados, e sim parasitos obrigatórios completamente ambientados, cuja sobrevivência depende do encontro de alguma forma de acomodação no hospedeiro. Conseqüentemente, eles normalmente causam apenas

doença branda ou subclínica (TIZARD, 2009). A maioria das doenças parasitárias é uma consequência do número absoluto de parasitos presentes, contudo, a severidade clínica pode ser modulada por fatores como má nutrição, doenças coexistentes ou outros fatores de estresse (CLAYTON; DUNCAN, 1979; REINEMEYER; NIELSEN, 2009).

Elevados graus de parasitismo predisõem ao aparecimento de infecções secundárias e podem levar à morte (KOHEK JR., 1998; URQUHART et al., 1998). Por outro lado, na forma crônica, a presença de parasitos gastrintestinais pode provocar quadros de anemia, diarreia e perda de peso progressiva, comprometendo o desempenho do animal (NAVIAUX, 1988; AUSTIN, 2001).

Apenas quando o helminto invade um hospedeiro ao qual ele não está completamente adaptado, ou quando está em número maior que o usual, é que ocorre a doença letal aguda. De fato, uma característica consistente das infestações por nematódeos intestinais é a extensa variação no grau de parasitismo entre uma população animal. A maioria dos animais abriga poucos vermes, mas alguns albergam uma grande quantidade deles. O grau de infestação parasitária é controlado por fatores genéticos e pela resposta do hospedeiro a esses parasitos. Além disso, alguns animais podem ser predispostos a uma alta infestação como resultado de fatores etários, comportamentais, nutricionais ou ambientais (TIZARD, 2009).

Como consequência à injúria, trauma ou infecção de um tecido, desenvolve-se no hospedeiro uma série complexa de reações metabólicas e sistêmicas com a finalidade de inibir a continuidade do dano tecidual, isolando e destruindo o agente agressor e ativando o processo de reparação necessário ao retorno do organismo às funções normais (MURATA et al., 2004).

Os endoparasitos nematódeos podem causar desde um pequeno desconforto abdominal até episódios fulminantes de cólica e morte. Alguns parasitos podem ser considerados como agentes potencialmente causadores de alterações clínicas no cavalo, como o *Strongylus vulgaris*, *Cyathostomum* spp., *Parascaris equorum* e *Anoplocephala perfoliata* (REINEMEYER; NIELSEN, 2009; MATTHEWS, 2011). A maioria desses vermes é altamente patogênica, devido a sua hematofagia, migração e resposta inflamatória local (URQUHART et al., 1998; BERNE, 2007).

O controle dessas infecções depende principalmente da utilização de produtos antiparasitários de forma supressiva, estratégica e, em menor escala, de forma curativa. A profilaxia da parasitose é fundamental, pois resulta em um melhor desempenho dos animais, especialmente quando convivem em áreas de elevada concentração animal. Entretanto, o

aparecimento de resistência parasitária é praticamente inevitável e essa característica é transferida para as próximas gerações (MOLENTO, 2005).

2.2.1. Ordem Strongylida

Cavalos naturalmente parasitados geralmente apresentam uma carga mista de grandes e pequenos estrongilídeos (MCCRAW; SLOCOMBE, 1976; SARTORI-FILHO et al., 1993). Os estrongilídeos são classificados dentro da classe Nematoda, ordem Strongylida, superfamília Strongyloidea, família Strongylidae (URQUHART et al., 1998). Possuem cápsula bucal bem desenvolvida com a qual se fixam à mucosa intestinal para realizar hematofagia. O ciclo biológico é direto, com uma fase de desenvolvimento na pastagem e a infecção ocorre pela ingestão da larva em terceiro estágio (L₃) (REINEMEYER, 1986; BERNE, 2007). A maioria dos gêneros de importância em medicina veterinária parasita a mucosa gastrintestinal e se alimenta pela ingestão de tampões desse tecido (MOLENTO; FORTES, 2011).

Os ovos da superfamília Strongyloidea possuem características típicas. São ovos de casca dupla e fina, de formato oval, com várias células no seu interior, caracterizando um ovo morulado (MOLENTO; FORTES, 2011).

A família Strongylidae é subdividida em subfamília Strongylinae, ou grandes estrongilídeos, e Cyathostominae, também conhecidos como pequenos estrongilídeos ou ciatostomíneos. As espécies da subfamília Strongylinae de importância para a espécie equina são *Strongylus vulgaris*, *Strongylus equinus* e *Strongylus edentatus*. As dez espécies mais comuns de ciatostomíneos em equinos são *Cylicosephanus longibursatus*, *Cyathostomum catinatum*, *Cylicosephanus goldi*, *Cylicocyclus nassatus*, *Cyathostomum coronatum*, *Cylicosephanus calicatus*, *Cylicosephanus minutus*, *Cylicocyclus leptosomus*, *Cyathostomum pateratum* e *Cylicocyclus insigne* (LYONS et al., 2000).

2.2.1.1. *Strongylus vulgaris*

Strongylus vulgaris é um dos parasitos mais prevalentes e patogênicos de cavalos (MCCRAW; SLOCOMBE, 1976; TOLLIVER et al., 1987; HUBERT et al., 2004). As formas adultas vivem no ceco e cólon ventral direito. A artéria mesentérica cranial é reconhecida como um local de predileção para a migração larval e é associada com dano endotelial e subsequente formação de trombos, causando arterite, necrose e fibrose (PILO et

al., 2012). Cólica severa e morte dos cavalos infestados são consequências do embolismo e trombose que leva a infarto do trato intestinal perfundido pelas artérias afetadas (DUNCAN; PIRIE, 1972; MCCRAW; SLOCOMBE, 1976; MARINKOVIĆ et al., 2009).

A infecção ocorre após ingestão das larvas de 3º estágio (L₃) do meio ambiente. Em seguida, as larvas invadem a submucosa do intestino delgado, onde sofrem muda para o 4º estágio larval (L₄) (DUNCAN; PIRIE, 1972). As L₄ penetram na camada íntima das arteríolas locais e migram em direção à raiz da artéria mesentérica cranial. Embora essa localização anatômica não seja o destino exclusivo de migração das larvas, é o local de maior agregação larval e de lesões intravasculares mais pronunciadas (MARINKOVIĆ et al., 2009). As larvas habitam esse local por aproximadamente quatro meses até sofrerem muda para o quinto estágio larval (L₅). Finalmente, as L₅ retornam ao ceco por meio da corrente sanguínea e formam grandes nódulos na submucosa. Eventualmente, esses nódulos se rompem e as larvas retornam ao trato gastrintestinal na forma adulta. Após cerca de seis semanas, as larvas se tornam sexualmente maduras e as fêmeas começam a expelir ovos. No total, a fase parasitária do ciclo de vida desse nematódeo leva de seis a sete meses (REINEMEYER; NIELSEN, 2009).

Muitos estudos relatam alterações nos parâmetros hematológicos e bioquímicos séricos como consequência à infestação por *S. vulgaris*. Essas alterações incluem diminuição na contagem eritrocitária, volume corpuscular médio, proteínas totais e aumento no número de leucócitos (DRUDGE et al., 1966; DUNCAN; PIRIE, 1975; MCCRAW; SLOCOMBE, 1976; PILO et al., 2012).

A síndrome cólica por *S. vulgaris* foi experimentalmente reproduzida em potros com apenas dois meses de idade. Já em animais naturalmente infestados, os sinais de cólica podem manifestar antes dessa idade (DUNCAN; PIRIE, 1975). Emagrecimento, baixo escore corporal e queda no desempenho são sinais clínicos frequentemente atribuídos à infestação por grandes estrongilídeos. Os sinais agudos são devido à migração larval e raramente vistos durante as primeiras semanas após a infecção. A gravidade dos mesmos está relacionada à quantidade de larvas ingeridas e à idade e exposição prévia do hospedeiro (MCCRAW; SLOCOMBE, 1976; REINEMEYER; NIELSEN, 2009).

Durante infecção experimental em potros com elevado número de larvas de *S. vulgaris*, Drudge et al. (1966) relataram sinais clínicos agudos como aumento na temperatura corporal, perda de apetite, rápida perda de peso, sinais de dor abdominal e, ocasionalmente, diarreia intermitente. A maioria dos animais morreu 14 a 22 dias após a infecção. Quando induzida a

infestação crônica com repetidas doses de larvas em quantidade moderada, os sinais clínicos observados foram mais brandos, com períodos intermitentes de cólica.

2.2.1.2. Ciatostomíneos

Em 1990, foi relatada uma redução significativa da infecção por *S. vulgaris* e um aumento na prevalência dos ciatostomíneos (HERD, 1990; LOVE et al., 1999). Especialmente em animais com alta infestação parasitária, é difícil distinguir os sinais atribuídos a grandes estrongilídeos daqueles causados por pequenos estrongilídeos. No entanto, a diarreia é o sinal mais frequente da infecção pelos ciatostomíneos (LOVE et al., 1992; PIEREZAN et al., 2009).

Esse grupo passou a ter importância nos últimos anos em medicina interna de equinos devido ao aumento de sua prevalência e à ocorrência de casos de diarreia e mortes associadas à infestação por esses parasitos (PIEREZAN et al., 2009). Surtos e casos isolados de diarreia associada à lesão provocada por ciatostomíneos têm sido descritos no Brasil (SCHILD et al., 1989; RECH et al., 2003) e em todo o mundo (JASKO; ROTH, 1985; GILES et al., 1985; HARMON et al., 1986; REILLY et al., 1993; MAIR, 1994).

Esses parasitos têm seis estágios de vida em ciclo direto que incluem: ovos, larvas de primeiro estágio (L_1), larvas de segundo estágio (L_2), larvas de terceiro estágio (L_3), larvas de quarto estágio (L_4), larvas de quinto estágio (L_5) e adultos. Em condições favoráveis, os ovos eclodem no meio ambiente, onde o parasito se desenvolve de L_1 a L_3 . Os equinos se infectam ao ingerir L_3 juntamente com a pastagem. No tubo digestório, principalmente no cólon maior e ceco, essas larvas atravessam o epitélio intestinal e penetram a lâmina própria e submucosa. Nesses locais, desenvolvem-se em L_4 e emergem para o lúmen em sua forma madura. As larvas remanescentes na parede intestinal formam cistos e entram em hipobiose, onde podem permanecer por até dois anos (PIEREZAN et al., 2009).

Essa emergência está associada com a ruptura dos cistos e destruição das células da mucosa, causando a ciatostomíase larval. Os parasitos adultos e fluidos dos cistos provocam uma intensa reação inflamatória, com disfunção de segmentos do intestino (LOVE et al., 1999; BERNE, 2007; STRATFORD et al., 2011).

São parasitos pequenos (menos de 1,5 cm de comprimento), filiformes, brancos ou vermelho-escuro, visíveis no exame minucioso da mucosa ou no conteúdo do intestino grosso de equinos (URQHART et al., 1998). Os ciatostomíneos realizam também hematofagia e

removem fragmentos da mucosa intestinal no local de alimentação e, em altas infestações, causam ulcerações mais profundas das camadas do intestino (BERNE, 2007).

A doença tem caráter sazonal, porém há diferença da época de ocorrência nas diferentes regiões do mundo. Dessa forma, as condições mais favoráveis nos países do norte, com clima temperado, ocorrem na primavera e outono, enquanto que nos países de clima subtropical, essas condições ocorrem durante o inverno (GILES et al., 1985; LYONS et al., 2000).

Os sinais clínicos caracterizam-se por diarreia de início súbito, que pode tornar-se crônica e causar emaciação e morte em até 50% dos casos que apresentam essa síndrome (GILES et al., 1985; PIEREZAN et al., 2009; STRATFORD et al., 2011). Sinais clínicos adicionais incluem cólica, edema subcutâneo e pirexia (LOVE et al., 1999; LYONS et al., 2000). Não são observadas alterações específicas nos exames hematológicos e bioquímicos, embora a maioria dos equinos afetados desenvolva neutrofilia e hipoalbuminemia (JASKO; ROTH, 1985; GILES et al., 1985; LOVE et al., 1999; LYONS et al., 2000).

As lesões intestinais incluem enterite catarral ou fibrinosa no ceco e cólon maior, com numerosos focos de hemorragia, necrose ou formação de granulomas na mucosa e submucosa (PIEREZAN et al., 2009). Outras lesões intestinais incluem edema da parede intestinal e aumento de volume dos linfonodos mesentéricos (LOVE et al., 1999). Na histologia, há infiltração maciça principalmente de eosinófilos, assim como neutrófilos, macrófagos, plasmócitos e linfócitos (BERNE, 2007).

Dados de campo sugerem que os equinos adquirem resistência aos pequenos estrogilídeos com a idade, o que pode ser verificado pela redução da carga parasitária e a contagem de ovos nas fezes. Essa resposta é lenta e inconsistente na maioria dos animais e não tem relação com a intensidade do contato parasitário anterior (KLEI; CHAPMAN, 1999). No entanto, a imunidade adquirida será desencadeada somente quando ocorrer o contato do hospedeiro com o parasito (MOLENTO, 2005).

2.2.2. Ordem Ascaridida

A espécie de maior importância dessa ordem em equinos jovens é o *Parascaris equorum* (REINEMEYER; NIELSEN, 2009; MATTHEWS, 2011). Os ascarídeos são classificados dentro da classe Nematoda, ordem Ascaridida, superfamília Ascaridoidea, família Ascarididae, subfamília Ascaridinae (URQUHART et al., 1998). São vermes grandes e encorpados, com três lábios proeminentes. Podem ter ciclo biológico direto ou utilizar

hospedeiros paratênicos. Os adultos parasitam o intestino delgado de vertebrados (MEHLHORN, 2008).

Os parasitos da ordem Ascaridida realizam parte do desenvolvimento dentro do ovo, até a eclosão de L₃. Os ovos possuem uma casca extremamente resistente, o que permite sua viabilidade por anos. Apresentam casca espessa, arredondados, contendo uma única célula no seu interior para depois formar as larvas de L₁ – L₃ (URQUHART et al., 1998). A característica dos ovos permite sua diferenciação de outros tipos de ovos encontrados ao exame parasitológico.

2.2.2.1. *Parascaris equorum*

É um parasito que ocorre no intestino delgado em equinos de até aproximadamente 18 meses de idade, sendo os animais lactentes e desmamados os mais sensíveis (AUSTIN et al., 1990). As infecções por esse parasito têm grande importância econômica, pois os animais parasitados apresentam um crescimento abaixo do normal, devido à interferência na digestão e absorção de alimentos e, ocasionalmente, podem ocorrer mortes de animais por obstrução e ruptura do intestino (BERNE, 2007). Imunidade contra *P. equorum* começa a ser desenvolvida aproximadamente aos seis meses e cavalos acima de quatro anos raramente abrigam esses nematódeos (REINEMEYER, 2009).

De acordo com Bello (1982), os ovos podem sobreviver por vários anos no solo. Em regiões temperadas, os ovos se tornam infectantes entre a primavera e final do outono e a contaminação é facilitada quando a taxa de lotação de potros no pasto é alta (LINDGREN et al., 2008; RADOSTITS et al., 2010). A infecção pode ocorrer em qualquer período do ano e está diretamente ligada a ausência de higiene e quando os piquetes são utilizados continuamente (RADOSTITS et al., 2010).

O ciclo biológico é direto, sendo que a infecção dos animais ocorre pela ingestão dos ovos contendo as larvas infectantes (L₃). A patogenia inicia-se com a migração das larvas nos pulmões e fígado, no qual se observam, inicialmente, hemorragias petequiais. Posteriormente, observa-se infiltração de eosinófilos e linfócitos, como resposta inflamatória a antígenos do parasito, seguida de uma reparação fibrosa, com formação de manchas brancas de até 1 cm de diâmetro (BROWN; CLAYTON, 1979; REINEMEYER, 2009). No intestino, o *P. equorum* pode causar obstrução e ruptura de alças, peritonite e morte do animal. A presença de numerosos parasitos na mucosa intestinal causa irritação e enterites (CLAYTON; DUNCAN, 1979; BERNE, 2007).

A passagem das larvas pelos pulmões causa tosse, febre, secreção nasal e perda do apetite. Além disso, pode-se observar letargia e cólica (CLAYTON; DUNCAN, 1979; CLAYTON, 1986). Ao exame hematológico, pode ser observada hipoproteinemia (SOUTHWOOD, 1998, *apud* TATZ et al., 2012).

2.3. Avaliações laboratoriais

2.3.1. Avaliação parasitológica no diagnóstico de nematódeos em equinos

A infestação dos animais pelos helmintos que vivem no trato gastrintestinal é usualmente diagnosticada *in vivo* através de técnicas laboratoriais (FERNANDES et al., 2005) como a técnica de Gordon & Whitlock que é usada para contagem de ovos por grama de fezes (OPG) de nematódeos gastrintestinais de equinos e ruminantes (GORDON & WHITLOCK, 1939).

Para identificação de larvas infectantes de nematódeos gastrintestinais de grandes animais, é utilizada uma técnica qualitativa denominada técnica de Roberts & O'Sullivan (1950), a qual promove o crescimento através da incubação das fezes de forma a permitir a eclosão *in vitro* das larvas de terceiro estágio (L₃). Como existem vários nematóides da ordem Strongylida nessas espécies animais e os ovos são muitos semelhantes, há a necessidade de realização desse segundo exame coprológico a fim de se realizar a identificação larval (MONTEIRO, 2010).

Contudo, existe uma dificuldade na padronização dessa técnica para identificação larval de parasitos em equinos e sua baixa sensibilidade limita a sua utilização. Foi demonstrado em um estudo que larvas de *S. vulgaris* foram observadas em 39% de artérias examinadas *post mortem* enquanto que sua taxa de detecção em coproculturas foi de apenas 4% (PILO et al., 2012).

2.3.2. Avaliação hematológica e bioquímica

A relação existente entre altas infestações parasitárias e alterações hematológicas é amplamente estudada, sendo já bem estabelecidas a anemia e eosinofilia nessas condições (DUNCAN; PIRIE, 1975; SCRUTCHFIED, 1978; DENNIS et al., 1988; SIPRA et al., 1999). Segundo Drudge et al. (1966), durante as primeiras três semanas de infestação aguda ou subaguda por *S. vulgaris*, foi verificado que a porcentagem de hemoglobina (Hb%), hemácias por mm³ e volume globular médio (VCM%) podem diminuir ligeiramente indicando uma anemia moderada. Hubert et al. (2004) encontraram mudanças significativas na contagem de

hemácias (μL), volume globular médio (VCM%), valores de proteínas séricas e de fibrinogênio em pôneis que não tinham histórico prévio de infecção.

Em um estudo comparando as mudanças hematológicas e contagens de ovos fecais de strongilídeos em asininos no Quênia, Lewa et al. (1999) demonstraram presença de anemia normocítica ou macrocítica, embora em alguns casos, não tenha ocorrido anemia grave mesmo quando as contagens de ovos foram relativamente altas e a condição clínica extremamente desfavorável. Round (1968) observou que anemia devido a nematódeos tende a ocorrer em cavalos mais jovens. Em equinos, anemia persistente com baixo grau de normocitose ou macrocitose sem icterícia indica uma possibilidade de hemorragia crônica, a causa mais comum de uma anemia atribuída a strongilídeos (DIXON; ARCHER, 1974).

A alteração mais consistente observada na infecção precoce foi um aumento rápido na contagem de leucócitos totais. Foi verificado aumento significativo nesses valores durante as três primeiras semanas de infecção a níveis de 17.000 a 22.700 leucócitos/ mm^3 (DRUDGE et al, 1966; DUNCAN, 1973; DUNCAN; PIRIE, 1975). Os grandes strongilídeos em infestações elevadas foram incriminados como causadores de leucocitose, neutrofilia e eosinofilia por Drudge et al. (1989). Round (1968) relatou que animais expostos a altos níveis de larvas de nematódeos no pasto, geralmente têm contagem de leucócitos totais mais elevadas do que aqueles mantidos em estábulos onde a exposição a parasitos é baixa.

O aumento na contagem de eosinófilos pode ser explicado devido aos níveis extremamente elevados de imunoglobulina E (IgE) em indivíduos parasitados. Essas imunoglobulinas medeiam a desgranulação dos mastócitos, assim, estimulando a liberação do fator quimiotático da anafilaxia. Esse material, por sua vez, mobiliza o *pool* de eosinófilos do organismo, resultando na sua liberação em grande número para a circulação (TIZARD, 2009).

No entanto, Rotting et al. (2008) avaliando os efeitos do parasitismo por *Strongylus vulgaris* na distribuição e acúmulo de eosinófilos na mucosa do intestino grosso, verificaram que não houve diferença entre pôneis infectados e aqueles que cresceram em um ambiente livre de parasitos. A migração de eosinófilos para a mucosa do intestino grosso no equino parece ser independente da exposição a parasitos e essas células podem ter mais funções além do seu papel na defesa contra parasitoses.

Round (1968) observou padrões anormais de proteínas séricas em cavalos expostos a infecções naturais maciças de parasitos nematódeos. Foi observado que animais permanentemente infectados desenvolveram hiperproteinemia e uma inversão da proporção albumina:globulina (DENNIS et al., 1992). As perdas intestinais de albumina podem ser geradas pelo parasitismo gastrointestinal, tanto pela absorção de nutrientes pelo parasito e

privação da absorção de aminoácido para produção de proteínas, quanto pela fixação na parede gástrica ou intestinal seguido de hematofagia. Raramente o parasitismo gastrointestinal resulta em deficiência grave o suficiente de aminoácidos que induza à hipoglobulinemia (LASSEN, 2007).

A mensuração do fibrinogênio em equinos tem sido utilizada para o diagnóstico de infecções (MURATA et al., 2004). Aumento discreto do fibrinogênio ocorre em equinos durante enfermidades inflamatórias (LASSEN, 2007; STOCKHAM; SCOTT, 2011). Entretanto, quando ocorre inflamação simultaneamente com um processo de coagulação e fibrinólise, o aumento no consumo do fibrinogênio pode mascarar elevação na produção dessa proteína e vice-versa (STOCKHAM; SCOTT, 2011).

Aumento na atividade sérica de aspartato-transaminase (AST) ocorrerá quando houver lesão hepatocelular, pela liberação da enzima de origem mitocondrial (THRALL, 2007; STOCKHAM; SCOTT, 2011). Algumas espécies de parasitos gastrointestinais de equinos tais como *P. equorum*, *S. equinus* e *S. edentatus* realizam migração hepática, entretanto, há uma escassez de estudos avaliando se a migração nesse órgão é capaz de causar dano celular. Hadwen (1925) sugeriu que a migração hepática do *P. equorum* causou degeneração em hepatócitos, mas não houve recuperação das larvas no fígado que pudesse sustentar essa ideia. A impossibilidade de recuperação das larvas nesse estágio, como mencionado por Clayton e Duncan (1979) pode ter sido devido ao pequeno tamanho dos parasitos em relação às espécimes de tecido hepático relativamente maiores. Caso essa degeneração fosse comprovada, a mensuração de AST poderia ser útil para avaliar presença de lesão hepática induzida por esse parasito e estabelecer um prognóstico. Deve-se considerar que é uma enzima de extravasamento e não hepato-específica, apresentando aumento em sua atividade também em lesão muscular, hemólise e outros processos (THRALL, 2007; STOCKHAM; SCOTT, 2011).

A fosfatase alcalina (FA) é uma enzima de indução sintetizada no fígado, nos osteoblastos, nos epitélios intestinal e renal e na placenta. Porém, os hepatócitos respondem pela maior parte da atividade sérica normal de FA. O aumento da produção dessa enzima e de sua atividade sérica pode ser notado em casos de maior atividade osteoblástica, colestase, indução por fármacos e várias doenças crônicas, inclusive neoplasias (THRALL, 2007).

De acordo com Valente (2009), a mucosa do intestino delgado de muitas espécies animais, incluindo os equinos, é extremamente rica em FA, enquanto que a mucosa do intestino grosso possui pequena quantidade dessa enzima. Tal fato faz com que a FA seja considerada específica para o diagnóstico de lesões localizadas no intestino delgado.

2.3.3. Avaliação do fluido peritoneal

Dentre os meios e métodos diagnósticos auxiliares em situações de lesões abdominais, a abdominocentese é um dos mais úteis no estabelecimento e classificação do tipo e grau de lesão do trato gastrointestinal (WHITE II, 1990).

O fluido que se encontra presente na cavidade abdominal, especificamente na cavidade peritoneal, trata-se de um dialisado plasmático (BROWNLOW et al., 1981; DEHEER et al., 2002) que, em condições normais, contém células mesoteliais, adiposas, sanguíneas e da linfa. Normalmente, a quantidade de fluido é suficiente para lubrificar o peritônio, assegurando movimentação livre das vísceras abdominais (KOPCHA; SCHULTZE, 1991).

As condições que ocorrem na superfície mesotelial da cavidade abdominal são refletidas pelo líquido peritoneal (BACCARIN et al., 1995) e o estudo de suas características físico-químicas tem papel importante e indispensável na avaliação de equinos com lesões abdominais (MALARK et al., 1992). Para a obtenção de um diagnóstico precoce, devem-se associar os achados do exame do fluido peritoneal ao histórico, exames clínicos e complementares, com o objetivo de instaurar a terapia adequada (BACH ; RICKETTS, 1974; BROWNLOW, 1982; DAVIES et al., 1984; ALLEN JR. et al., 1986; KOPCHA; SCHULTZE, 1991; MALARK et al., 1992; MACORIS, 1995; VALADÃO et al., 1996). Através da abdominocentese é possível monitorar pacientes que apresentam cólica, diarreia, ascite e ruptura de bexiga em potros (BARRELET, 1993), além de animais com peritonite primária ou secundária a intervenções cirúrgicas abdominais (BLACKFORD et al., 1986), ou ainda, com ruptura intestinal (HAWKINS et al., 1993). Além disso, a técnica é de grande utilidade diagnóstica em potros com cólica devido, neste caso, às dificuldades impostas à realização da palpação transretal (WHITE II, 1990). Pode ser necessário realizar abdominocenteses seriadas, particularmente quando os resultados da colheita inicial sejam inconclusivos ou que a condição clínica do animal se altere ao longo do tempo, especialmente em casos de lesões abdominais (DEHEER et al., 2002).

Como demonstrado por Williamson (1987), a abdominocentese com instrumentos rombos (cânula mamária ou cateter), apesar de exigir maior tempo, preparação e equipamentos quando comparada àquela realizada com instrumentos perfurantes, revela-se satisfatória em função do reduzido risco de enterocentese acidental (SWANWICK; WILKINSON, 1976; BARRELET, 1993).

Tulleners (1983) estudando equinos com desconforto abdominal demonstrou que a abdominocentese é uma técnica de baixo risco e com poucas possibilidades de complicações.

Nesse ensaio, o autor reporta que de um total de 850 pacientes submetidos à paracenteses seriadas com intervalos de 24 horas durante cinco dias consecutivos, somente quatro animais (0,4%) apresentaram sérias complicações consequentes a enterocentese acidental. Outro estudo descreve oito ocorrências de enterocentese em um total de 190 procedimentos de paracentese em equinos (LOPES, 1995).

Estudos do perfil citológico e bioquímico do líquido peritoneal de animais sadios estão bem documentados tanto para raças específicas (ADAMS et al., 1980; SANTOSCHI et al., 1988; MENDES, 1995; MACORIS, 1995) como para equinos sem raça definida (NEVES et al., 2000). Existe, porém, pouca informação disponível para a interpretação da análise do líquido peritoneal nas avaliações pós-operatórias e nas doenças abdominais. A escassez desses conhecimentos traz complicação para a interpretação correta dos exames, uma vez que o perfil dos achados laboratoriais varia conforme a dinâmica da evolução clínica. Portanto, se faz importante a descrição do perfil de dados laboratoriais no decorrer das doenças, uma vez que o estudo de amostras seriadas de líquido peritoneal, juntamente com o exame físico, facilita e permite ao profissional distinguir e avaliar as medidas clínicas mais adequadas (FARIA et al., 1999).

O líquido peritoneal normal é claro, levemente amarelado e de consistência serosa. O total de células nucleadas e de proteínas do líquido peritoneal de equinos normais foi relatado como menor que 5.000 células por microlitro (μL) e 2,5 g/dL, respectivamente, com 24 a 60% das células sendo neutrófilos (NELSON, 1979). Bach (1973) cita como normais valores até 8.000 leucócitos/ μL e chama atenção para casos onde a contagem de células pode se apresentar elevada devido a uma reação fisiológica à desidratação. Apesar desses valores descritos, Dabareiner (2006) observou que os equinos normais geralmente apresentam concentração proteica menor que 1,0 g/dL. Também foi verificado que a aparência citológica dos leucócitos e das células mesoteliais deve ser normal, embora não seja incomum a observação de células mesoteliais ativadas.

A composição celular que foi descrita na literatura em situação de normalidade da cavidade e vísceras abdominais (BACH; RICKETTS, 1974; MCGRATH, 1975; SWANWICK; WILKINSON 1976; NELSON 1979; BROWNLOW et al., 1981) caracteriza-se por uma porcentagem maior de neutrófilos e de células mononucleares, raros eosinófilos e um pequeno número de linfócitos.

Os processos inflamatórios na cavidade abdominal são classificados em agudos, subagudos ou crônicos baseando-se na duração do processo inflamatório e/ou na avaliação do tipo celular predominante (KOPCHA; SCHULTZE, 1991).

A inflamação do peritônio ou peritonite pode ocorrer em resposta a uma variedade de estímulos tanto infecciosos (bactérias, vírus, fungos e parasitas) quanto não infecciosos (traumas, agentes químicos e neoplasias). Independentemente da causa, esse processo provoca sensíveis alterações no exame do líquido peritoneal. O peritônio inflamado apresenta permeabilidade aumentada, o que resulta em aumento do volume do fluido e da concentração de proteínas. A liberação local de substâncias quimiotáticas promove a migração de leucócitos para a cavidade peritoneal e o número de hemácias também pode estar aumentado, quando a lesão for muito severa (RICKETTS, 1987; MENDES et al., 1999).

Segundo Adams et al. (1980), nas inflamações agudas observa-se no fluido peritoneal aumento da contagem total de células nucleadas, sendo os neutrófilos o tipo celular predominante (80 a 85%). Os outros componentes celulares do processo inflamatório (15 a 20%) são representados por linfócitos, eosinófilos, macrófagos, células mesoteliais ativadas e, raramente, basófilos e mastócitos (KOPCHA; SCHULTZE, 1991).

Nas inflamações subagudas a proporção de células neutrofílicas não degradadas é de 50 a 70% enquanto a de macrófagos é de 20 a 50% e, em inflamações crônicas, os macrófagos representam mais de 50% das células encontradas no fluido peritoneal de equinos (KOPCHA; SCHULTZE, 1991).

A avaliação do líquido peritoneal deve ser realizada criteriosamente em equinos após laparotomia, parição, castração ou abdominocentese múltipla. No 5º dia após a realização de laparotomia exploratória em seis equinos normais, observou-se concentração de células nucleadas entre 85.000 e 418.000 células/ μ L e concentração proteica de 4,7 a 6,5 g/dL (SANTSCHI et al., 1988).

O líquido turvo pode refletir aumento da celularidade ou da concentração proteica. A presença de líquido opaco sugere a ocorrência de efusão linfática e o líquido floculado com filamentos de fibrina é indicativo de processo inflamatório abdominal exsudativo. A quantidade do líquido varia entre os equinos e pode estar aumentada na peritonite aguda (transudato ou exsudato) ou ausente na peritonite crônica com excessiva produção de fibrina (DABAREINER, 2006).

É relatado que em equinos com cólica ou lesões intestinais, a atividade de fosfatase alcalina pode aumentar (LOVE et al. 1992). Entretanto foi demonstrado que a mensuração dessa enzima no líquido peritoneal permitiu detectar inflamação na cavidade abdominal mais precocemente (VALENTE et al., 2009).

A contagem global de hemácias no fluido peritoneal é baixa em cavalos sadios (DEHEER et al., 2002), porém, torna-se um indicador valioso na avaliação de processos obstrutivos

estrangulativos e não estrangulativos, além de indicativo de lesões abdominais iniciais em animais assintomáticos (HUNT et al., 1986).

Em um estudo realizado com 100 amostras de líquido peritoneal de equinos com doenças abdominais (GARMA-AVIÑA, 1998), dos 26 cavalos cujo líquido abdominal conteve eosinófilos, 20 tinham eosinopenia absoluta no sangue periférico no mesmo dia. Em três dos seis cavalos restantes, a contagem absoluta de eosinófilos foi ainda maior no líquido abdominal do que na corrente circulatória. Algumas amostras continham apenas eosinófilos com núcleos cariorréticos e picnóticos, os quais foram encontrados livres no líquido ou fagocitados por macrófagos.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

- Avaliar os parâmetros hematimétricos, bioquímicos e de líquido peritoneal em equinos de tração urbana naturalmente parasitados e após tratamento com anti-helmíntico.

3.2. Objetivos específicos

- Verificar o grau de infestação parasitária dos equinos de tração urbana utilizados no experimento;
- Comparar os resultados hematimétricos, de bioquímica sérica e de líquido peritoneal obtidos de animais parasitados e após tratamento com anti-helmíntico;
- Verificar se o exame do líquido peritoneal pode ser uma ferramenta auxiliar diagnóstica e prognóstica nos transtornos parasitários.

4. CAPÍTULO II

ARTIGO CIENTÍFICO

Os resultados que fazem parte desta dissertação estão apresentados sob a forma de artigo científico. As seções *Materiais e Métodos*, *Resultados*, *Discussão* e *Referências* encontram-se no próprio manuscrito.

Influência do parasitismo intestinal sobre os parâmetros hematológicos e de líquido peritoneal em equinos de tração

Autores: Cibele Lima Lhamas, Claudia Acosta Duarte, Irina Lübeck

De acordo com as normas para submissão em:
Pesquisa Veterinária Brasileira

Influência do parasitismo intestinal sobre os parâmetros hematológicos e de líquido peritoneal em equinos de tração

Cibele L. Lhamas, Claudia A. Duarte, Irina Lübeck

ABSTRACT. – Lhamas C.L., Duarte C.A., Lübeck I. 2013. [Influence of intestinal parasitism on hematological parameters and peritoneal fluid in horses used for traction] Influência do parasitismo sobre parâmetros hematológicos e de líquido peritoneal em equinos de tração. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 00 (0): 00-00. Hospital Universitário Veterinário, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Pampa, Br 472, Km 585, Uruguaiana, RS, 97500-970, Brazil. E-mail: claudiaduarte@unipampa.edu.br

ABSTRACT - The aim of this study was to evaluate the influence of intestinal parasitism on hematological parameters and peritoneal fluid by comparing these features in horses used for traction naturally parasitized and after the administration of anthelmintic. Twenty one horses, between two and nineteen years old, mixed breed and with results of parasitological examination more than 300 eggs per gram of feces were studied. It was conducted physical assessment and samples of feces, as well as blood and peritoneal fluid in the two phases of the experiment (D0 and D15), having been made antiparasitic treatment in D0. The peritoneal fluid was evaluated for physical and biochemical features, and also total count of nucleated cells and cell differentiation. The blood was determined for erythrocyte, leukocyte and biochemical values, which included total protein, glucose, fibrinogen, albumin, AST and ALP. No significant differences were observed in the comparison between D0 and D15, and the values remained within the reference ranges, except for total count of nucleated cells in the peritoneal fluid in D0. In the peritoneal fluid, there was a predominance of segmented neutrophils, followed by macrophages, lymphocytes and eosinophils in both time points. Trend was observed in erythrocyte frame to keep close to the lower limits and mild leukocytosis in D0. Parasitic infestation of the animals studied was predominantly moderate, which offered minimal clinical risks. Thus, it is concluded that natural parasitism was not able to directly influence the evaluated parameters.

INDEX TERMS: Equine, parasitic diseases, hematological evaluation, parasitological evaluation, peritoneal fluid.

RESUMO. – O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência do parasitismo intestinal sobre parâmetros hematológicos e do líquido peritoneal por meio da comparação dessas características em equinos naturalmente parasitados e após administração de anti-helmíntico. Utilizaram-se 21 cavalos de tração urbana, entre dois e 19 anos, sem raça definida e com resultado de exame parasitológico superior a 300 ovos por grama de fezes. Foi realizada avaliação física e colheita de fezes, líquido peritoneal e sangue em dois momentos do experimento (D0 e D15), sendo efetuado tratamento antiparasitário no D0. No fluido peritoneal foram avaliadas características físicas, bioquímicas, bem como contagem de células nucleadas e diferenciação celular. No sangue foram determinados valores eritrocitários, leucocitários e bioquímicos que incluíram proteínas totais, glicose, fibrinogênio, albumina, AST e FA. Não foram observadas diferenças significativas na comparação dos parâmetros entre os D0 e D15, e os valores mantiveram-se dentro dos intervalos de referência, com exceção da contagem total de células nucleadas do líquido peritoneal no D0. No líquido peritoneal, houve predominância de neutrófilos segmentados, seguida por macrófagos, linfócitos e eosinófilos em ambos os momentos de avaliação. Observou-se tendência do quadro eritrocitário em se manter próximo aos limites inferiores e leve leucocitose no D0. A infestação parasitária nos animais estudados foi predominantemente moderada, o que oferece poucos riscos clínicos. Dessa forma conclui-se que o parasitismo natural não foi capaz de influenciar diretamente os parâmetros avaliados.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Equino, doenças parasitárias, avaliação hematológica, avaliação parasitológica, líquido peritoneal.

INTRODUÇÃO

As afecções gastrintestinais compreendem um dos problemas mais frequentes em equinos, sendo destacada a síndrome cólica causada por obstruções, rupturas e deslocamentos intestinais (Baker & Ellis 1981, Pierezan 2009). Os cavalos de tração também são muito afetados pelas afecções do sistema digestório, porém, a principal causa é a parasitose (Naviaux 1998, Oliveira et al. 2007, Andrade et al. 2009) que tem sua ocorrência facilitada pelas condições higiênico-sanitárias as quais a maioria desses animais é submetida.

A relação existente entre altas infestações parasitárias e alterações hematológicas são amplamente estudadas. Nessas condições, são relatadas anemia e eosinofilia (Duncan & Pirie 1975, Sipra et al. 1999, Hubert et al. 2004). No entanto, existe ainda escassez de informações

sobre a interpretação da análise do líquido peritoneal nas doenças abdominais, incluindo nas parasitoses gastrintestinais.

O fluido peritoneal reflete as alterações que ocorrem na superfície mesotelial da cavidade abdominal (Baccarin et al. 1995) e o estudo de suas características físico-químicas permite avaliar a condição da cavidade em equinos com lesões abdominais (Malark et al. 1992). A inflamação do peritônio provoca sensíveis alterações no exame do líquido peritoneal, apresentando permeabilidade aumentada, o que resulta em aumento do volume do fluido e da concentração de proteínas. Essas alterações culminam com a liberação local de substâncias quimiotáticas, promovendo a migração de leucócitos e hemácias (Ricketts 1987, Mendes et al. 1999).

Segundo Trent (1995), essa inflamação pode ocorrer em resposta a uma variedade de estímulos tanto infecciosos (bactérias, vírus, fungos e parasitos), quanto não infecciosos (traumas, agentes químicos e neoplasias). Garma-Aviña (1998) sugeriu a migração de células inflamatórias para o líquido peritoneal em condições de injúria causadas por helmintos.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar a influência do parasitismo gastrintestinal sobre parâmetros hematológicos e de líquido peritoneal por meio da comparação dessas características em equinos de tração naturalmente parasitados e após a administração de anti-helmíntico.

MATERIAIS E MÉTODOS

O protocolo experimental realizado no presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Pampa (protocolo nº 008-2012).

Foram utilizados 21 equinos de tração urbana (13 machos e oito fêmeas não prenhes), sem raça definida, com idades entre dois e 19 anos e peso corporal médio de $317,5 \pm 32,9$ kg. Os cavalos que compuseram o grupo experimental foram aqueles que apresentaram resultado coprológico com contagem igual ou superior a 300 ovos por grama de fezes (OPG), no dia zero (D0) do experimento e sem alterações clínicas detectáveis no momento das coletas.

Os animais foram submetidos à avaliação física e colheita de fezes, líquido peritoneal e sangue em dois momentos do experimento (dia zero e dia quinze). No primeiro dia de colheita (dia zero) foi realizada a vermifugação com composto¹ a base de Ivermectina ($0,2 \text{ mg kg}^{-1}$) e Praziquantel ($2,5 \text{ mg kg}^{-1}$).

¹ Ivermectina Ouro Fino Gel Composto 9,6 GR. Cravinhos, SP.

A avaliação física dos animais ocorreu no Hospital Universitário Veterinário (HUVet) da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) e incluiu avaliação do grau de hidratação, coloração das mucosas, tempo de preenchimento capilar (TPC, em segundos), frequência cardíaca (FC, em batimentos/minuto), frequência respiratória (FR, em movimentos/minuto), temperatura retal (TR, em °C) e movimentos intestinais.

O diagnóstico parasitológico foi realizado a partir da coleta das fezes diretamente da ampola retal, com o auxílio de luvas de palpação identificadas, sendo o material acondicionado em caixa isotérmica com gelo. A análise quantitativa foi realizada no Laboratório de Parasitologia da UNIPAMPA, através da técnica de Gordon & Whitlock (1939) modificada. No dia quinze (D15), a mesma avaliação foi efetuada para confirmação da eficácia do tratamento antiparasitário.

Para colheita do líquido peritoneal, foi realizada a paracentese abdominal segundo a técnica descrita por Peloso & Cohen (2012). A amostra colhida era fracionada em frascos estéreis com e sem anticoagulante EDTA (ácido etileno-diaminotetracético-potássico), frasco contendo fluoreto de sódio/EDTA e outro frasco com citrato trissódico anidro (3,2%).

O fluido peritoneal foi avaliado no Laboratório de Análises Clínicas da UNIPAMPA, através das análises física, celular e bioquímica. Na avaliação física, após homogeneização das amostras foi observada a coloração, grau de turbidez e densidade. A coloração foi classificada em amarelo-palha, alaranjada, avermelhada, amarelo-ouro e transparente. O grau de turbidez foi categorizado em límpido, ligeiramente turvo e turvo. A densidade e a concentração das proteínas totais ([PT_{ref}]) foram realizadas em amostras com anticoagulante em refratômetro manual².

A avaliação bioquímica do líquido peritoneal incluiu a mensuração da proteína total [PT_{ref}], albumina, glicose e da enzima fosfatase alcalina (FA) com o auxílio de um conjunto de reagentes³ e leituras espectrofotométricas⁴. A avaliação do fibrinogênio foi feita com auxílio de um kit coagulométrico⁵.

A avaliação celular foi realizada por meio da contagem total de células nucleadas (CTCN) e contagem diferencial. A CTCN foi obtida através do método de contagem manual por câmara ou hemocítmetro de Neubauer, utilizando a metodologia descrita por Schalm (1970) e Willard et al. (1999). A contagem diferencial de células nucleadas foi realizada utilizando-se esfregaços das amostras corados de forma rotineira pelo método do corante

² Refratômetro manual portátil (proteína/densidade), Instrutherm, São Paulo, SP.

³ Kit Fosfatase Alcalina, Laborclin. Pinhais, PR.

⁴ Espectrofotômetro UV visível, modelo LGS 53.

⁵ Fibrinogen Hemostasis, Labtest. Lagoa Santa, MG.

hematológico rápido (Panótico). Posteriormente, as preparações citoscópicas foram examinadas por microscopia óptica, em aumento de 1000 X (imersão). Os valores absolutos das linhagens celulares foram obtidos a partir das contagens global e diferencial das células nucleadas, por uma regra de três direta.

Para colheita das amostras de sangue foi realizada venopunção da jugular externa e colheita de aproximadamente 20 ml de sangue em frascos estéreis com e sem anticoagulante (EDTA), frascos contendo fluoreto de sódio/EDTA e frascos contendo citrato trissódico anidro (3,2%). A realização da avaliação hematológica foi feita através dos métodos descritos por Schalm (1970), incluindo leucometria global, hematimetria pelo método do hemocitômetro e determinação do volume globular pelo método do microhematócrito. A contagem diferencial de células foi determinada após coloração pelo método do corante hematológico rápido (Panótico) do esfregaço sanguíneo e revisão microscópica, incluindo pesquisa de hemoprotozoários. Os valores de volume corpuscular médio (VCM) e de concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) foram calculados segundo as fórmulas clássicas recomendadas por Jain (1993).

O soro foi imediatamente separado da porção sanguínea e mantido congelado para posterior utilização nos ensaios bioquímicos. Foram realizados testes para as seguintes enzimas séricas: aspartato-transaminase (AST)⁶, fosfatase alcalina (FA); para as frações proteicas: albumina, fibrinogênio e proteínas plasmáticas totais; e para a mensuração de glicose⁷. O fibrinogênio foi determinado através do método descrito por Clauss (1957), a concentração de proteínas plasmáticas totais ($[PT_{ref}]$) por refratometria e a albumina, enzimas séricas (AST, FA) e glicose foram mensuradas com o auxílio de um conjunto de reagentes e leituras espectrofotométricas.

As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do pacote estatístico GraphPad Prism® versão 2007. Por apresentarem distribuição normal, comprovada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, os dados foram submetidos ao teste *t* de Student ($p \leq 0,05$), para comparação entre grupos. Os dados que não assumiram distribuições Gaussianas foram submetidos ao teste não paramétrico de Mann-Whitney para comparação entre os dias zero (D0) e dia quinze (D15). Para as variáveis qualitativas (coloração e turbidez do líquido peritoneal) foi feita uma distribuição de frequências para cada momento de avaliação. Os dados foram apresentados como média e \pm desvio-padrão da média.

⁶ Kit Aspartato-transaminase, Laborclin. Pinhais, PR.

⁷ Kit Glicose, Laborlab. Guarulhos, SP.

RESULTADOS

Na avaliação física não houve diferença significativa na comparação entre as médias dos D0 e D15 para os parâmetros avaliados (Quadro 1). Na avaliação das mucosas, observou-se a coloração rósea na maioria dos animais, em ambos os tempos experimentais. Apenas quatro animais (19,0%) apresentaram mucosas pálidas no D0, sendo que essa porcentagem diminuiu para 4,7% (1/21) no D15. Quanto à motilidade intestinal, foi verificada hipomotilidade em 38% e 67% dos cavalos nos D0 e D15, respectivamente. Hiperomotilidade foi observada em 19% dos animais no D0 e em 17% no D15. Na avaliação do grau de hidratação, constatou-se 42,8% (9/21) dos animais com desidratação discreta tanto no D0 quanto no D15 do experimento.

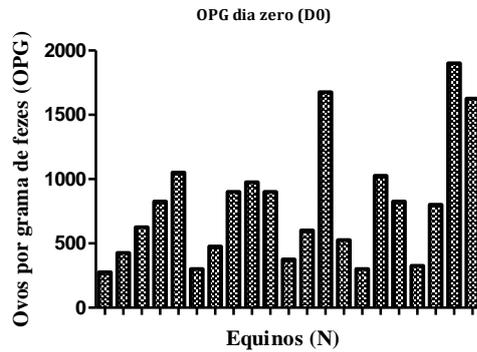
Quadro 1. Valores médios, desvios-padrão e valor de p da avaliação física em 21 equinos de tração naturalmente parasitados (D0) e após vermifugação (D15)

Variáveis/Médias e desvios-padrão	Frequência cardíaca (bat/min)	Frequência respiratória (mov/min)	Tempo de preenchimento capilar (em segundos)	Temperatura retal (°C)
Dia zero	42,7 ±7,2	24,5 ±10,3	1,9 ±0,2	37,6 ±0,35
Dia quinze	42,4 ±5,6	23,6 ±8,4	2,1 ±0,4	37,4 ±0,61
Valor de p	0,877	0,712	0,158	0,334

Valor de p: grau de significância estabelecido em 5% ($p \leq 0,05$). Valores de p maiores que 0,05 não apresentam diferença significativa.

Nos exames fecais, foi observada a infecção por parasitos das ordens Strongylida e Ascaridida identificados pela morfologia dos ovos, segundo Hoffmann (1987). Os valores de OPG mínimos e máximos verificados no dia zero (D0) foram 300 e 1.900, respectivamente, com média aritmética de $796,4 \pm 468,8$ e mediana 800,0. Foram encontrados sete (33,33%) animais com valores inferiores a 500 OPG, nove (42,85%) com carga parasitária entre 500 e 1.000 OPG, e cinco (23,80%) com um elevado parasitismo, apresentando valores superiores a 1.000 OPG (Figura 1). A média de OPG verificada em animais de até três anos de idade foi de $1.356 \pm 512,9$; animais entre três e doze anos de idade tiveram média de $661,5 \pm 263,5$; e animais acima de doze anos apresentaram média de OPG de $675 \pm 638,7$. Houve eliminação total dos ovos nos animais no D15 do experimento com todos os resultados zerados.

Figura 1. Perfil parasitário intestinal no primeiro dia de coleta (D0) em 21 (N) equinos de tração naturalmente parasitados



Os valores das variáveis qualitativas de líquido peritoneal (coloração e turbidez) foram distribuídos em frequências, conforme demonstrado no Quadro 2. A maioria dos animais apresentou a coloração amarelo-palha nos D0 e D15. A distribuição das porcentagens para o grau de turbidez foi de 33,3% para cada uma das características no D0, entretanto, o aspecto límpido predominou no D15 (63,1%).

Quadro 2. Variações percentuais da coloração e turbidez do líquido peritoneal em 21 equinos de tração observadas nos D0 e D15 de colheita

Variáveis/Momentos	Coloração					Turbidez		
	Amarelo-palha	Alaranjado	Avermelhado	Amarelo-ouro	Transparente	Límpido	Ligeiramente turvo	Turvo
Dia zero	61,90	19,04	9,52	4,7	4,7	33,33	33,33	33,33
Dia quinze	73,68	15,78	5,26	0	4,7	63,15	10,52	26,31

Nas análises física e bioquímica do líquido peritoneal (Quadro 3), foi realizada a comparação entre os valores de densidade, da [PT_{ref}], fibrinogênio, glicose, FA e albumina entre os D0 e D15. Os valores de densidade no líquido peritoneal não variaram significativamente. Da mesma forma, não houve diferenças estatisticamente relevantes entre as médias dos parâmetros bioquímicos citados em ambos os momentos de colheita quando o intervalo de confiança foi estabelecido em 95%. Durante a mensuração de fibrinogênio, não foi observada coagulação pelo método utilizado. Esse resultado indicou que a concentração dessa proteína esteve abaixo de 100 mg/dL em todas as amostras avaliadas nos dois momentos de colheita.

Durante a avaliação citológica do líquido peritoneal (Quadros 4 e 5), foi observado que a média encontrada no D0 para a contagem total de células nucleadas (CTCN) foi de 2.855 ± 4.623 células/ μ L e no D15 foi de 1.273 ± 960 células/ μ L. Não houve diferença significativa entre os dois momentos de colheita tanto para a CTCN quanto para eosinófilos,

linfócitos, macrófagos e neutrófilos segmentados. Basófilos e células mesoteliais não foram observados à avaliação citoscópica nos dois momentos de colheita.

Quadro 3. Valores médios, desvios-padrão e valor de p das análises física e bioquímica do líquido peritoneal em 21 equinos de tração naturalmente parasitados (D0) e após vermifugação (D15)

Variáveis/Médias e desvios-padrão	Análise física		Análise bioquímica		
	Densidade	Proteína Total (g/dL)	Glicose (mg/dL)	Fosfatase Alcalina (UI/L)	Albumina (g/dL)
Dia zero	1.015 ±0,003	2,381 ±0,6	91,8 ±13,1	11,5 ±19,6	0,78 ±0,36
Dia quinze	1.013 ±0,002	2,237 ±0,4	98,2 ±20,8	19,7 ±47,5	0,71 ±0,3
Valor de p	0,099	0,164	0,285	0,372	0,309

Valor de p: grau de significância estabelecido em 5% ($p \leq 0,05$). Valores de p maiores que 0,05 não apresentam diferença significativa.

Quadro 4. Valores médios e desvios-padrão de valores relativos de leucócitos (%) no líquido peritoneal em 21 equinos de tração naturalmente parasitados (D0) e após vermifugação (D15)

Variáveis/Médias e desvios-padrão	Neutrófilos segmentados (%)	Macrófagos (%)	Linfócitos (%)	Eosinófilos (%)
Dia zero	64,8 ±21,4	31,3 ±20,1	2,2 ±2,5	1,5 ±2,7
Dia quinze	60,5 ±17,1	32,0 ±14,4	5,1 ±5,6	2,0 ±5,5

Quadro 5. Valores médios, desvios-padrão e valor de p de contagem total de células nucleadas e dos valores absolutos de leucócitos (/μL) no líquido peritoneal em 21 equinos de tração naturalmente parasitados (D0) e após vermifugação (D15)

Variáveis/Médias e desvios-padrão	CTCN* (/μL)	Neutrófilos segmentados (/μL)	Macrófagos (/μL)	Linfócitos (/μL)	Eosinófilos (/μL)
Dia zero	2.855 ±4.623	1.671 ±2.282	1.043 ±2.310	34,3 ±55,2	103 ±396
Dia quinze	1.273 ±960	776 ±637	411 ±352	52,8 ±46,4	22,7 ±45,2
Valor de p	0,232	0,147	0,683	0,075	1,00

*CTCN: contagem total de células nucleadas
Valor de p: grau de significância estabelecido em 5% ($p \leq 0,05$). Valores de p maiores que 0,05 não apresentam diferença significativa.

A avaliação dos parâmetros hematimétricos (hematócrito, contagem de hemácias, hemoglobina, VCM e CHCM) demonstrou que não houve alterações significativas comparando-se animais infestados e após vermifugação (Quadro 6). À avaliação citoscópica,

não foi observada presença de hemoprotozoários nos esfregaços sanguíneos dos animais estudados.

Quadro 6. Valores médios, desvios-padrão e valor de p dos valores hematimétricos em 21 equinos de tração naturalmente parasitados (D0) e após vermifugação (D15)

Variáveis/Médias e desvios-padrão	Hematócrito (%)	Hemácias (/μL)	Hemoglobina (g/dL)	VCM (fL)	CHCM (%)
Dia zero	30,4 ±4,8	7,095 ±1,9	10,1 ±1,6	43,8 ±11,5	33,1 ±0,13
Dia quinze	30,1 ±3,5	6,781 ±1,3	10,0 ±1,1	45,7 ±7,7	33,1 ±0,08
Valor de p	0,803	0,4439	0,834	0,577	0,727

Valor de p: grau de significância estabelecido em 5% ($p \leq 0,05$). Valores de p maiores que 0,05 não apresentam diferença significativa.

Na avaliação dos parâmetros leucométricos, não foi observada diferença significativa na concentração de leucócitos entre os dois momentos de colheita nos animais estudados. Também não houve diferença significativa para os valores de eosinófilos e para as demais linhagens celulares quando comparadas entre os animais parasitados e vermifugados (Quadro 7).

Quadro 7. Valores médios, desvios-padrão e valor de p dos valores absolutos de leucócitos plasmáticos (/μL) em 21 equinos de tração naturalmente parasitados (D0) e após vermifugação (D15)

Variáveis/Médias e desvios-padrão	Leucócitos totais ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	Segmentados (/μL)	Linfócitos (/μL)	Monócitos (/μL)	Eosinófilos (/μL)	Basófilos (/μL)
Dia zero	12.124 ±3.648	7.874 ±2.928	3.197 ±1.684	584,2 ±426,2	351,6 ±319,1	127,3 ±197,8
Dia quinze	11.538 ±2.860	7.242 ±2.895	3.078 ±1.103	640,7 ±584,8	315,1 ±273,7	90,8 ±114
Valor de p	0,4521	0,3252	0,6797	0,6911	0,579	0,5883

Valor de p: grau de significância estabelecido em 5% ($p \leq 0,05$). Valores de p maiores que 0,05 não apresentam diferença significativa.

Durante avaliação da bioquímica sérica, demonstrada no Quadro 8, a mensuração de proteínas plasmáticas totais ($[PT_{ref}]$), [glicose] e avaliação das frações proteicas de albumina e fibrinogênio não apresentaram diferenças significativas entre os D0 e D15 do experimento. As atividades de AST e FA não tiveram diferenças significativas na comparação das médias obtidas entre os animais parasitados e após administração de anti-helmíntico.

Quadro 8. Valores médios, desvios-padrão e valor de p dos valores de bioquímica sérica em 21 equinos de tração naturalmente parasitados (D0) e após vermifugação (D15)

Variáveis/Médias e desvios-padrão	Albumina (g/dL)	AST (UI/L)	Fosfatase Alcalina (UI/L)	Proteínas Totais (g/dL)	Fibrinogênio (mg/dL)	Glicose (mg/dL)
Dia zero	3,24 ±0,48	141,6 ±45,3	160,7 ±48,5	8,840 ±0,42	309,5 ±184,1	84,0 ±14,4
Dia quinze	3,35 ±0,41	144,2 ±47,1	144,3 ±53,2	8,829 ±0,46	257,1 ±112,1	88,5 ±20,8
Valor de p	0,3128	0,769	0,276	0,774	0,192	0,443

Valor de p: grau de significância estabelecido em 5% ($p \leq 0,05$). Valores de p maiores que 0,05 não apresentam diferença significativa.

DISCUSSÃO

A avaliação do exame físico não denotou alterações significativas nas funções vitais ao comparar animais parasitados e após a vermifugação. McCraw e Slocombe (1976) citam que a gravidade dos sinais clínicos é relacionada ao número de larvas ingeridas, à idade e experiência prévia do hospedeiro. No presente experimento, os animais utilizados eram cavalos de carroça, sem histórico de controle parasitário. Dessa forma, a infestação tem possibilidade de ter sido permanente e mista. Além disso, tendo em vista que a média de idade dos animais estudados era de $7,9 \pm 5,0$, muitos deles podem ter experimentado infestações parasitárias anteriores, o que pode ter gerado uma resposta clínica mais branda.

Na maioria dos animais avaliados foi evidenciado mucosas róseas. Contudo, 19% dos cavalos no D0 e 4,7% no D15 apresentaram mucosas pálidas, o que pode indicar anemia. A espoliação sanguínea causada por parasitos gastrintestinais gera um quadro de perda crônica de sangue que resulta em anemia por deficiência de ferro. Dados clínicos que sustentam que a anemia se deve a perda externa crônica de sangue incluem palidez das mucosas, presença de ovos de parasitos nas fezes e anemia microcítica normocrômica a microcítica hipocrômica (Stockham & Scott 2011). Entretanto, é mais provável que a palidez das mucosas observada nos animais deste ensaio se deva à nutrição inadequada, justificada pela ausência de microcitose entre os valores médios.

Tanto frequência cardíaca quanto frequência respiratória estavam acima dos valores descritos para a normalidade (Feitosa 2004). DeLay et al. (2001) descreveram o relato de um potro, infectado por *S. vulgaris*, com dor abdominal, em que foi observado aumento na FC (88 batimentos/minuto). Porém, nos animais deste ensaio não foram verificados outros sinais clínicos compatíveis com cólica. Possivelmente, os aumentos desses parâmetros decorreram

do fato dos cavalos terem sido transportados ao HUVet em caminhão, ou devido à contenção, situação incomum que pode ter causado estresse e alterado esses valores.

Nos animais com OPG superior a 1.000, foram verificadas alterações na motilidade intestinal. Assim como citado por DeLay et al. (2001), a hipomotilidade, principalmente na região do ceco pode estar associada com infestação por *S. vulgaris*. Por outro lado, os cavalos que apresentaram hiperomotilidade podem estar vinculados com infestação por strongilídeos ou ascarídeos.

A infestação parasitária foi moderada na maioria dos animais estudados, o que corrobora com Schuster et al. (2011) e difere do encontrado por Andrade et al. (2009), no qual animais com menor carga parasitária (até 500 OPG) foram predominantes. A faixa etária dos animais avaliados reforça a relação existente entre animais jovens e o elevado parasitismo (Tizard 2009), tendo sido observado que a maior média de OPG ($1.356 \pm 512,9$) foi verificada em cavalos de até três anos de idade.

Pela morfologia dos ovos, foram identificados parasitos da ordem Strongylida e Ascaridida. Naviaux (1988) e Radostits et al. (2010) citam que os equinos são mais susceptíveis a esses vermes e que esses possuem alta capacidade de proliferação e resistência no meio ambiente, podendo sobreviver por longos períodos nas pastagens. A transmissão de *P. equorum* é sazonal (Lindgren et al. 2008), mas como os ovos são muito resistentes, os equinos podem, na ausência de condições higiênicas adequadas, infectar-se em qualquer período do ano. Já a alta infestação por strongilídeos pode ser favorecida pelos hábitos alimentares dos cavalos e pela falta de controle de verminoses.

Neste ensaio, a técnica de abdominocentese mostrou-se adequada, não sendo observadas complicações após sua realização. O procedimento realizado com cânula mamária mostrou-se de fácil execução, seguro e eficiente, a exemplo do relatado por Swanwick & Wilkinson (1976), Tulleners (1983), Neves (2000) e Di Filippo (2009).

A avaliação do exame físico do líquido peritoneal demonstrou que a maioria dos animais apresentou a coloração amarelo-palha tanto nos D0 e D15. McCraw & Slocombe (1985) relataram líquido peritoneal de coloração marrom escura em animais infectados com larvas de *S. equinus*. Esses parasitos causam migração peritoneal, e esse seria o principal motivo de alteração pronunciada na coloração das amostras.

Os animais que apresentaram coloração alaranjada e avermelhada poderiam ter tido a amostra contaminada por sangue no momento da colheita, situação que não é incomum (Malark et al. 1992, DeHeer et al. 2002). Entretanto, Malark et al. (1992) observaram que não ocorre um aumento significativo na proteína total e CTCN de amostras contaminadas. Em

casos em que não há contaminação, a presença de hemácias e neutrófilos fagocitados no líquido peritoneal pode levar a suspeita de hemorragia em alças intestinais, causada por lesão de vasos sanguíneos devido à migração parasitária (Marinković et al. 2009). Foi verificada presença de leucofagia e eritrofagocitose mesmo em animais com líquido peritoneal com coloração amarelo-palha indicando hemorragia na cavidade abdominal, provavelmente não recente.

A distribuição das porcentagens para o grau de turbidez foi de 33,3% para cada uma das características no D0, entretanto, o aspecto límpido predominou no D15 (63,1%). Em um estudo avaliando quatro cavalos com intussuscepções cecais associadas à ciatostomíase larval, a avaliação do líquido peritoneal de dois animais demonstrou características de exsudato baseando-se em aspectos de turbidez e CTCN. Intussuscepções intestinais associadas à ciatostomíase são raramente relatadas (Lyons et al. 1994, Love 1995) sendo *Anoplocephala perfoliata* reconhecido como um dos principais causadores desse distúrbio (Mair et al. 2000). Ciatostomíase larval e outras doenças causadas por estrongilídeos são responsáveis por danos na parede intestinal na fase de migração larval. Ambas as condições podem provocar lesões intestinais e consequentemente, levar a alterações no exame do fluido peritoneal.

Os valores de densidade, assim como os bioquímicos não apresentaram diferenças estatísticas entre os dias experimentais. Contudo, as médias da [PT_{ref}] apresentaram-se maiores do que os valores de referência descritos por Swanwick & Wilkinson (1976), Grindem et al. (1990), DeHeer et al. (2002) e Dabareiner (2006), que são de 1,1 g/dL, e de acordo com o observado Nelson (1979) e Brownlow et al. (1981) que citam valores até 2,8 g/dL. Qualquer condição que comprometa a integridade da parede intestinal, a exemplo do que ocorre nas parasitoses gastrintestinais, pode levar a uma alteração vascular que favorece o extravasamento de elementos plasmáticos para o líquido peritoneal (Mosier 2009). Contudo, o aumento da [PT] no fluido peritoneal é mais comumente observado em condições inflamatórias agudas da cavidade (Faria et al. 1999).

Valores de fibrinogênio no líquido peritoneal maiores que 100 mg/dL indicam lesão em vísceras abdominais (Mendes 1995), entretanto as médias dessa proteína nos dois momentos de avaliação ficaram abaixo desse valor. A dosagem do fibrinogênio apresenta limitações com relação às quantificações inferiores a 40 mg/dL e o método utilizado por coagulometria mostrou pouca sensibilidade. A técnica de dosagem por precipitação com sulfato de amônio, utilizado por Faria et al. (1999) e Neves et al (2000) evidenciou confiabilidade e eficiência, permitindo quantificação de valores menores do que 100 mg/dL que é o limite inferior da técnica de precipitação por aquecimento, utilizada pela maioria dos

autores. Concentração aumentada de fibrinogênio pode ocorrer por contaminação da amostra com sangue ou quando o líquido for classificado como um exsudato (DeHeer et al. 2002). Entretanto, duas amostras deste estudo que possuíam características de exsudato não coagularam, pois fatores de desfibrinização podem ter consumido o fibrinogênio presente (Stockham & Scott 2011).

As médias das concentrações de albumina no líquido peritoneal (g/dL) não apresentaram diferenças significativas quando estabelecidas comparações entre os momentos de avaliação, e tampouco mostraram alterações nos seus valores de referência (DeHeer et al. 2002). A albumina plasmática no equino pode variar entre 2,6-3,7 g/dL (Kaneko 1997), sendo considerada uma substância grande o suficiente para impedir sua passagem pelos poros interendoteliais, por isso a sua baixa concentração no interstício (Mosier 2009). Entretanto, estímulos locais, como a inflamação causada na parede intestinal e em vasos sanguíneos devido à migração de formas larvares, podem causar contração de células endoteliais permitindo a passagem de grandes moléculas (Mosier 2009). Contudo, nos casos de infestações parasitárias naturais, existe um equilíbrio entre o hospedeiro e o parasito e, dessa forma, possivelmente o estímulo inflamatório local seja crônico, não ocorrendo o extravasamento dessa molécula.

O aumento da atividade da fosfatase alcalina no líquido peritoneal sugere desvitalização do intestino delgado de equinos com lesões abdominais, entretanto, essa enzima também pode originar-se dos cólons maior e descendente, rim, fígado e leucócitos granulócitos (Jain 1993). Silva (2005) observou aumento seis vezes maior na atividade da FA no grupo de equinos com cólica sugerindo que o aumento observado possa ser atribuído à destruição de leucócitos granulócitos peritoneais após procedimento cirúrgico realizado no cólon descendente, coincidindo com os achados de Froscher e Nagode (1981).

As médias das concentrações de FA no líquido peritoneal (U/L) em nosso estudo permaneceram dentro dos valores de referência e não houve diferença significativa entre os dois momentos de colheita. Entretanto, foi observado valor aumentado em um animal no D0. Valente et al. (2009) verificaram que a inflamação da cavidade abdominal em animais submetidos a enterorragias foi evidenciada precocemente com a avaliação de FA no líquido peritoneal. Segundo os autores, a mensuração dessa enzima foi útil no acompanhamento da resolução do processo inflamatório intra-abdominal.

Durante avaliação citoscópica do fluido peritoneal desse animal, foi verificada presença de granulações tóxicas e fagocitose em neutrófilos. Neutrófilos com alterações tóxicas são comumente associados a infecções bacterianas graves (Stockham & Scott 2011),

portanto, os demais exames complementares devem ser avaliados de forma conjunta para verificação de alterações sistêmicas e investigação das causas dessas alterações. Visto que esse cavalo apresentou alta atividade de FA no líquido peritoneal e uma leve leucocitose por neutrofilia, acompanhamento clínico foi exigido nessa situação, pois poderia indicar infecção em estágio inicial ou processo infeccioso em fase de resolução.

As lesões causadas pela infestação parasitária podem ser uma das causas de peritonite (Davis 2003, Toth et al. 2011) e a mensuração da concentração de glicose ([glicose]) no líquido peritoneal com o conhecimento da [glicose] plasmática é importante nesse diagnóstico (Stockham & Scott 2011). Como observado nos Quadros 3 e 8, a [glicose] no líquido peritoneal encontrava-se ligeiramente maior do que a [glicose] plasmática com valores de $p=0,004$ no D0 e $p=0,0003$ no D15. A ocorrência de diferença significativa entre as médias de [glicose] no líquido peritoneal e [glicose] plasmática é esperada em situações fisiológicas, como mencionado por DeHeer et al. (2002). A investigação de características como contagem de células nucleadas (CTCN) (> 10.000 cél/ μL) e concentração de proteína total [PT] (> 2 g/dL) deve ser também considerada para que a peritonite seja diagnosticada (Davis 2003).

A CTCN apresentou média no D0 superior ao descrito para a normalidade. Segundo DeHeer et al. (2002), uma efusão cavitária é considerada normal ou transudato simples quando possui CTCN de até 1.500 células/ μL . A média encontrada pode classificar as efusões do D0 como um transudato modificado. Contudo, foi constatada uma grande variação entre esses valores, que pôde ser verificada pelo amplo desvio-padrão obtido. Ao se avaliar dois animais neste ensaio com valores elevados e discrepantes de CTCN, pode-se inferir que esses resultados decorreram de uma fase de migração larval de strongilídeos ou, na ausência de valores elevados de OPG, parasitose por *A. perfoliata*. Por outro lado, no D15 a média da CTCN encontrou-se dentro do padrão de transudato simples e o desvio-padrão foi consideravelmente menor do que o observado para o D0, indicando menores discrepâncias.

O fato de não ter havido uma diferença estatística significativa entre os valores médios de CTCN não descarta a evidente divergência entre os momentos experimentais. A ausência de diferença estatística pode ter sido causada devido ao baixo número de amostras estudadas, tendo sido inferido que uma amostragem maior pudesse deixar evidente uma tendência ou a própria diferença estatística através do teste utilizado.

Em relação às linhagens celulares observadas, houve uma predominância no D0 de neutrófilos segmentados, seguida por macrófagos, linfócitos e eosinófilos, em ordem decrescente. No D15, a mesma proporção foi verificada à contagem relativa (Quadro 4). Esses achados se assemelham aos observados por Brownlow et al. (1981) e Neves et al. (2000),

avaliando características do líquido peritoneal em equinos sadios. A maior contagem absoluta de eosinófilos no D0 em relação ao D15 foi atribuída à presença de valores discrepantes, tendo sido observado em um animal contagem desse tipo celular igual a 1.800 eos/ μ L. Esse achado pode ser devido à infestação parasitária, corroborando com Garma-Aviña (1998). Eosinófilos são importantes na resposta contra nematódeos por se ligarem aos parasitos e liberar várias substâncias, dentre elas a proteína básica principal, uma substância capaz de danificar a parede dos helmintos (Slausson & Cooper 1990).

A avaliação do hemograma demonstrou que, quando comparados a valores de referência para equinos de tração citados por Jain (1993), há uma tendência do quadro eritrocitário em se manter próximo aos limites inferiores de normalidade nos dois momentos de colheita. A presença de anemia nos animais deste trabalho pode estar relacionada tanto à deficiência de nutrientes provocada por uma alimentação de baixa qualidade, como demonstrado por Silva Filho et al. (2004), quanto ao parasitismo apresentado por grande parte deles. Segundo Fighera & Graça (2011), eritropoiese defeituosa por problemas na síntese do heme e hemorragia crônica são os mecanismos de instalação da anemia nas respectivas causas.

Hematologicamente, a anemia hemorrágica crônica é observada com grande frequência na forma de anemia por deficiência de ferro. A perda crônica de sangue leva à eritropoiese compensatória que acaba por exaurir as reservas orgânicas desse mineral. Dessa forma, espera-se que a maioria dos equinos com sangramento crônico demonstre anemia microcítica hipocrômica, pois a perda de sangue torna-os ferropênicos (Fighera & Graça 2011). Esse padrão foi observado em um animal que apresentou valores discrepantes ao hemograma. Seu hematócrito no dia zero era de 16%, VCM de 17,9 fL e Hb igual a 5,3 g/dL. Considerando valores de referência para equinos de tração (Jain 1993), foi observado que o mesmo apresentava anemia microcítica hipocrômica. Além disso, o grau de infestação parasitária era considerado elevado, apresentando OPG superior a 1.000.

Os parâmetros de hemograma corroboram os achados por Reichmann et al. (2001) onde se verificou uma tendência à ocorrência de anemia, e em parte com Drudge et al. (1989) que constatarem anemia normocítica. Esses valores divergem dos encontrados por Sartori Filho et al. (1993) e Andrade et al. (2009) onde não foram observadas alterações hematólogicas associadas à infecção natural por strongilídeos. Provavelmente a divergência dos resultados citados seja decorrente das diferentes respostas imunológicas relacionadas com a dose infectante, gerando uma ação não tão intensa do parasito sobre o hospedeiro. Essa ação

parasitária discreta é evidenciada por sinais clínicos mais brandos e pouco específicos quando relacionados à menor resistência ao esforço físico e ao quadro de emagrecimento.

Em relação ao quadro leucocitário, foi observada uma tendência à leucocitose nos dois momentos de avaliação, sendo que houve uma leve leucocitose no D0 quando comparado aos valores de referência (Jain 1993). Leucocitose por neutrofilia também foi observada por Reichmann et al. (2001) e por Drudge et al. (1989).

Apesar de alguns autores relatarem aumento na concentração de leucócitos no início da infecção parasitária (Drudge et al. 1966, Duncan 1973, Duncan & Pirie 1975, Drudge et al. 1989), não foi observada diferença significativa entre os dois momentos de colheita nos animais estudados. É provável que o grau de infestação parasitária detectada no D0 do experimento não ofereça riscos aos animais, pois a média de OPG foi de 796,4, indicando um parasitismo moderado na maioria dos equinos avaliados. Mesmo expostos a condições higiênico-sanitárias inadequadas, a carga parasitária verificada em sua maioria manteve-se entre discreta a moderada, sugerindo equilíbrio na relação hospedeiro-parasito.

A relação entre altas infestações parasitárias e eosinofilia já foi bem relatada (Duncan & Pirie 1975, Dennis et al. 1988, Sipra et al. 1999), no entanto, o papel da migração dessas células para os tecidos ainda não foi bem estabelecido. Rotting et al. (2008) avaliando os efeitos do parasitismo por *S. vulgaris* na distribuição e acúmulo de eosinófilos na mucosa do intestino concluíram que a exposição a parasitos intestinais não significa um pré-requisito para a presença dessas células na mucosa intestinal. Porém, como estabelecido por Cohen et al. (1992), parasitos são frequentemente incriminados como causa de enterite eosinofílica. Essa contradição assinala a importância de que mais pesquisas sejam realizadas para a compreensão da migração de eosinófilos na doença parasitária.

Nos animais estudados, não foram observadas diferenças significativas para os valores de eosinófilos e as médias tanto do D0 quanto do D15 permaneceram dentro do intervalo de referência (Jain 1996). Esses achados reforçam a hipótese de que o estímulo parasitário a que esses animais estavam submetidos não era suficiente para alterar de forma proeminente os achados leucométricos. Infestações experimentais maciças puras por *S. vulgaris* (Duncan & Pirie 1975, Dennis et al. 1992), geraram quadro de eosinofilia por terem ocorrido particularmente como uma consequência da migração dos parasitos em fase larval.

As outras linhagens celulares mantiveram-se dentro dos intervalos de referência, não havendo diferenças significativas entre animais parasitados naturalmente e após a vermifugação. Esses resultados foram semelhantes aos observados por Sartori-Filho et al. (1993) que não encontraram diferenças significativas no leucograma entre animais parasitados

e após tratamento com anti-helmíntico. Da mesma forma, se assemelham com os achados por Reichmann et al. (2001), que observaram leve leucocitose por neutrofilia e valores normais de linfócitos e eosinófilos.

No que tange aos valores de bioquímica sérica, notou-se que as médias de proteínas plasmáticas totais, em ambos os momentos permaneceram próximo ao limite superior dos intervalos de referência citados. Segundo DeHeer et al. (2002), os valores referenciais para proteínas plasmáticas de equinos variam entre 4,7 – 8,9. Kaneko (1997) cita como intervalo de referência valores entre 5,8 – 8,7 g/dL. O aumento da proteína plasmática pode ocorrer na desidratação, devido à perda de líquido e, na estimulação da resposta imune devido ao aumento de imunoglobulinas (Campelo 2008).

É mais provável que o discreto aumento observado nos animais deste ensaio seja devido principalmente à desidratação leve e, secundariamente, ao estímulo da resposta imune. A premissa de que a ingestão hídrica era inadequada em muitos dos animais estudados e que alguns estavam levemente desidratados pode ser a hipótese mais provável para justificar a maior concentração da proteína plasmática.

É relatada hipoalbuminemia na infestação por ciatostomíneos (Reinemeyer 1986, Lyons et al. 2000), entretanto as médias encontradas na avaliação dessa porção proteica mantiveram-se dentro do intervalo de referência citados por Kaneko (1997). As perdas intestinais de albumina podem ser geradas pelo parasitismo gastrointestinal, tanto pela absorção de nutrientes pelo parasita e privação da absorção de aminoácido para produção de proteínas, quanto pela fixação na parede gástrica ou intestinal seguido de hematofagia. Raramente o parasitismo gastrointestinal resulta em deficiência grave o suficiente de aminoácidos que induza à hipoglobulinemia (Lassen 2007).

Os equinos podem apresentar aumento nos valores de AST em consequência de lesão hepática (Stockham 1995). *P. equorum*, *S. equinus* e *S. edentatus* realizam migração no fígado, entretanto há uma escassez de estudos avaliando se essa migração é capaz de causar dano celular. Hadwen (1925) sugeriu que a migração hepática do *P. equorum* causou degeneração em hepatócitos, mas não houve recuperação das larvas nesse órgão que pudesse sustentar essa ideia. A impossibilidade de recuperação das larvas nesse estágio, como mencionado por Clayton & Duncan (1979) pode ter sido devido ao pequeno tamanho dos parasitos em relação às espécimes de tecido. Caso a degeneração fosse comprovada, a mensuração de AST poderia ser útil para avaliar lesão hepática induzida por esse parasito, mas lesão muscular, hemólise e outros processos também aumentam a atividade sérica dessa

enzima (Stockham & Scott 2011). Um equino no presente estudo com elevada infestação por *P. equorum* não apresentou elevação na atividade de AST.

A análise conjunta dos resultados desta investigação permite inferir que equinos naturalmente parasitados possuem uma relação parasito-hospedeiro simbiótica, possivelmente devido à constante exposição aos agentes parasitários. Sob essas circunstâncias, é possível que o hospedeiro elabore uma resposta mais efetiva contra os parasitos e, conseqüentemente, altere de forma menos pronunciada seus parâmetros fisiológicos.

Diante do exposto, concluiu-se que o parasitismo intestinal natural não foi capaz de influenciar diretamente os parâmetros hematológicos e do líquido peritoneal avaliados, tendo em vista que não houve diferença estatística entre as análises de equinos parasitados e após a administração de anti-helmíntico.

REFERÊNCIAS

- Andrade R.L.F.S., Sobral J.C. & Silva K.M.G. 2009. Avaliação clínica, hematológica e parasitária em equinos de tração na cidade de Aracaju, Sergipe. *Acta Veterinaria Brasilica*. 3(3):138-142.
- Baccarin R.Y.A., Thomassian A., Nicoletti J.L.M., Gandolf W., Hussini C.A. & Lopes R.S. 1995. Alterações do líquido peritoneal em equinos com desconforto abdominal e suas relações com o tipo de lesão implantada e evolução após tratamento médico ou cirúrgico: análise de 70 casos. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*. 32(4):256-265.
- Baker J.R. & Ellis C.E. 1981. A survey of post mortem findings in 480 horses 1958 to 1980: (1) causes of death. *Equine Veterinary Journal*. 13:43-46.
- Behrens E., Parraga M.E., Nassiff A. & DelMar N. 1990. Reference values of peritoneal fluid from healthy foals. *Equine Veterinary Science*. 10(5):348-352.
- Brownlow M.A., Hutchins D.R. & Johnston, K.G. 1981. Reference values for equine peritoneal fluid. *Equine Veterinary Journal*. 13:127-130.
- Campelo J.A.C.S. 2008. Perfil Bioquímico Sérico de Éguas Gestantes e Não Gestantes das Raças Brasileiro de Hipismo e Bretão. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 75p.
- Clauss A. 1957. Rapid physiological coagulation method in determination of fibrinogen. *Acta Haematologica*. 17(4):237-246.
- Clayton H.M. & Duncan J.L. 1979. The migration and development of *Parascaris equorum* in the horse. *International Journal for Parasitology*. 9(4):285-292.
- Cohen N.D., Loy J.K., Lay J.C., Craig T.M. & McMullan W.C. 1992. Eosinophilic gastroenteritis with encapsulated nematodes in a horse. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 200(10):1518-1520.

- Dabareiner R.M. 2006. Peritonite, p.668-674. In: Smith B.P. (3ed), Medicina Interna de Grandes Animais. Manole, Barueri, SP. 1728p.
- Davis J.L. 2003. Treatment of peritonitis. The Veterinary Clinics – Equine Practice. 19:765-778.
- DeHeer H.L., Parry B.W. & Grindem C.B. 2002. Peritoneal Fluid, p. 127-162. In: Cowell R.L. & Tyler R.D. (2ed), Diagnostic Cytology and Hematology of the Horse. California: American Veterinary. 260p.
- DeLay J., Peregrine A.S. & Parsons D.A. 2001. Verminous arteritis in a 3-month-old Thoroughbred foal. Canadian Veterinary Journal. 42:289-291.
- Dennis V.A., Klei T.R., Chapman M.R. & Jeffers G.W. 1988. In vivo activation of equine of equine eosinophils by experimental *Strongylus vulgaris* infections. Veterinary Immunology and Immunopathology. 20(1):61-74.
- Dennis V.A., Klei T.R., Miller M.A., Chapman M.R. & McClure R. 1992. Immune response of pony foals during repeated infections of *Strongylus vulgaris* and regular ivermectin treatments. Veterinary Parasitology. 42:83-99.
- Di Filippo P.A., Santana A.E., Nogueira A.F.S., Anai L.A. & Campos Filho E. 2009. Características celulares e bioquímicas do líquido peritoneal de equinos submetidos à obstrução experimental do duodeno, íleo e cólon maior. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. 61(6): 281-1289.
- Drudge J.H., Lyons E.T. & Szanto J. 1966. Pathogenesis of migrating stages of helminths, with special reference to *Strongylus vulgaris*. In: Biology of Parasites. E.J.L. Soulsby, Editor. pp. 199-214. New York and London: Academic Press.
- Drudge J.H., Lyons E.T. & Tolliver S.C. 1989. Strongyles – an update. Equine Practice – Paras. 11:43-49.
- Duncan J.L. 1973. The life cycle, pathogenesis and epidemiology of *S. vulgaris* in the horse. Equine Veterinary Journal, 5:20-25.
- Duncan J.L. & Pirie, H.M. 1975. The pathogenesis of single experimental infections with *Strongylus vulgaris* in foals. Research in Veterinary Science. 18(1):82-93.
- Faria E.P., Marques A.P. & Alves G.E.S. Aug. 1999. Características celulares e bioquímicas do líquido peritoneal de equinos submetidos à peritonite experimental. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. 51(4):335-344.
- Feitosa F.L.F. 2004. Exame físico geral ou de rotina. Cap. 4, p. 77-102. In: Feitosa F.L.F. Semiologia Veterinária. 1ª ed. Roca, São Paulo.
- Figuera R.A. & Graça D.L. 2011. Sistema Hematopoiético, p.337-422. In: Santos R.L. & Alessi A.C. (Ed.), Patologia Veterinária. Roca, São Paulo-SP.
- Froscher BG & Nagode LA. 1981. Origin and importance of increased alkaline phosphatase activity in peritoneal fluids of horses with colic. American Journal of Veterinary Research. 42(5):888–891.

- Garma-Aviña A. 1998. Cytology of 100 samples of abdominal fluid from 100 horses with abdominal disease. *Equine Veterinary Journal*. 30(5):435-444.
- Gordon H.M. & Whitlock H.V. 1939. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *J. Counc. Sci. Ind. Res.* 12:50-52.
- Grindem C.B., Fairley N.M. & Uhlinger C.A. 1990. Peritoneal fluid values from healthy foals. *Equine Veterinary Journal*. 22:359-361.
- Hadwen, S. 1925. Ascariasis in horses. *Journal of Parasitology*. 12: 1-11.
- Hoffmann R.P. 1987. *Diagnóstico parasitismo veterinário*. Porto Alegre: Sulina. 156p.
- Hubert J.D., Seahorn T.L., Klei T.R., Hosgood G., Horohov D.W. & Moore R.M. 2004. Clinical sign and hematologic, cytokine, and plasma nitric oxide alterations in response to *Strongylus vulgaris* infection in helminth-naïve ponies. *The Canadian Journal of Veterinary Research*. 68:193-200.
- Jain N.C. 1993. *Essentials of veterinary hematology*. Lea & Febiger: Philadelphia. 417p.
- Kaneko J.J., Harvey J.W. & Bruss M. 1997. *Clinical biochemistry of domestic animals*. 5th ed., Academic Press: San Diego. 932p.
- Lassen E.D. 2007. Avaliação laboratorial das proteínas do plasma e do soro sanguíneo. In: Thrall M.A. et al. *Hematologia e bioquímica clínica veterinária*. São Paulo: Roca, Cap. 26, p. 376-387.
- Lindgren K., Ljungvall Ö., Nilsson O., Ljungström B.L., Lindahl C. & Höglung J. 2008. *Parascaris equorum* in foals and in their environment on a Swedish stud farm, with notes on treatment failure of ivermectin. *Veterinary Parasitology*. 151:337-343.
- Love S. 1995. Recognizing disease associated with strongyles in horses. *Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian*. 17:564-567.
- Lyons E.T., Tolliver T.W., Drudge J.H., Stamper S., Granstrom D.E. & Holland R.E. 1994. A study of natural infections of encysted small strongyles in a horse herd in Kentucky. *Veterinary Medicine*. 89(12):1146-1155.
- Lyons E.T., Drudge J.H. & Tolliver S.C. 2000. Larval cyathostomiasis. *Veterinary Clinics of North America – Equine Practice*. 16(3):501-513.
- Mair T.S., Sutton D.G. & Love S. 2000. Caecocaecal and caecocolic intussusceptions associated with larval cyathostomosis in four young horses. *Equine Veterinary Journal – Supplement*. 32:77-80.
- Malark J.A., Peyton L.C. & Galvin M.J. 1992. Effects of blood contamination on equine peritoneal fluid analysis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 201(10):1545-1556.
- Marinković D., Sanja A.-K., Krstić V. & Milijana K. 2009. Morphological findings in the cranial mesenteric artery of horses with verminous arteritis. *Acta Veterinaria (Beograd)*. 59(2-3):231–241.

- McCraw B.M. & Slocombe J.O.D. 1976. *Strongylus vulgaris* in the Horse: a review. Canadian Veterinary Journal. 17(6):150-157.
- McCraw B.M. & Slocombe J.O.D. 1985. *Strongylus equinus*: Development and pathological effects in the equine host. Canadian Journal of Comparative Medicine. 49(4):372-383.
- Mendes L.C.N. 1995. Estudo das alterações clínicas e laboratoriais de eqüinos submetidos a peritonite experimental. In: Ciclo Internacional de Cólica Eqüina, 2, 1995. Jaboticabal. Anais Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. p.48-50.
- Mendes L.C.N., Marques L.C., Bechara G.H. & Peiró. 1999. Experimental peritonitis in horses: peritoneal fluid composition. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. 51(3):493-497.
- Mosier D.A. 2009. Desordens vasculares e trombose, p.63-100. In: McGavin M.D. & Zachary J.F (Eds), Bases da Patologia em Veterinária. 4th ed. Mosby Elsevier, St Louis.
- Naviaux J.L. 1988. Cavalos na Saúde e na Doença. 2ª ed. Roca, São Paulo. 285p.
- Nelson A.W. 1979. Analysis of equine peritoneal fluid. The Veterinary Clinics of North America – Large Animal Practice. 1:267-274.
- Neves M.M., Marques Jr A.P., Alves G.E.S. & Faria E.P. 2000. Valores referenciais da análise do líquido peritoneal de eqüinos sadios. Ciência Rural. 30(5):809-811.
- Oliveira L.M., Marques R.L., Nunes C.H. & Cunha A.M.O. 2007. Carroceiros e eqüídeos de tração: um problema sócioambiental. Rev. Cam. Geo. 24(8):204-216.
- Peloso J.G. & Cohen N.D. 2012. Use of serial measurements of peritoneal fluid lactate concentration to identify strangulating intestinal lesions in referred horses with signs of colic. Journal of the American Veterinary Medical Association. 240(10): 1208-1217.
- Pierezan F. 2009. Prevalência das doenças de eqüinos no Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 163p.
- Radostits O.M., Gay C.C., Blood D.C. & Hinchcliff K.W. 2010. (Eds). Doenças causadas por helmintos parasitas: Doenças do trato alimentar causadas por nematódeos. Cap.26. In: Clínica Veterinária – Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Eqüinos, 9 ed, Guanabara Koogan: Rio de Janeiro.
- Reichmann P, Lisboa J.A.N., Balarin M.R.S., Pereira A.B.L. 2001. Valores hematológicos em eqüinos naturalmente infectados por estrogilídeos. Semina: Ciências Agrárias, Londrina. 22(2):179-181.
- Reinemeyer C.R. 1986. Small strongyles. Recent advances. Veterinary Clinics of North America - Equine Pract. 2(2):281-312.
- Ricketts S.W. 1987. Peritonitis. p.79-81. In: Robinson N.E. Current therapy in equine medicine. 2nd ed., London: W.B. Saunders.
- Rötting A.K., Freeman D.E., Constable P.D., Moore R.M., Eurell J.C., Wallig M.A. & Hubert J.D. 2008. The effects of *Strongylus vulgaris* parasitism on eosinophil distribution and accumulation in equine large intestinal mucosa. Equine Veterinary Journal. 40(4):379-384.

- Sartori Filho R., Amarante A.E.T. & Oliveira M.R. 1993. Efeito de medicações anti-helmínticas com ivermectin e fenbendazole em equinos: exames coprológicos e hematológicos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 2(1):61-64.
- Schalm O.W. 1970. *Veterinary Hematology*. 2nd ed. Philadelphia: Lea & Febiger. 664p.
- Schuster A.B.G., Marchiori M., Berne M.E.A., Martins C.F., Nogueira C.E.W. 2011. Perfil parasitológico dos cavalos de carroça da cidade de Pelotas-RS atendidos durante o período de abril de 2010 a junho de 2011. *Anais XX Congresso de Iniciação Científica e III Mostra Científica da UFPel*. Pelotas, RS. (Resumo)
- Silva Filho J.M., Palhares M.S., Maranhão R.P.A., Rezende H.H.C. & Melo U.P. 2004. Manejo Alimentar dos Animais de Tração da Regional Pampulha - Belo Horizonte. *Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária*. Belo Horizonte.
- Silva C.F.G.K.T. 2005. Valores hematológicos, bioquímicos e exame do líquido peritoneal de eqüinos (*Equus caballus*, Linnaeus, 1758) durante síndrome cólica, 2005. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) Fac. de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 81p.
- Sipra A.S., Anwar A.H. & Khan M.N. 1999. Studies on Strongylosis in Equines with Special Emphasis on Hematology and Chemoterapy. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 2(4):1634-1636.
- Slausson D.O. & Cooper B.J. 1990. Mechanisms of Disease. A Textbook of Comparative General Pathology, 2nd ed. The Williams and Wilkins Company, Baltimore. p 203.
- Stockham S.L. 1995. Interpretation of equine serum biochemical profile results. *The Veterinary Clinics of North America – Equine Practice*, 11:391-414.
- Stockham S.L. & Scott M.A. 2011. *Fundamentos de Patologia Clínica Veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 729p.
- Swanwick R.A. & Wilkinson J.A.A. 1976. A clinical evaluation of abdominal paracentesis in the horse. *Australian Veterinary Journal*. 52:109-117.
- Tizard I.R. 2009. Imunidade Adquirida a Parasitas, Cap. 24. In: Tizard I.R. *Imunologia Veterinária – Uma introdução*. 8ª ed. Saunders Elsevier, Rio de Janeiro.
- Toth B., Toth P., Nemet Z. & Nogradi N. 2011. Equine peritonitis. *Magyar Allatorvosok Lapja*. 133(6):323-336.
- Trent A.M. 1995. The peritoneum and peritoneal cavity. p.373-401. In: Kobluk (Ed.). *The horse – diseases & clinical management*. Philadelphia: W.B. Saunders.
- Tulleners E.P. 1983. Complications of abdominocentesis in the horse. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 182:232-234.
- Valente P.P., Cattelan J.W., Santana A.E., Malheiros E.B., Duarte C.A., Rasera L. & Aita A.C. 2009. Concentrações de fibrinogênio plasmático, fosfatase alcalina sérica e do fibrinogênio e fosfatase alcalina no fluido peritoneal de equinos submetidos à enterorrafias aposicional e invaginante no cólon descendente. *Nucleus Animalium*. 1(2):95-106.

Willard M.D., Tvedten H. & Turnwald G.H. 1999. Small animal clinical diagnosis by laboratory methods., 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders. 395 p.

5. CONCLUSÕES

Nas condições de realização do ensaio exposto e, com base nos resultados obtidos, analisados e interpretados, conclui-se que:

- A média da avaliação parasitológica quantitativa demonstrou que a infestação parasitária nos animais estudados foi predominantemente moderada.
- A comparação de todos os parâmetros avaliados não demonstrou diferença significativa entre animais naturalmente parasitados e após administração de anti-helmíntico.
- Os valores médios da avaliação hematológica e de líquido peritoneal mantiveram-se dentro dos intervalos de referência, exceto a contagem total de células nucleadas no líquido peritoneal dos animais parasitados.
- O líquido peritoneal não se mostrou uma ferramenta diagnóstica conclusiva em infestações parasitárias crônicas, não demonstrando alterações importantes nos parâmetros avaliados.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, S.B.; FESSLER, J.F.; REBAR, A.H. Cytologic interpretation of the peritoneal fluid in the evaluation of equine abdominal crises. **Cornell Vet.**, v. 70, n. 3, p. 232-246, 1980.

ALLEN, D. JR; WHITE, N.A.; TYLER, D.E. Factors for prognostic use in equine obstructive small intestine disease. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 189, n. 7, p. 777-780, 1986.

ANDRADE, R.L.F.S.; SOBRAL, J.L.; SILVA, K.M.G. Avaliação clínica, hematológica e parasitária em equinos de tração na cidade de Aracaju, Sergipe. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 3, n. 3, p. 138-142. 2009.

AUSTIN, S.M.; FOREMAN, J.H.; TODD, K.S.; DIPIETRO, J.A.; BAKER, G.J. *Parascaris equorum* infections in horses. **The Compendium Equine**, v.12, p. 1110-1119, 1990.

AUSTIN, S.M. Gastreenterologia, p. 152-170. In: SAVAGE, C.J. (Ed.). **Segredos em Medicina de Equinos**, Artmed, Porto Alegre, 2001.

BACCARIN, R.Y.A.; THOMASSIAN, A.; NICOLETTI, J.L.M.; GANDOLF, W.; HUSSINI, C.A.; LOPES, R.S. Alterações do líquido peritoneal em equinos com desconforto abdominal e suas relações com o tipo de lesão implantada e evolução após tratamento médico ou cirúrgico: análise de 70 casos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 32, n. 4, p. 256-265, 1995.

BACH, L.G. Exfoliative cytology of peritoneal fluid in the horse. **Veterinary Annual**, v. 1, p. 102-109, 1973.

BACH, L.G.; RICKETTS, S.W. Paracentesis as an aid to the diagnosis of abdominal disease in the horse. **Equine Veterinary Journal**, v. 6, n. 3, p. 116-121, 1974.

BARRELET, A. Peritoneal fluid: Part 1 – Laboratory analyses. **Equine Veterinary Education**, v. 5, n. 2, p. 81-83, 1993.

BELLO, T.R. Endoparasitism. In: MANSMANN, R.; MCALLISTER, E.; PRATT, P. (Eds.), **Equine Medicine and Surgery**, 3 ed., v.1. American Veterinary Publications, Santa Barbara, CA, 1982.

BERNE, M.E.A. Parasitoses gastrintestinais de equinos. p.134-146. In: RIET-CORREA et al. **Doenças de Ruminantes e Equinos**, 2 ed. Varela Editora: São Paulo, 2007.

BLACKFORD, J.T.; SCHNEIDER, H.L.; VANSTEENHOUSE, J.L.; SANDERS, W.L. Equine peritoneal fluid analyses following celiotomy. In: **Equine Colic Research Symposium**, Lawrenceville. *Proceedings...* v. 2, p. 130-132, 1986

BROWN, P.J.; CLAYTON, H.M. Hepatic pathology of experimental *Parascaris equorum* infection in worm-free foals. **Journal of Comparative Pathology**, v. 89, p. 115-123, 1979.

BROWNLOW, M.A.; HUTCHINS, D.R.; JOHNSTON, K.G. Reference values for equine peritoneal fluid. **Equine Veterinary Journal**, v. 13, p. 127-130, 1981.

BROWNLOW, M.A. Mononuclear phagocytes of peritoneal fluid. **Equine Veterinary Journal**, v. 14, n. 4, p. 325-328, 1982.

COLES, E.H. **Patologia Clínica Veterinária**, 3 ed. Manole, São Paulo, 1984. 566p.

CLAYTON, H.M.; DUNCAN, J.L. The migration and development of *Parascaris equorum* in the horse. **International Journal for Parasitology**, v. 9, n. 4, p. 285-292, 1979.

CLAYTON, H.M. Ascarids. Recent advances. **Veterinary Clinics of North America – Equine Practice**, v. 2, n. 2, p. 313-328, 1986.

DABAREINER, R.M. Peritonite. In: SMITH, B.P. **Medicina Interna de Grandes Animais**. Cap. 30, p. 668-674, 3 ed. Barueri, SP, 2006.

DAVIES, J.V.; GERRING, E.L.; GOODBURN, R.; MANDERVILLE, P. Experimental ischaemia of the ileum and concentrations of the intestinal isoenzyme of alkaline phosphatase in plasma and peritoneal fluid. **Equine Veterinary Journal**, v. 16, n. 3, p. 215-217, 1984.

DENNIS, V.A.; KLEI, T.R.; CHAPMAN, M.R.; JEFFERS, G.W. In vivo activation of equine eosinophils by experimental *Strongylus vulgaris* infections. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 20, n. 1, p. 61-74, 1988.

DENNIS, V.A.; KLEI, T.R.; MILLER, M.A.; CHAPMAN, M.R.; MCCLURE, R. Immune responses of pony foals during repeated infections of *Strongylus vulgaris* and regular ivermectin treatments. **Veterinary Parasitology**, v. 42, p. 83-99, 1992.

DEHEER, H.L.; PARRY B.W.; GRINDEM C.B. Peritoneal Fluid, p. 127-162. In: COWELL, R.L.; TYLER, R.D. (2 ed), **Diagnostic Cytology and Hematology of the Horse**. California: American Veterinary, 2002. 260p.

DIXON, J.B.; ARCHER, C.K. Interpretation of Equine anemia. **The Veterinary Annual**, Wright Scientechnica, Bristol. v. 15, p. 185-190, 1974.

DRUDGE, J.H.; LYONS E.T.; TOLLIVER, S.C. Strongyles – an update. **Equine Practice – Paras**, v. 11, p. 43-49, 1989.

DRUDGE, J. H.; LYONS, E. T.; SZANTO, J. Pathogenesis of migrating stages of helminths, with special reference to *Strongylus vulgaris*. p.199-214. In: **Biology of Parasites. Emphasis on veterinary parasites**. Soulsby, New York and London: Academic Press, 1966.

DUNCAN J.L.; PIRIE, H.M. The life cycle of *Strongylus vulgaris* in the horse. **Research in Veterinary Science**, v. 13, n. 4, p. 374-379, 1972.

DUNCAN, J. L. The life cycle, pathogenesis and epidemiology of *S. vulgaris* in the horse. **Equine Veterinary Journal**, v. 5, p. 20-25, 1973.

DUNCAN, J.L.; PIRIE, H.M. The pathogenesis of single experimental infections with *Strongylus vulgaris* in foals. **Research in Veterinary Science**, v. 18, p. 82-93, 1975.

EDMONDS, J.D.; HOROHOV, D.W.; CHAPMAN, M.R.; POURCIAU, S.S.; ANTOKU, K.; SNEDDEN, K.; KLEI, T.R. Altered immune responses to a heterologous protein in ponies with heavy gastrointestinal parasite burdens. **Equine Veterinary Journal**, v. 33, n. 7, p. 658-663, 2001.

FARIA, E.P.; MARQUES JR., A.P.; ALVES, G.E.S. Características celulares e bioquímicas do líquido peritoneal de equinos submetidos à peritonite experimental. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 51, p. 335-344, 1999.

FERNANDES, R.M.; FARIAS, E.H.S.; BATISTA, K.M.; FERNANDES, M.Z.L.C.H., RODRIGUES, M.L.A. Comparação entre as técnicas mcmaster e centrífugo-flutuação para contagem de ovos de nematóides gastrintestinais de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 2, p. 105-109, abr./jun, 2005.

FOZ FILHO, R. A importância clínica dos pequenos estrôngilos. **Revista Saúde Equina**, n. 11, 1999.

GARMA-AVIÑA, A. Cytology of 100 samples of abdominal fluid from 100 horses with abdominal disease. **Equine Veterinary Journal**, v. 30, n. 5, p. 435-444, 1998.

GILES, C.J.; URQUHART, K.A.; LONGSTAFFE, J.A. Larval cyathostomiasis (immature trichonema-induced enteropathy): A report of 15 clinical cases. **Equine Veterinary Journal**, v. 17, p. 196-201, 1985.

GORDON, H. M.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in 25 sheep faeces. **Journal of Commonwealth Science Industry Organization**, v.12, n.1, p.50-52, 1939.

HADWEN, S. Ascariasis in horses. **The Journal of Parasitology**, v. XII (1), 1925.

HARMON, B.G.; RUOFF, W.W.; HUEY, R. Cyathostome colitis and typhlitis in a filly. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 8, p. S301-S306, 1986.

HAWKINS, J.F.; BOWMAN, K.F.; ROBERTS, M.C.; COWEN, P. Peritonitis in horses: 67 cases (1985-1990). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 203, n. 2, p. 284-287, 1993.

HERD, R.P. Equine parasite control - problems associated with intensive anthelmintic therapy. **Equine Veterinary Education**, v. 2, n. 1, p. 41-47, 1990.

HUBERT, J.D.; SEAHORN, T.L.; KLEI, T.R.; HOSGOOD, G.; HOROHOV, D.W.; MOORE, R.M. Clinical signs and hematologic, cytokine, and plasma nitric oxide alterations in response to *Strongylus vulgaris* infection in helminth-naïve ponies. **The Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 68, p. 193-200, 2004.

HUNT, E.; TENNANT, B.C.; WHITLOCK, R.H. Interpretation of Peritoneal fluid erythrocyte counts in horses with abdominal disease. **Proc. Symp. Univ. Georgia**, v. 2, p. 168-174, 1986.

JASKO D.J.; ROTH L. Granulomatous colitis associated with small strongyle larvae in a horse. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 185, p. 553-554, 1985.

KLEI, T.R.; CHAPMAN, M.R. Immunity in equine cyathostome infections. **Veterinary Parasitology**, v. 85, n. 2-3, p. 123-136, 1999.

KOHEK JR., I. Efeitos patogênicos do parasita, p.25-26. In: KOHEK JR., I. **Guia de controle de parasitas internos em animais domésticos**, Nobel, São Paulo, 1998.

KOPCHA, M.; SCHULTZE, A.E. Peritoneal fluid Part I. Pathophysiology and classification of nonneoplastic effusions. **Cont. Educ. Article**, v. 13, n. 3, p. 519-525, 1991.

LASSEN, E.D. Avaliação laboratorial das proteínas do plasma e do soro sanguíneo. In: THRALL, M.A. et al. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**. São Paulo: Roca, Cap. 26, p. 376-387, 2007.

LEWA, A.K.; NGATIA, T.A.; MUNYUA, W.K.; MAINGI, N.E. Comparison of haematological changes and strongyle faecal egg counts in donkeys in Kiambu district of Kenya. **Proceedings of the ATNESA Workshop**, South Africa, September 1999.

LINDGREN, K.; LJUNGVALL, Ö.; NILSSON, O.; LJUNGSTRÖM, B.L.; LINDAHL, C.; HÖGLUNG, J. *Parascaris equorum* in foals and in their environment on a Swedish stud farm, with notes on treatment failure of ivermectin. **Veterinary Parasitology**, v. 151, p. 337-343, 2008.

LOPES, M.A. **Aderências peritoneais pós-cirúrgicas em equinos: profilaxia através da infusão intraperitoneal de carboximetilcelulose**. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1995. 144f.

LOVE, S.; MAIR, T.S.; HILLYER, M.H. Chronic diarrhoea in adult horses: a review of 51 referred cases. **Veterinary Record**, v. 130, n. 11, p. 217–219, 1992.

LOVE, S.; MURPHY, D.; MELLOR, D. Pathogenicity of cyathostome infection. **Veterinary Parasitology**, v. 85, n. 2-3, p. 113–121, 1999.

LYONS, E.T.; DRUDGE, J.H.; TOLLIVER, S.C. Larval Cyathostomiasis. **Veterinary Clinics of North America - Equine Practice**, v. 16, p. 501-513, 2000.

MACORIS, D.G. Importância da avaliação do líquido peritoneal no diagnóstico e prognóstico da cólica. In: Ciclo Internacional de Cólica Equina, 2, Jaboticabal. **Anais Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias**, p. 48-50, 1995.

MAIR, T.S. Outbreak of larval cyathostomiasis among a group of yearling and two year old horses. **Veterinary Record**, v. 135, p. 598–600, 1994.

MALARK, J.A.; PEYTON, L.C.; GALVIN, M.J. Effects of blood contamination on equine peritoneal fluid analysis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 201, n. 10, p. 1545-1556, 1992.

MARINKOVIĆ, D.; SANJA, A.K.; KRSTIĆ, V.; MILIJANA, K. Morphological findings in the cranial mesenteric artery of horses with verminous arteritis. **Acta Veterinaria (Beograd)**, v. 59, n. 2-3, p. 231-241, 2009.

MATTHEWS, J.B. Facing the threat of equine parasitic disease. **Equine Veterinary Journal**, v. 43, n. 2, p. 126-132, 2011.

MCCRAW, B.M.; SLOCOMBE, J.O.D. *Strongylus vulgaris* in the horse: a review. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 17, n. 6, p. 150-157, 1976.

MCGRATH, J.P. Exfoliative cytology of equine peritoneal fluid. An adjunct to haematological examination. **Proc. 1st Int. Symp. Equine Haem**, p. 408-416, 1975.

MEHLHORN, H. **Encyclopedia of Parasitology**. 3rd ed. Springer-Verlag, Berlin, Germany, 2008.

MENDES, L.C.N. Estudo das alterações clínicas e laboratoriais de eqüinos submetidos a peritonite experimental. In: Ciclo Internacional de Cólica Eqüina, 2, Jaboticabal. **Anais da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias**, p. 48-50, 1995.

MENDES, L.C.N.; MARQUES, L.C.; BECHARA, G.H. et al. Experimental peritonitis in horses: peritoneal fluid composition. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 5, p. 493-497, 1999.

MESSER, N.T. The use of laboratory tests in equine practice. **Veterinary Clinics of North America - Equine Practice**, v. 11, n. 3, p. 345-?, 1995.

MOLENTO, M.B. Resistência parasitária em helmintos de eqüídeos e propostas de manejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1469-1477, 2005.

MOLENTO, M.B.; FORTES, F.S. Ordem Strongylida. Cap. 24. In: MONTEIRO, S.G. **Parasitologia na Medicina Veterinária**, Roca: São Paulo, 2011.

MONTEIRO, S.G. Cap. 29. Técnicas Laboratoriais. In: **Parasitologia na Medicina Veterinária**, 2010.

MURATA, H.; SHIMADA, N.; YOSHIOKA, M. Current research on acute phase proteins in veterinary diagnosis: an overview. **The Veterinary Journal**, v. 168, n. 1, p. 28-40, 2004.

NAVIAUX J.L. **Cavalos na Saúde e na Doença**, 2nd ed. Roca, São Paulo, 1988. 285p.

NELSON, A.W. Analysis of equine peritoneal fluid. **Veterinary Clinics of North America - Large Animal Practice**, v. 1, p. 267-274, 1979.

- NEVES, M.M.; MARQUES Jr., A.P.; ALVES, G.E.S.; FARIA, E.P. Valores referenciais da análise do líquido peritoneal de equinos sadios. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 5, p. 809-811, 2000.
- OLIVEIRA, L.M.; MARQUES, R.L.; NUNES, C.H.; CUNHA, A.M.O. Carroceiros e eqüídeos de tração: um problema sócioambiental. **Rev. Cam. Geo**, v. 24, n.8, p. 204-216, 2007.
- PIEREZAN, F.; RISSI, D.R.; OLIVEIRA FILHO, J.C.; LUCENA, R.B.; TOCHETTO, C.; FLORES, M.M.; ROSA, F.B.; BARROS, C.S.L. Enterite granulomatosa associada a larvas de ciatostomíneos em equinos no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 5, p. 382-386, 2009.
- PILO, C.; ALTEA, A.; PIRINO, S.; NICOLUSSI, P.; VARCASIA, A.; GENCHI, M.; SCALA, A. *Strongylus vulgaris* (Looss, 1900) in horses in Italy: Is still a problem? **Veterinary Parasitology**, v. 184, p. 161-167, 2012.
- RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. (Eds). Doenças causadas por helmintos parasitas: Doenças do trato alimentar causadas por nematódeos. Cap.26. In: **Clínica Veterinária – Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equinos**, 9th ed, Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2010.
- RECH, R.R.; OLIVEIRA, F.N.; RAFFI, M.B.; BARROS, C.S.L. Diarréia associada à ciatostomíase em eqüino. **11º Enapave**, Botucatu, SP, p. 133, 2003. (Resumo)
- REILLY, G.A.C.; CASSIDY, J.P.; TAYLOR, S.M. Two fatal cases of diarrhea in horses associated with larvae of the small strongyles. **Veterinary Record**, v. 132, p. 267-268, 1993.
- REINEMEYER, C.R. Small strongyles. Recent advances. **Veterinary Clinics of North America - Equine Practice**, v. 2, n. 2, p. 281–312, 1986.
- REINEMEYER, C.R.; NIELSEN, M.K. Parasitism and Colic. **Veterinary Clinics of North America - Equine Practice**, v. 25, n. 2, p. 233-245, 2009.
- REINEMEYER, C.R. Diagnosis and control of anthelmintic-resistant *Parascaris equorum*. **Parasites & Vectors**, v. 2, n. 2, 2009.
- RICKETTS, S.W. Peritonitis. p.79-81. In: ROBINSON, N.E. **Current therapy in equine medicine**, 2nd ed. London: W.B. Saunders, 1987.
- ROBERTS, F.H.S.; O’ SULLIVAN, J.P. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. **Aust. Agric. Rec.**, I, 99-102, 1950.
- RÖTTING, A.K.; FREEMAN, D.E.; CONSTABLE, P.D.; MOORE, R.M.; EURELL, J.C.; WALLIG, M.A.; HUBERT, J.D. The effects of *Strongylus vulgaris* parasitism on eosinophil distribution and accumulation in equine large intestinal mucosa. **Equine Veterinary Journal**, v. 40, n. 4, p. 379-384, 2008.
- ROUND, M.C. The diagnosis of helminthiasis in horses. **Veterinary Record**, v. 82, n. 2, p. 39-43, 1968.

SANGIONI, L.A.; BOTTON, S.A.; CARGNELUTTI, J.F.; CADORE, G.C.; SKREBSKY, A.; WEIBLEN, R.; LOPES, S.T.A.; VOGEL, F.S.F. Pesquisa de anticorpos anti-*Neospora* spp. e anti-herpersvírus equino em cavalos de tração no município de Santa Maria, RS, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 2, p. 321-323, fev, 2011.

SANTSCHI, E.M.; GRINDEM, C.B.; TATE, L.P. JR. Peritoneal fluid analysis in ponies after abdominal surgery. **Veterinary Surgery**, v. 17, p. 6-9, 1988.

SARTORI-FILHO, R.; AMARANTE, A.F.T.; OLIVEIRA, M.R. Efeito de medicações anti-helmínticas com ivermectin e fenbendazole em equinos: exames coprológicos e hematológicos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 2, n. 1, p. 61-64, 1993.

SCHILD, A.L.; RIET-CORREA, F.; MÉNDEZ, M.C.; FERREIRA, J.L.M.; BROD, C.S. Infecção por formas larvárias de *Cyathostoma (Trichonema)* em eqüinos. **Boletim do Laboratório Regional de Diagnóstico**, n. 10, Doenças diagnosticadas no ano 1988, Pelotas, p.17-20, 1989.

SCRUTCHFIED, W.L. Verminous arteritis: a case report. **South-Western Veterinarian**, v. 31, p. 209-212, 1978.

SILVA FILHO, J.M.; PALHARES, M.S.; MARANHÃO, R.P.A.; REZENDE, H.H.C.; MELO, U.P. Manejo Alimentar dos Animais de Tração da Regional Pampulha - Belo Horizonte. **Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária**. Belo Horizonte – 12 a 15 de setembro de 2004.

SIPRA, A.S.; ANWAR, A.H.; KHAN, M.N. Studies on Strongylosis in Equines with Special Emphasis on Hematology and Chemoterapy. **Pakistan Journal of Biological Sciences**, v. 2, n. 4, p. 1634-1636, 1999.

SOUTHWOOD, L.L.; BAXTER, G.M.; BENNET, D.G.; RANGLE, C.A. Ascarid impaction in young horses, 1998. In: TATZ, A.J.; STEINMAN, A.; BERLIN, D.; MILGRAM, J.; KELMER, G. Surgical treatment of acute small obstruction caused by *Parascaris equorum* infection in 15 horses (2002-2011). **Equine Veterinary Journal**, v. 44, n. 43, p. 111-114, 2012.

SOUZA, M.F.A. Implicações para o bem-estar de eqüinos usados para tração de veículos. **Revista Brasileira de Direito Animal**, Salvador: Instituto Abolicionista Animal, BA. v.1, n.1, p.191-198, 2006.

SPIER, S.J.; SNYDER, J.R. Physical and laboratory evaluations of the horse with colic. In: ROBINSON, N.E. **Current therapy in equine medicine**, 3rd ed. New York: Saunders,1992. p.193.

STOCKHAM, S.L.; SCOTT, M.A. **Fundamentos de Patologia Clínica Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 729p.

STRATFORD, C.H.; MCGORUM, B.C.; PICKLES, K.J.; MATTHEWS, J.B. An update on cyathostomins: Anthelmintic resistance and diagnostic tools. **Equine Veterinary Journal**, v. 43, n. 39, p. 133-139, 2011.

SWANWICK, R.A; WILKINSON, J.S. A clinical evaluation of abdominal paracentesis in the horse. **Australian Veterinary Journal**, v. 52, p. 109-117, 1976.

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos cavalos**, 4th ed. São Paulo: Varela, 2005. 335p.

THRALL, M.A. Avaliação Laboratorial do Fígado. In: THRALL, M.A. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**, Roca: São Paulo, cap. 23, p.335-354, 2007.

TIZARD, I.R. Imunidade Adquirida a Parasitas, Cap. 24. In: TIZARD, I.R. **Imunologia Veterinária – Uma introdução**, 8th ed. Saunders Elsevier, Rio de Janeiro, 2009.

TOLLIVER, S.C.; LYONS, E.T.; DRUDGE, J.H. Prevalence of internal parasites in horses in critical tests of activity of parasiticides over 28-year period (1956–1983) in Kentucky. **Veterinary Parasitology**, v. 23, p. 273–284, 1987.

TULLENERS, E.P. Complications of abdominocentesis in the horse. **Journal American Veterinary Medicine Association**, Schaumburg, v. 182, n. 3, p. 232-234, 1983.

URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUCAN, J.L.; DUNN, A.M.; JENNINGS, F.W. Helmintologia Veterinária, p. 3-120. In: **Parasitologia Veterinária**, 2nd ed., Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1998.

VALADÃO, C.A.; ÁVILA JÚNIOR, O.S.; CAMPOS FILHO, E. Aspectos bioquímicos do plasma e fluido peritoneal de equinos com cólica. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 33, p. 32-35, 1996.

VALENTE, P.P.; CATTELAN, J.W.; SANTANA, A.E.; MALHEIROS, E.B.; DUARTE, C.A.; RASERA, L.; AITA, A.C. Concentrações de fibrinogênio plasmático, fosfatase alcalina sérica e do fibrinogênio e fosfatase alcalina no fluido peritoneal de equinos submetidos à enterorragias aposicional e invaginante no cólon descendente. **Nucleus Animalium**, v. 1, n. 2, p. 95-106, 2009.

WHITE II, N.A. **The equine acute abdomen**, Philadelphia: Lea & febiger, 1990. 443p.

WILLIAMSON, L. Diagnostic procedures for evaluating equine colic. In: GORDON, B.J.; JR, D.A. **Fiels to colic management in the horse**, Kansas: Veterinary Medicine. p. 145-15, 1987.