

AValiação DO Líquido PERITONEAL DE EQUINOS

(Evaluation of peritoneal fluid of horses)

Cibele L. LHAMAS¹, Guilherme S. R. de FREITAS², Claudia A. DUARTE^{3*}, Roberto THIESEN³

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Pampa, ²Médico Veterinário Autônomo, ³Docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pampa.

RESUMO

A análise do líquido peritoneal em equinos é um procedimento de rotina no atendimento de cavalos com enfermidade abdominal e um recurso diagnóstico importante para estabelecimento da gravidade do quadro clínico e prognóstico. O perfil dos achados laboratoriais de líquido peritoneal varia conforme a dinâmica da evolução clínica, porém, existe uma escassez de conhecimento em relação à interpretação dos exames nas avaliações pós-operatórias e doenças abdominais. O entendimento das avaliações do líquido peritoneal em animais hígidos e com enfermidade abdominal aguda ou crônica se faz necessário como um recurso auxiliar e preditivo das diferentes condições que afetam o sistema digestório equino.

Palavras-chave: análises clínicas, doenças abdominais, diagnóstico, equino.

ABSTRACT

The analysis of peritoneal fluid in horses is a regular procedure in the care of horses with abdominal disease and an important diagnostic method for establishing the severity of the disease and prognosis. The profile of the laboratory findings of the peritoneal fluid varies according to the dynamics of the affection, however, there is a dearth of knowledge regarding to the interpretation of the examinations in postoperative evaluations and abdominal diseases. The understanding of the assessments of peritoneal fluid in healthy and with acute or chronic abdominal disease is needed as an auxiliary and predictive resource of different conditions affecting the equine digestive system.

Keywords: clinical analysis, abdominal diseases, diagnostic, equine.

INTRODUÇÃO

O uso de testes laboratoriais tornou-se comum e uma necessidade crescente na prática da clínica veterinária. As informações obtidas a partir da seleção de exames laboratoriais apropriados são inestimáveis ao

permitirem ao clínico fazer um diagnóstico preciso, estabelecer um prognóstico e monitorar a resposta à terapia (MESSER, 1995).

Dentre os procedimentos realizados na rotina de atendimento de equinos com cólica, a obtenção do líquido peritoneal, por meio de abdominocentese, é considerada uma prática fácil e segura para o animal (TULLENERS, 1983). Esse tipo de procedimento fornece dados

* Endereço para correspondência:
E-mail: claudiaduarte@unipampa.edu.br

complementares importantes, seja através de exame físico e bioquímico, classificação e contagem das 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).

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; MACORIS, 1995; MENDES, 1995) como para equinos sem raça definida (NEVES et al., 2000). Existe ainda, contudo, deficiência nas informações disponíveis sobre a interpretação da análise do líquido peritoneal nas avaliações pós-operatórias e 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 (VALENTE, 2001). Portanto, é importante descrever o perfil de dados laboratoriais no decorrer das doenças e das condições pós-cirúrgicas, 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 presente trabalho tem por objetivo revisar a literatura disponível acerca das análises de líquido peritoneal tanto em condições de normalidade quanto nos quadros de doenças abdominais, bem como avaliar a

necessidade de maiores investigações nessa área.

DESENVOLVIMENTO

O fluido peritoneal 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 peritoneal da cavidade abdominal é suficiente para lubrificar o peritônio, assegurando movimentação livre das vísceras abdominais (KOPCHA & SCHULTZE, 1991).

O fluido peritoneal reflete as condições que ocorrem na superfície mesotelial da cavidade abdominal (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 e após 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, 1990). Pode ser necessário realizar abdominocenteses seriadas, particularmente quando os resultados da colheita inicial foram inconclusivos ou a condição clínica do animal se altera 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) quando comparada àquela realizada com instrumentos perfurantes, revela-se satisfatória em função do reduzido risco de enterocentese acidental (SWANWICK & WILKINSON, 1976; BARRELET, 1993). SCHUMACHER et al. (1985) não encontraram alterações significativas no líquido peritoneal de equinos normais em que foram realizadas abdominocenteses a cada 24 horas por cinco dias.

Características do líquido peritoneal em equinos hígidos

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. No entanto, DABAREINER (2006) relatou que os equinos normais geralmente apresentam concentração proteica no líquido peritoneal menor que 1,0 g/dL. Também foi observado 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 descrita na literatura em situação de normalidade da cavidade e vísceras abdominais caracteriza-se por uma percentagem maior de neutrófilos e células mononucleares, raros eosinófilos e um pequeno número de linfócitos (BACH & RICKETTS, 1974; MCGRATH, 1975; SWANWICK & WILKINSON 1976; NELSON 1979; BROWNLOW et al., 1981). NEVES et al. (2000) observaram média total de leucócitos igual a 3.567 células/ mm^3 . Os neutrófilos apresentaram uma média de 1.841 células/ mm^3 , linfócitos com média igual a 375 células/ mm^3 , células mononucleares com uma média de 1.206 células/ mm^3 , eosinófilos com 107 células/ mm^3 e basófilos com 4 células/ mm^3 em média.

Líquido peritoneal nas enfermidades abdominais

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, a inflamação do peritônio provoca sensíveis alterações no exame do líquido peritoneal. O peritônio inflamado apresenta permeabilidade aumentada, o que resulta em aumento do volume do fluido peritoneal e da concentração de proteínas. A liberação local de substâncias quimiotáticas promove a migração de leucócitos para a cavidade peritoneal. 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 global 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 ativas e, raramente, basófilos e mastócitos (KOPCHA & SCHULTZE, 1991).

Nas inflamações subagudas a proporção de células neutrofilicas 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).

Os parâmetros do líquido peritoneal indicativos de peritonite variam amplamente, dependendo da enfermidade envolvida. Em equinos com peritonite ou abscessos internos foram relatadas concentrações elevadas de células nucleadas, variando de 15.000 a 800.000 células/ μ L, sendo que mais de 90% dos neutrófilos apresentavam grânulos tóxicos ou alterações degenerativas. Concentração de proteína total superior a 2,5 g/dL (SUSKO, 1994) indica aumento da permeabilidade capilar de vísceras abdominais ou do peritônio, resultando na exsudação proteica e está associada à inflamação e comprometimento peritoneal ou contaminação do líquido peritoneal com sangue. Valores maiores que 0,1g/dL de fibrinogênio indicam lesão vascular progressiva nas vísceras abdominais (MENDES, 1995).

A visualização de líquido peritoneal incolor indica a existência de diluição do mesmo e, se estiver presente em quantidade acima do normal, deve-se considerar a possibilidade de ascite ou uoperitônio.

Líquido serossanguinolento indica aumento de eritrócitos ou hemoglobina, que pode ser decorrente da degeneração intestinal e consequente passagem transmural de eritrócitos, punção de baço durante a abdominocentese, laceração de víscera abdominal ou contaminação por algum vaso da pele. O fluido esverdeado é resultante de enterocentese ou ruptura intestinal e o líquido acastanhado está associado à necrose tecidual em estágio avançado. O líquido turvo pode refletir aumento da celularidade ou da

concentração proteica. A presença de líquido opaco sugere a ocorrência de efusão linfática. 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).

A avaliação do líquido peritoneal deve ser realizada criteriosamente em equinos após laparotomia, partição, castração ou abdominocentese múltipla. Após realização de laparotomia exploratória em seis equinos normais, observou-se, no 5º dia de pós-operatório, 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).

De outra parte, SANTSCHI et al. (1988), comparando o fluido peritoneal de animais submetidos a laparotomia e manipulação visceral discreta com aqueles animais submetidos com laparotomia sem manuseio visceral, relataram que ocorrem respostas inflamatórias pós-operatórias notáveis no fluido peritoneal somente com a simples manipulação dos órgãos abdominais.

Contudo, em um estudo, éguas que tiveram partos distócicos sem assistência ou após fetotomia tiveram médias nos valores de líquido peritoneal acima da faixa normal de referência. Apesar de se manter dentro dos limites normais, a contagem total de células nucleadas aumentou no segundo dia após o parto. A média de proteínas totais foi

maior em éguas que tiveram alterações clínicas após o parto quando comparada com aquelas que tiveram recuperação sem intercorrências após extração fetal. Éguas com distocias e alteração de sinais clínicos apresentaram contagem leucocitária maior do que éguas submetidas à extração fetal (FRAZER et al., 1997).

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, obstrutivos não estrangulativos e como indicativo de lesões abdominais iniciais em animais assintomáticos (HUNT et al., 1986). O fluido peritoneal de 65 equinos foi avaliado por HUNT et al. (1986), sendo 20 animais com histórico prévio de dor abdominal, 22 com obstrução intestinal estrangulativa e 23 pacientes com obstrução não estrangulativa. Os autores observaram que a quantidade de 20.000 células/ μ L para a contagem global de eritrócitos no fluido peritoneal foi um critério confiável para a indicação cirúrgica em 78% dos animais avaliados.

A avaliação citológica das amostras de abdominocentese de 19 casos de hemoperitônio agudo em cavalos (PUSTERLA et al., 2005) foi consistente com efusão hemorrágica em todos os animais. Essa característica foi baseada pela alta contagem eritrocitária, volume globular e concentração de proteínas totais. Um volume globular no líquido peritoneal acima de 5% é sugestivo de acentuada hemorragia.

ZICKER et al. (1990), trabalhando com 25 equinos portadores de neoplasias abdominais e 15 equinos

com abscessos intra-abdominais relataram como sinais clínicos característicos a anorexia, perda de peso, febre, dor abdominal e depressão. As análises laboratoriais no sangue circulante mostraram leucocitose, hiperfibrinogenemia, hipoalbuminemia e hipocalcemia e as amostras de fluido peritoneal foram classificadas como exsudato em 29 destes animais, demonstrando alterações marcantes na citologia do fluido peritoneal.

LATSON et al. (2005) avaliaram o lactato presente no fluido peritoneal como um marcador de isquemia intestinal em casos de cólica e concluíram que tanto os níveis plasmáticos quanto peritoneais de lactato foram maiores em cavalos com isquemia secundária à obstrução estrangulante. Características com maior correlação com a presença de isquemia secundária à obstrução estrangulante foram alterações na análise física do líquido peritoneal, valores de pH, cloreto e lactato. Essas análises podem ser auxiliares na detecção precoce de lesões peritoneais como estrangulamento intestinal e rupturas. Segundo HOOGMOED et al. (1999), valores de pH do fluido peritoneal abaixo de 7,2 associado a aumentos nos valores de fibrinogênio e glicose foram observados em situações de peritonites sépticas.

Em estudo de FALEIROS et al. (2011) também avaliando o lactato presente no líquido peritoneal foi demonstrado, através de análises seriadas, que a distensão experimental do cólon menor promoveu alterações subliminares progressivas na atividade da lactato desidrogenase assim como nas concentrações de proteínas totais. Esses

resultados indicam que a avaliação seriada do líquido peritoneal pode ser útil para detectar desvitalização intestinal em casos clínicos de obstrução do cólon menor equino.

Nos casos de síndrome cólica, um exame clínico minucioso facilita o direcionamento para a provável sede do problema. Este exame deve avaliar a duração e intensidade dos sinais clínicos e a dinâmica circulatória periférica, estando sempre vinculada à análise laboratorial para pesquisa dos valores de hematócrito, leucograma, concentração de proteínas plasmáticas totais bem como, à realização de análise bioquímica e celular do líquido peritoneal colhido por meio de abdominocentese (COLAHAN, 1985).

GRULKE et al. (2001) demonstraram existir uma relação direta entre a taxa de sobrevivência de equinos com cólica e a intensidade da distensão abdominal. A distensão intestinal é frequentemente acompanhada por um risco alto para os procedimentos cirúrgicos e anestésicos, além de ser a causa de distúrbios severos na microcirculação da parede intestinal (HACKETT, 1983; ALLEN et al., 1986). Desta forma, além da distensão abdominal por acúmulo gasoso, os equinos com cólica muitas vezes apresentam alterações circulatórias primárias resultantes de deslocamento ou de processos estrangulativos.

CONCLUSÕES

Como o fluido peritoneal reflete as condições e as mudanças que ocorrem na superfície mesotelial da cavidade

abdominal, o estudo de suas características físico-químicas e citológicas tem sido cada vez mais importante e indispensável na avaliação de equinos com distúrbios abdominais.

A exploração e o conhecimento dos dados laboratoriais de líquido peritoneal constituem uma importante ferramenta para o clínico compreender o processo inflamatório e em qual fase desse processo o animal se encontra. A partir do domínio dessas informações é possível a condução à terapia mais adequada, decisão de encaminhamento clínico ou cirúrgico e acompanhamento da evolução do quadro geral do paciente.

Frente ao exposto, é imperativo que mais pesquisas sejam realizadas para um entendimento mais sólido a respeito das respostas do fluido peritoneal aos diferentes estímulos inflamatórios. Em especial, informações relatando a resposta peritoneal na enfermidade abdominal crônica, a exemplo das doenças parasitárias e neoplásicas se fazem necessárias para que sejam estabelecidos os perfis tanto nos quadros de doenças abdominais agudas quanto crônicas.

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(3), p.232-46, 1980.

ALLEN JR, D.; WHITE, N.A.; TYLER, D.E. Factors for prognostic use in equine obstructive small intestine disease. *Journal American Veterinary*

Medicine Association, v.189, p.777-780, 1986.

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. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, 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 Vet. Educ.*, v.5, n.2, p. 81-83, 1993.

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

BROWNLOW, M.A., HUTCHINS, D. R., JOHNSTON, K. G. Reference values for equine peritoneal fluid. *Equine Vet. J.*, 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.

- COLAHAN, P.T. Evaluation of horses with colic and the selection of surgical treatment. *Compendium Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, v.7, n.3, p.141-149, 1985.
- DABAREINER, R.M. Peritonite. In: SMITH, B.P. *Medicina Interna de Grandes Animais*. 3 ed. Barueri, SP, 2006. Cap. 30, p. 668-674.
- 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 Vet. J.*, v.16, n. 3, p.215-217, 1984.
- DeHEER, H.L.; PARRY, B.W.; GRINDEM, C.B. Peritoneal Fluid. In: COWELL R.L. & TYLER, R.D. *Citology and hematology of the horse*. 2 ed. California: American Veterinary, 2002. p. 127-162.
- FALEIROS, R.R.; MACORIS, D.G.; SAQUETTI, C.H.C.; AITA, A.C.; FARIAS, A.; MALHEIROS, E.B.; SAMPAIO, I.B.M. Peritoneal fluid changes in horses subjected to small colon distension. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.31(5), p.367-373, 2011.
- FARIA, E.P.; MARQUES JR., A.P.; ALVES, G.E.S. Características celulares e bioquímicas do líquido peritoneal de equinos submetidos à peritonite experimental. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.51, p.335-344, 1999.
- FRAZER, G.; BURBA, D.; PACCAMONTI, D.; BLOUIN, D.; LEBLANC, M.; EMBERTSON, R.; HANCE, S. The effects of parturition and peripartum complications on the peritoneal fluid composition of mares. *Theriogenology*, v.48, p.919-931, 1997.
- GRULKE, S.; OLLE, E.; DETILLEUX, J.; GANGL, M.; CAUDRON, I.; SERTEYN, D. Determination of a gravity and shock score for prognosis in equine surgical colic. *Journal of Veterinary Medicine Association*, v.48, p.465-473, 2001.
- HACKETT, R.P. Nonstrangulated colonic displacement in horse. *Journal American Veterinary Medicine Association*, v.182, p.777-780, 1983.
- 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.
- HOOGMOED, L.V.; RODGER, L.D.; SPIER, S.J.; GARDNER, I.A.; YARBROUGH, T.B.; SNYDER, J.R. Evaluation of peritoneal fluid pH, glucose concentration, and lactate dehydrogenase activity for detection of septic peritonitis in horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.274, n.7, p.1032-1036, 1999.
- 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.
- 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.
- LATSON, K.M.; NIETO, J.E.; BELDOMENICO, P.M.; SNYDER, J.R. Evaluation of peritoneal fluid lactate as a marker of intestinal ischaemia in equine colic. *Equine Veterinary Journal*. vol: 37 Issue: 4 Special Issue: SI p.342-346, 2005.
- MACORIS, D.G. Importância da avaliação do líquido peritoneal no diagnóstico e prognóstico da cólica. In: CICLO INTERNACIONAL DE CÓLICA EQUINA, 2, 1995, Jaboticabal. *Anais Fac. Ciênc. Agrar. Vet.*, p.48-50, 1995.
- 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.
- MCGRATH, J.P. Exfoliative cytology of equine peritoneal fluid. An adjunct to haematological examination. *Proc. 1st Int. Symp. Equine Haem.*, p.408-416, 1975.
- MENDES, L.C.N. Estudo das alterações clínicas e laboratoriais de equinos submetidos a peritonite experimental. In: CICLO INTERNACIONAL DE CÓLICA EQUINA, 2, 1995. Jaboticabal. *Anais Fac. Ciênc. Agrar. Vet.*, p.48-50, 1995.
- MENDES, L.C.N.; MARQUES, L.C.; BECHARA, G.H. et al. Experimental peritonitis in horses: peritoneal fluid composition. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.5, p.493-497, 1999.
- MESSER, N.T. The use of laboratory tests in equine practice. *Veterinary Clinical North American: Equine Practice*, v.11, n.3, p.345-350, 1995.
- NELSON, A.W. Analysis of equine peritoneal fluid. *Vet. Clin. North Am. Large Anim. Pract.*, 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.
- PUSTERLA, N.; FECTEAU, M.E.; MADIGAN, J.E.; WILSON, W.D.; MAGDESIAN, K.G. Acute Hemoperitoneum in Horses: A Review of 19 Cases (1992-2003). *J Vet Intern Med*, 2005; v.19, p.344-347.
- RICKETTS, S.W. Peritonitis In: ROBINSON, N.E. *Current therapy in equine medicine*. 2.ed., London: W.B. Saunders, 1987, p.79-81.
- SANTSCHI, E.M., GRINDEM, C.B., TATE, L.P. JR. Peritoneal fluid analysis in ponies after abdominal surgery. *Vet. Surg.*, v.17, p.6-9, 1988.
- SCHUMACHER, J.; SPANO, J.S.; MOLL, H.D. Effects of enterocentesis on peritoneal fluid constituents in the horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 196: 1301-1303, 1985.
- SPIER, S.J.; SNYDER, J.R. Physical and laboratory evaluations of the horse with colic. In: ROBINSON, N.E. *Current therapy in equine medicine*. 3.ed. New York: Saunders, 1992, p.193.

SUSKO, G. Avaliação do líquido peritoneal de equinos submetidos à obstrução experimental do intestino delgado. *Agrárias*, v.13, p.49-54, 1994.

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

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

VALADÃO, C.A.; ÁVILA JÚNIOR, O.S.; CAMPOS FILHO, E. Aspectos bioquímicos do plasma e fluido peritoneal de equinos com cólica. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, v.33, p.32-35, 1996.

VALENTE, P.P. Estudo comparativo de aspectos hemáticos e de características físico-químicas e citológicas do fluido peritoneal de equinos submetidos a enterorragias em planos aposicional e invaginante no cólon descendente. 2001. 170p. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Cirurgia Veterinária, Universidade Estadual Paulista – Campus de Jaboticabal.

WHITE, 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. *Field guide to colic management in the horse*. Kansas: Veterinary Medicine, 1987. p.145-156.

ZICKER, S.C.; WILSON, D.; MEDEARIS, I. Differentiation between intra-abdominal neoplasmas and abscesses in horses, using clinical and laboratorial data: 40 cases (1973-1988). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v. 196, n.7, p.1130-1134, 1990.