



Ciência Rural

ISSN: 0103-8478

cienciarural@mail.ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria
Brasil

Fernandes, Wilson Roberto; Coelho Simões, Clarisse; Marques Schoelzel, Melanie; Baccarin Arantes, Raquel Yvonne; Silva Lopes Correia da, Luis Claudio
Revisão de 26 casos clínicos de duodeno-jejunitis proximal em eqüinos (1996-2000)
Ciência Rural, vol. 33, núm. 1, janeiro-fevereiro, 2003, pp. 97-102
Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33133115>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Revisão de 26 casos clínicos de duodeno-jejunité proximal em eqüinos (1996-2000)

A retrospective analysis of duodenitis-proximal jejunitis: 26 horses (1996-2000)

Wilson Roberto Fernandes¹ Clarisse Simões Coelho² Melanie Schoelzel Marques²
Raquel Yvonne Arantes Baccarin³ Luis Claudio Lopes Correia da Silva⁴

RESUMO

Os dados de 26 eqüinos com duodeno-jejunité proximal (DJP), examinados no HOVET-FMVZ-USP entre dezembro de 1996 e novembro de 2000, foram revisados. Durante esse período, foram atendidos 1555 animais, dos quais 205 apresentavam distúrbios gastrintestinais (13,2%). Os casos de DJP representaram 1,7% do total de eqüinos atendidos. A idade, os achados clínico-laboratoriais e a evolução clínica foram comparados entre eqüinos sobreviventes (grupo 1) e eqüinos não sobreviventes (grupo 2). Vinte eqüinos (76,9%) sobreviveram. Todos os animais foram submetidos exclusivamente a tratamento médico. A análise dos resultados foi feita através de comparação entre médias pelo teste t de Student com significância de 5%. Houve diferença significativa entre os dois grupos em relação aos seguintes parâmetros analisados: contagem total de leucócitos no sangue, creatinina sérica e frequência cardíaca. A principal complicação nos animais recuperados foi laminité (30,8%).

Palavras-chave: enterite anterior, sobrevivência, gastroenterite

ABSTRACT

Medical records of 26 horses admitted to the Veterinary Hospital of FMVZ-USP from December 1996 to November 2000 with duodenitis-proximal jejunitis (DPJ) were reviewed. From 1555 horses examined during this period, 205

(13.2%) had shown gastro-intestinal problems and 1.7% of the total had DPJ. Ages, physical parameters, laboratory values and clinical course were compared among surviving horses DPJ (group 1) and horses not surviving DPJ (group 2). Twenty (76.9%) of 26 horses survived. All horses were managed with medical treatment only. The results were analysed through Student test ($\alpha=0.05$). Significant differences between the two groups were observed for white blood cell counts (WBC), serum creatinine and heart rate. Laminitis was the most common complication and occurred in 30.8% of the cases.

Key words: duodenitis-proximal jejunitis, anterior enteritis

INTRODUÇÃO

A duodeno-jejunité proximal (DJP), também conhecida como enterite proximal, enterite anterior ou gastroduodenojejunité, é conceituada como uma inflamação catarral no segmento proximal do intestino delgado, duodeno principalmente (HUSKAMP, 1985; LEETH & ROBERTSON, 1989). Alterações anatomopatológicas observadas nesses casos sugerem que a inflamação tem efeitos deletérios na motilidade intestinal e nos mecanismos de transporte de água e eletrólitos, causando hipersecreção, redução da absor-

¹Médico Veterinário, Professor Associado do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Universidade de São Paulo (USP). Avenida Professor Doutor. Orlando Marques de Paiva, 87, 05508-000, São Paulo, SP. E-mail: wilsonrf@usp.br. Autor para correspondência.

²Médico Veterinário, Aluno de Mestrado de Clínica Veterinária da FMVZ-USP

³Médico Veterinário, Professor Doutor do Departamento de Clínica Médica da FMVZ-USP

⁴Médico Veterinário, Professor Doutor do Departamento de Cirurgia da FMVZ-USP

Recebido para publicação 01.10.01 Aprovado em 27.03.02

ção e aumento de permeabilidade. Isso resulta em acúmulo de líquido com distensão do segmento proximal do trato gastrointestinal e distensão gástrica secundária, causando dor e redução da motilidade. A descompressão gástrica alivia o quadro de dor e evita a morte por ruptura do estômago. Com a evolução do processo, há o desenvolvimento de quadro de desidratação com azotemia, acidose metabólica, choque hipovolêmico e complicado por endotoxinas (FREEMAN, 2000). As taxas de sobrevivência relatadas na literatura variam de 25 a 94% (JOHNSTON & MORRIS, 1987; SEAHORN et al., 1992). A etiologia ainda é desconhecida, porém *Salmonella* e/ou *Clostridium* são citados como possíveis causas (HENNINGER, 1986; WHITE et al., 1987). Não há evidências de influências sazonal e alimentar, apesar da dieta rica em carboidratos ter sido indicada como causa eventual (HUSKAMP, 1985).

O quadro de dor abdominal é aliviado por descompressão gástrica, obtendo-se refluxo abundante de coloração castanho-alaranjada, odor fétido, pH alcalino, podendo apresentar, em alguns casos, sangue oculto. O animal apresenta depressão, após a descompressão, com sinais de dor intermitente quando o estômago voltar a ficar sobrecarregado. Além disso, os animais apresentam taquicardia, desidratação, tempo de preenchimento capilar aumentado, hipertermia se não tiver sob efeito de alguns fármacos, e distensão de intestino delgado à palpação retal variando de leve a intensa. Os equínos com DJP geralmente apresentam quadro de hemoconcentração, como resultado da perda de líquido através do refluxo gástrico e secreções intestinais (SCHUMACHER et al., 1994). O diagnóstico baseia-se na presença desses sinais clínicos, alterações laboratoriais e na eliminação de outras possíveis causas.

O objetivo deste estudo retrospectivo foi avaliar a prevalência de recuperação de equínos com DJP atendidos durante um período específico. Foram comparados idade, achados clínico-laboratoriais e evolução clínica de animais sobreviventes e não sobreviventes antes do óbito para identificar possíveis índices prognósticos favoráveis.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados de 26 equínos com duodenojejunitis proximal (DJP), examinados no Hospital Veterinário da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP), entre dezembro de 1996 e novembro de 2000, foram revisados. Durante esse período, foram atendidos 1555 animais, dos quais 205 apresentavam distúrbios gastrointestinais (13,2%), em que os casos de DJP re-

presentaram 1,7% do total de equínos atendidos e 12,7% dos casos de alterações do sistema digestivo.

O exame físico incluiu frequência cardíaca, temperatura retal, palpação retal e a mensuração do volume de refluxo removido por sondagem naso-gástrica, durante as primeiras 24 horas após a admissão no hospital. Todos os animais apresentavam boa condição corpórea e condição clínica semelhante no momento da admissão.

O material para avaliação laboratorial foi obtido no momento da admissão e os exames realizados foram hematócrito e contagem total de leucócitos (conforme descrito por BIRGEL, 1982), concentração de proteína plasmática total (método do biureto conforme descrito por STRUFALDI, 1987), uréia (método da urease conforme descrito por TALKE & SCHUBERT, 1965) e creatinina (método cinético descrito por LUTSGARTEN & WENK, 1972) séricas. No líquido peritoneal, obtido da paracentese produtiva em 16 dos 26 animais, foi analisada a concentração de proteína total, a contagem de células nucleadas e a densidade.

O tratamento consistiu de descompressão gástrica, fluidoterapia (solução de ringer com lactato e solução fisiológica calculadas em função das taxas de manutenção e reposição hídrica dos animais), administração de anti-inflamatórios não esteróides (fenilbutazona na dose de 4,4mg/kg, intravenosa, duas vezes por dia), fármacos anti-endotóxicos (flunixin meglumine na dose de 0,25mg/kg, intravenosa, duas vezes por dia), estimulantes de motilidade intestinal (metoclopramida na dose de 0,02mg/kg/hora, intramuscular) e antibióticos (penicilina na dose de 20mg/kg, intramuscular, duas vezes por dia). Os fármacos selecionados e duração de administração variaram em função da gravidade da enfermidade e resposta ao tratamento. Durante o período de tratamento, os animais foram mantidos em jejum alimentar e hídrico e receberam alimentação parenteral total (solução de glicose a 5% e aminoácidos). Todos os animais foram submetidos somente ao tratamento médico.

No caso dos animais que foram a óbito ou submetidos à eutanásia, foi realizado exame necroscópico para localização a caracterização das lesões.

A avaliação estatística foi realizada em relação às médias de idade, temperatura retal, frequência cardíaca, refluxo gástrico nas primeiras 24 horas, hematócrito, contagem total de leucócitos, proteína plasmática total, uréia e creatinina séricas, proteína total e células nucleadas no líquido peritoneal, entre o grupo dos sobreviventes e os não sobreviventes. A análise

se dos resultados foi feita por meio de comparação entre médias pelo teste t de Student com nível de significância a 5%.

RESULTADOS

Vinte dos 26 eqüinos (76,9%) com DJP sobreviveram. No grupo dos não sobreviventes, os animais foram a óbito logo após a internação ou foram submetidos à eutanásia por opção do proprietário após algum tempo de internação sem melhora do quadro ou não apresentaram condições clínicas adequadas para a realização de cirurgia, fato observado com a realização de laparoscopia exploratória em um dos animais, a qual detectou lesões severas e extensas no intestino delgado.

A comparação dos achados clínicos e laboratoriais entre eqüinos sobreviventes (grupo 1) e não sobreviventes (grupo 2) está descrita na tabela 1. *Achados clínicos:* em relação à frequência cardíaca, houve diferença significativa ($p<0,05$) entre os animais do grupo 1, apresentando valor médio de 67bpm, enquanto os animais do grupo 2 apresentaram valor médio de 96bpm. O refluxo gástrico nas primeiras 24 horas, obtido após a sondagem no momento da admissão, foi avaliado em 21 dos 26 animais e não apresentou diferença significativa entre os grupos estudados, revelando valores médios de 23 litros e 32 litros para os grupos 1 e 2, respectivamente.

Achados laboratoriais: Todos os eqüinos apresentaram quadro de desidratação, variando do moderado a severo, e confirmado pelos valores encontrados de hematócrito e proteína plasmática total. Para o hematócrito e valores médios de proteína plasmática, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos estudados. Para contagem total de leucócitos,

houve diferença significativa ($p<0,05$) entre os grupos, com valores médios de 9220/ μ l nos animais do grupo 1 e de 5000/ μ l nos animais do grupo 2. Os animais do grupo 1 tiveram valor médio de uréia sérica de 76mg/dl e foi menor do que o observado no grupo 2, cujo valor médio foi de 141mg/dl, porém sem diferença significativa. Para a creatinina sérica, houve diferença significativa ($p<0,05$) entre os grupos estudados com valores médios de 3,68mg/dl e 7,97mg/dl, respectivamente para os grupos 1 e 2. A avaliação do líquido peritoneal foi realizada em 16 animais. A contagem de células nucleadas foi de 9500/ μ l nos animais do grupo 1, apresentando-se com valores bem inferiores ao observado nos animais do grupo 2, que foi de 34900/ μ l, porém sem diferença estatisticamente significativa.

O exame necroscópico dos animais que foram a óbito ou submetidos à eutanásia devido a choque, resposta insuficiente ao tratamento ou complicações, como laminite, revelou espessamento da mucosa e segmentos de coloração enegrecida restritos ao intestino delgado.

DISCUSSÃO

A maioria dos eqüinos com DJP atendidos no HOVET-USP apresentou histórico de sinais de dor moderada a severa que, após admissão evoluiu para quadro de depressão, semelhante ao observado por JOHNSTON & MORRIS (1987). Além disso, apresentou refluxo gástrico abundante e redução da motilidade gastrointestinal conforme citado por HENNINGER (1986) e ETTlinger et al. (1990). Para este estudo, o diagnóstico da DJP baseou-se nos achados clínicos e laboratoriais após exame de cada animal e a resposta ao tratamento médico.

Tabela 1 - Achados clínico e laboratoriais em eqüinos com duodeno-jejunitis proximal

Variáveis	Sobreviventes			Não sobreviventes		
	Média	Varição	N	Média	Varição	N
Idade (anos)	9,7	3-18	20	4,8	3-8	6
Temperatura (°C)	38,4	37,3-40,4	19	38,7	35,5-40,4	5
Frequência cardíaca (batimentos por minuto)	67	28-120	20	96	80-150	6
Refluxo gástrico (litros nas primeiras 24 horas de internação)	23	4-44	15	32	20-53	6
Hematócrito (%)	50	42-62	20	53	44-62	5
Contagem total de leucócitos (10^3 / μ l)	9,2	1,7-14,7	20	5,0	2,8-7,3	4
Proteína plasmática total (g/dl)	8,3	7,0-11,0	13	8,4	7,8-9,5	3
Uréia (mg/dl)	76	42-171	15	141	103-170	3
Creatinina (mg/dl)	3,68	1,99-9,00	15	7,97	6,80-9,10	3
Proteína total líquido peritoneal (g/dl)	2,7	0,8-4,4	10	4,6	2,4-6,0	4
Células nucleadas líq. peritoneal (10^3 / μ l)	9,5	0,4-31,7	11	34,9	2,8-75,6	4
Tempo de internação (dias)	4,5	2-7	20	7	2-15	6

A duodeno-jejunité proximal (DJP) é relatada como sendo uma doença de animais adultos (LEETH & ROBERTSON, 1989). JOHNSTON & MORRIS (1987) citam que é mais freqüente em eqüinos com idade superior a nove anos e pouco comum nos animais com menos de dois anos. No presente estudo, a DJP foi menos comum nos eqüinos com idade inferior a cinco anos e teve maior ocorrência na faixa etária entre cinco e dez anos, concordando com os achados de SEAHORN et al. (1992) e FREEMAN (2000). A média de idade do grupo dos animais que não sobreviveram foi de 4,8 anos, diferentemente do que já foi relatado anteriormente por outros autores (LEETH & ROBERTSON, 1989; SEAHORN et al., 1992), que encontraram valores superiores e praticamente sem diferença para o grupo dos sobreviventes.

ETTLINGER et al. (1990) citaram que o curso da DJP é de aproximadamente uma semana, podendo ser mais curta (24 horas) ou longa (14 dias). Segundo SEAHORN & CORNICK (1991), a recuperação da DJP pode levar de 7 até 14 dias, sendo que quanto mais prolongado o curso da doença, mais reservado será o prognóstico. Esse fato também pode ser observado no presente trabalho onde o tempo médio de internação foi superior para os animais que não sobreviveram, oscilando de dois dias a 15 dias de internação enquanto para o grupo dos sobreviventes o tempo máximo não ultrapassou sete dias.

A pirexia é relatada por vários autores como sendo associada a DJP (HUSKAMP, 1985; WHITE et al., 1987; SCHUMACHER et al., 1994), porém, neste estudo, ela foi pouco observada. Temperaturas corpóreas no momento da admissão superiores a 39,0°C foram observadas em três animais não sobreviventes.

A principal característica da DJP é o refluxo gástrico abundante, geralmente maior que 48 litros nas primeiras 24 horas (FREEMAN, 2000). Esse refluxo, na maioria dos casos, pode continuar por vários dias, mesmo quando a dor deixa de ser evidente e a distensão do intestino delgado não é mais detectável à palpação (WHITE et al., 1987). SEAHORN et al. (1992) relataram que grandes quantidades de fluido gástrico foram removidas de animais não sobreviventes durante o período de hospitalização. Segundo esses autores, o refluxo gástrico durante as primeiras 24 horas pode ser utilizado como variável prognóstico, isto é, se o volume removido for grande pode indicar um quadro mais severo. Neste estudo não foi observada diferença no volume de refluxo obtido dos animais sobreviventes e dos que foram a óbito. Portanto para os animais do presente estudo o refluxo gástrico não pode ser usado para determinar o prognóstico no momento da admissão.

Segundo LEETH & ROBERTSON (1989) e SEAHORN et al. (1992), que compararam os achados entre grupos de animais com DJP sobreviventes e não sobreviventes, a freqüência cardíaca é superior nos animais que foram a óbito, concordando com o encontrado no presente estudo, no qual houve diferença significativa entre os grupos estudados.

Semelhante ao citado por WHITE et al. (1987) e FREEMAN (2000), todos os animais incluídos neste estudo apresentaram hematócrito superior a 42%, chegando a valores máximos de 62% para ambos os grupos, não demonstrando, portanto, diferença entre os animais sobreviventes e não sobreviventes.

Em relação à contagem total de leucócitos, observou-se que os animais não sobreviventes apresentaram uma leucopenia acentuada, com diferença significativa dos valores encontrados para os sobreviventes. Segundo a literatura (LEETH & ROBERTSON, 1989; SCHUMACHER et al., 1994; FREEMAN, 2000), a contagem de leucócitos total nos animais com DJP podem apresentar uma variação desde leucopenia até leucocitose, apesar da endotoxemia geralmente produzir leucopenia por neutropenia e linfopenia. Isso sugere, portanto, que os animais que foram a óbito apresentaram um quadro de endotoxemia mais severo.

Eqüinos com DJP normalmente apresentam azotemia, com 80% deles apresentando aumento nas concentrações de creatinina sérica (COHEN et al., 1994). Essa azotemia geralmente ocorre por causas pré-renais como desidratação, hipotensão e anormalidades eletrolíticas (FREEMAN, 2000). SEANOR et al. (1984) relataram que desidratação persistente de 8-10% pode levar a azotemia pré-renal e, caso não seja corrigida a tempo, resulta em isquemia e doença renal. Os valores elevados de uréia e creatinina encontrados demonstraram que os animais apresentaram azotemia pré-renal já na admissão devido à desidratação, concordando com os relatos da literatura. Esse comprometimento foi maior nos animais que não sobreviveram, para os quais os valores praticamente foram o dobro dos encontrados para os que sobreviveram.

A concentração de proteína no líquido peritoneal foi maior nos animais que foram a óbito, concordando com relatos de SEAHORN et al. (1992). Possíveis mecanismos que justificam esse aumento incluem a peritonite associada à lesão e distensão intestinal, resultando em congestão passiva e aumento da pressão hidrostática capilar dos vasos viscerais peritoneais (MORRIS & JOHNSTON, 1986). Quanto à contagem de células nucleadas do líquido peritoneal houve grande variação, sendo que os animais não sobreviventes apresentaram valor médio bem superior ao encontrado para o grupo de sobreviventes. Este fato

foi também relatado por JOHNSTON & MORRIS (1987).

A laminite é citada pela literatura (SCHUMACHER et al., 1994; COHEN et al., 1994; FREEMAN, 2000) como sendo a principal complicação da DJP ocorrendo em 20 a 30% dos casos (WHITE et al., 1987; LEETH & ROBERTSON, 1989). COHEN et al. (1994), que encontraram índice de ocorrência de 28,4%, correlacionaram um aumento na prevalência de laminite com alto peso dos animais (animais com peso superior a 550kg teriam duas vezes mais chances de desenvolver laminite do que animais de menor peso) e com a presença de refluxo sangüinolento. No presente estudo, a principal seqüela foi a laminite (30,8%), seguida de lesões hepáticas (11,5%) e gastrite (7,7%). Não foi possível estabelecer correlação entre a ocorrência de laminite com o peso dos animais e característica do refluxo como citado por COHEN et al. (1994).

Como a causa da DJP continua desconhecida, o seu tratamento é sintomático e praticamente de suporte. A administração intravenosa de fluido é necessária para tratar a desidratação, distúrbios eletrolíticos, azotemia pré-renal e choque. A freqüente remoção do refluxo enterogástrico através de sondagem promove o alívio da dor e previne a ruptura gástrica. O uso de analgésicos deve ser criterioso para não mascarar sinais de dor e hipertermia que indicariam uma possível complicação do quadro e o uso de antibióticos é recomendado nos casos onde há manifestação clínica da bacteremia e, também, por ser a clostridiose uma possível causa determinante da DJP.

Em conseqüência do índice relativamente elevado de recuperação obtido, quando todos os animais receberam exclusivamente o tratamento médico, pode-se considerar que o tratamento de eleição recomendado para tratamento da DJP continua sendo o médico, oferecendo suporte para que o animal se recupere. O procedimento cirúrgico de realização de um desvio intestinal poderia ser adotado como uma alternativa naqueles casos em que, após dias de tratamento médico, o animal não apresente melhora do quadro.

CONCLUSÕES

O prognóstico para sobrevivência de eqüinos com duodeno-jejunitis proximal depende da intensidade da lesão, duração dos sinais clínicos, grau de comprometimento vascular e resposta do animal ao tratamento médico, avaliados através de exames clínicos e laboratoriais subsequentes. A mortalidade está associada às altas concentrações séricas de uréia e creatinina, e ao aumento na proteína e celularidade do líquido

peritoneal, além da leucopenia e taquicardia, que refletem o colapso cárdio-circulatório. Todos os esforços devem ser adotados para diagnosticar a duodeno-jejunitis proximal e permitir a adoção de tratamento médico precoce e adequado, objetivando minimizar as complicações, o tempo de hospitalização e os custos para proprietário, maximizando as chances de sobrevivência para o animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIRGEL, E.H. Hematologia clínica veterinária. In: BIRGEL, E.H.; BENESI, F.J. **Patologia clínica veterinária**. São Paulo : Sociedade de Paulista de Medicina Veterinária, 1982. p.2-50.
- COHEN, N.D. et al. Prevalence and factors associated with development of laminitis in horses with duodenitis/proximal jejunitis: 33 cases (1985-1991). **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.204, n.2, p.250-254, 1994.
- ETTLINGER, J.J.; FORD, T.; PALMER, J.E. Ulcerative duodenitis with luminal constriction in two horses. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.196, n.10, p.1628-1630, 1990.
- FREEMAN, D.E. Duodenitis-proximal jejunitis. **Equine Veterinary Education**, v.12, n.6, p.322-332, 2000.
- HENNINGER, R.W. Proximal enteritis in a quarter horse stallion. **Compendium of Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.8, n.2, p.S53-S58, 1986.
- HUSKAMP, B. Diagnosis of gastroduodenjejunitis and its surgical treatment by a temporary duodenocaecostomy. **Equine Veterinary Journal**, v.17, n.4, p.314-316, 1985.
- JOHNSTON, J.K.; MORRIS, D.D. Comparison of duodenitis/proximal jejunitis and small intestinal obstruction in horse: 68 cases (1977-1985). **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.191, n.7, p.849-854, 1987.
- LEETH, B.; ROBERTSON, J. A retrospective comparison of surgical to medical management of proximal enteritis in the horse. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 34., 1988. **Proceedings...** San Diego : American Association of Equine Practitioners, 1989. 675p. p.69-79.
- LUTSGARTEN, J.A.; WENK, R.E. Simple, rapid, kinetic method for serum creatinine measurement. **Clinical Chemistry**, v.18, n.11, p.1419-1422, 1972.
- MORRIS, D.D.; JOHNSTON, J.K. Peritoneal fluid constituents in horses with colic due to small intestine disease. In: EQUINE COLIC RESEARCH SYMPOSIUM, 2., 1985. **Proceedings...** Lawrenceville : Veterinary Learning Systems, 1986. 142p. p.134-142.
- SCHUMACHER, J.; COHEN, N.D.; DEAHORN, T.L. Duodenitis/Proximal Jejunitis in Horses. **Compendium of Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.16, n.9, p.1197-1206, 1994.

SEAHORN, T.L.; CORNICK, J.L. Duodenitis-proximal jejunitis: the diagnosis and treatment of one cause of colic. **Veterinary Medicine**, v.86, n.1, p.67-68/70-71, 1991.

SEAHORN, T.L.; CORNICK, J.L.; COHEN, N.D. Prognostic indicators for horses with duodenitis-proximal jejunitis. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.6, n.6, p.307-311, 1992.

SEANOR, J.W.; BYARS, T.D.; BOUTCHER, J.K. Renal disease associated with colic in horses. **Modern Veterinary Practice**, v.65, n.5, p.A26-A29, 1984.

STRUFALDI, B. **Prática de bioquímica clínica**. São Paulo : Faculdades de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, 1987. 399p.

TALKE, H.; SCHUBERT, G.E. Enzymatische Harnstoffbestimmung in Blut und Serum im optischen Test nach Warburg. **Klinische Wochenschrift**, v.43, p.174-175, 1965.

WHITE, N.A. et al. Hemorrhagic fibrinonecrotic duodenitis-proximal jejunitis in horses: 20 cases (1977-1984). **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.190, n.3, p.311-315, 1987.