

Avaliação ultrassonográfica e anatopatológica macroscópica do estômago de equinos destinados ao abate comercial*

Cristiano Chaves Pessoa da Veiga¹⁺, Clarice Marante Cascon², Bruno Gonçalves de Souza¹, Lucas Santos de Melo Braga³, Vinicius Carvalho de Souza⁴, Ana Maria Reis Ferreira⁵ e Juliana da Silva Leite⁶

ABSTRACT. Veiga C.C.P., Cascon C.M., Souza B.G., Braga L.S.M., Souza V.C., Ferreira A.M.R. & Leite J.S. [**Stomach: ultrasonography evaluation and post mortem inspection in adult horses.**] Avaliação ultrassonográfica e anatopatológica macroscópica do estômago de equinos destinados ao abate comercial. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 36(2):125-130, 2014. Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465, km 7, Seropédica, 23890-000, RJ, Brasil. E-mail: radiovet@ufrj.br

The equine gastric ulcer syndrome (EGUS) includes all symptomatic or asymptomatic cases of erosions, ulcers, gastritis, gastric emptying disorders, duodenitis, duodenal ulcers and complications of these disorders. Occupies a prominent place in the equine clinic where you can go for the death of the animal. Ultrasonography of the stomach is indicated when the animals showed clinical signs of gastric disease. The aim of this study was to describe the sonographic evaluation and macroscopic pathological findings of the stomach of adult horses intended for commercial slaughter. To this 39 intended for commercial slaughter horses were evaluated. Sonographic evaluation before slaughter transabdominal via the left side of abdomen for evaluation of the stomach was performed. After the slaughter of these animals their stomachs were collected, evaluated and photographed. The study concluded that ultrasonography identified the stomach in all animals evaluated, but did not allow a careful evaluation of the entire length of the viscera, especially the aglandular region and pleated border. All animals evaluated had injury to the gastric mucosa in different degrees. In animals evaluated, the stomach region was most affected by injuries glandular region, although the most severe lesions have been found in the ruffled border adjacent to aglandular region.

KEY WORDS. Gastric mucosa, ultrasound, equine.

RESUMO. A síndrome da úlcera gástrica equina (SUGE) inclui todos os casos sintomáticos ou não, de erosões, ulcerações, gastrite, desordens de esvaziamento gástrico, duodenite, úlceras duodenais e complicações resultantes destas desordens. Ocupa lugar de destaque na clínica de equinos onde pode

evoluir para o óbito do animal. A ultrassonografia do estômago é indicada quando os animais apresentam manifestações clínicas de doença gástrica. O objetivo do presente trabalho foi o de descrever a avaliação ultrassonográfica e os achados anatopatológicos macroscópicos do estômago de cavalos

* Recebido em março de 2012.

Aceito para publicação em 24 de dezembro de 2013.

¹ Médico-veterinário, MSc., Hospital Veterinário (HV), Instituto de Veterinária (IV), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR-465, Km 7, Seropédica, RJ 23897-970, Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária (PPGMV), Faculdade de Veterinária (FV), Universidade Federal Fluminense (UFF), Rua Vital Brasil, 64, Santa Rosa, Niterói, RJ 24320-340, Brasil. * Autor para correspondência, E-mail: radiovet@ufrj.br

² Médica-veterinária, PPGMV, FV, UFF, Santa Rosa, Niterói, RJ 24320-340. E-mail: coicascon@yahoo.com.br

³ Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Veterinária, UFF, Santa Rosa, Niterói, RJ 24320-340. E-mail: lucas@yahoo.com.br

⁴ Médico-veterinário, MSc., HV, IV, UFRRJ, BR-465, Km 7, Seropédica, RJ 23897-970, Brasil.

⁵ Médica-veterinária, DSc., FV, UFF, Santa Rosa, Niterói, RJ 24320-340. E-mail: ana.ferreira.id@uff.br

⁶ Médico-veterinário, MSc., FV, UFF, Santa Rosa, Niterói, RJ 24320-340. E-mail: jusleite@uff.br

adultos destinados ao abate comercial. Para isso foram avaliados 39 equinos destinados ao abate comercial. Foi realizada avaliação ultrassonográfica pré abate por via trans-abdominal pelo lado esquerdo do abdome para avaliação do estômago. Após o abate dos referidos animais seus estômagos foram coletados, avaliados e fotografados. O estudo permitiu concluir que o exame ultrassonográfico permitiu a identificação do estômago em todos os animais avaliados, porém não permitiu a avaliação criteriosa de toda a extensão da víscera, especialmente da região aglandular e da margem pregueada. Todos os animais avaliados apresentavam lesão da mucosa gástrica, em diferentes graus. Nos animais avaliados, a região do estômago mais acometida por lesões foi a região glandular, embora as lesões mais graves tenham sido encontradas na margem pregueada adjacente a região aglandular.

PALAVRAS CHAVE. Mucosa gástrica, ultrassom, equino.

INTRODUÇÃO

A síndrome da úlcera gástrica equina (SUGE) inclui todos os casos sintomáticos ou não, de erosões, ulcerações, gastrite, desordens de esvaziamento gástrico, duodenite, úlceras duodenais e complicações resultantes destas desordens (Andrews & Nadeau 1999). As úlceras gástricas ocupam lugar de destaque na clínica de equinos, com relevância ainda maior na clínica de potros, onde em muitos casos pode evoluir para o óbito do animal. As úlceras trazem ainda grande impacto econômico ao segmento do cavalo atleta, levando a redução do desempenho atlético dos animais e gerando altas despesas com o tratamento clínico desta afecção (Murray 1994). A primeira descrição de úlceras gástricas em equinos ocorreu apenas em 1964 e relatando a afecção em potros, entretanto, só no início dos anos 80 que sua importância clínica foi reconhecida (Collier & Stonehan 1997). A úlcera gástrica equina não deve ser considerada como uma enfermidade homogênea e os mecanismos patogênicos envolvidos, assim como o tratamento e a prevenção dependem do tipo de lesão e da porção do estômago acometida (Murray 1994).

O mecanismo exato de formação das úlceras ainda não está bem definido e considera-se que os desequilíbrios entre os fatores de agressão e de proteção da mucosa gástrica desempenhem papel de destaque nesta gênese (Andrews & Nadeau 1999).

Em grande parte dos casos de SUGE os animais não manifestam alterações clínicas relevantes o que dificulta o diagnóstico da afecção. As úlceras subclí-

nicas estão presentes em até metade da população dos equinos (Baker 1991), tanto em potros, com cerca de 25 a 50% dos animais acometidos, como em equinos adultos, com cerca de 60 a 90% de prevalência (Andrews & Nadeau 1999), podendo alcançar até 93% em equinos atletas (Murray & Eichorn 1996).

O exame ultrassonográfico é bastante útil na avaliação do estômago, sobretudo porque requer preparação simples do animal, não oferece risco biológico para o animal assim como para o operador (Penninck 2005), além de permitir a avaliação da arquitetura do estômago de maneira não invasiva e sem a necessidade de tranquilizantes ou anestésicos. A ultrassonografia vem se estabelecendo como importante método diagnóstico na avaliação do estômago, devido principalmente ao desenvolvimento e uso de transdutores de alta frequência e da melhor resolução da imagem nos equipamentos, embora continue sendo operador-dependente, tanto para obtenção quanto para a interpretação dos achados e das imagens.

A ultrassonografia do estômago é indicada quando os animais apresentam manifestações clínicas de doença gástrica inflamatória, obstrutiva, neoplásica e quando há indícios de alterações da motilidade visceral (Froes 2004). O exame ultrassonográfico auxilia na determinação do tipo das lesões e, às vezes, ainda sugere a origem destas (Penninck 2005), devendo ser sempre requerido para os cavalos com suspeita de gastrite ou de neoplasia gástrica (Reef 1998).

A anatomia ultrassonográfica do estômago compreende a observação de cinco camadas, a superfície da mucosa, a mucosa, a submucosa, a muscular e a serosa, sendo a mucosa e a muscular hipocóicas e as demais camadas hiperecóicas (Penninck 2005, Frank & Mahaffey 2010). Existe diferença significativa na espessura das pregas gástricas e das dobras entre elas (Penninck 2011), entretanto a parede do estômago possui cerca de 0,75 cm de espessura no cavalo adulto. A aparência ultrassonográfica do estômago pode ser hiperecóica com formação de sombra acústica devido ao gás presente ao longo da superfície da mucosa que impede a observação do conteúdo (padrão gasoso), hipocóica sem formação de sombra acústica devido ao muco adjacente à mucosa gástrica (padrão mucoso) ou ser anecogênica devido ao fluido adjacente à mucosa gástrica (padrão fluido) (Reef 1998). As úlceras podem ser identificadas pela avaliação ultrassonográfica e são caracterizadas como defeitos discretos da camada mucosa, delineados por microbolhas acumuladas no local da lesão (Penninck 2011).

O objetivo do presente trabalho é o de descrever a avaliação ultrassonográfica e os achados anatomopatológicos macroscópicos do estômago de cavalos adultos destinados ao abate comercial.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados, aleatoriamente, 39 equinos, entre machos e fêmeas, com média de 14 anos de idade e destinados ao abate comercial em abatadeoduro frigorífico sob inspeção oficial do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Os animais foram submetidos a jejum hídrico e alimentar de 12 horas para a realização do exame ultrassonográfico. Utilizou-se transdutor microconvexo com frequência de 2 a 4 MHz. A janela acústica utilizada para avaliação do estômago localizava-se entre o nono e o décimo segundo espaços intercostais, do lado esquerdo, próximo a altura das articulações costoverbrais. A janela acústica foi preparada para o exame aplicando-se álcool 70GL e em seguida, gel de condução acústica. Foram realizados planos de varreduras longitudinais, transversais e oblíquos. Avaliou-se a arquitetura e espessura da parede (espessura das pregas e das dobras entre as pregas), a regularidade da superfície mucosa, a ecogenicidade da parede (hiperecótica ou hipoecótica) e o tipo de conteúdo ou padrão (gasoso, mucoso e fluido). Também foram determinados o número de contrações ou movimentos em 30 segundos.

Para realização da avaliação anatomopatológica macroscópica, após o abate, o estômago foi coletado na triparia do abatedouro frigorífico e posteriormente aberto pela curvatura maior, lavado em água corrente e documentado fotograficamente para posterior classificação da mucosa gástrica pelo método descrito por Orsini et al. (2009) e de acordo com o estabelecido pelo Conselho da SUGE.

As lesões da mucosa gástrica como úlceras, erosões, hiperemia e hemorragias observadas na microscopia foram mensuradas com a utilização de um paquímetro, utilizando-se sempre como referência a maior distância entre as bordas da lesão. Classificou-se o lúmen estomacal quanto a presença ou não de muco, fluidos, corpos estranhos, parasitas, estenoses e massas. Já na mucosa, as alterações patológicas edema, eritema, hemorragia, friabilidade, granularidade e hiperqueratose foram graduadas em ausente (0); leve (1), moderado(a) (2) ou severo(a) (3). as pregas gástricas foram classificadas, quanto ao aspecto, em normais, hipertróficas ou atróficas e as veias da submucosa em visualizadas ou não. Também foi observada presença ou não de úlceras e erosões, indicando a região acometida. A mucosa dos estômagos avaliados foram classificados em quatro graus, que variaram de 0 a 3 para cada região (região glandular, aglandular e margem pregueada). O grau 0 referia-se a mucosa gástrica normal, o grau 1 a mucosa intacta porém anormal (áreas de hiperemia ou hiperqueratose), o grau 2 a erosões superficiais da mucosa, com no máximo 5 lesões e estas menores que 5mm de extensão e, por último, o grau 3, onde havia erosão de

submucosa, mais de 5 lesões ou ainda lesões maiores que 5mm de extensão (Orsini et al. 2009).

Os estômagos também foram classificados, de acordo com o sistema de graduação da mucosa adaptado do proposto pelo conselho SUGE (Andrews & Nadeau 1999) e usada por Leite (2009), nos seguintes graus: 0 - mucosa intacta; 1 - mucosa com áreas de hiperemia/ hiperqueratose (espessamento do epitélio aglandular); 2 - erosões ou úlceras pequenas (menores que 3cm), solitárias ou multifocais; 3 - úlceras grandes (maiores que 3cm), solitárias ou multifocais, ou extensa erosão ou sangramento; 4 - úlceras extensas (mais de 7,0cm de diâmetro), com áreas de penetração submucosa profunda (mais de 3mm de profundidade).

RESULTADOS

Foi possível identificar, por meio da ultrassonografia, o estômago dos 39 animais avaliados (Figura 1). Diversos planos de varredura foram realizados para melhor visibilização do estômago, que por muitas vezes encontrava-se sobre a sombra acústica formada pelo cólon, permitindo apenas a avaliação da região fúndica do estômago, correspondente a região glandular nos equinos.

A superfície da mucosa mostrou-se hiperecótica, a mucosa apresentou-se hipoecótica, a submucosa hiperecótica, a muscular hipoecótica e a serosa hiperecótica, ou seja, houve alternância de ecogenicidade entre as camadas, facilitando sua identificação ultrassonográfica. Em apenas um dos animais avaliados, encontrou-se ecogenicidade da mucosa



Figura 1. Imagem ultrassonográfica em modo B do estômago do cavalo número (A013859) utilizando a janela acústica lateral esquerda entre o nono e o décimo segundo espaços intercostais, do lado esquerdo, próximo a altura das articulações costoverbrais. Utilizou-se o baço com janela para observar a região glandular do estômago. Nesta imagem é possível observar área de prega (calíper em "x" medindo 1,36 cm) e área entre as pregas (calíper "+" medindo 0,66 cm, estratificação das camadas e conteúdo hiperecótico formador de sombra acústica. Fonte: Veiga CCP (2012).

diferente, apresentando-se hiperecólica, indicando a presença de microbolhas de gás. Neste mesmo animal não foi possível estratificar as camadas da mucosa, diferente do que ocorreu nos demais equinos. Não foi possível observar a peristalse, contrações ou movimentos no conteúdo do estômago dos animais avaliados.

O tipo do conteúdo, avaliado pelo exame ultrassonográfico, presente no estômago dos animais estudados variou entre o tipo gasoso, com 35 animais (89,7%) apresentando este tipo, e mucoso, com 4 animais (10,3%). Todos os animais apresentaram a superfície da mucosa regular. A média das espessuras do segmento menos espesso, ou seja, o segmento localizado entre as pregas gástricas, foi de 0,62cm e das pregas, foi de 1,16cm.

No animal em que foi observada área hiperecólica na camada mucosa, indicando microbolhas de gás, a avaliação macroscópica permitiu identificar ulceração nesta mesma região avaliada.

Todos os animais apresentaram muco recobrimdo a superfície interna do estômago. O edema, o eritema e a hiperqueratose puderam ser observadas em pelo menos uma das três regiões do estômago de todos os animais avaliados. Em dois destes, foi observada ainda áreas de hemorragia (5,1%). Granularidade só não foi observada em um animal, sendo encontrada em 94,7% dos animais avaliados. Todos os 39 animais (100%) tiveram pelo menos uma das três regiões, graduadas com escore acima de 0 em ambas as escalas de avaliação utilizadas, indicando a presença de lesão na mucosa gástrica.

Na região glandular do estômago, foram encontradas alterações em todos os animais avaliados. Apesar deste resultado, a região aglandular adjacente a margem pregueada foi a que apresentou mais ulcerações. Não houve diferença na graduação da mucosa glandular entre os dois métodos utilizados neste estudo (Orsini et al., 2009 e Conselho da SUGE, Leite 2009). Em todos os animais avaliados, foram encontradas alterações macroscópicas na região glandular, sobretudo na região da curvatura maior. Dezenove animais (48,7%) apresentaram hiperemia na região glandular, em dezesseis destes animais foram observadas, além da hiperemia, áreas de hiperqueratose e nos outros quatro animais deste grupo, além da hiperemia e da hiperqueratose, foram observadas ainda erosões e/ou áreas de hemorragia.

Quanto a região aglandular, oito animais receberam grau 0 e nove receberam grau 2, os demais receberam grau 3 (Figura 2) nas duas escalas propostas. Em um animal (2,5%) foi observada úlcera de 1,0cm na região aglandular, próximo ao cárdia.



Figura 2. Avaliação anatomopatológica da região aglandular do estômago do cavalo número 25 onde é possível identificar grandes ulcerações extensas, profundas e ativas na região da curvatura menor próximas ao cárdia. Nota-se ainda presença de muco na superfície da região glandular. Fonte: Veiga CCP (2012).

Para a margem pregueada foi observada diferença entre as duas escalas de avaliação utilizadas. De acordo com a escala proposta por Orsini et al. (2009), em 69,3% dos animais estudados (27 animais) a mucosa gástrica da margem pregueada foi classificada como de grau 3. Dois animais (5,1%) apresentaram lesão de maior gravidade, com úlceras estendendo-se desde a margem pregueada na curvatura menor até a região do cárdia.

A forma das lesões, sobretudo na região aglandular da margem pregueada, foi semelhante em 84,6% dos animais avaliados (33 animais), sendo observada ulcerações extensas, profundas e ativas, na curvatura menor e com dimensões variando de 1,0 a mais de 7,0cm de extensão. Em nove animais (23,0%), foram observadas ulcerações menores, embora extensas, profundas, presentes na curvatura menor e com extensão de até 1,0cm. Em três animais (7,7%) foram observadas apenas hiperqueratose do epitélio aglandular, sem outras alterações dignas de nota.

DISCUSSÃO

A identificação ultrassonográfica do estômago dos animais avaliados foi possível, porém, somente a região fúndica do estômago foi passível de avaliação criteriosa, conforme citado por Mitchell et al. (2005) e Reff (1998). Também foi possível definir a estratificação da parede do estômago, conforme descrito por Frank & Mahaffey (2010) para as paredes do trato gastrointestinal.

No animal que apresentou ecogenicidade da mucosa com padrão hiperecólico, indicando a presença de microbolhas de gás, não foi possível es-

tartificar as camadas da parede. Tais alterações, segundo Penninck (2011) e Seiler & Mai (2012), indicam a presença de úlceras.

Assim como no estudo conduzido por Mitchell et al. (2005), não foi observada, ultrassonograficamente, peristalse, contrações ou movimentos da parede e do conteúdo do estômago dos animais avaliados. Porém, como a região fúndica do estômago está envolvida principalmente com o relaxamento receptivo da víscera, ao invés de estar responsável pelas contrações ativas, acredita-se que esta seja uma explicação para estes resultados, apesar dos resultados de Penninck (2011) mostrarem que a redução da motilidade do estômago pode indicar a presença de gastrite.

O tipo do conteúdo presente no interior do estômago dos animais variou entre o tipo gasoso (89,7%) e mucoso (10,3%), contrariando os achados de Mitchell et al. (2005). O achado do tipo mucoso observado neste estudo, pode estar relacionado ao período de jejum adotado neste estudo o que também certamente contribuiu para o elevado coeficiente de variação das medidas de espessura da parede do estômago dos animais, apresentavam espessuras diferentes, devido as variações encontradas nas rugas ou pregas da parede. A avaliação de estômagos de animais sem jejum provavelmente permitirá a mensuração de uma espessura mais homogênea, como observado em outros estudos semelhantes (Reff 1998, Mitchell et al. 2005). A média das mensurações realizadas no segmento menos espesso encontrava-se dentro do frequentemente descrito para a espécie, porém nas pregas obteve-se média de 1,16cm, valor superior ao descrito (Reff 1998). Este espessamento, pode ainda estar relacionado ao processo inflamatório da região glandular, encontrado na maioria dos animais. Estes resultados reforçam a necessidade do cuidado do examinador ao mensurar a parede do estômago de animais em jejum para que a área da prega não seja confundida com espessamento focal da parede.

O conteúdo predominante no estômago dos animais, o muco, também foi encontrado por Leite (2009) na avaliação do estômago de cavalos de corrida, assim como o edema, o eritema e a hiperqueratose. Já a quantidade de animais que apresentavam hemorragias de mucosa (5,1%), diferiu do relatado por Leite (2009), que observou hemorragia em 80% dos animais avaliados, assim como a friabilidade na mucosa gástrica, que esteve ausente neste estudo, e presente em 33% dos equinos avaliados por esta autora. Tanto na escala de avaliação proposta por Orsini et al. (2009), quanto pela esta-

belecida pelo conselho da SUGE (Leite 2009), todos os 39 animais avaliados tiveram pelo menos uma das três regiões graduadas com escore acima de 0, indicando lesão da mucosa gástrica, resultados semelhantes aos observados por Leite (2009), porém com taxas de ocorrência superiores as obtidas em estudos envolvendo animais atletas (Murray & Eichorn 1996). Vale ressaltar que o grupo de animais estudados era composto de animais destinados ao abate, o que pode favorecer o aumento da ocorrência de lesões na mucosa gástrica, sobretudo porque em animais adultos o estresse parece ter um importante papel no desencadeamento das úlceras gástricas (Murray 1994, Dearo & Lopes 1995, Rose & Hodgson 1995), e ainda segundo Murray (1994) os equinos que estão pastando e não são envolvidos em trabalho, ou ainda que são usados para trabalho leve ou lazer têm maior probabilidade de apresentarem a mucosa do estômago normal. Frente a estes resultados a utilização e o manejo do cavalo como meio de trabalho, esporte, lazer e mesmo com a finalidade de compor a dieta humana deve ser revista, visando o bem estar destes animais.

De acordo com Murray (1994) a patogenia é específica para lesões de cada porção do estômago dos equinos, portanto, a úlcera gástrica equina não deve ser considerada como uma enfermidade homogênea, embora, nosso estudo aponte para aspectos homogêneos das lesões encontradas nos estômagos dos cavalos avaliados.

A região glandular foi a que apresentou mais alterações, em todos os animais avaliados, achado este, contrário aos descritos na literatura consultada. Apesar deste achado, a região aglandular adjacente a margem peregueada, foi a que mais apresentou ulcerações. Não foram observadas úlceras perfuradas em nenhum dos animais. Não houve diferença na classificação da mucosa glandular entre os dois métodos utilizados neste estudo (Orsini et al. 2009 e Conselho da SUGE, Leite 2009).

Segundo Buchanan & Andrews (2003) um dos fatores relacionados ao aparecimento de úlceras na região aglandular de cavalos é o transporte, onde os animais tem menor consumo de água e de comida, o que aumenta a incidência de SUGE. Os animais deste estudo, provavelmente devido ao seu destino final, foram submetidos a jejum alimentar, e por características comportamentais da espécie os animais podem ter apresentado menor ingestão de água neste período, contribuindo para o surgimento e/ou agravamento das lesões. Ainda deve ser considerada que a alimentação intermitente foi, no passado, utilizada como modelo experimental para

gênese de úlceras e portanto não se deve excluir tal influência do jejum nos resultados obtidos (Murray 1994).

De acordo com a escala proposta por Orsini et al. (2009) em 69,3% (27 animais) a mucosa gástrica da margem pregueada foi classificada como de grau 3, achados superiores aos descritos por Leite (2009), que observou a ocorrência de lesões consideradas mais graves. Utilizando a escala utilizada por Leite (2009), 14 animais (35,9%) apresentaram lesão grave, de grau 4, e 13 animais (33,4%) foram classificados no escore 3. O somatório da porcentagem de animais com escore 3 e 4 na escala do conselho da SUGE, 27 animais, corresponde exatamente ao número de animais graduados com o escore 3 no método proposto por Orsini et al. (2009), o que demonstra a sintonia entre os métodos de classificação da mucosa estomacal de equinos.

A forma das lesões, sobretudo na região aglandular adjacente a margem pregueada, foi semelhante em 84,6% (33 animais), sendo observada ulcerações extensas, profundas e ativas, na curvatura menor e com dimensões variando de 1,0 a mais de 7,0cm de extensão, contrariando o descrito por Murray (1992) para as ulcerações gástricas em cavalos.

CONCLUSÕES

O exame ultrassonográfico permitiu a identificação do estômago em todos os animais avaliados, porém não permitiu a avaliação criteriosa de toda a extensão da víscera, especialmente da região aglandular e da margem pregueada, as mais acometidas por úlceras neste estudo, porém permanece indicado nos casos de suspeita de doenças gástricas nos equinos. Todos os animais avaliados apresentavam lesão da mucosa gástrica, em diferente graus. Nos animais avaliados, a região do estômago mais acometida por lesões foi a região glandular, embora as lesões mais graves tenham sido encontradas na margem pregueada adjacente a região aglandular.

REFERÊNCIAS

- Andrews F.M. & Nadeau J.A. Clinical syndromes of gastric ulceration in foals and mature horses. *Equine Vet. J.*, 29:30-33, 1999.
- Baker S.J. Equine gastroduodenal ulceration: a poorly understood disease. *Equine Vet. Educ.*, 3:60-62, 1991.
- Buchanan B.R. & Andrews F.M. Treatment and prevention of equine gastric ulcer syndrome. *Equine Vet. Clin.*, 19:575-597, 2003.
- Collier D.S.J. & Stonehan S.J. Gastro-oesophageal ulcers in man and horse: semblance and dissemblance. *Equine Vet. J.*, 29:410-412, 1997.
- Dearo A.C.O. & Lopes M.A.F. Úlcera gastroduodenal em potros. *Cienc. Rur.*, 25:323-330, 1995.
- Frank D.A. & Mahaffey M.B. O estômago. In: Trhall D.E. (Ed.), *Diagnóstico de radiologia veterinária*. Elsevier, Rio de Janeiro. 2010. 856p.
- Froes T.R. Ultra-sonografia do trato gastrointestinal, p.147-164. In: Carvalho C.F. (Ed.), *Ultra-sonografia em pequenos animais*. Roca, São Paulo. 2004.
- Hammond C.J. Mason D.K. & Watklns K.L. Gastric ulceration in mature Thoroughbred horses. *Equine Vet. J.*, 18:284-287, 1986.
- Leite J.S. Avaliação da resposta inflamatória gastroduodenal pela imunohistoquímica associada a investigação de *Helicobacter spp.* em cavalos de corrida. Tese (Medicina Veterinária), Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2009. 186p. (Disponível em: <http://www.bdtd.ndc.uff.br/tde_arquivos/20/TDE-2010-07-19T080100Z-2588/Publico/TEDE-Tese-Juliana%20Leite.pdf>).
- Mitchell C.F., Malone E.D., Sage A.M. & Nicksich K. Evaluation of gastrointestinal activity patterns in healthy horses using B mode and Doppler ultrasonography. *Can. Vet. J.*, 46:134-140, 2005.
- Murray M.J. Gastric ulcers in adult horses. *Comp. Cont. Edu. Pract. Vet.*, 16:792-794, 1994.
- Murray M.J. Gastroduodenal ulceration, p.184-190. In: Robinson N.E. (Ed.), *Current therapy in equine medicine*. 3rd ed. W.B. Saunders, Philadelphia, 1992a.
- Murray M.J. & Eichorn E.S. Effects of intermittent feed deprivation, intermittent feed deprivation with ranitidine administration, and stall confinement with ad libitum access to hay on gastric ulceration in horses. *Am. J. Vet. Res.*, 57:1599-1603, 1996.
- Orsini J.A., Hackett E.S. & Grenager N. The Effect of Exercise on Equine Gastric Ulcer Syndrome in the Thoroughbred and Standardbred Athlete. *J. Equine Vet. Sci.*, 29:167-171, 2009.
- Penninck D. Trato gastrointestinal, p.211-234. In: Nyland T.G. & Matton J.S. (Eds), *Ultra-som diagnóstico em pequenos animais*. Roca, São Paulo. 2005.
- Reef, V.B. *Equine Diagnostic Ultrasound*. Saunders, Philadelphia, 1998. 580p.
- Rose R.J. & Hodgson D.R. Sistema alimentario, p.232-301. In: Rose R.J. & Hodgson D.R. (Eds), *Manual clínico de equinos*. Interamericana-McGraw-Hill, México. 1995.
- Seiler G. & Mai W. Estômago. In: O'Brien R. & Barr F. (Eds), *Manual de Diagnóstico por Imagem Abdominal de Cães e Gatos*. Roca, São Paulo. 2012. 306p.