

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA ANIMAL: EQUINOS**

**DETERMINAÇÃO DO GRAU DE ULCERAÇÃO GÁSTRICA PELO TESTE DE
PERMEABILIDADE GÁSTRICA À SACAROSE OU PELO TESTE DE SANGUE
OCULTO NAS FEZES COMPARADO A GASTROSCOPIA EM EQUINOS**

AUTORA: MAYARA CAETANO ABREU

PORTO ALEGRE

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA ANIMAL: EQUINOS

**DETERMINAÇÃO DO GRAU DE ULCERAÇÃO GÁSTRICA PELO TESTE DE
PERMEABILIDADE GÁSTRICA À SACAROSE OU PELO TESTE DE SANGUE
OCULTO NAS FEZES COMPARADO A GASTROSCOPIA EM EQUINOS**

Autora: Mayara Caetano Abreu

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Animal: Equinos, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Medicina Animal.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Petra Garbade

PORTO ALEGRE
2018

MAYARA CAETANO ABREU

**DETERMINAÇÃO EM EQUINOS DO GRAU DE ULCERAÇÃO GÁSTRICA PELO
TESTE DE PERMEABILIDADE GÁSTRICA À SACAROSE OU PELO TESTE DE
SANGUE OCULTO NAS FEZES COMPARADO A GASTROSCOPIA**

APROVADO POR:

Profa. Dra. Petra Garbade - UFRGS
Orientadora e Presidente da Comissão

Prof. Dr. Gustavo Henrique Zimmermann Winter
UFRGS

Prof. Dr. Eduardo Malschitzky
ULBRA

Dra. Fernanda Silveira Nóbrega
Autônoma

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela proteção e pelas pessoas que convivo, que me fazem acreditar e ir atrás dos meus objetivos.

A toda minha família, por me apoiar e incentivar, mas principalmente, por todos os valores morais e éticos que me transmitiram.

As minhas grandes amigas, por todo apoio e amizade incondicional, em especial a Camila Corrêa Colvara e Júlia Guimarães Neves, por me ajudarem muito nessa etapa.

Aos colegas do PPGMAE, em especial a Laura Cassal Shenkel e a Gabriela Richter, foi um prazer dividir conhecimento e amizade com vocês.

A todo pessoal do Regimento Osório, por se disponibilizarem a me ajudar no experimento.

A Rosane Crizel, pela ajuda na mensuração da sacarose.

Ao Dr. Jarbas Castro Júnior (*in memoriam*) e sua equipe, por toda a ajuda, disponibilidade e incentivo.

A todos os professores e profissionais que estagiei, com certeza, trago comigo muito do que aprendi com cada um de vocês, tanto na medicina equina, quanto ao respeito e carinho ao lidar com os cavalos.

A Petra Garbade, por ter aceitado me orientar e todo conhecimento que transmite.

O meu muito obrigada!

RESUMO

DETERMINAÇÃO EM EQUINOS DO GRAU DE ULCERAÇÃO GÁSTRICA PELO TESTE DE PERMEABILIDADE GÁSTRICA À SACAROSE OU PELO TESTE DE SANGUE OCULTO NAS FEZES COMPARADO A GASTROSCOPIA

Autora: Mayara Caetano Abreu

Orientadora: Professora Dra. Petra Garbade

A necessidade de investigação de métodos alternativos a gastroscopia, para o diagnóstico e mensuração da graduação da Síndrome da Úlcera Gástrica em Equinos, tem sido constatada. Diante desta realidade, este estudo objetivou verificar a eficiência dos testes de Permeabilidade Gástrica à Sacarose e pela intensidade de Sangue Oculto nas Fezes, na mensuração da graduação de lesões estomacais comparadas ao diagnóstico padrão ouro, a Gastroscopia. Para o desenvolvimento da pesquisa foram investigados 16 cavalos com idades entre 4 e 6 anos, os quais trabalham em pelotão de guarda, participam de práticas de hipismo e jogos de Polo. A seleção deste *corpus* foi baseada em cavalos que são submetidos a fatores de risco, como por exemplo: tempo indeterminado de descanso, alimentação de baixa qualidade, pouca oferta de feno, longos períodos de transporte. Para o exame de gastroscopia, foi realizado jejum alimentar de 20 horas e hídrico de 10 horas, mais a sondagem nasogástrica para obtermos o esvaziamento gástrico. Para o exame de Permeabilidade Gástrica à Sacarose, foi administrado 250g de sacarose por via nasogástrica, e foi coletado sangue no momento zero, 45 e 90min, para posterior análise por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência. Para o exame de Sangue Oculto nas Fezes, coletamos uma amostra de fezes por via retal para análise com Reativo de Meyer, e classificamos por cruces a intensidade de sangue oculto. Nos resultados, 43,75% não apresentaram quaisquer lesão estomacal, 31,25% apresentaram lesão grau 1 ou 2, e 25% apresentaram lesões grau 4. Encontramos que cavalos com o grau igual, ou maior a 3, de lesão gástrica, o teste de Permeabilidade Gástrica à Sacarose se demonstrou um meio de diagnóstico auxiliar confiável. Já a análise da intensidade de Sangue Oculto nas Fezes não foi capaz de mensurar a graduação de lesões estomacais. Porém todos os animais que apresentaram alterações gástricas tiveram a presença de sangue oculto nas fezes.

Palavras-Chave: Úlcera, Gastrite, SUGE, Endoscopia, Cromatografia.

ABSTRACT

ASCERTAINMENT IN HORSES OF THE DEGREE OF GASTRIC ULCERATION THROUGH THE GASTRIC PERMEABILITY TO SUCROSE TEST OR THROUGH THE FECAL OCCULT BLOOD TEST COMPARED TO GASTROSCOPY

Author: Mayara Caetano Abreu

Advisor: Professor Petra Garbade, Ph.D.

The need of investigation of alternative methods to gastroscopy for the diagnosis and measurement of the degree of the Gastric Ulcer Syndrome in Horses has been found. In the face of this reality, this study aims to verify the efficiency of the Gastric Permeability to Sucrose tests and by the intensity in the Fecal Occult Blood in the measurement of the degree of stomach lesions compared to the diagnosis, golden standard, the gastroscopy. To the development of the research 16 horses were investigated between 4 and 6 years old, which worked in the guard squad, participated in equestrian practices and Polo games. The selection of this *corpus* was based in horses that are submitted to risk factors, such as: underdetermined rest time, low quality feeding, little hay offer, long transportation periods, among others. To the gastroscopy examination it was conducted 20 hours feeding fasts and 10 hours water fasts plus the nasogastric intubation to obtain gastric emptying. For the Gastric Permeability to Sucrose exam it was administered 250g of sucrose, via nasogastric tube, and was collected blood in the zero moment, 45 and 90 min., for later analysis by High Performance Liquid Chromatography through the method proposed by Hewetson et al., 2006. To the Fecal Occult Blood Test, we collected a fecal sample through the rectum to the analysis with the Meyer's Reagent and we classified by crosses the intensity of occult blood. In the results we found out that the horses with the ulcer degree equal or higher than 3, the Gastric Permeability to Sucrose test proved itself device of reliable auxiliary diagnosis, yet the analysis of the intensity of the Fecal Occult Blood was not able to measure the degree of the stomach lesions. However, all the animals which presented gastric alterations had the presence of fecal occult blood.

Keywords: Equine, Ulcer, Gastric, EGUS, Sucrose, FOB

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Espectrofotômetro de Massas.....	24
Figura 2. Cromatógrafo líquido.....	24
Figura 3. Gastroscoopia grau zero, onde a imagem mostra as áreas de investigação de possíveis lesões gástricas.....	28
Figura 4. Gastroscoopia grau 3, na imagem pode ser observada a erosão e pequenas úlceras - pontos vermelhos - na região do <i>margo plicatus</i>	28
Figura 5. Graduação de acordo com a intensidade da formação do halo, diferentes intensidades no halo das reações obtidas.	29
Figura 6. Ausência de halo, resultado negativo do teste de sangue oculto nas fezes.	29
Figura 7. Titulação de Sacarose no Sangue <i>versus</i> Grau de Ulceração Gástrica.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Critério de avaliação quanto à presença de sangue.....	26
Tabela 2. Graus de ulceração encontrados no exame de gastroscopia nos equinos, seguindo a escala de McAllister, 1997.	27
Tabela 3. Resultado do Sangue Oculto nas Fezes versus Gastroscopia.....	30
Tabela 4. Titulação de Sacarose no Sangue Equino.	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°C: escala de graus Celsius

CLAE: Cromatografia Líquida de Alta Eficiência

cm: centímetros

g/l: gramas por litro

HCl: ácido clorídrico

kV: kilovolt

LC-MS: cromatografia líquida com espectrômetro de massas

min: minutos

mL: mililitros

mm: milímetros

mM: milimol

ms/ms: massa/massas

m/z: massa-carga

ng/ml: nanograma por mililitro

pg/μl: picograma por microlitro

SEC: células semelhantes à enterocromafins

SUGE: síndrome da úlcera gástrica equina

UFLC: cromatografo líquido

V: voltagem

v/v: porcentagem de volumes

μm: micrômetro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 <i>Fisiopatogenia</i>	14
2.2 <i>Etiologia</i>	15
2.3 <i>Prevalência</i>	17
2.4 <i>Sinais Clínicos</i>	18
2.5 <i>Diagnóstico</i>	19
2.6 <i>Tratamento</i>	20
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
3.1 Teste de Permeabilidade Gástrica à Sacarose	23
3.2 Gastroscoopia	25
3.3 Teste de Sangue Oculto nas Fezes	25
4 RESULTADOS	27
4.1 Sangue oculto nas fezes e gastroscopia	27
4.2 Teste de permeabilidade gástrica à sacarose e gastroscopia.....	30
5 DISCUSSÃO	33
6 CONCLUSÃO.....	37
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	38

1 INTRODUÇÃO

O manejo do cavalo atleta requer muitos cuidados alimentares e de bem-estar para obtermos o melhor desempenho possível. Longos períodos de jejum, exercícios intensos, o uso de anti-inflamatórios sistêmicos e o estresse ambiental são fatores predisponentes da Síndrome da Úlcera Gastroduodenal em Equinos (SUGE). Essa síndrome apresenta alta prevalência e muitas vezes o monitoramento da evolução desta síndrome é negligenciado.

O diagnóstico definitivo da SUGE é feito através do exame de gastroscopia. Este diagnóstico exige equipamento específico e de alto valor, treinamento do executor, um esvaziamento gástrico eficiente do equino e, na maioria das vezes, tranquilização do paciente. Pela necessidade de um protocolo e equipamento tão específicos, muitas vezes é realizada a terapêutica, na ausência do exame de gastroscopia.

Portanto, tem-se investigado formas alternativas à gastroscopia para estabelecer o monitoramento das lesões gástricas. Neste sentido, enquanto método alternativo, o Teste de Permeabilidade Gástrica à Sacarose é menos invasivo e mais simplificado, em relação ao exame por gastroscópio. A possibilidade de conseguir facilitar o diagnóstico das ulcerações gástricas em equinos através do teste de Permeabilidade Gástrica à Sacarose, justifica este estudo, pois, além de identificar a úlcera gástrica seria possível, também, graduar a severidade da mesma, o que se apresenta promissor enquanto método de exame auxiliar de diagnóstico.

O teste de Sangue Oculto nas Fezes também é uma alternativa interessante e de baixíssimo custo como auxiliar de diagnóstico de lesões gástricas, desde que o animal investigado tenha um esquema de vermifugação eficiente, já que em situações de verminose, ou outras enfermidades gastrointestinais, o animal poderia apresentar sangramento no trato gastrointestinal. O Sangue Oculto nas Fezes permite realizar uma graduação desse sangramento através da intensidade da reação formada, podendo ajudar na avaliação da gravidade das lesões estomacais.

Diante do exposto, os objetivos desta pesquisa estão assim delineados: verificar a eficácia do teste de Permeabilidade Gástrica à Sacarose e na intensidade do teste de Sangue Oculto nas Fezes, tanto no diagnóstico, quanto no monitoramento dessas lesões, a fim de identificar a viabilidade e confiabilidade dessas técnicas para serem inseridas na rotina clínica de equinos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A Síndrome da Úlcera Gástrica Equina (SUGE) é caracterizada por ulceração na porção distal do esôfago, na porção aglandular ou glandular do estômago, e no duodeno. Por ser uma síndrome de alta prevalência e apresentar um quadro clínico inespecífico e queda de desempenho, representa grande relevância clínica e econômica na equideocultura mundial (BEZDEKOVA, 2013).

2.1 Fisiopatogenia

O estômago equino possui capacidade de volume fisiológico de 5 a 15 litros (SIMÕES, 2011), possuindo quatro regiões: a cárdica, fúndica, corpo e pilórica. A parede estomacal é formada pela serosa, três camadas musculares, submucosa e mucosa (KONIG et al., 2004). Essa mucosa, na porção proximal, é revestida por epitélio estratificado pavimentoso caracterizado pela ausência de glândulas e a falta de mecanismo protetor. Esse tecido termina no *margo plicatus*, após este, encontra-se a região glandular gástrica (SIMÕES, 2011).

A região parietal ou glandular compreende o estômago ventral ao longo da curvatura maior e prolonga-se até a região cárdica. O tecido parietal é composto por uma mucosa espessa e vascularizada com células parietais, células principais e por células semelhantes à enterocromafins (SEC), que compõem as glândulas do estômago. Essas glândulas são ramificadas e compostas de células-G, produtoras de gastrina, células-D, produtoras de somatostatina e células da SEC, produtoras de ácido clorídrico (HCl), entremeadas por células parietais produtoras de muco e bicarbonato (SIMÕES, 2011).

Como constituintes do líquido gástrico, pode-se destacar a presença do HCl, em maior quantidade, o pepsinogênio, a saliva, os ácidos graxos voláteis e o refluxo duodenal. O cavalo secreta ácido gástrico continuamente. O

controle dessa secreção é realizado pelo nervo vago através de hormônios, como a gastrina, secretina, histamina, serotonina entre outros (ARANZALES, 2013).

No ambiente natural, o cavalo passa em torno de 16 horas do dia pastando. Já os equinos estabulados, que geralmente tem dietas com alto teor de concentrado e acesso limitado ao feno e pastagem, possuem uma acidez maior do que equinos criados a campo. E quanto maior a acidez estomacal seja por tipo de dieta ou doença, maior será o risco de úlceras (ÇETINKAYA et al., 2013).

O animal alimentado com concentrado gasta menos tempo mastigando, aumentando a produção de gastrina e diminuindo o tamponamento salivar com o bicarbonato. Outro fator que diminui o pH gástrico são os longos períodos de jejum alimentar, aumentando em 60 vezes a chance de ulcerações estomacais (MORAES, 2009). A mucosa aglandular possui pouca proteção, sendo eficiente somente quando há exposição limitada ao ácido (SIMÕES, 2011).

O mecanismo citoprotetor da porção glandular é realizado através das células secretoras de muco, presentes no lúmen e no interior das glândulas estomacais. Este mecanismo também é exercido pela Prostaglandina E2, a qual aumenta a secreção de muco-bicarbonato promovendo maior fluxo sanguíneo na mucosa e supressão do ácido clorídrico, resultando em uma reconstrução tecidual muito eficiente nesta região. Qualquer falha ou diminuição no aporte sanguíneo é capaz de induzir uma ulceração (MURRAY, 2000; BUCHANAN et al., 2003). Ainsworth (2013) aponta como principal fator de proteção, o fluxo sanguíneo na mucosa estomacal.

2.2 Etiologia

A etiologia da SUGE na espécie equina é multifatorial, estando relacionada à intensidade e tipo de exercício, estresse, estabulação, regime alimentar, comportamento, enfermidades concomitantes e o uso de anti-inflamatórios não esteroidais (BELLI et al., 2005).

Durante o exercício intenso, o cavalo sofre uma compressão estomacal causada pelas vísceras abdominais sobre o diafragma, o que leva a liberação do conteúdo ácido para a região escamosa do estômago, predispondo a ulcerações nesta mucosa ao longo do *margo plicatus* (BEZDEKOVA, 2013).

Além disso, o exercício pode causar ulceração por atrasar o esvaziamento gástrico, diminuir o peristaltismo do trato gastrointestinal, aumentar os níveis séricos da gastrina, causando diminuição no pH do suco gástrico, além de reduzir a produção de saliva. A saliva, por ser rica em bicarbonato, acaba por neutralizar o ácido (SIMÕES, 2011).

Existem poucos estudos que elucidam a patogenia da SUGE por estresse, porém, acredita-se que ele altera a perfusão sanguínea, causando regiões isquêmicas no estômago. Também é relacionado ao aumento dos níveis séricos de gastrina, que reduz o pH. Doenças que incitam dor crônica, mudanças ambientais, alterações de hierarquia e o manuseio excessivo são considerados fatores estressantes (SIMÕES, 2011).

O transporte também é considerado um fator estressante, e está igualmente relacionado à desidratação, aumento de doenças do trato respiratório e a imunossupressão (BUCHANAN et al., 2003). Cavalos que normalmente são alimentados com dietas ricas em carboidratos solúveis produzem ácidos graxos voláteis no estômago, o que pode causar irritação e ulceração na mucosa escamosa (FLORES et al., 2013).

Varloud et al. (2009), avaliando a relação do tipo de alimentação com a formação de úlcera gástrica em equinos, demonstraram haver uma significativa influência da dieta na gravidade das úlceras. Isso foi observado pelo aumento dos níveis de amido, o que leva ao estímulo do sangue à elevação da produção de gastrina e aumento da concentração de ácidos graxos voláteis no estômago dos animais alimentados com ração comercial *versus* aqueles que receberam cereais nativos.

Anti-inflamatórios não esteroidais (AINES) são considerados fatores de riscos da SUGE. Em um estudo foi demonstrado que o uso de AINES aumentou a severidade das ulcerações na mucosa escamosa devido à inibição da prostaglandina (BUCHANAN et al., 2003).

A infecção por *Helicobacter spp.* esta comumente relacionada a gastrites em humanos e animais. Cardona et al. (2009), avaliaram 25 estômagos de equinos com presença de ulcerações e positivos para *Helicobacter spp.* para caracterizar o tipo mais comum de lesões histopatológicas. Concluiu-se que as gastrites crônicas, ativas ou não, estão mais envolvidas em estômagos positivos para a bactéria.

2.3 Prevalência

A prevalência da SUGE em cavalos de corrida fica entre 80-90% (BELLI et al., 2007), em cavalos de desempenho em 60% (MCCLURE et al., 1999) e 67% em cavalos de enduro (NIETO et al., 2007). Em potros, a descamação do epitélio gástrico escamoso acontece em 80% aos 35 dias de vida, estimativas realizadas por endoscopia em 183 potros num hospital, encontrou 1 a 51% (AINSWORTH, 2013).

Em um estudo realizado por Murray et al., em 2001, foram analisados 162 estômagos de cavalos por gastroscopia para observar quais os locais mais comuns de úlcera e/ou erosão e a gravidade destas. Para a classificação das lesões gástricas foi utilizada a escala proposta por Macallistar et al. (1997), onde o *Grau 0*: refere-se ao epitélio intacto; *Grau 1*: uma a duas lesões superficiais; *Grau 2*: três a cinco lesões, envolvendo lesões mais profundas; *Grau 3*: seis a dez lesões, caracterizada por múltiplas lesões de severidade variada; *Grau 4*: mais de dez lesões ou úlceras extensas e difusas, com áreas de profundidade e penetração da submucosa; *Grau 5*: mesmo aspecto da grau 4, porém com presença de hemorragia e coágulos.

A zona aglandular, conforme estudo de Murray et al. (2001), foi observada em 157 cavalos. Destes, 25 não apresentaram lesões, 41 apresentaram lesões do tipo grau 1, 38 apresentaram lesões em grau 2, 27 em grau 3 e 26 em grau 4. Já no corpo glandular foram analisados 156 animais, destes, 136 apresentaram grau zero, 7 apresentaram grau 1, 8 grau 2, 5 grau 3 e nenhum grau 4. Quanto à zona antro pilórica, foram analisados 162 cavalos, destes, 41 não apresentaram lesões, 26 apresentaram lesões classificadas

conforme grau 1, 49 apresentaram lesões em grau 2, 34 em grau 3, 12 em grau 4. No duodeno foram observados 94 cavalos, destes, 78 apresentaram grau zero, 9 apresentaram grau 1 e 7 apresentaram lesões em grau 2, não sendo encontradas lesões de maior severidade.

2.4 Sinais Clínicos

A apresentação clínica da úlcera gástrica em equinos é variável, sendo que os potros manifestam estes sinais de maneira diferentes dos observados nos cavalos adultos (MURRAY, 2000).

Em potros, Ainsworth (2013) descreve a sintomatologia em 4 apresentações: a primeira como silenciosa, que acometeria equinos de menos de 4 meses de vida, apresentando lesões na mucosa escamosa porém, tendo passado por complicações médicas, estresse e administração de AINES levaria a lesões nas zonas glandular e no duodeno, e ela chamaria de “silenciosa” por apresentar melhora sem tratamento. A segunda seria com úlcera ativa, apresentando os sinais de perda de apetite, falha no crescimento e na pelagem, aparência “barriguda”, bruxismo, cólica e ptialismo, devido ao conteúdo gástrico para o esôfago e boca, dor a palpação do processo xifoide. A terceira manifestação é caracterizada pela presença de úlcera com perfuração, onde se observa depressão, taquicardia, cólica, distensão abdominal e tempo de perfusão capilar reduzido, nestes casos a autora acredita ser essencial à intervenção cirúrgica. A obstrução do fluxo gástrico, como consequência de ulceração duodenal e ou pilórica, é a quarta apresentação clínica que a autora aponta, apresentando-se da seguinte forma: refluxo gastroesofágico, erosões no esôfago, “babar” leite, bruxismo, cólica pós-prandial, redução da produção de estrume ou diarreia.

Videla et al. (2009) apontam como principais sinais clínicos da SUGE em cavalos adultos: cólica aguda, cólica recorrente, decúbito excessivo, pobre condição corporal, anorexia parcial, pouco apetite, queda de performance, mudanças comportamentais, alongamento frequente depois da micção, energia inadequada e diarreia crônica.

Em um estudo gastroscópico realizado em 20 cavalos, dos quais 80% apresentavam cólica intermitente, 45% bruxismo, 20% emagrecimento, 20% mudança nos hábitos alimentares, 15% sialorréia, 15% diarreia, 5% disfagia, 5% aerofagia. Destes, 11 cavalos apresentaram úlceras e os principais sinais clínicos observados foram: 72,72% cólica intermitente, 45,45% bruxismo, 18,18% alteração em hábitos alimentares, 27,27% emagrecimento, 18,18% diarreia, 9,09% sialorreia, 9,09% disfagia (BELLI et al., 2005).

2.5 Diagnóstico

O diagnóstico da SUGE pode ser realizado através da avaliação de fatores de riscos, sinais clínicos e resposta a terapia, porém para o diagnóstico definitivo, os achados endoscópicos são fundamentais (MURRAY, 2000).

Exames hematológicos de equinos com úlcera gástrica podem apresentar-se levemente anêmicos e hipoproteicos, a contagem de células vermelhas do sangue e a concentração de hemoglobina podem ser baixas, porém raramente se encontram fora dos padrões de referência para a espécie (VIDELA et al., 2009).

O diagnóstico definitivo da SUGE é realizado através da gastroscopia, entretanto, métodos menos invasivos e sem a necessidade de equipamentos mais específicos, têm sido considerados potenciais para o diagnóstico e monitoramento da SUGE (LINDSEY, 2011).

O Teste de Permeabilidade Gástrica a Sacarose (TPGS), baseia-se no fato de o epitélio gástrico intacto não permitir à absorção da sacarose devido ao seu grande tamanho, logo, tendo algum grau de lesão gástrica, a sacarose é absorvida no estômago e excretada na urina (BUCHANAN et al., 2003).

Em situações de normalidade gástrica, a sacarose é quebrada em frutose e glicose a partir do duodeno. A concentração de sacarose é considerada alta na urina igual ou maior que 0,7 mg por mL (VIDELA et al., 2009). O'Conner et al. (2004), constataram uma sensibilidade de 83% e especificidade de 93% neste teste.

As dificuldades técnicas na coleta de urina no TPGS limitaram o valor prático do teste, posteriormente, Hewetson et al. (2006) propuseram realizá-lo mensurando a sacarose no soro sanguíneo. No estudo foram utilizados cavalos com úlceras gástricas naturalmente adquiridas, foi realizado estudo gastroscópio e o TPGS através do soro sanguíneo nos momentos 0, 15, 30, 45 e 90 minutos após a administração de sacarose via entubação nasogástrica. O pico de concentração de sacarose foi aos 45 minutos e foi correlacionada com a gravidade da ulceração. Porém, foi observada uma dificuldade na técnica de TPGS em diagnosticar lesões gástricas mais sutis.

Outra alternativa para desenvolver o diagnóstico, é através do *Succed Equine Fecal Blood Test*, teste que avalia a presença de sangue oculto nas fezes do cavalo e a presença de albumina nas fezes, porque a presença de albumina remete a lesões intestinais, e a presença somente de sangue oculto indicaria lesões de SUGE (SIMÕES, 2011).

Para a realização do diagnóstico definitivo e classificações das lesões gástricas é fundamental o uso da gastroscopia. Esse procedimento requer um endoscópio de 2m para a avaliação da mucosa escamosa do estômago e o *margo plicatus*, e de 2.5 a 3m para uma boa visualização da zona pilórica e proximal do duodeno (BUCHANAN, 2003). O animal deve ser previamente preparado para a análise gastroscópica.

Belli et al. (2005), propuseram um jejum alimentar de, no mínimo, 18 horas, e um jejum hídrico de 6 horas para uma melhor visualização da área estomacal. Para facilitar o exame, o animal pode ser sedado, utilizando Romifidina na dose de 0,04-0,08 mg/Kg, dependendo da índole do animal. E depois, avalia-se o grau de comprometimento.

2.6 Tratamento

Existem muitos medicamentos, com diferentes características, que estão disponíveis para o tratamento da SUGE (ÇETINKAYA et al., 2013). O tratamento objetiva neutralizar o ácido, promover a reparação da mucosa e melhorar as práticas de manejo (HEPBURN, 2013).

Medidas de manejo para controlar os fatores de riscos, também se fazem necessárias, como diminuir o tempo de estábulo, proporcionando mais bem estar ao animal, diminuir os períodos de jejum alimentar, aumentar a oferta de feno, entre outros (VARLOUD et. al., 2009).

As medicações mais utilizadas e suas ações são: Omeprazol como inibidor da bomba de prótons, Ranitidina como antagonista da histamina, Misoprostol como sintético a Prostaglandina E1, Sucralfato como protetor de mucosa, Hidróxido de Alumínio e Hidróxido de Magnésio são utilizados como antiácidos estomacais, Betanecol é um parassimpatomimético com efeitos em células muscarínicas (ÁVILA, 2010).

Em um estudo feito por Çetinkaya et al.(2013), realizado com 12 cavalos de alto desempenho que apresentavam queda de performance, bruxismo, salivação excessiva, sonolência, após fazerem exame clínico e gastroscopia, observou-se ulceração de grau 1 em 5 deles. O tratamento instituído foi de Omeprazol na dose de 4mg/Kg, por via oral, durante um mês e 2mg/Kg por duas semanas administrados sempre de 30 a 40 minutos antes da primeira refeição do dia. Após 14 dias de tratamento, os sinais clínicos estavam ausentes e, 30 dias após, a gastroscopia também foi negativa para presença de ulceração.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 16 cavalos, Brasileiro de Hipismo, ou de raça indefinida, com intervalo de idade de 4 a 6 anos, de ambos os sexos, que trabalham no pelotão de guarda e na prática de Pólo e de Hipismo, no 3º Regimento de Cavalaria de Guarda, no Regimento Osório, localizado na Avenida Dr. Senador França 201, na cidade de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul. O experimento foi executado no segundo semestre de 2016. Este experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética Animal (CEUA – número do projeto 32555).

A alimentação destes animais é comumente oferecida no cocho e baseia-se em 5 Kg de ração e 1 a 2 Kg de aveia, duas vezes ao dia. As cocheiras, em sua maioria, não possuem cama. A seleção dos animais para a realização da pesquisa foi feita em cavalos submetidos a fatores de risco, tais como: vindo da doma e em momento de adaptação, alimentação com pouca oferta de feno, transportes, longos períodos de jejum.

Os cavalos são utilizados, tanto para o esporte de Pólo, quanto para realizar a guarda, não possuem tempo definido de descanso, estando sempre disponíveis para quaisquer atividades que venham a aparecer. Estes cavalos são vermifugados regularmente e são submetidos ao teste de Gordon e Whitlock para checar a eficiência das dosificações.

O número de animais foi calculado levando em conta os seguintes fatores: em pesquisas similares, realizadas por Hewetson et al. (2006, 2014), foram utilizados 10 e 12 cavalos adultos, sendo 13 cavalos em estudos feitos por O'Conner et al. (2004). Desta forma, o total de 16 cavalos representa um número suficiente para estabelecer uma estatística de eficiência do Teste de Permeabilidade à Sacarose em equinos e pelo Teste de Sangue Oculto nas Fezes.

3.1 Teste de Permeabilidade Gástrica à Sacarose

Para a realização do experimento, os cavalos foram submetidos às 20h de jejum alimentar e 6h de jejum hídrico, juntamente com o uso de biqueiras, para evitar que eles pastassem ou ingerissem fezes.

Foi realizado o procedimento de sondagem, por via nasogástrica, e foi administrado 250 g de sacarose em solução a 10% de água. Por venopunção da jugular, foram coletados 10 ml de sangue, no tempo zero (pré-administração do açúcar), aos 45 e 90 minutos, após a administração da sacarose. A concentração de sacarose foi analisada no Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, na Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, na UFPel, pelo método de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE).

O processo de extração da sacarose do sangue foi realizado conforme metodologia descrita por Hewetson et al. (2006). Foram misturados 0,1 mL de amostra de soro (de sangue equino) e 0,9 mL de uma solução de acetonitrila:água (9:1). A mistura foi agitada durante 1 minuto em vortex e centrifugadas durante 5 minutos a 24°C e 10.000 xg. Os sobrenadantes foram filtrados através de membrana de nylon 0,45 (Sigma-Aldrich, St. Louis, Mo, EUA) antes da injeção no LC-MS.

A análise por LC-MS foi realizada em um cromatógrafo líquido (UFLC, Shimadzu, Japão); (Figura 1) acoplado a um espectrômetro de massas de alta resolução do tipo quadrupolo-tempo de voo (Maxis Impact, BrukerDaltonics, Bremen, Alemanha). Para a separação cromatográfica foi utilizada a coluna Cogent Diamond Hydride, 2 μ m (10 cm x 2,1 mm). As fases móveis foram: 79,9% água/20% metanol/0,1% ácido fórmico/100 mM acetato de sódio (eluente A) e acetonitrila acidificada com ácido acético 0.2% v/v (eluente B). O fluxo foi de 0,2 mL min⁻¹ e a temperatura da coluna foi mantida a 40°C.

O espectrômetro de massas (Figura 2) foi operado no modo ESI positivo, com espectros adquiridos ao longo de uma faixa de massa de m/z 50 a 1200. Os parâmetros de aquisição foram: voltagem do capilar em 4 kV, pressão do gás de nebulização (N₂) de 2 bar, gás de secagem em 8 L min⁻¹, temperatura da fonte de 180°C, colisão de RF de 150 Vpp; transfer 70 mS e

armazenamento pré-pulso de 5 mS. O equipamento foi calibrado com formiato de sódio 10 mM, cobrindo toda a faixa de aquisição (de m/z 50 até 1200). Além disso, experimentos automáticos de MS/MS foram realizados ajustando os valores de energia de colisão como se segue: m/z 100, 15 eV; m/z 500, 35 eV; m/z 1000.



Figura 1. Espectrofotômetro de Massas.



Figura 2. Cromatógrafo líquido.

3.2 Gastroscoopia

Após a coleta de sangue para a sacarose, foi realizado o procedimento de gastroscopia. Os animais foram preparados utilizando 0,02 mg/Kg de Detomidina. Logo após, o gastroscópio foi inserido por via nasogástrica, para a observação da parede interior do estômago. Quando necessário, para uma melhor visualização da mucosa do órgão, foi realizado o procedimento de instilar gás. Os detritos eventualmente detectados foram desprezados com água.

Todos os exames endoscópicos foram registrados e arquivados. Para cada cavalo foi feito um vídeo para posterior análise de demais veterinários da área. Foram investigadas imagens do lado direito do estômago, ao longo do *margo plicatus*, a porção dorsal e o fundo, a curvatura maior ao longo do *margo plicatus*, a curvatura menor ao longo do *margo plicatus* e a mucosa glandular.

A classificação das lesões seguiu o grau de comprometimento proposto por MacAllister et al. (1997). Sendo: *Grau 0*: epitélio está intacto; *Grau 1*: uma a duas lesões superficiais; *Grau 2*: três a cinco lesões, envolvendo lesões mais profundas; *Grau 3*: seis a dez lesões, caracterizada por múltiplas lesões de severidade variada; *Grau 4*: mais de dez lesões ou úlceras extensas e difusas, com áreas de profundidade e penetração da submucosa; *Grau 5*: mesmo aspecto da grau 4, porém com presença de hemorragia e coágulos.

3.3 Teste de Sangue Oculto nas Fezes

Após a gastroscopia, se fez a coleta de fezes. As fezes foram coletadas por via anal, armazenadas em sacos plásticos descartáveis e congeladas para posterior análise de sangue oculto nas fezes. A análise foi realizada de acordo com o kit comercial HemoplusNewProv (Produtos para Laboratório Limitada, Brasil), seguindo as normas técnicas indicadas pelo fabricante, e realizado no Laboratório de Reprodução Animal/ UFRGS.

Para a análise do sangue oculto pelo Reativo de Meyer-Johannssesen, foi utilizada uma massa de 10 g de fezes que foi depositada em copos plásticos descartáveis e diluída em 20 ml de água. Após a homogeneização das amostras, elas foram filtradas com gaze para retirada da porção mais grosseira das fezes e refiltradas com o papel filtro. Ao coletar 5 ml da solução filtrada, esta foi transferida para um tubo de ensaio, no qual foi adicionado 1 ml do Reativo de Meyer (hidróxido de Sódio 6 g/l; Zinco em pó 3,0 g/l; Fenofaleína 0,6 g/l), homogeneizou-se a solução acrescentando 4 gotas de peróxido de hidrogênio. Passados 5 a 10 minutos observou-se a formação ou não, da linha vermelha.

O princípio de reação do teste de sangue oculto nas fezes foi baseado na redução da fenofaleína em anidro ftálico pelo zinco. Quando existe a presença de eritrócitos no material fecal na presença do Reativo de Meyer, eles são lisados ocorrendo a liberação de peroxidase eritrocitária, a qual reage com o peróxido de hidrogênio, que libera oxigênio realizando a reoxidação do anidro ftálico em fenofaleína, que em pH alcalino, na presença de sangue, adquire a coloração vermelha.

A avaliação realizada do sangue oculto nas fezes foi semi quantitativa, onde foi padronizado um número de cruces de acordo com a intensidade da coloração vermelha presente, conforme proposto por Ramos (2004), demonstrada na Tabela 1.

Tabela 1. Critério de avaliação quanto à presença de sangue.

0: ausência de halo avermelhado
1+: halo ligeiramente avermelhado
2++: halo levemente vermelho
3+++: halo vermelho
4++++: halo acentuadamente vermelho
5+++++: halo vinho

4 RESULTADOS

4.1 Sangue oculto nas fezes e gastroscopia

Ao exame gastroscópico foi observada a região escamosa, o *margo plicatus* e a região glandular do estômago dos cavalos (Figura 3). A alteração mais comum encontrada foi de leves erosões na região do *margo plicatus* e regiões próximas (Figura 4), como pode se observar na Tabela 2, representado a seguir. Não foram encontradas úlceras mais graves, classificadas em grau 4 ou 5, no grupo de cavalos testados. Apesar de estes animais enfrentarem diversos fatores de riscos para o desenvolvimento de lesões gástricas mais severas, isto não foi observado.

Tabela 2. Graus de ulceração encontrados no exame de gastroscopia nos equinos, seguindo a escala de McAllister (1997).

Equino	G0	G1	G2	G3	G4	G5
A	X					
B				X		
C	X					
D		X				
E	X					
F			X			
G				X		
H		X				
I		X				
J	X					
K				X		
L		X				
M	X					
N	X					
O	X					
P				X		
%	43,75	25	6,25	25	0	0

Na linha final poderemos observar as porcentagens de cada grau de ulceração encontradas neste experimento.



Figura 3. Gastroscoopia grau zero, onde a imagem mostra as áreas de investigação de possíveis lesões gástricas.

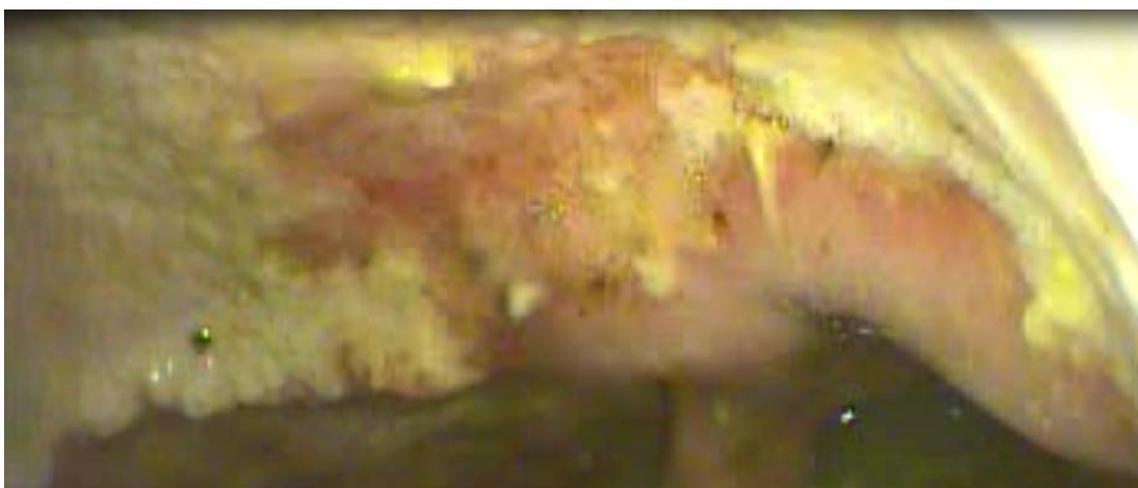


Figura 4. Gastroscoopia grau 3, na imagem pode ser observada a erosão e pequenas úlceras - pontos vermelhos - na região do *margo plicatus*.

A partir dos resultados da gastroscopia, foram determinados os grupos para análises dos testes de Permeabilidade Gástrica à Sacarose e de Sangue Oculto nas Fezes, quanto à capacidade de mensurar o grau de úlcera gástrica dos cavalos.

A graduação das cruzes no Teste de Sangue Oculto nas Fezes foi realizada conforme a figura abaixo (Figura 5). Nesta, podemos observar a

diferença de intensidade das linhas formadas através da reação com o ativo de Meyer, já na figura 6 podemos observar a ausência de reação.

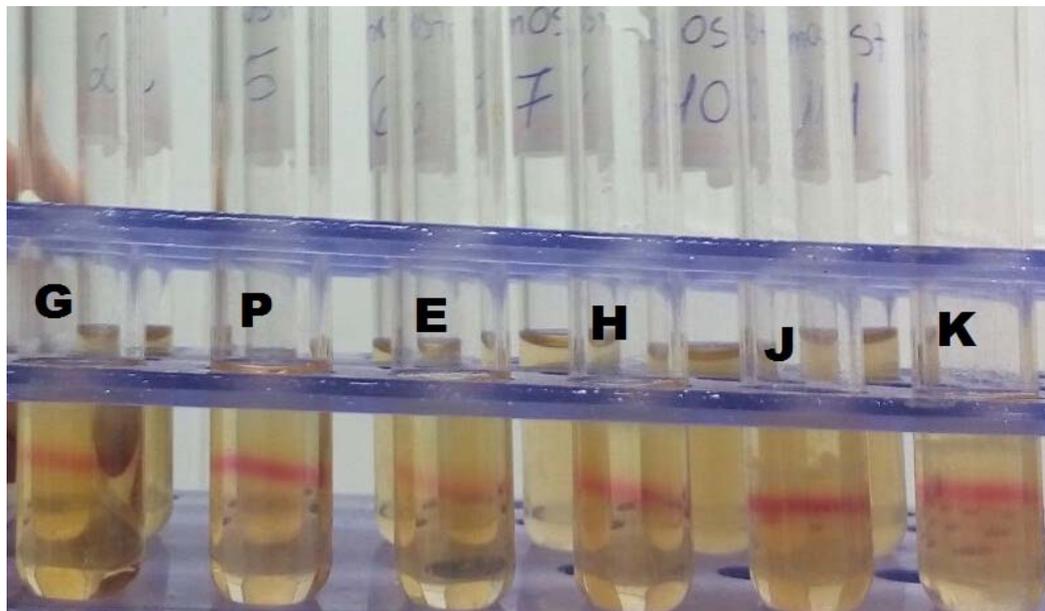


Figura 5. Graduação de acordo com a intensidade da formação do halo, diferentes intensidades no halo das reações obtidas.

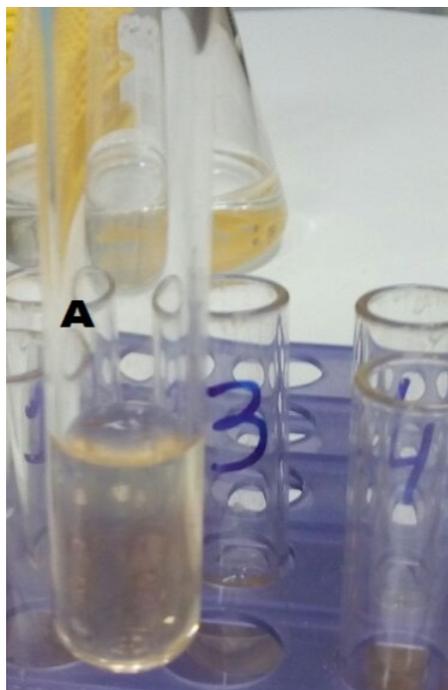


Figura 6. Ausência de halo, resultado negativo do teste de sangue oculto nas fezes.

O Teste de Sangue Oculto nas Fezes foi graduado com cruces, e os resultados, comparados à gastroscopia, estão demonstrados na Tabela 3, abaixo:

Tabela 3. Resultado do Sangue Oculto nas Fezes versus Gastroscopia.

Equino	Gastroscopia	Sangue Oculto nas Fezes
A	G0	0
C	G0	X
E	G0	XX
J	G0	XXXXX
M	G0	X
N	G0	0
O	G0	0
D	G1	XXX
H	G1	XX
I	G1	XXX
L	G1	X
F	G2	XXXXX
P	G3	XXX
B	G3	XXXXX
G	G3	XX
K	G3	XXXX

Sangue Oculto nas Fezes: graduação em cruces do teste com o Ativo de Meyer; G0: sem lesões no estômago, G1: úlceras gástricas grau 1. G2: úlceras gástricas grau 2; G3: úlceras gástricas grau 3;

4.2 Teste de permeabilidade gástrica à sacarose e gastroscopia

Os resultados referentes à Cromatografia Líquida de Alta Eficiência para a detecção de sacarose no sangue equino, conforme a metodologia descrita por Hewetson et al. (2006), encontram-se no Tabela 4, a seguir.

Tabela 4. Titulação de Sacarose no Sangue Equino.

Equino	T0	T1	T2
A	240+-12	272+-49	257+-15
B	237+-9	539+-7	369+-32
C	283+-17	377+-31	274+-70
D	173+-2	231+-5	225+-8
E	199+-7	310+-12	316+-11
F	140+-15	267+-0,7	179+-14
G	245+-11	402+-15	371+-30
H	256+-17	364+-15	397+-38
I	169+-6	260+-7	304+-9
J	225+-32	407+-9	371+-4
K	274+-52	577+-13	257+-68
L	93+-4	96+-7	148+-3
M	125+-4	147+-1	182+-4
N	111+-3	109+-3	137+-3
O	118+-7	127+-5	157+-6
P	264+-31	501+-24	436+-13

Titulação de Sacarose no Sangue Equino: média+-desvio padrão, expressos em ng.mL⁻¹. **T0**: antes da sacarose; **T1**: 45 min depois da sacarose; **T2**: 90 min depois da sacarose.

Como pode ser observado na Tabela 4 acima, no tempo zero, ou seja, sem a adição de sacarose no estômago do cavalo, se obteve uma grande variação na quantidade do açúcar encontrado nos cavalos em suas condições naturais, de 93 a 283 ng/mL, após o jejum de 20 h. Devido a isso, para que obtivéssemos um resultado mais fidedigno dos resultados, subtraímos o tempo zero dos tempos de 45 e 90 minutos após a adição de sacarose no estômago.

Na Figura 7, pode ser observada a variação da titulação de sacarose no sangue equino, no eixo vertical. Já no eixo horizontal, teremos a variação de acordo com o tempo zero (0), sem adição de sacarose, tempo 1, aos 45 min após a adição de sacarose no estômago equino e tempo 2, aos 90 min após a adição de sacarose de estômago equino. E as curvas demonstram a variação na titulação de sacarose de acordo com o tempo, nos diferentes graus de ulcerações gástricas, observadas na gastroscopia.

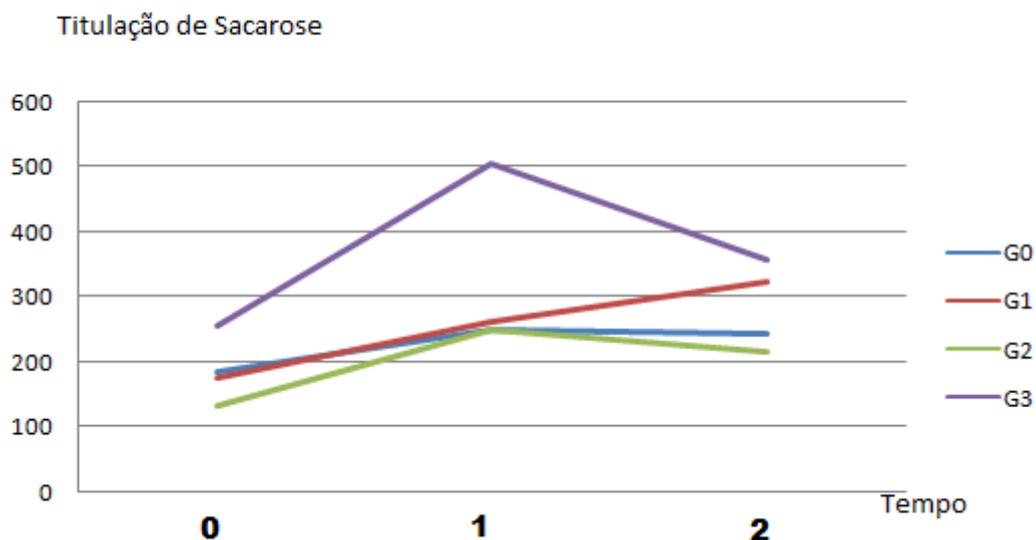


Figura 7. Titulação de Sacarose no Sangue *versus* Grau de Ulceração Gástrica.

Titulação de Sacarose no Sangue Versus Grau de Ulceração Gástrica: 1: tempo zero, sem adição de sacarose no estômago; 2: 45 min após a adição de sacarose no estômago; 3: 90 min após a adição de sacarose no estômago; G0: sem ulceração gástrica; G1: grau 1 de ulceração gástrica; G2: grau 2 de ulceração gástrica; G3: grau 3 de ulceração gástrica.

Na Figura 7, podemos observar que nos graus de zero a dois não há diferença estatística, ou seja, na ausência de ulceração ou em lesões estomacais mais discretas até grau 2, não foi evidenciada diferença na titulação pelo teste de Permeabilidade Gástrica a Sacarose no Sangue. Já em casos de úlceras grau 3, podemos observar uma diferença significativa, principalmente no tempo 1, aos 45 minutos após adição de sacarose estomacal, que foi onde se obteve o maior pico de sacarose sanguínea.

5 DISCUSSÃO

O teste de sangue nas fezes, realizado através do Reativo de Meyer-Johannesen, foi avaliado pela intensidade de halo formado, conforme proposto por Ramos em 2004. O objetivo era correlacionar a intensidade do halo com a gravidade da úlcera gástrica encontrada.

Cabe destacar que esses cavalos tem em sua rotina a realização de teste de Ovos por Grama de Fezes, para garantir a eficiência no controle das verminoses. Esse monitoramento contínuo exclui as verminoses como possíveis desencadeadoras na presença de sangue oculto nas fezes, porém qualquer sangramento da boca até o reto pode resultar na intensificação do halo vermelho.

Podemos exemplificar outras situações que podem acusar o aparecimento de sangue nas fezes, como: a presença de pólipos ou tumores intestinais, alimentos grosseiros que possam causar áreas de irritação no trato digestivo, lesões de origem bucal, entre outros.

A análise do sangue oculto nas fezes geralmente é avaliada somente por sua presença ou ausência. Se analisarmos desta forma, em todos os animais pesquisados, que apresentaram alguma lesão gástrica, tiveram presença de sangue oculto nas fezes, mas não foi possível graduar a lesão gástrica pela intensidade de halo formado.

O que poderia ser utilizado, como é feito pelo kit comercial *Succed Equine Fecal Blood Test*, é a investigação da presença de albumina, que diferenciaria a lesão até o estômago das lesões intestinais. A albumina seria acusada em sangramentos ocultos de origem intestinal. Porém, não excluiria possíveis lesões na boca e esôfago, as quais também poderiam ser a causa de sangramentos ocultos nas fezes.

Na declaração de consenso da faculdade europeia de medicina interna equina de Sykes et al., realizada em 2015, o comitê aponta a gastroscopia como o único método diagnóstico ante mortem confiável, mas acredita ser promissor o teste de Permeabilidade Gástrica à Sacarose, porém a precisão da técnica precisaria ser relatada em casos clínicos.

Eles também desassociam a presença de hemoglobina fecal e albumina como método preciso para o diagnóstico da SUGE, mas declaram que é frequentemente realizado em situações a campo para o auxílio no diagnóstico. Contudo, corrobora com a necessidade de se testar outros métodos para auxiliar o diagnóstico e graduação da SUGE, já que o gastroscópio geralmente só é encontrado em grandes centros clínicos para equinos. Outro fator que declaram de extrema importância no diagnóstico da SUGE, é a necessidade de distinguir a úlcera escamosa da úlcera glandular devido as diferentes medidas terapêuticas que cada uma exige (SYKES et al., 2015).

Das análises realizadas neste estudo, houve uma grande variação da quantidade de sacarose encontrada antes da adição do açúcar no estômago, de 93,37 a 283,81 pg/ul, no estudo realizado por Hewetson et al. (2006). Também foi observada variação no tempo zero, a variação individual, o que deve ser considerado é a diferença entre o tempo zero e 45 minutos depois da adição de sacarose no estômago equino.

No grupo de cavalos analisados, os fatores de riscos aos quais são submetidos, não foram determinantes para a presença de gastrite. Visto que, as lesões gástricas encontradas foram em sua maioria superficiais, sendo que 43,75% (7) sequer apresentaram qualquer lesão. Somente 25% (4) dos cavalos apresentaram lesões grau 3, que seriam lesões clinicamente significativas. Já que lesões grau 1 e 2, que representam 31,25% (5) seriam mais superficiais e não teriam necessidade de tratamento.

No trabalho de O'Conner et al. (2004), onde se testou a Permeabilidade Gástrica à Sacarose a partir da urina de cavalos, foi encontrado um aumento significativo em úlceras gástricas maiores que grau 1, usando a escala de 0 a 3, o que também podemos concordar, nos animais deste experimento, lesões acima do grau 3 tiveram diferença significativa, na escala de 0 a 5.

O teste de Permeabilidade Gástrica a Sacarose vem sendo testado como método auxiliar de diagnóstico e na mensuração da SUGE, seria interessante testá-lo em animais com a doença clínica. Neste sentido, há pesquisadores que estão testando a diferença da permeabilidade gástrica estomacal, da mucosa escamosa da glandular.

Em um estudo mais recente, realizado por Hewetson et al. (2017), uma população de 101 cavalos de variadas raças, funções e idade, em 83% foi observado lesões de úlceras e/ou erosões, destas, somente 58% foram consideradas lesões suficientemente graves para serem clinicamente significativas, que necessitariam de tratamento, ou seja, lesões maiores ou iguais ao grau 2 (escala 0 a 3). Foram também excluídos cavalos que estivessem sendo medicados com AINES, por mudanças na permeabilidade que essas medicações apresentam. Nesta população analisada, o Teste de Permeabilidade Gástrica à Sacarose, comparado à gastroscopia, não demonstrou sensibilidade nem especificidade para a graduação das lesões gástricas.

A investigação de métodos alternativos a gastroscopia para o diagnóstico de SUGE segue sendo de grande necessidade, já que este equipamento é encontrado apenas em grandes centros clínicos para equinos, por ser um equipamento de alto valor.

Foi observado um grande interesse no estudo do estresse oxidativo, que resulta em lesão gástrica. Zuluaga et al. (2016), testaram a variação de malonaldeído e óxido nítrico em soro sanguíneo e no suco gástrico, antes e após o protocolo de indução de úlcera gástrica com fenilbutazona, combinado com períodos de jejum. O óxido nítrico diminuiu em 60%, enquanto que o malonaldeído aumentou em 55% do período antes e após a indução de SUGE.

O óxido nítrico está envolvido na manutenção da integridade da mucosa gástrica, sendo considerado um gastroprotetor, já que regula a produção de ácido clorídrico, modula a perfusão, capta os radicais livres e auxilia a reepitelização da mucosa. O malonaldeído é o produto final da peroxidação lipídica das membranas celulares dos radicais livres, portanto é considerado marcador primário do estresse oxidativo (ZULUAGA et al., 2016).

Componentes do estresse oxidativo de lesões gástricas vem sendo estudados como possível biomarcador de lesões na mucosa escamosa de estômagos de cavalos com úlceras induzidas por fenilbutazona, seria interessante testar como o óxido nítrico e o malonaldeído, se comportam em lesões naturais.

Cabe destacar que o teste de sangue oculto nas fezes demonstrou ser bastante significativo, todos os cavalos que apresentaram lesões gástricas obtiveram um maior número de cruces. Dos que não apresentaram qualquer lesão gástrica, apenas um cavalo do experimento foi observado com cinco cruces, o restante apresentou no máximo duas cruces de intensidade do halo de sangue oculto nas fezes.

Os níveis de sacarose encontrados antes da adição da mesma no estômago equino, nos leva a questionar se a sacarose só pode ser absorvida em casos de lesão gástrica, porque a variabilidade individual se demonstrou alta, tendo sido encontrado neste experimento de 93 a 283 ng/mL.

O fato do grupo pesquisado não obter lesões gástricas mais graves, poderia explicar os baixos picos de sacarose encontrados. Hewetson et al. (2006) obtiveram picos de 1500 a 3500 pg/ul, aos 45 minutos após a adição de sacarose no estômago, enquanto que neste estudo o maior pico de sacarose encontrado foi de 436 pg/ul. A escala gradativa de lesão gástrica utilizada por esses pesquisadores, foi de 0 a 3, e os picos foram encontrados em graus 2 e 3 de lesão gástrica. Neste estudo foi utilizada a escala de graduação de 0 a 5, proposta por MacAllister et al. (1997), por acreditar que seria melhor uma avaliação mais precisa.

6 CONCLUSÃO

O teste de Permeabilidade Gástrica a Sacarose demonstrou diferença estatística em grau igual ou maior que 3, escala de 0-5, porém, em graus menores não foi eficiente.

O teste de Sangue Oculto nas Fezes se mostrou ineficiente para a mensuração do grau de ulceração através da intensidade de halos formados, porém, em todos os animais com lesão gástrica analisados neste estudo, foi observada a presença de sangue oculto nas fezes.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AINSWORTH, D. M. Gastric Ulcer Syndrome in Foals. In: **Proceedings of the 18th Annual Meeting of the Italian Association of Equine Veterinarians**, 2013, Italy, Bologna. 3-5 feb.

ARANZALES, J. R. M.; ALVES, G. E.S.; O estômago equino: agressão e mecanismos de defesa da mucosa. **Ciência Rural**, n. 2, v. 43, p. 305-313. 2013.

ATALLAH, P. M. **Avaliação de protocolos de esvaziamento gástrico para exame gastroscópico em equinos**. 2012. 61 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ÁVILA, L. In: **Índice Terapêutico Veterinário**. 5^o ed. 2010.

BELLI, C. B.; SILVA, L. C. L. C.; FERNANDES, W. R.; Estudo Gastroscópico em Equinos Adultos com Suspeita de Ulceração Gástrica, **Revista Brasileira de Clínica Veterinária**, n. 1/3, v. 12, p. 92-98. 2005.

BEZDEKOVA, B. Equine Gastric Ulcer Syndrome (EGUS). In: **Proceedings of the 13th International Congress of World Equine Veterinary Association (WEVA)**, 2013, Budapest, Hungary. University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Equine Clinic, Brno, Czech Republic.

BUCHANAN, B. R.; ANDREWS, F. M. Treatment and Prevention of Equine Gastric Ulcer Syndrome, **Journal Veterinary Clin North Am Equine Practitioner**, n. 3, v. 19, p. 575-597. 2003.

CARDONA, J. A.; PAREDES, E.; FERNANDEZ, H. Caracterización Histopatológica de Gastritis Asociada a La Presencia de Helicobacter spp. en Estómagos de Caballos. **Revista MVZ Córdoba**, n. 14, v. 2, p. 1750-1755. 2009.

ÇETINKAYA, M. A.; ALPER, D.; KAYA, M. In: Gastroscopic evaluation of gastric ulcer syndrome in sport horses with poor performance. **Turk J Vet Anim Sci**. v. 37, p. 541-545. 2013.

FIALHO, S. da S., et al. *Casearia sylvestris* na Permeabilidade Gástrica à Sacarose em Equinos Submetidos a Protocolo de Indução de Úlcera Gástrica. **Revista Ciência Rural**, v. 40, n. 2, p. 348-355. 2010.

FLORES, R. S.; BYRON, C. R.; KLINE, K. H. Effects of Feed Type on Growth and Gastric Ulcer Formation in Weanling Horses. **Journal of Veterinary Science**, v. 29, n. 5, p. 484-485. 2013.

HEPBURN, R. EGUS: Does anything other than Omeprazole make a difference? In: **Proceedings of the British Equine Veterinary Association Congress (BEVA)**. 2013, Manchester, United Kingdom. 11-14 sep., p. 89.

HEWETSON, M., et al. Sucrose concentration in blood: A new method for assessment of gastric permeability in horses with gastric ulceration. **J Vet Intern Med**. Mar-Apr; v. 20, n. 2, p. 388-94. 2006.

HEWETSON, M., et al. Development and validation of gas chromatography-flame ionization detection method for quantifying sucrose in equine serum. **J Vet Diagn Invest**. Mar, v. 26, n. 2, p.232-9. 2014.

HEWETSON, M. et al. Diagnostic accuracy of blood sucrose as a screening test for equine gastric ulcer syndrome (EGUS) in adult horses. **Acta Veterinaria Scandinavica**. n. 59, v. 15. 2017.

<https://actavetscand.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13028-017-0284-1>

KONIG, H. E. et al. **Aparelho Digestório**. In: Konig; Liebich, H.G. Anatomia dos animais domésticos. 2º ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

LINDSEY, R. H. **Effect of concentrate form on gastric ulcer in horses**. 2011. 51 f. Dissertação (Mestrado) – Master Science, Texas A&M University, USA.

MACALLISTER, C. G., et al. A scoring system for gastric ulcers in the horse. **Equine Veterinary Journal**. n. 29, v. 6, p. 430-433. 1997.

MORAES, P. T. de B., et al. Análise Macroscópica da Região de Transição Esôfago-Gástrica de Equinos Submetidos a Diferentes Jejuns Alimentares e Atividade Física. **Revista Biotemas**. n. 22, v. 2, p. 121-125, 2009.

MORALES, A. A., et al. Equine Gastric Ulcer Syndrome in Thoroughbreds from Venezuela. In: **Proceedings of 11 th International Congress of the World Equine Veterinary Association**. São Paulo, Guarujá. 24-27 sep. 2009.

MURRAY, M. J., Overview of Equine Gastroduodenal Ulceration. In: **Proceedings of the Annual Convention of the AAEP**. Phoenix, Arizona, USA. v. 43, p. 382. 1997.

MURRAY, M. J.; NOUT, Y. S.; WARD, D. L. Endoscopic Findings of the Gastric Antrum and Pylorus in Horses: 162 Cases (1996-2000). **J Vet Intern Med**. v. 15, p. 401-406. 2001.

MURRAY, M. J. **Ulceração Gastroduodenal**. In: Medicina Interna Equina, Stephen M. Reed & Warwick M. Bayly. Editora: Guanabara Koogan, p. 530-535, 2000.

O'CONNOR, M.S., et al. Evaluation of urine sucrose concentration for detection of gastric ulcers in horses. **American Journal of Veterinary Research**. v. 65, n. 1, p. 31-39. 2004.

RAMOS, J. A. **Ações da dexametasona nas fases aguda e crônica da infecção experimental pelo *Shistosoma mansoni* sambon 1907 em camundongos isogênicos e não isogênicos**. 2004. 143 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SIMÕES, J. de S. A. **Utilização de Gastroscoopia no Despiste da Egua**. 2011. 118 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

SYKES, B.W., et al. European College of Equine Internal Medicine Consensus Statement - Equine Gastric Ulcer Syndrome in Adult Horses. **Journal of Veterinary Internal Medicine**. v. 29, Sep-Oct, p. 1288-1299. 2015.

SYKES, B. W.; SYKES, K. M.; HALLOWELL, G. D. Efficacy of a combination of a unique pectin-lecithin complex (Apolectol®), live yeast and magnesium hydroxide in the prevention of EGUS and faecal acidosis in thoroughbred racehorses: A randomised, blinded, placebo controlled clinical trial. In: **Proceedings of the British Equine Veterinary Association Congress (BEVA)**. Manchester: United Kingdom. 11-14 sep. v. 45, s. 44, p. 13. 2013.

VARLOUD, M. et al. Prevention of Equine Gastric Ulcer Syndrome in Race Horses: The Positive Impact of Compound Feeds. In: **Proceedings of 11 th International Congress of the World Equine Veterinary Association**. Guarujá: São Paulo. 24-27 sep., 2009.

VIDELA, R.; ANDREWS, F. M., New Perspectives in Equine Gastric Ulcer Syndrome. **Veterinary Clinics: Equine Practice**. v. 25, n. 2, p. 283-301. 2009.

YAMADA, A. L. M. et al. Estenose de Píloro em Equino Adulto. **Ciência Rural**. v. 39, n. 1, p. 254-257. 2009.

ZULUAGA, M. A.; SILVEIRA, G. E., MARTINÉZ, J. R.; Nitric oxide and malondialdehyde in gastric contents and blood in an equine model of gastric ulcer induced by phenylbutazone. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**. v. 29, n. 1, p. 43 a 50. 2016.