TALISSA REZENDE MARTINS

**Controle ultrassonográfico do sistema gastrointestinal de cavalos
hospitalizados por queixas primárias de claudicação submetidos ou não a
cirurgia ortopédica**

São Paulo

2015

TALISSA REZENDE MARTINS

**Controle ultrassonográfico do sistema gastrointestinal de cavalos
hospitalizados por queixas primárias de claudicação submetidos ou não a
cirurgia ortopédica**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências

Departamento:

Clínica Médica

Área de concentração:

Clínica Veterinária

Orientador:

Prof^a. Dr^a. Carla Bargi Belli

São Paulo

2015

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade de São Paulo)

T.3161
FMVZ

Martins, Talissa Rezende

Controle ultrassonográfico do sistema gastrointestinal de cavalos hospitalizados por
queixas primárias de claudicação submetidos ou não a cirurgia ortopédica / Talissa
Rezende Martins. -- 2015.
68 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia. Departamento de Clínica Médica, São Paulo, 2015.

Programa de Pós-Graduação: Clínica Veterinária.

Área de concentração: Clínica Veterinária.

Orientador: Profa. Dra. Carla Bargi Belli.

1. Equino. 2. Hospitalização. 3. Cólica. 4. Diagnóstico. 5. Ultrassonografia abdominal.
I. Título.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

Comissão de Ética no uso de animais

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Controle ultrassonográfico do sistema gastrointestinal de cavalos hospitalizados por queixas primárias de claudicação submetidos ou não à cirurgia ortopédica", protocolado sob o nº2845, utilizando 40 (quarenta) equídeos, sob a responsabilidade da Profa. Dra. Carla Bargi Belli, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da "Comissão de Ética no uso de animais" da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado em reunião do dia seis de fevereiro de 2013.

We certify that the Research "Ultrasonography control of the gastrointestinal system of hospitalized horses with primary complaints of lameness undergoing or not orthopedic surgery", protocol number 2845, utilizing 40 (forty) equine, under the responsibility Profa. Dra. Carla Bargi Belli, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by "Ethic Committee in the use of animals" of the School of Veterinary Medicine and Animal Science of University of São Paulo and was approved at the meeting on 6 February of two thousand and thirteen.

São Paulo, 14 de fevereiro de 2013.

Denise Tabacchi Fantoni
Presidente

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: MARTINS, Talissa Rezende

Título: **Controle ultrassonográfico do sistema gastrointestinal de cavalos hospitalizados por queixas primárias de claudicação submetidos ou não a cirurgia ortopédica**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciência

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Dedicatória

*Dedico esse trabalho aos meus pais: Marly e Jesuino (in memorian), e a minha irmã
Isabelle. A vocês, uma página inteira.*

Agradecimentos

Ao meu pai, que apesar de não ter tido oportunidade de me acompanhar nessa trajetória, sempre me apoiou em todas as minhas decisões e com quem sempre compartilhei meus sonhos. À minha mãe, responsável por muito do que sou e do que serei. A vocês, obrigada por todo amor e dedicação na minha formação. À minha irmã Isabelle, pelo suporte e apoio nos momentos de maior tensão.

Ao Fefê, por todo amor, cumplicidade, ensinamento e parceria neste período. Obrigada por me passar um pouco de sua espiritualidade, por me ensinar a superar as dificuldades e mostrar que o no amor não existem diferenças. Agradeço também às nossas cachorrinhas Clara, Madona e Tina.

À Elisinha, por todo amor e festa desde o momento que acordo até a minha volta para casa. Obrigada por me ensinar a amar mais os animais e ter ainda mais compaixão por eles.

Ao meu tio Wilson pela influência e carinho, e à minha tia Neide pela presença constante em minha vida.

À Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP pelo acolhimento e suporte durante esta trajetória.

À minha orientadora Prof^a Carla Bargi Belli, por ser inúmeras vezes compreensiva e paciente comigo. Obrigada por sua orientação e por tornar meu período de mestrado um momento prazeroso do qual sentirei saudades.

Ao Prof. Stefano Hagen, filósofo em todas as suas funções, me proporcionou não só a orientação, mas também ótimas conversas e amizade.

Ao Prof. Wilson Fernandes, pela doçura e simplicidade com que trata os diversos assuntos e que tanto nos inspira. Aos professores Luis Claudio, Raquel Baccarin, Aline Ambrósio, André Zoppa e Rodrigo Romero, por compartilhar seus conhecimentos e engrandecer meu aprendizado dentro da USP.

Àqueles que fizeram deste parágrafo um dos mais difíceis de confeccionar. Muito obrigada Dayane Amorim, Maria Letícia Piffer e Paulinho Bogossian por serem igualmente responsáveis por me proporcionarem memoráveis momentos de

amizade e alegria diária, apenas pelo fato de estarmos juntos. Nunca me esquecerei de vocês. À Mônica Lente, por estar sempre presente, principalmente nos momentos de maior dificuldade. Muito obrigada por sua amizade e pela representação que tem em minha vida. À Joice Fülber pela amizade e companheirismo nessa trajetória; à Juliana Junqueira pelos momentos de alegria e pela epígrafe.

Aos amigos Ayrton, Guilherme Fernandes, Tiago Oliveira e Fernanda Maschietto por trazerem mais leveza e alegria neste desfecho na USP. Um agradecimento especial à Fê, pela amizade, disponibilidade eterna e enorme ajuda que me deu.

Aos amigos e pós-graduandos Cristina Mantovani, Daniela Pereira, Dacio Castro, Felipe Andrade, Leonardo Castro, Marilene Silva, Fernanda Stievani, Julio Spagnolo, Kaio Bezerra, pela amizade e por compartilharem momentos memoráveis. Aos amigos Camila Freitas, Renata Gomes, Kamila Reis e Ronaldo Gargano por me proporcionarem momento de descontração enquanto eu finalizava este trabalho.

A todos os residentes e funcionários do HOVET-USP, em especial os amigos Marcos Roberto e Cícero, por tornarem possível o impossível. Muito obrigada pela amizade, disponibilidade, conversas e por permitirem contar sempre com vocês.

À querida Elza Faquim, quem normalizou e formatou esse trabalho com muito carinho e paciência.

Aos amigos que não estiveram presente fisicamente, mas cuja amizade se fez presente a todo momento: Beatriz Monteiro, Raffaella Teixeira, Juliana Campos, Fernanda Abreu e César.

Aos “amigos da Itapemirim”: as famílias Hoover, Menna Barreto, Barbosa, Gomes e Koury.

Às amigas do *crossfit* Anie, Camila, Daniela, Gabriela, Juliana, Mariana, Rafaela, Rana, Valéria por toda energia e momentos de descontração.

À FAPESP pela ajuda financeira e apoio a essa pesquisa, na forma de bolsa de Mestrado (2013/03206-9).

Por fim, a todos os cavalos que participaram deste trabalho. Obrigada pela paciência e por suportarem o álcool gelado em dias frios.

“(...) A verdadeira viagem não está em sair à procura
de novas paisagens, mas em possuir novos olhos”

(Juliana Junqueira)

RESUMO

MARTINS, T. R. **Controle ultrassonográfico do sistema gastrointestinal de cavalos hospitalizados por queixas primárias de claudicação submetidos ou não a cirurgia ortopédica.** [Ultrasonographic control of the gastrointestinal system of hospitalized horses with primary complaints of lameness undergoing or not orthopedic surgery]. 2015. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

Dada sua complexidade e abrangência de fatores de risco, a síndrome cólica em equinos é vista como um desafio na medicina veterinária devido ao efeito grave que ela pode causar nos animais acometidos. Portanto, é vital identificar os casos que necessitam de interferência cirúrgica. A ultrassonografia abdominal tem se mostrado ser uma ferramenta de grande valia dentre os diversos métodos que auxiliam o veterinário a encontrar um diagnóstico no paciente com cólica. Tal síndrome é conhecida como uma complicação da internação, principalmente em animais com queixas no sistema locomotor. Nesse contexto, estão envolvidos o transporte, mudança de alimentação e de manejo, jejum, estresse, anestesia, sedação e restrição de exercício físico, que têm uma alta relação com a cólica. A coisa mais importante para o veterinário é reagir corretamente à complicação para evitar prejuízos futuros ao animal e ao proprietário. O presente estudo foi motivado pela alta ocorrência de cólica em animais internados em hospitais veterinários, e visou o acompanhamento ultrassonográfico do sistema gastrointestinal de cavalos internados por queixas primárias de afecção no sistema locomotor submetido ou não à artroscopia, a fim de avaliar essa ferramenta como indicador precoce da síndrome cólica. Dessa forma, os animais foram divididos em dois grupos. O grupo 1 restringiu-se a animais internados para realização de artroscopia; o grupo 2, compreendeu os animais internados com queixas de claudicação grau II ou III. A ultrassonografia abdominal foi feita diariamente desde a entrada do animal ao Hospital Veterinário da USP (HOVET/USP) até o quinto dia de internação. O grupo 1 teve avaliação pré e pós-operatória para avaliação do efeito cirúrgico sobre o sistema gastrointestinal. Os resultados mostraram uma ocorrência maior de cólica em animais submetidos à cirurgia, principalmente entre o segundo e terceiro dia pós-operatório, e uma diminuição da motilidade de cólon maior e menor. Não foi

observado mudanças significativas em espessura de parede de todas as alças avaliadas. A ultrassonografia não foi um indicador precoce da ocorrência de cólica, no entanto ela pôde confirmar sua origem gastrointestinal.

Palavras-chave: Equino. Hospitalização. Cólica. Diagnóstico. Ultrassonografia abdominal.

ABSTRACT

MARTINS, T. R. **Ultrasonographic control of the gastrointestinal system of hospitalized horses with primary complaints of lameness undergoing or not orthopedic surgery.** [Controle ultrassonográfico do sistema gastrointestinal de cavalos hospitalizados por queixas primárias de claudicação submetidos ou não a cirurgia ortopédica]. 2015. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

Colic in horses presents a challenge in veterinary medicine because of its complexity, wide variety of risk factors and the serious outcome for affected animals. Colic can occur as a complication of hospitalization with increased risk in orthopedic patients, usually undergoing general anesthesia. Abdominal ultrasound has proven to be a valuable tool among the various methods that help the veterinarian to find a diagnosis in patients with colic, but the use of abdominal ultrasound for prediction or early detection of colic has not yet been fully explored. This study used serial sonographic examinations in horses hospitalized for orthopedic conditions, submitted and not submitted to arthroscopy in order to evaluate it as a tool for early detection of colic. 40 horses were divided into two groups of 20 animals. Group 1 consisted of horses admitted to the hospital for surgical management under general anesthesia. Group 2 comprised horses admitted to the hospital for medically managed orthopedic cases. Group 1 consisted of horses admitted to the hospital for surgical management under general anesthesia. Group 2 comprised horses admitted to the hospital for medically managed orthopedic cases. Group 1 consisted of horses admitted to the hospital for orthopedic surgery. Group 2 comprised horses admitted to the hospital for medically managed orthopedic cases. Abdominal ultrasonography was performed daily from admission to fifth day of hospitalization. Group 1 animals also had pre- and post-operative ultrasonographic evaluation to assess the effect of surgery on the gastrointestinal system. Ultrasonography was not successful at early detection of colic in any animal. The results also showed a higher incidence of colic in animals undergoing surgery (with no statistical difference), particularly on the second or third day postoperative, as well as a reduction in both large and small colon motility in animals undergoing surgery. No significant changes in wall thickness of the evaluated loops were observed. In conclusion, ultrasonographic examination could

not successfully predict colic but was useful for confirmation of gastrointestinal origin of clinical symptoms during the examination of affected animals.

Keywords: Equine. Hospitalization. Colic. Diagnosis. Abdominal ultrasound.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Janela Nefroesplênica em animal do grupo 2	36
Figura 2 -	Cólon menor em animal do grupo 2	36
Figura 3 -	Janela estômago em animal do grupo 2	36
Figura 4 -	Intestino delgado em região ventral em animal do grupo.....	36
Figura 5 -	Saculações em cólon ventral esquerdo em animal do grupo 2	37
Figura 6 -	Janela renal em animal do grupo 1	37
Figura 7 -	Janela duodeno em animal do grupo 2	37
Figura 8 -	Veia e artéria cecal lateral em animal do grupo 1	38
Figura 9 -	Saculação em cólon ventral direito em animal do grupo 1	38
Figura 10 -	Região ventral com alças de intestino delgado distendidas em animal com cólica do grupo 2.....	43
Figura 11 -	Flanco direito com alças de intestino delgado distendidas em animal com cólica do grupo 2.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Comparação entre os grupos para o uso de anti-inflamatório não esteroideal (AINE) no dia da chegada do cavalo ao local do estudo	45
Tabela 2 -	Descrição dos valores de saculação, em centímetros, entre os grupos no dia da chegada do cavalo ao local do estudo.....	45
Tabela 3 -	Descrição das espessuras, em centímetros, entre os grupos no dia da chegada do cavalo ao local do estudo	47
Tabela 4 -	Comparação entre os grupos segundo motilidade em cólon menor em momento pós-operatório (D1) do grupo 1 com D1 do grupo 2	47
Tabela 5 -	Comparação entre grupos segundo presença de ID em janela de cólon menor em momento pós-operatório (D1) do grupo 1 com D1 do grupo 2	48
Tabela 6 -	Comparação entre grupos segundo presença de ID em região ventral em momento pós-operatório (D1) do grupo 1 com D1 do grupo 2	48
Tabela 7 -	Avaliação da motilidade do cólon ventral direito entre D0 e D1 no grupo 1	49
Tabela 8 -	Avaliação entre D0 e D1 para presença de ID em região ventral, no grupo 1	49
Tabela 9 -	Avaliação entre os dias D1 e D5 para motilidade de cólon menor, no grupo 1	50
Tabela 10 -	Avaliação entre os dias D1 e D5 para visibilidade da janela do estômago no grupo 2	53

Tabela 11- Avaliação entre os dias D1 e D5 para distensão mínima de duodeno no grupo 2	53
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição ao longo do tempo entre os grupos para uso de analgésicos	44
Gráfico 2 - Distribuição ao longo do tempo entre os grupos para presença de intestino delgado (ID) em região ventral.....	50
Gráfico 3 - Distribuição da motilidade do cólon menor por dia e grupo.....	51
Gráfico 4 - Motilidade de cólon ventral direito nos momentos D0 a D5 nos grupos 1 e 2	52
Gráfico 5 - Motilidade de cólon ventral esquerdo nos momentos D0 a D5 nos grupos 1 e 2	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Informações dos animais avaliados no grupo 1	39
Quadro 2 - Informações dos animais avaliados no grupo 2	40
Quadro 3 - Informações sobre os animais que apresentaram síndrome cólica durante a internação	41

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
2	REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1	CÓLICA	20
2.2	OCORRÊNCIA E FATORES PREDISPOONENTES	21
2.3	INTERNAÇÃO E ANESTESIA	23
2.4	DIAGNÓSTICO	24
2.5	ULTRASSONOGRAFIA ABDOMINAL	25
2.6	PREVENÇÃO/ DETECÇÃO PRECOCE	26
3	OBJETIVOS	29
4	MATERIAL E MÉTODOS	30
4.1	PROTOCOLO ANESTÉSICO	31
4.2	TRATAMENTO MEDICAMENTOSO	31
4.3	DIETA	32
4.4	EXAME ULTRASSONOGRÁFICO	32
4.5	ANÁLISE DOS RESULTADOS	35
5	RESULTADOS	39
5.1	OCORRÊNCIA DE CÓLICA	41
5.2	COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS NO MOMENTO D-ENTRADA (GRUPO 1) E D1 (GRUPO 2)	45
5.3	COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS NO MOMENTO D1	47
5.4	COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS NO MOMENTO D1 E D5	50
6	DISCUSSÃO	54
7	CONCLUSÕES	61
	REFERÊNCIAS	62

1 INTRODUÇÃO

O cavalo, em sua história, é um animal de vida selvagem. Sua evolução e luta pela sobrevivência permitiu adaptações para se tornar rápido e, assim, fugir dos predadores. Aos poucos, o homem passou a domesticá-lo e usá-lo para transporte, trabalho e mesmo alimento, passando a ter, nos tempos atuais, maior valor econômico. Com isso, muitos desses animais deixaram sua vida livre para viverem estabulados nas diversas propriedades do mundo. Dentre as consequências dessa mudança imposta vieram algumas disfunções do trato gastrointestinal.

A síndrome cólica é uma das principais causas de morte em cavalos, e o prejuízo econômico é altamente significativo, principalmente quando requer intervenção cirúrgica. Tendo isso em vista, os médicos veterinários têm se aprofundado cada vez mais na prevenção e precisão do diagnóstico para assim escolher a melhor decisão para o animal. A ultrassonografia abdominal nos equinos é uma ferramenta diagnóstica de rápido acesso e que tem mostrado ser essencial para a formulação de um diagnóstico correto, de um prognóstico e de escolha do tratamento mais adequado (LE JEUNE; WHITCOMB, 2014).

O conhecimento do histórico e fatores de risco também são de suma importância para definir o diagnóstico. A internação de equinos é um fator que engloba outros causadores de cólica, como o transporte, mudança de manejo, anestesia, restrição de exercício, estresse, sedação e jejum (PATIPA, 2012). Esses itens, separados ou em conjunto, podem desencadear disfunção do trato gastrointestinal nesse grupo de animais, resultando em dor. Dentre os diversos tipos de causas de hospitalização, as que têm mostrado mais relação com o desenvolvimento de tais complicações são as relacionadas com queixas primárias do sistema locomotor, principalmente nos equinos que passam por período pós-operatório de cirurgia ortopédica, (MIRCICA et al., 2003; SENIOR et al., 2004; ANDERSEN et al., 2006).

Hipotetizou-se, no presente estudo, que o exame ultrassonográfico abdominal diário em equinos hospitalizados pode indicar precocemente o animal que apresentará síndrome cólica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CÓLICA

As doenças agudas do abdômen em equinos, associadas a manifestações de dor, são comumente chamados de cólica (TINKER et al., 1997a). Lesões associadas com cólica foram anatômica e funcionalmente classificadas como obstrução, estrangulamento, infarto não estrangulante, enterite, peritonite, ulceração ou ileus (WHITE, 1990). A síndrome cólica é definida principalmente pela dor abdominal aguda e pode ocorrer devido a muitos fatores, sendo relatada como a causa de maior mortalidade entre os cavalos (TINKER et al., 1997a).

A porcentagem de casos fatais pode variar muito entre países, dependendo assim da variabilidade de cuidados veterinários e da atitude dos proprietários em relação ao sofrimento dos animais e à eutanásia (CHRISTOPHERSEN et al., 2014). A lesão específica para muitos casos de cólica é desconhecida, seja porque a cirurgia ou necropsia não foram executadas, ou porque as manifestações não eram definitivas o suficiente para se fazer um diagnóstico específico ou mesmo para identificar o segmento afetado do intestino (TINKER et al., 1997a). Estes casos de cólica inespecíficos sem diagnóstico são frequentemente referidos como médica, espasmódica, gasosa, ou cólica leve, podendo também ser atribuídas a parasitas (PARRY, 1983).

Embora a maioria dos casos de cólica sejam leves e se recuperem espontaneamente ou após tratamento clínico, é vital identificar aqueles animais que podem exigir cirurgia, se essa é uma opção para o proprietário (ARCHER, 2004). Para esses pacientes, a identificação precoce e o encaminhamento a um hospital veterinário são fundamentais para obter um bom resultado (COOK; HASSEL, 2014). Nesse contexto, o médico veterinário deve avaliar cuidadosamente o cavalo na primeira visita e analisar devidamente os resultados e oferecer opções de tratamento (COOK; HASSEL, 2014). Essa análise inclui a obtenção apropriada do histórico do paciente, manifestações clínicas, um exame físico completo, incluindo palpação transretal e intubação nasogástrica, e realização de testes de diagnóstico e procedimentos adequados (FREEMAN, 2015). Essas informações irão fornecer a

direção a ser tomada em relação ao tratamento e ao prognóstico (ARCHER; PROUDMAN, 2006). Prognosticar a sobrevivência em cavalos com cólica é um desafio devido ao número de doenças e processos fisiopatológicos que podem causar a síndrome cólica. Portanto, um prognóstico preciso é fundamental para as decisões necessárias para a gestão de processos (DUKTI; WHITE, 2009).

2.2 OCORRÊNCIA E FATORES PREDISPOONENTES

A cólica é uma das doenças mais prevalentes e desafiadoras enfrentados por veterinários de equinos. Tem sido relatado o número anual de casos de cólica de 4 a 10 casos a cada 100 cavalos (KANEENE; ROSS; MILLER, 1997; TINKER et al., 1997b). Índices maiores podem ser ocasionalmente encontrados em certas instalações e populações, o que idealmente deveria levar a uma aplicação de medidas preventivas baseadas em estudos epidemiológicos para um melhor controle do problema (DURHAM, 2010).

Em um estudo retrospectivo sobre a avaliação de causas de morte em cavalos franceses, 21% do total das mortes era devido a cólica (LEBLOND et al., 2000). Outra pesquisa realizada em diversas fazendas dos estados de Virginia e Maryland, nos Estados Unidos, obteve 28% de mortes causadas por cólica, superando todas as outras causas (TINKER et al., 1997a). Os autores deste último trabalho ressaltam, ainda, que animais em treinamento ou de exposição obtiveram taxa de mortalidade estatisticamente maior do que os animais criados como pet ou aposentados.

Existem poucos estudos epidemiológicos da ocorrência de cólica no Brasil. Um estudo realizado por Laranjeira et al. (2009) sobre o perfil e distribuição de cólica em equinos em três unidades militares do Estado do Rio de Janeiro, mostrou uma incidência que variou de 0,12 a 0,95 casos/equino/ano, e atribuíram essa diferença percentual às diferentes condições de manejo entre as bases militares.

Muitas causas e fatores de risco estão associados com o abdômen agudo (MEHDI; MOHAMMAD, 2006) e a identificação desses fatores poderá viabilizar estratégias de prevenção das doenças a serem desenvolvidas (ARCHER; PROUDMAN, 2006). Por isso, um histórico completo e a consideração dos sinais e

comportamento do paciente fornecem informações fundamentais e úteis para ajudar a identificar a causa específica da cólica. Este conhecimento pode levar a um encaminhamento mais acelerado de cavalos com condições cirúrgicas e provavelmente a um melhor resultado (COOK; HASSEL, 2014).

Alguns fatores tem sido reconhecidos por aumentar a chance de ocorrência de cólica, como: mudanças repentinas na dieta (COHEN; GIBBS; WOODS, 1999), dieta rica em concentrados (TINKER et al., 1997b), acesso restrito à água (REEVES; SALMAN; SMITH, 1996; KANEENE et al., 1997), controle pobre de parasitas (UHLINGER, 1990), restrição de exercício físico (COHEN; GIBBS; WOODS, 1999), transporte (WHITE, 1997) e internação (PATIPA et al., 2012). Outros fatores como acesso insuficiente a pasto (SCANTLEBURY et al., 2014) e fatores comportamentais e de temperamento também tem sido reportados (HILLYER et al., 2002; ARCHER et al., 2004; NADEAU; ANDREWS, 2009).

Em estudo epidemiológico da síndrome cólica em animais de vaquejada, Dias et al. (2013) encontraram que a probabilidade de um animal apresentar cólica durante esse tipo de prova foi de 0,6%. No entanto, este mesmo estudo revela razão de chance de 2,1 para o aparecimento do desconforto naqueles animais que apresentaram problemas locomotores, sendo que esta razão passou para 3,4 quando tais problemas ocorreram até 120 dias antes do episódio da cólica.

Segundo Senior et al. (2004), a prevalência de cólica ainda não foi determinada em animais hospitalizados ou em cavalos submetidos à cirurgia. No entanto, Tinker et al. (1997b) estimaram que a prevalência de cólica pós-anestésica de cirurgias ortopédicas foi consideravelmente maior do que a prevalência de cólicas iniciadas nas propriedades e sugerem que a internação e/ou a cirurgia aumentam a probabilidade de cólica. Nesse mesmo estudo, os autores sugerem que o tipo e as mudanças na dieta são importantes fatores de risco para cólica em uma população de cavalos em uma fazenda. Hillyer et al. (2002) indicaram que o comportamento dentro da baia, mudança recente na rotina de exercícios, claudicação e demais problemas ortopédicos dentro do período de um mês, mais de 19 horas por dia de confinamento em baia nas últimas quatro semanas, mudança recente de habitação e aumento do consumo de concentrado nos últimos 7-14 dias estão correlacionados com um risco mais elevado de cólica por distensão e obstrução simples.

2.3 INTERNAÇÃO E ANESTESIA

A cólica desenvolvida durante a internação em animais hospitalizados por outras razões e, principalmente, em animais após cirurgias ortopédicas têm preocupado alguns autores (SENIOR et al., 2004). A mudança de manejo, de exercício, dieta, estabulação e transporte recente são apontados como principais causas predisponentes em animais hospitalizados (PATIPA et al., 2012).

Da mesma forma, estudos descrevem sua prevalência e fatores de risco em cavalos que desenvolvem síndrome cólica no período pós-operatório de cirurgias não-abdominais (LITTLE; REDDING; BLIKSLAGER, 2001; MIRCICA et al., 2003; ANDERSEN et al., 2006), e mostram que as manifestações de cólica pós-operatória aparecem em até 72 horas após a recuperação anestésica (MIRCICA et al., 2003; SENIOR et al., 2004, 2006).

Alguns estudos demonstraram que os alfa-2 agonistas inibem a motilidade do intestino grosso (DAUNT; STEFFEY, 2002). Drogas anti-inflamatórias não-esteroidais inibitórias seletivas de COX-2 mostraram ter efeito inibitório *in vitro* predominante na contratilidade do intestino grosso dos equinos (VAN HOOGMOED; SNYDER; HARMON, 2002). Da mesma forma, a fenilbutazona (inibidor não-seletivo da COX) tem mostrado relação com úlceras ou colite (MCCONNICO et al., 2008). O uso de opióides também tem sido relato como fator de risco para o desenvolvimento de cólica (SENIOR et al., 2004; GOZALO-MARCILLA et al., 2013). No entanto, Andersen et al. (2006) encontraram que a administração de morfina em período perianestésico não foi associada ao aumento do risco de cólica; todavia, alegam a necessidade de um estudo multicêntrico colaborativo para garantir os achados deste estudo.

É muito comum identificar a compactação do ceco em cavalos que foram hospitalizados por doenças não relacionadas ao trato gastrointestinal, predominantemente em conjunto com as anormalidades musculoesqueléticas (PLUMMER et al., 2007). Sua maior complicação é a progressão para ruptura, o que coloca em risco a vida do animal (SMITH et al., 2010). Um estudo realizado por Patipa et al. (2012) mostrou que 21,4% dos cavalos hospitalizados por doenças oculares apresentaram síndrome cólica, sendo que desses, 13,9% dos casos era devido a compactação de ceco. Tabar e Cruz (2009) relataram que de sete potros

que apresentaram ruptura de ceco, seis haviam sido submetidos a anestesia geral e cinco a procedimentos ortopédicos. Esses autores ressaltam ainda que potros submetidos a anestesia geral deveriam ser monitorados constantemente para qualquer manifestação de cólica, principalmente após cirurgia ortopédica.

O íleo paralítico pós-operatório também é uma importante causa de cólica pós-cirúrgica em equinos (HACKETT; HASSEL, 2008), no entanto sua causa exata ainda não está totalmente esclarecida (KLOHNEN, 2009). Em estudo realizado por Klohnen (2012) a imagem ultrassonográfica do ileus intestinal foi definida como o segmento do intestino que possui diminuição de contração e motilidade, e presença de múltiplas alças distendidas. Ainda nesse mesmo estudo, conclui-se que a ultrassonografia abdominal parece ter maior precisão na detecção e diagnóstico de ileus pós-operatório quando comparado ao refluxo obtido por via nasogástrica.

Existem poucos trabalhos relatando a compactação de cólon maior como complicação de cirurgia ortopédica. Senior et al. (2004) relataram 3 casos de compactação de cólon maior em 14 animais que desenvolveram cólica pós-operatória de cirurgia ortopédica. Em outro estudo, 19 dos 147 cavalos com compactação do cólon maior haviam sido submetidos à anestesia geral e artroscopia antes de desenvolverem a compactação (DABAREINER; WHITE, 1995).

2.4 DIAGNÓSTICO

A avaliação para determinar a necessidade de tratamento médico ou cirúrgico é baseada em parâmetros clínicos básicos determinados pelo histórico, exame físico completo incluindo palpação transretal e intubação nasogástrica, realização de testes de diagnóstico, procedimentos adequados ao caso e alguns exames complementares (SINGER; SMITH, 2002), como a hematologia e bioquímica sérica (ARCHER, 2004; PROUDMAN et al., 2006), radiografia abdominal (KELLEHER et al., 2014) e ultrassonografia abdominal (FREEMAN, 2002a; SCHARNER et al., 2002; REEF; WHITTIER; ALLAM, 2005). Uma anormalidade em qualquer um dos parâmetros ou testes pode fornecer uma justificativa legítima para um tratamento clínico ou para uma laparotomia exploratória; no entanto, uma combinação de anormalidades fornece evidência mais forte (COOK; HASSEL, 2014).

Dentre os diversos métodos diagnósticos, a ultrassonografia abdominal tem se destacado pelo seu uso cada vez mais presente na rotina (LE JEUNE; WHITCOMB, 2014).

2.5 ULTRASSONOGRAFIA ABDOMINAL

A ultrassonografia abdominal tornou-se uma técnica de diagnóstico muito comum na prática equina, utilizada principalmente para avaliar o trato reprodutivo de éguas (SLOVIS, 2009), sendo também muito bem aplicada na detecção de enfermidades não-abdominais (HEWETSON, 2006). Esse método diagnóstico revolucionou a capacidade do médico veterinário para detectar a doença gastrointestinal nos últimos 15 anos e está se tornando uma parte essencial dos exames de cólica, mesmo no campo (COOK; HASSEL, 2014). É muito útil em situações que necessitam ou não de intervenção cirúrgica (HART; SOUTHWOOD, 2010), sendo também utilizada para formulação de um prognóstico e para monitorar respostas a um determinado tratamento (REEF, 2003). As limitações dessa técnica em equinos incluem o tamanho e a profundidade abdominal, uma restrição parcial de acesso devido à presença das costelas e o grau de distensão que ocorre devido a grande presença de gás formado na região (REEF, 1998; SCHARNER et al., 2002).

Existem na literatura muitos relatos do uso do exame ultrassonográfico como auxiliar no diagnóstico de abdômen agudo. Essa técnica permite a visualização do trato gastrointestinal, incluindo alterações de espessura da parede gástrica e intestinal (KIHURANI et al., 2009), estimativa do volume do fluido gástrico (LORES et al., 2007), caracterização do conteúdo luminal, visualização da presença de areia em alças intestinais (KOROLAINEN; RUOHONIEMI, 2002), enterite (BARTON, 2005), deslocamento de alças (GRENAGER; DURHAM, 2011), encarceramento nefro-esplênico (SANTSCHI; SLONE; FRANK, 1993; REEF, 2003), vôlvulo (NESS et al., 2012), intussuscepções (FONTAINE-RODGERSON; RODGERSON, 2001), compactações (REEF, 2003), enfermidades do intestino delgado (ID) (SCHARNER et al., 2002) e característica do líquido peritoneal (FREEMAN, 2002). Demonstrou-se

também a boa utilização da ultrassonografia como guia para detecção e obtenção de uma quantidade diagnóstica de líquido peritoneal (BECCATI et al., 2011).

A visualização da compactação de ceco ou cólon é facilitada quando há presença de distensão proximal à área compactada, o que resulta em certo isolamento da área a qual se pretende observar. A compactação pode ser observada quando a porção compactada está adjacente à parede abdominal ou quando há fluído interposto entre esta porção e a parede abdominal (REEF, 2003).

Recentemente, o equipamento também se tornou menos caro, e oferece uma maior versatilidade, principalmente através do uso de vários tipos de transdutores (REEF, 1998). A frequência do transdutor determina a profundidade em que o ponto focal da imagem pode ser obtida. Portanto, um transdutor de 5 MHz permite a visualização de estruturas a uma distância de 12 cm da superfície da pele, enquanto o de 3,5 MHz permite a visualização de estruturas a um raio de 25-30 cm de profundidade da superfície da pele. Alguns transdutores oferecem a possibilidade de utilizar múltiplas frequências (SLOVIS, 2009).

Busoni et al. (2011) determinaram um protocolo de exame ultrassonográfico abdominal rápido para atendimento de abdômen agudo, onde a média de tempo do exame completo foi de 10,7 minutos. Esse protocolo foi executado por clínicos que não possuíam vasta experiência na técnica, concluindo que esses profissionais também podem realizar o procedimento. Freeman (2003) relata que a ultrassonografia transcutânea deve ser realizada em todos os aspectos da parede abdominal externa, envolvendo o espaço delimitado pelo processo xifóide do esterno ao púbis, ventralmente, e ao longo dos dois flancos, das margens dos pulmões à extensão caudal da fossa paralombar.

2.6 PREVENÇÃO/ DETECÇÃO PRECOCE

Poucos são os estudos envolvendo a detecção precoce da síndrome cólica em equinos. Sabe-se, no entanto, que a observação comportamental e de alterações no apetite são de suma importância no momento de se obter o histórico do animal (COOK; HASSEL, 2014).

A concentração de lactato no sangue na admissão hospitalar provou ser um indicador útil da gravidade da doença, mas medições feitas em um único momento normalmente não conseguem discriminar completamente sobreviventes dos não-sobreviventes (TENNENT-BROWN, 2014). O lactato do líquido peritoneal é um melhor preditor de isquemia secundária à obstrução estrangulativa do que o lactato no sangue e pode ajudar na detecção precoce de lesões muito graves, como estrangulamento intestinal e ruptura (LATSON et al., 2005). Outro estudo recente correlaciona o mau prognóstico à elevação do cortisol sérico, mas apontam ainda que mais estudos são necessários para evitar erros de interpretação (MAIR; SHERLOCK; BODEN, 2014).

Outro estudo, o qual procurou associar a microbiota fecal e a cólica pós-parto em éguas, mostrou que numerosas diferenças na microbiota fecal precediam a cólica, como a associação entre as Firmicutes e as Proteobacterias com o desenvolvimento de tal desconforto, podendo levar a medidas preventivas para prever e/ou evitar a síndrome cólica (WEESE et al., 2014 no prelo)¹.

Mesmo com o grande desenvolvimento da ultrassonografia abdominal em equinos, ainda faltam estudos sobre a padronização dos protocolos utilizados, sobre a interferência dessa avaliação para o estabelecimento do tratamento e do prognóstico. Além disso, praticamente não há estudos sobre a utilização da ultrassonografia abdominal como acompanhamento para detecção precoce dos casos de síndrome cólica em ambiente hospitalar.

Também existe pouca informação na literatura sobre a prevalência e fatores de risco associados a cólica adquirida em ambiente hospitalar (seja ela pós-cirúrgica ou não), e uma necessidade clara de uma pesquisa sobre o desenvolvimento de cólica em cavalos com queixas que inicialmente não envolvem o trato gastrointestinal. Mesmo em nossa realidade, sabemos que o problema ocorre, mas não sua magnitude e muito menos a importância de outros meios para a identificação precoce do problema. Não são raras as vezes em que a evolução inicial pode passar despercebida no exame rotineiro, principalmente nos casos de compactação de ceco.

¹ WEESE, J. S.; HOLCOMBE, S. J.; EMBERTSON, R. M.; KURTZ, K. A.; ROESSNER, H. A.; JALALI, M.; WISMER, S. E. Changes in the faecal microbiota of mares precede the development of post partum colic. **Equine Veterinary Journal**, 2014. (No prelo).

Tem sido observado pelos veterinários do setor de cirurgia de equinos do HOVET – USP (comunicação pessoal)² uma ocorrência preocupante de cólicas pós-operatórias em cirurgias no aparelho locomotor, levando esses animais, em alguns casos, a uma laparotomia exploratória. A importância do estudo aqui proposto é tentar identificar precocemente mudanças ultrassonográficas no trato gastrointestinal de cavalos atendidos por problemas locomotores, e fazer um paralelo entre casos pós-operatórios de cirurgias ortopédicas e casos clínicos de problemas no aparelho locomotor, deixando como questão principal a relevância de um controle mais acentuado nos cavalos com queixa primária de claudicação.

² Comunicação com professor Dr. André Zoppa em janeiro/2013. São Paulo, SP.

3 OBJETIVOS

- Avaliar ultrassonograficamente o trato gastrointestinal de equinos hospitalizados por alterações locomotoras, submetidos ou não a procedimento cirúrgico;
- Identificar a utilidade da ultrassonografia como indicador precoce da evolução de síndrome cólica nesses animais.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados 40 equinos adultos, sem restrições de raça ou sexo, sem histórico de abdômen agudo nos 12 meses antecedentes à entrada no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (HOVET FMVZ–USP), encaminhados ao mesmo com queixa de alteração locomotora para tratamento clínico e apresentando claudicação grau II ou III, e aqueles encaminhados para artroscopia, e que permaneceram internados por pelo menos cinco dias. Esses animais foram divididos em 2 grupos:

Grupo 1 (20 animais): equinos submetidos à artroscopia para correção de alteração primária.

Grupo 2 (20 animais): equinos internados para tratamento clínico de claudicação.

Foram excluídos desses grupos aqueles cavalos que permaneceram em decúbito devido a dor.

Além de toda a avaliação da causa primária e do acompanhamento de rotina em casos de internação, todos os animais passaram por avaliação ultrassonográfica abdominal diária.

A nomeação dos momentos de avaliação para o Grupo 1 foi D-entrada, D0, D1, D2, D3, D4 e D5, sendo que o D0 refere-se ao momento pré-operatório, D1 ao momento pós-operatório, D2 o segundo dia e assim sucessivamente até D5 (quinto dia de internação). Já para o Grupo 2, essa nomeação foi D1, D2, D3, D4 e D5, sendo D1 o equivalente ao D-entrada do Grupo 1, completando também cinco dias de internação.

Os exames pré-operatórios foram realizados no mesmo dia da cirurgia, momentos antes de seu preparo, e os exames pós-operatórios, no pós-cirúrgico imediato, logo após a recuperação anestésica, seguindo-se exames diários.

Durante a internação, os animais foram avaliados diariamente pela equipe responsável. Isso incluiu a avaliação das funções vitais (frequências cardíaca e respiratória, temperatura, coloração de mucosas, tempo de preenchimento capilar, esvaziamento íleo-cecal, motilidade intestinal), verificação de apetite, defecação e

micção, ao menos uma vez ao dia. Essa avaliação foi realizada em maior frequência na dependência do caso clínico e acrescida de outras avaliações específica à doença de base. Foi considerado (e anotado) também o protocolo anestésico, tratamento medicamentoso e dieta.

Neste estudo, a disfunção gastrointestinal foi definida como qualquer forma de desconforto que levasse à confirmação clínica feita pela equipe responsável, não relacionado ao problema locomotor ou à cirurgia nas cólicas pós-operatórias.

4.1 PROTOCOLO ANESTÉSICO

Todos os animais do Grupo 1 receberam xilazina (0,6 mg/Kg, IV) como medicação pré-anestésica e, 15 minutos depois, a indução anestésica foi realizada com cetamina (2,2 mg/Kg, IV) associada ao diazepam (0,05 mg/Kg, IV) e éter gliceril guaiacol 10% (100 mg/Kg, IV). Após a intubação com sonda orotraqueal de 26 mm de diâmetro interno, os animais foram posicionados no decúbito que lhes era pertinente. O plano anestésico foi mantido com isoflurano e 70% de fração de oxigênio inspirado. No período transanestésico foi realizada a fluidoterapia IV com solução de Ringer lactato na taxa de 10 ml/kg/hora. Como adjuvante da anestesia inalatória, todos os animais receberam infusão contínua de cloridrato de lidocaína na taxa de 0,05 mg/kg/min e *bolus* inicial de 1,3 mg/Kg, para manutenção de melhor analgesia durante o transoperatório. Aos 30 minutos antes do término da cirurgia, foi administrado tramadol intravenoso a uma dose de 3 mg/kg.

4.2 TRATAMENTO MEDICAMENTOSO

Os animais do Grupo 1 foram medicados com o anti-inflamatório fenilbutazona (2,2 mg/kg), do momento prévio à cirurgia até o terceiro dia pós-cirúrgico, sendo que este período foi estendido por mais dias de acordo com o grau da dor do animal. Todos estes animais também receberam amicacina intravenosa por cinco dias.

Os animais do Grupo 2 receberam anti-inflamatório conforme a necessidade, havendo também aqueles que não receberam medicação durante a internação.

4.3 DIETA

Todos os animais foram alimentados com feno. O feno molhado foi ofertado àqueles animais que apresentaram algum desconforto abdominal e aos animais que passaram pelo período pós-cirúrgico. O jejum ocorreu nos momentos pré e pós-operatório e previamente à sedação.

4.4 EXAME ULTRASSONOGRÁFICO

Durante o experimento, foi utilizado o aparelho ultrassonográfico usado na rotina atual do HOVET – USP, da marca ESAOTE, modelo MyLab30 VetGold, e os exames foram realizados com a probe macroconvexa de 3,5 – 6,6 MHz, que é a mais indicada para avaliação transcutânea de abdômen. Não foi realizado exame transretal.

A técnica foi realizada por apenas uma pessoa, treinada e capacitada previamente ao experimento. A tricotomia não foi realizada em nenhum animal, sendo necessário apenas o uso de álcool na região a ser avaliada e probe envolta por gel acústico e plástico filme, a fim de manter o gel aderido à probe.

Os dados do animal (nome, número de registro, idade, raça), assim como a data, foram devidamente registrados no computador do equipamento antes de dar início ao exame.

Para a realização do exame ultrassonográfico, a cavidade foi dividida em 11 setores, além da avaliação do líquido peritoneal, com o objetivo de realizar um exame mais prático e rápido, abrangendo todas as áreas importantes e padronizando a localização, sendo elas:

LADO ESQUERDO

1. Janela nefro-esplênica: visualização do rim esquerdo;
2. Janela cólon menor: características e visualização de cólon menor e visualização ou não de intestino delgado;
3. Janela do estômago: características e visualização de estômago;
4. Região ventral: visualização ou não de intestino delgado; identificação de líquido livre;
5. Cólon ventral esquerdo: características e medida das saculações;
6. Região inguinal esquerda: visualização do intestino delgado e suas características;

LADO DIREITO

7. Janela renal: características da base do ceco e visualização do duodeno;
8. Janela duodeno: visualização e características do duodeno e do cólon dorsal direito;
9. Corpo do ceco: características do ceco e medida do diâmetro da veia cecal lateral;
10. Cólon ventral direito;
11. Região inguinal direita: visualização do intestino delgado e suas características.

Nas avaliações, levou-se em conta dados como motilidade, espessura de parede, diâmetro de alça, conteúdo, distensão máxima e mínima de alças (quando aparentes), distensão de estômago, visibilidade do rim esquerdo, quantidade e características do líquido peritoneal, presença e ausência de intestino delgado em determinadas regiões, mensurações referentes às saculações do cólon ventral esquerdo (média de três saculações), diâmetro da veia cecal lateral e demais observações como jejum, cirurgia, sedação e ocorrência de cólica. Essas observações foram anotadas em fichas específicas, e acompanhadas e interpretadas com base nos achados considerados normais pela literatura e nos achados dos exames anteriores do mesmo animal.

As mensurações das saculações do cólon foram feitas no lado esquerdo devido à melhor exatidão da estrutura analisada, já que no lado contralateral as medidas se fazem prejudicadas devido ao gradil costal, que não possibilita a

orientação da probe de forma longitudinal. Já as mensurações de diâmetro da veia cecal lateral se faz importante para acompanhar eventual compactação de ceco, visto que existem relatos prévios apenas de congestão de vasos do mesentério em casos de deslocamento dorsal direito descrito por Grenager e Durham (2011). A artéria cecal lateral corre juntamente à veia, no entanto é menos visualizada devido ao seu menor diâmetro e maior dificuldade de acurácia na mensuração. Essas estruturas foram previamente identificadas por Color Doppler.

Tanto o cólon maior quanto o ceco foram identificados como uma estrutura móvel delineada por uma linha hiperecogênica curvilínea, correspondente à linha de gás ou à interface da ingesta com a mucosa. O conteúdo luminal e parede oposta não são visualizados devido à sombra de gás acústico na maioria das vezes. Diferentemente dessas estruturas, o intestino delgado é identificado como uma estrutura tubular, cuja mensuração do diâmetro se faz possível devido ao seu conteúdo hipoeecogênico. A motilidade foi avaliada com base em contrações por 30 segundos, e foi classificada como aumentada, diminuída, normal ou ausente. A motilidade diminuída foi definida como movimento intermitente e raro, a motilidade normal como um movimento contínuo e constante, e a motilidade aumentada como sendo o mesmo movimento anterior porém em maior frequência.

O rim esquerdo é visualizado entre a fossa paralombar e os espaços intercostais 16 e 17 (16 EIC e 17EIC), tendo também como referência o baço (Figura 1). A visualização do rim esquerdo foi classificada como completa, parcialmente completa ou não visualizado. Já o cólon menor é identificado pelas pequenas saculações de conteúdo sólido, situado no flanco esquerdo e 17 EIC (Figura 2). Para a identificação do estômago, toma-se como referência o baço e a veia esplênica (Figura 3). É possível também diferenciá-lo das demais alças pela presença de uma parede claramente mais espessada. Já na região ventral, foi feita apenas a análise da presença e ausência de intestino delgado e líquido livre (Figura 4).

O cólon ventral esquerdo foi identificado pelo seu maior diâmetro, presença de saculações, conteúdo hipereecóico, sombra acústica de seu conteúdo e localização em região ventral lateral distal. Neste segmento foram feitas as medidas das saculações, interpretadas como sendo o comprimento de cada linha curva (Figura 5). Nessa janela foi analisada ainda a presença e ausência de intestino delgado. Já nas regiões inguinais esquerda e direita foi identificada a presença e ausência de alças de intestino delgado e suas características.

Na janela renal, além do rim, pôde-se identificar também a base do ceco e duodeno (Figura 6). Essas estruturas em geral são encontradas nos espaços intercostais 16 e 17 e flanco. O duodeno também pode ser identificado entre baço e cólon dorsal direito na janela duodeno, conforme figura 7. Essa janela pode ser identificada entre os espaços intercostais 13, 14, 15 e 16, dependendo do animal. O corpo do ceco foi analisado em flanco direito, identificando a veia e artéria cecal lateral em região ventral, próximo à virilha (Figura 8). As mensurações do cólon ventral direito foram feitas em região ventral lateral proximal, justamente para isolar e diferenciar bem esta estrutura do ápice do ceco (Figura 9).

Quanto ao peristaltismo, a avaliação deu-se pela observação da estrutura com a probe estática por 20 a 30 segundos em modo B, levando em conta sempre a possibilidade de interferência dos movimentos respiratórios. Em relação à avaliação da espessura de parede, uma vez que as camadas se tornam difíceis para serem analisadas com o transdutor de 5 MHz, a parede foi medida como a largura entre a linha hiperecótica referente à serosa e a interface da ingesta com a mucosa.

4.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

As análises foram apresentadas por meio de estatísticas descritivas de posição (média) e escala (desvio padrão) ou frequências absolutas e relativas, a depender da natureza da variável (contínua ou categórica, respectivamente).

Comparações entre variáveis contínuas entre os grupos foram realizadas pelo teste não paramétrico de Mann-Whitney, e comparações entre tempos específicos dentro de um mesmo grupo pela extensão desse teste para medidas pareadas (repetidas), conhecido como Wilcoxon (BUSSAB; MORETTIN, 2006). Já as comparações entre variáveis de ordem categórica foram realizadas pelo teste exato de Fisher e pelo teste de McNemar, utilizados, respectivamente, para comparar os grupos em um determinado instante de Tempo e dois Tempos dentro de um Grupo específico (AGRESTI, 2002).

Foram construídos gráficos de barra e linha para representar a distribuição das medidas ao longo do tempo entre os grupos. Os cálculos foram realizados com auxílio do software estatístico R 3.1.0 (R CORE TEAM, 2014). Os gráficos foram

construídos com o pacote *ggplot2* (WICKHAM, 2009). E os testes consideraram um nível de significância de 5%.

Figura 1 – Janela Nefroesplênica em animal do grupo 2

Fonte: (MARTINS, T. R., 2014)

Legenda: B- Baço; R- Rim. Lado esquerdo = dorsal

Figura 2 – Cólon menor em animal do grupo 2

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

Legenda: B- Baço; CM- Cólono menor. Lado esquerdo = dorsal

Figura 3 – Janela estômago em animal do grupo 2

Fonte: (MARTINS, T. R., 2014)

Legenda: B- Baço; E- Estômago. Lado esquerdo = dorsal

Figura 4 – Intestino delgado em região ventral em animal do grupo 1

Fonte: (MARTINS, T. R., 2014)

Legenda: ID – Intestino Delgado. Lado esquerdo = dorsal.

Figura 5 - Saculações em colon ventral esquerdo em animal do grupo 2

Fonte: (MARTINS, T. R., 2014)

Legenda: B- Baço; CVE- colon ventral esquerdo

Figura 6 – Janela renal em animal do grupo 1

Fonte: (MARTINS, T. R., 2013)

Legenda: R- Rim; D- duodeno; BC- Base do ceco. Lado esquerdo = dorsal.

Figura 7 – Janela duodeno em animal do grupo 2

Fonte: (MARTINS, T. R., 2014)

Legenda: FIG – fígado; D- duodeno; CDD- colon dorsal direito. Lado esquerdo = dorsal.

Figura 8 – Veia e artéria cecal lateral em animal do grupo 1

Fonte: (MARTINS, T. R., 2013)

Legenda: v- veia cecal; a- artéria cecal; C- ceco. Lado esquerdo = dorsal.

Figura 9 – Saculação em cólon ventral direito em animal do grupo 1

Fonte: (MARTINS, T. R., 2013)

Legenda: FIG- Fígado; LL- Líquido livre; CVD- Cólon ventral direito. Lado esquerdo = dorsal.

5 RESULTADOS

As informações gerais dos 40 animais avaliados são apresentadas nas quadros 1 e 2.

Quadro 1 - Informações dos animais avaliados no grupo 1

Animal	Raça	Sexo	Idade (anos)	Afecção	Apresentou cólica?
1	Puro Sangue Lusitano	M	14	Fragmento interfalangeano proximal	Não
2	Puro Sangue Lusitano	M	2	OCD	Não
3	Brasileiro de Hipismo	M	11	OCD	Sim
4	Quarto de Milha	M	5	OA	Não
5	Sela Holandesa	M	7	OCD	Sim
6	Brasileiro de Hipismo	M	4	OCD	Não
7	Brasileiro de Hipismo	M	4	OCD	Não
8	Friesian	F	2,5	OCD	Não
9	Puro Sangue Lusitano	M	4	OCD	Sim
10	Quarto de Milha	F	3	OCD	Sim
11	Brasileiro de Hipismo	F	4	OCD	Não
12	Puro Sangue Lusitano	M	6	OCD	Não
13	Brasileiro de Hipismo	M	13	OA	Não
14	SRD	F	6	OA	Não
15	Brasileiro de Hipismo	F	4	OCD	Não
16	Brasileiro de Hipismo	F	13	OA	Não
17	Puro Sangue Lusitano	M	3	OCD	Não
18	Puro Sangue Lusitano	M	6	OCD	Não
19	Brasileiro de Hipismo	F	4	OCD	Não
20	Westfalen	M	13	OA	Sim

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

Legenda: M - macho; F - fêmea; S - sim; N - não

Quadro 2 - Informações dos animais avaliados no grupo 2

Animal	Raça	Sexo	Idade (anos)	Afecção	Apresentou cólica?
1	Brasileiro de Hipismo	M	6	Tenossinovite	Não
2	Crioulo	M	5,5	Lesão ligamentar boleto	Não
3	Brasileiro de Hipismo	F	16	OA	Não
4	SRD	M	7	Fratura de quartela	Não
5	Mangalarga	F	7	OA	Não
6	Quarto de Milha	F	4	Tenossinovite	Não
7	Mangalarga	M	7	Ruptura parcial de tendão	Sim
8	Quarto de Milha	M	9	bursite	Não
9	American Trotter	M	7	Tenossinovite	Não
10	SRD	F	10	OA	Não
11	Brasileiro de Hipismo	M	12,5	OA	Não
12	Puro Sangue Lusitano	F	4	Tenossinovite	Não
13	Mangalarga	F	3	Corpo estranho em boleto	Não
14	Quarto de Milha	M	9,5	Tenossinovite	Não
15	Quarto de Milha	F	3,5	OA e laminite	Sim
16	Mangalarga	M	10	Síndrome do navicular	Não
17	SRD	M	8,5	Abscesso muscular	Não
18	SRD	M	15,5	Abscesso sub-solear	Não
19	American Trotter	F	4	OCD	Não
20	Brasileiro de Hipismo	F	2,5	Fratura de coxal	Não

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

Legenda: M - macho; F - fêmea; S - sim; N - não

O restante dos resultados é apresentado em tópicos, para melhor compreensão dos mesmos.

Inicialmente coloca-se a avaliação da ocorrência da síndrome cólica e depois as análises comparativas entre os momentos de avaliação ultrassonográfica. Esta última análise foi dividida em:

- a) comparação entre os grupos no momento D-entrada do Grupo 1 e D1 do Grupo 2.
- b) comparação entre os grupos no momento D1, ou seja a comparação logo após o procedimento do grupo 1 com o instante de chegada dos pacientes do grupo 2;
- c) comparação do momentos D0 e D1 do grupo 1, ou seja, pré e pós-operatórios, analisando o efeito do procedimento nas medidas derivadas da imagem;
- d) comparação entre os grupos nos momentos D1 - D5, que compara o efeito dessas medidas ao final do acompanhamento nos grupos 1 e 2.

5.1 OCORRÊNCIA DE CÓLICA

Dos 40 equinos avaliados, sete (17,5%) apresentaram síndrome cólica durante o período de internação, sendo cinco no grupo 1 (25,0%) e dois (10,0%) no grupo 2. Não houve diferença estatística entre os grupos ($p=0,407$)

As informações gerais sobre esses animais encontram-se na quadro 3.

Quadro 3 - Informações sobre os animais que apresentaram síndrome cólica durante a internação

Grupo	Animal	Dia da cólica	Uso de AINE	Jejum	Sedação até 2h antes	Tratamento	Deteção prévia pelo US
1	3	D 4	N	N	N	clínico	N
	5	D 3	S	S	S	clínico	N
	9	D 2	S	S	N	clínico	N
	10	D 2	S	N	N	clínico	N
	20	D 3	S	S	S	clínico	N
2	7	D 2	S	N	N	clínico	N
	15	D 2	S	N	N	clínico	N

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

Legenda: AINE - anti-inflamatório não esteroideal; US - ultrassom; S - sim; N - não

A ocorrência de cólica nos animais do estudo foi relativamente alta (17,5%), porém não foi o suficiente para poder realizar análises estatísticas comparativas entre os grupos. Dois animais do grupo 2 apresentaram desconforto no segundo dia de internação. Ambos estavam sob uso de analgésicos desde o dia anterior, não se encontravam em jejum e nem haviam sido submetidos à sedação. Dos achados e alterações ultrassonográficos do exame feito naquele momento, o animal 7 apresentou motilidade diminuída em base e corpo do ceco, cólon ventral direito e cólon dorsal direito. O ceco ainda apresentava ausência de saculação e conteúdo gasoso, indicando possível origem da dor. O animal 15 apresentava motilidade diminuída em cólon ventral esquerdo e em intestino delgado em região inguinal esquerda.

No grupo 1, cinco cavalos apresentaram desconforto abdominal. No entanto, um cavalo ainda não havia sido submetido à artroscopia (animal 3), apresentando dor no quarto dia de internação e véspera do procedimento cirúrgico. Este animal não estava sob efeito de analgésicos ou sedativos. No momento do exame, o cólon ventral esquerdo, cólon dorsal direito e ceco apresentaram diminuição de motilidade.

O animal 9 deste mesmo grupo foi o único a apresentar dor moderada a severa e o único a necessitar de tratamento médico. Entre as alterações ultrassonográficas, destacaram-se as alças de ID distendidas em ambos os flancos, região inguinal direita e esquerda, e região ventral. Essas alças apresentavam ausência de motilidade, distensão em torno de 6,5 cm e espessura de parede dentro da faixa de normalidade (Figuras 10 e 11). A motilidade se apresentou reduzida nas demais alças analisadas. O rim esquerdo e cólon menor não foram visualizados. O animal foi tratado clinicamente, apresentando melhora dentro de 12 horas após o início da dor.

Figura 10 - Região ventral com alças de intestino delgado distendidas em animal com cólica do grupo 2

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

Figura 11 - Flanco direito com alças de intestino delgado distendidas em animal com cólica do grupo 2

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

Dos três animais restantes, um animal apresentou cólica no dia D2 (animal 10) e os demais no dia D3 (animais 5 e 20). Todos estavam sob efeito de analgésicos, porém apenas o primeiro não estava em jejum e sob efeito de sedativo dentro das últimas duas horas. O exame ultrassonográfico deste mostrou base do ceco com motilidade diminuída e sem saculação, e motilidade do cólon dorsal direito aumentada. O animal 5 apresentou apenas diminuição de motilidade em duodeno e o animal 20 apresentou cólon ventral esquerdo com motilidade diminuída e pesado (rente à parede abdominal e sem saculação). Nenhum cavalo teve mais do que um episódio de desconforto abdominal. Nenhum animal apresentou vícios de comportamento.

O uso de analgésicos (fenilbutazona) no grupo 1 foi notório nos primeiros dias de pós-operatório (D1 a D3), onde todos os cavalos do grupo 1 estavam sob efeito do medicamento (Gráfico 1). No grupo 2, seu uso foi menor mas se manteve constante durante os cinco dias de internação.

Gráfico 1 - Distribuição ao longo do tempo entre os grupos para uso de analgésicos

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

5.2 COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS NO MOMENTO D-ENTRADA (GRUPO 1) E D1 (GRUPO 2)

As análises no momento de entrada no hospital visaram analisar o comportamento gastrointestinal dos cavalos no primeiro dia de internação. Não houve diferença significativa entre os grupos neste momento. Todavia, 12 animais (60%) do grupo 2 já se encontravam sob uso de AINE (fenilbutazona), enquanto que apenas 2 animais (10%) do grupo 1 estavam sob tal medicação, com diferença estatística entre os grupos ($p=0,002$) (Tabela 1).

Tabela 1 - Comparação entre os grupos para o uso de anti-inflamatório não esteroidal (AINE) no dia da chegada do cavalo ao local do estudo

Variável	Grupo 1 (n=20)		Grupo 2 (n=20)		Total (n=40)		Valor p ¹
	N	%	N	%	N	%	
Uso de AINE	2	10	12	60	14	35	0,002

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

Legenda: (1) Teste exato de Fisher

As tabelas 2 e 3 apresentam, respectivamente, a estatística descritiva das espessuras e saculação de cólon ventral esquerdo no primeiro dia de internação de ambos os grupos. Todos os valores encontram-se dentro da normalidade da literatura e não houve diferença estatística entre os grupos.

Tabela 2 - Descrição das espessuras, em centímetros, entre os grupos no dia da chegada do cavalo ao local do estudo

(continua)						
Espessura de parede	Grupo	N	MIN	MAX	MÉDIA	DP
Cólon menor	Todos	36	0,19	0,34	0,263	0,039
	Grupo 1	17	0,20	0,34	0,271	0,038
	Grupo 2	19	0,19	0,32	0,256	0,039
Janela do estômago	Todos	16	0,31	0,81	0,478	0,130
	Grupo 1	9	0,31	0,67	0,469	0,112
	Grupo 2	7	0,35	0,81	0,489	0,158

(conclusão)						
Espessura de parede	Grupo	N	MIN	MAX	MÉDIA	DP
Cólon Ventral esquerdo	Todos	38	0,22	0,35	0,277	0,036
	Grupo 1	19	0,22	0,35	0,275	0,040
	Grupo 2	19	0,22	0,33	0,278	0,032
Região inguinal esquerda	Todos	28	0,19	0,44	0,308	0,047
	Grupo 1	17	0,19	0,44	0,312	0,056
	Grupo 2	11	0,26	0,36	0,302	0,03
Base do ceco	Todos	40	0,20	0,35	0,269	0,038
	Grupo 1	20	0,20	0,35	0,278	0,046
	Grupo 2	20	0,21	0,30	0,260	0,028
Duodeno	Todos	33	0,22	0,35	0,282	0,033
	Grupo 1	16	0,22	0,35	0,286	0,040
	Grupo 2	17	0,25	0,34	0,279	0,025
Cólon Dorsal direito	Todos	40	0,20	0,34	0,268	0,033
	Grupo 1	20	0,20	0,34	0,263	0,036
	Grupo 2	20	0,20	0,32	0,272	0,031
Ceco	Todos	40	0,20	0,40	0,270	0,035
	Grupo 1	20	0,23	0,40	0,279	0,040
	Grupo 2	20	0,20	0,31	0,261	0,028
Cólon Ventral direito	Todos	40	0,19	0,35	0,263	0,044
	Grupo 1	20	0,19	0,35	0,272	0,049
	Grupo 2	20	0,20	0,35	0,254	0,037
Região inguinal direita	Todos	17	0,21	0,44	0,317	0,060
	Grupo 1	13	0,21	0,44	0,329	0,062
	Grupo 2	4	0,24	0,32	0,278	0,033

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

Legenda: N - número de animais; min. - mínimo; max. - máximo; DP - desvio padrão

Tabela 3 - Descrição dos valores de saculação, em centímetros, entre os grupos no dia da chegada do cavalo ao local do estudo

Grupo	N	MIN	MAX	MÉDIA	DP
Todos	33	3,16	8,69	5,509	1,249
Grupo 1	16	3,16	7,49	5,572	1,078
Grupo 2	17	3,68	8,69	5,450	1,421

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

Legenda: N - número de animais; min. - mínimo; max. - máximo; DP - desvio padrão

5.3 COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS NO MOMENTO D1

A comparação entre grupos em D1 visa avaliar o efeito da cirurgia sobre o trato gastrointestinal do cavalo. Nesse instante, o grupo 1, em geral, apresentou motilidade diminuída. No entanto, a estatística aponta diferença significativa apenas para cólon menor ($p < 0,001$), conforme tabela 4.

Tabela 4 - Comparação entre grupos segundo motilidade em cólon menor em momento pós-operatório (D1) do grupo 1 com D1 do grupo 2

Motilidade do Cólon	Grupo 1		Grupo 2		Total		Valor p*
	N	%	N	%	N	%	
Aumentada	0	0	1	5,3	1	2,8	<0,001
Diminuída	12	71	2	10,5	14	38,9	
Normal	5	29	16	84,2	21	58,3	
Total	17**	100	19**	100	36	100	

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

Legenda: N - número de animais; (*) Teste Qui-quadrado; (**) Cólon menor não foi visualizado em todos animais

As tabelas 5 e 6 mostram, respectivamente, a presença de ID nas janelas de visualização de cólon menor e região ventral.

Tabela 5 - Comparação entre grupos segundo presença de ID em janela de cólon menor em momento pós-operatório (D1) do grupo 1 com D1 do grupo 2

Presença de ID - Cólon Menor	Grupo 1		Grupo 2		Total		Valor p*
	N	%	N	%	N	%	
Não	14	70	7	35	21	52	0,056
Sim	6	30	13	65	19	48	
Total	20	100	20	100	40	100	

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

Legenda: N - número de animais; (*) Teste Qui-quadrado

Tabela 6 - Comparação entre grupos segundo presença de ID em região ventral em momento pós-operatório (D1) do grupo 1 com D1 do grupo 2

Presença de ID - Ventral	Grupo 1		Grupo 2		Total		Valor p*
	N	%	N	%	N	%	
Não	5	25	15	75	20	50	0,004
Sim	15	75	5	25	20	50	
Total	20	100	20	100	40	100	

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

Legenda: N - número de animais; (*) Teste Qui-quadrado

A comparação do momentos D0 e D1 do grupo 1 (ou seja, momento pré e pós-operatório) visou analisar o efeito do procedimento nas medidas derivadas da imagem desses animais. O valor de p das tabelas 7 e 8 demonstram mudança significativa de estado entre os momentos D0 e D1. Nesse tipo de tabela (onde se realizam o Teste de McNemar), o N da coluna "Total" se refere às características dos momentos D0. Como exemplo da tabela 7, dos 19 animais com motilidade normal em D0, 1 animal teve motilidade aumentada, 8 diminuída e 10 permaneceram normal em D1.

Tabela 7 - Avaliação da motilidade do cólon ventral direito entre D0 e D1 no grupo 1

Grupo	Motilidade	Aumentada		Diminuída		Normal		Total		Valor p*
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Grupo 1	D0	D1								0,019
	Aumentada	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Diminuída	1	100	0	0	0	0	1	100	
	Normal	1	5,3	8	42,1	10	53,0	19	100	
	Total	2	10,0	8	40,0	10	50,0	20	100	

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

Legenda: N - número de animais; (*) Teste de McNemar

Tabela 8 - Avaliação entre D0 e D1 para presença de ID em região ventral, no grupo 1

Grupo	Presença de ID -	Não		Sim		Total		Valor p*
	Ventral	N	%	N	%	N	%	
Grupo 1	D0	D1						
	Não	4	27	11	73	15	100	0,009
	Sim	1	20	4	80	5	100	
	Total	5	25	15	75	20	100	

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

Legenda: N - número de animais; (*) Teste de McNemar

O gráfico 2 apresenta a presença ou não de visualização do ID em região ventral nos vários momentos nos dois grupos. O grupo 2 notoriamente apresentou um aumento considerável da presença de tal estrutura em região ventral no momento D1.

Gráfico 2 - Distribuição ao longo do tempo entre os grupos para presença de intestino delgado (ID) em região ventral

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

5.4 COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS NO MOMENTO D1 E D5

A comparação entre os grupos nos momentos D1 e D5 avalia o efeito das medidas no final do acompanhamento ultrassonográfico (quinto dia). O teste de McNemar, aqui, nos permitiu afirmar que essa distribuição em D1 modificou-se significativamente em D5 no grupo 1 ($p = 0,046$). Na tabela 9, dos 12 cavalos que apresentavam motilidade diminuída em D1, oito voltaram à motilidade normal. Não há variações significativas no grupo 2.

Tabela 9 - Avaliação entre os dias D1 e D5 para motilidade de cólon menor, no grupo 1

	Motilidade do	Aumentada		Diminuída		Normal		Total		Valor
	Cólon Menor	N	%	N	%	N	%	N	%	p*
Grupo 1	D1	D5								
	Aumentada	0	0	0	0	0	0	0	0	0,046
	Diminuída	0	0	4	33	8	67	12	100	
	Normal	0	0	1	20	4	80	5	100	
	Total	0	0	5	29	12	71	17	100	

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

Legenda: N - número de animais; (*) Teste de McNemar

O gráfico 3 mostra a distribuição da motilidade do cólon menor nos vários tempos avaliados, nos dois grupos.

Gráfico 3 - Distribuição da motilidade do cólon menor por dia e grupo

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

Apesar de não haver alterações significativas no tempo entre os grupos para motilidade de cólon ventral direito e esquerdo, houve uma diferença estatística entre ambos os cólon ventrais ($p < 0,001$) desde o momento D0 para os dois grupos. Para tal resultado, foi ajustado o modelo de regressão logística para medidas repetidas por EEG (Equações de Estimção Generalizada). Os gráficos 4 e 5 mostram que, enquanto a motilidade do cólon ventral direito se manteve relativamente normal durante o tempo, o esquerdo mostrou momentos de prevalência diminuída.

Gráfico 4 - Motilidade de cólon ventral direito nos momentos D0 a D5 nos grupos 1 e 2

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

Gráfico 5 - Motilidade de cólon ventral esquerdo nos momentos D0 a D5 nos grupos 1 e 2

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

Outras avaliações que apresentaram diferença estatística entre os tempos foram a visibilidade da janela do estômago no grupo 2 (Tabela 10) e a distensão mínima de duodeno no grupo 2 (Tabela 11).

Tabela 10 - Avaliação entre os dias D1 e D5 para visibilidade da janela do estômago no grupo 2

Grupo	Visibilidade da	Não visível		Pouca		Boa		Total		Valor p*
	janela do estômago	N	%	N	%	N	%	N	%	
Grupo 2	D1	D5								
	Não visível	8	62	0	0	5	38	13	100	0,046
	Pouca	2	67	0	0	1	33	3	100	
	Boa	0	0	0	0	4	100	4	100	
	Total	10	50	0	0	10	50	20	100	

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

Legenda: N - número de animais; (*) Teste de McNemar

Tabela 11 - Avaliação entre dias D1 e D5 para distensão mínima de duodeno no grupo 2

Grupo	Dia	Distensão mínima - Duodeno			Valor p*
		N	Média	DP	
Grupo 2	D1	17	1,760	0,330	0,002
	D5	15	1,460	0,313	

Fonte: (MARTINS, T. R., 2015)

Legenda: N - número de animais; (*) Teste de Wilcoxon

Todas as demais comparações entre tempos e grupos não apresentam diferença estatística.

6 DISCUSSÃO

A avaliação ultrassonográfica não foi capaz de detectar precocemente a ocorrência de cólica. No entanto, nos cavalos que apresentavam desconforto, essa ferramenta pôde confirmar sua origem gastrointestinal. Dos sete animais que apresentaram sinais de desconforto, quatro estavam em período pós-operatório. Apesar do número de animais examinados ser inferior ao encontrado na literatura, a média de prevalência de desconforto dentro dos três dias de recuperação cirúrgica (20%) foi maior do que os encontrados por Mircica et al. (2003); Senior et al. (2004) e Senior et al. (2006), que foram, respectivamente, de 5,9%, 2,8% e 5,2%.

Existem muitos estudos sobre as fatalidades em equinos no momento pós-anestésico, e eles apontam problemas ortopédicos como um dos maiores causadores de morte (JOHNSTON et al., 1995, 2002; BIDWELL; BRAMLAGE; ROOD, 2007) dentro desse período, apesar de não detalharem a causa dessas mortes nesse grupo de pacientes. Johnston (2002), no entanto, relata que 13,1% das mortes de pacientes submetidos a cirurgias diferentes de cólica eram de causa abdominal.

A ocorrência de cólica neste período pode ser explicada tanto pelo efeito anestésico como pelo estresse da manipulação para os animais do grupo 1. Todavia, de uma forma geral, os cavalos deste grupo apresentaram uma mudança significativa entre os momentos D0 e D1 para o cólon ventral direito, ou seja, dos 19 animais que tinham motilidade normal no momento D0, 10 (53%) mantiveram normal, 1 (5,3%) aumentada e 8 (42,1%) apresentaram motilidade diminuída no momento D1. Ainda, na comparação entre os grupos em momento D1 (pós-operatório do grupo 1 com primeiro dia de internação do grupo 2), o referido grupo obteve motilidade diminuída em cólon menor em 71% dos animais, enquanto que o segundo grupo obteve essa diminuição em apenas 10,5% dos equinos.

Dos animais que apresentaram cólica no grupo 1, quatro foram operados por OCD e 1 por OA. A prevalência de OCD entre os acometidos não pareceu ser um fator predisponente, visto que a ocorrência de tal problema da rotina de artroscopias no Hospital Veterinário da USP é alta.

A morfina tem sido apontada como principal opióide causador de cólica por alguns autores (SENIOR et al., 2004; GOZALO-MARCILLA et al., 2013). Em nosso

estudo o opióide utilizado foi o tramadol na dose de 3 mg/kg intravenoso nos 30 minutos antes do término da cirurgia. Essa dose é inferior à dose relatada por Guedes et al. (2014), onde apenas um de sete cavalos apresentou desconforto após administração, no quarto dia consecutivo, de tramadol na dose de 10 mg/kg.

Daunt e Steffey (2002) demonstraram diminuição de motilidade de intestino grosso após uso de alfa-2 agonistas. Senior et al. (2004) não encontraram relação entre anestésicos voláteis e a cólica, porém Andersen et al. (2006) indicaram que a manutenção da anestesia geral feita por isoflurano aumenta os riscos de cólica quando comparados a outros agentes.

Por outro lado, o efeito procinético da infusão contínua de lidocaína utilizada nas cirurgias pode ter colaborado favoravelmente com os animais, corroborando com Tappenbeck et al. (2014) e Lefebvre et al. (2015 no prelo)³, que mostraram ser esta droga eficiente em casos de íleo paralítico.

O único animal a apresentar dor moderada a severa apresentou início das manifestações de desconforto no dia D2 pós-operatório. O exame físico e a ultrassonografia abdominal indicaram compactação de íleo como causa, sendo assim tratado clinicamente, com sucesso. Os achados do exame ultrassonográfico corroboraram com Freeman (2003), que descreve a imagem de obstruções simples de ID com aumento de diâmetro das alças, espessamento de parede dentro da faixa de normalidade e motilidade normal a ausente, caso o tempo de obstrução se prolongue.

A internação pareceu ter tido efeito no desconforto apresentado pelo animal do grupo 1 no quarto dia de internação, porém no período pré-cirúrgico. Não existem dados concretos na literatura sobre o efeito da internação em animais não submetidos à cirurgia, mas esse é um fator de risco que preocupa muitos autores (SENIOR et al., 2004; PATIPA et al., 2012). Uma mudança recente na rotina de exercícios, principalmente após uma semana, associada à mudança de estabulação ou de alimentação, foi indicada como fator de risco de cólica em cavalos (COHEN; GIBBS; WOODS, 1999; HILLYER et al., 2002). Contudo, a estatística mostrou uma

³ LEFEBVRE, D.; PIRIE, R. S.; HANDEL, I. G.; TREMAINE, W. H.; HUDSON, N. P. H. Clinical features and management of equine post operative ileus: Survey of diplomates of the European Colleges of Equine Internal Medicine (ECEIM) and Veterinary Surgeons (ECVS). **Equine Veterinary Journal**, 2015. (no prelo).

mudança significativa para motilidade de cólon menor entre os dias D1 e D5 para o grupo 1, onde dos 12 animais que apresentavam motilidade diminuída em D1, 4 se mantiveram diminuída e 8 apresentaram motilidade normal em D5.

Em nossa pesquisa, dois animais do grupo 2 apresentaram desconforto no segundo dia de internação, mostrando diminuição de motilidade em alguns segmentos de intestino grosso ao exame ultrassonográfico. Apesar de ser um número pequeno, pode-se atribuir esse fato ao transporte do dia anterior e à mudança de manejo. Hillyer et al. (2002) mostraram que as primeiras 24 horas após o transporte correspondem a um período de alto risco para obstrução simples e distensão de cólon. Um dos animais apresentava ruptura parcial de tendão, e o segundo apresentava OA e laminite. Ambas afecções são conhecidas por causar estímulos dolorosos muitas vezes importantes, dependendo de sua graduação. Os dois animais estavam sob efeito de fenilbutazona, a qual é conhecida por estar associada à presença de úlceras e colites (COHEN et al., 1995; MCCONNICO et al., 2008). Porém, essa não pareceu ser a causa da cólica nesses equinos.

A motilidade de ambos os cólons ventrais se mostrou estatisticamente diferente durante o tempo, mostrando uma prevalência de motilidade diminuída no cólon ventral esquerdo. Nota-se, no entanto, que essa diferença começa em D0, concluindo-se que não houve influência do tratamento. Sabe-se que a localização mais comum para compactação de cólon maior é a flexura pélvica, seguida do cólon dorsal direito e cólon transversal (HARDY, 2009). Schusser e White (1997) avaliaram morfológica e quantitativamente o plexo mioentérico do cólon maior dos cavalos, e mostraram que existe uma diminuição dos neurônios da flexura pélvica e cólon dorsal direito em animais com obstrução crônica de cólon, a qual pode criar alterações de motilidade e predispor a futura obstrução.

O jejum causou alterações significantes observadas ultrassonograficamente na atividade e visibilidade intestinal em estudo realizado por Mitchell et al. (2005) quando comparado com animais alimentados. Ainda neste estudo, avaliaram também o efeito do jejum em animais sadios com e sem xilazina, mostrando mudanças significantes quando esta última estava associada ao jejum. Em nossa pesquisa, o jejum não pareceu ser um fator de risco a nenhuma das ocorrências de cólica.

Há necessidade de mais estudos epidemiológicos multicêntricos por tempo prolongado. Com maior número de animais e ocorrências seria possível identificar melhor os fatores predisponentes em nossa realidade.

A avaliação ultrassonográfica foi bem tolerada e não foi preciso utilizar sedação para contenção. Devido à falta de disponibilidade de tronco de contenção em alguns momentos, houve animais que foram examinados na própria cocheira. O protocolo de avaliação utilizado no presente estudo foi considerado válido e de fácil execução. No entanto, sabe-se que nos exames de abdômen agudo, muitas vezes deve-se optar por pontos-chave dependendo do tempo disponível e das manifestações clínicas do animal. A identificação dos segmentos do intestino foi baseada na localização topográfica e na aparência visual. A avaliação do diâmetro só é possível ser realizada no intestino delgado, o qual é considerado distendido quando estiver acima de 5 cm. O cólon e o ceco são estruturas de maior diâmetro, cuja mensuração se torna impossível pela presença de gás.

Recentemente foi descrito um protocolo rápido e localizado (FLASH) baseado na técnica usada em emergências em humanos chamada FAST (do inglês *focused assessment with sonography in trauma*). É realizada usando-se álcool sobre o pêlo e dividindo o abdômen do animal em sete locais topográficos: região ventral, janela gástrica, janela nefroesplênica, terço médio do abdômen esquerdo, janela do duodeno, terço médio direito do abdômen e janela torácica (BUSONI et al., 2011). Essa técnica não foi utilizada no presente estudo, pois teve-se como intuito a realização de um exame detalhado e completo, e não necessariamente rápido.

A ultrassonografia transretal requer um preparo do paciente e, assim como a palpação retal, o animal deve ser devidamente contido e, ainda, deve-se tomar cuidado para não causar nenhum trauma ou dano iatrogênico ao reto. Como os animais utilizados no estudo eram encaminhados apenas por problemas do sistema locomotor, não foi utilizada a ultrassonografia transretal visto que sua utilização, além de poder causar algum dano ao animal, não era o que se pretendia - ou seja, um exame rápido, fácil, não invasivo e que pudesse ser incorporado à rotina diária de exames dos cavalos. O uso dessa via, no entanto, foi descrita por Freeman, Boswell e Smith (2001) para diagnosticar estrangulamento de cólon menor. Schmidt (1989) também utilizou a ultrassonografia transretal para avaliar rim esquerdo, bazo, bexiga, uretra, órgãos acessórios masculinos, porções do trato intestinal, porção

caudal da artéria aorta e artérias ilíacas e, em animais menores, artéria mesentérica cranial.

Dentre as demais observações do exame, foi avaliada a presença e ausência de intestino delgado (ID) em determinadas áreas, como em região ventral, na janela de visualização do cólon menor e cólon ventral esquerdo, e regiões inguinais direita e esquerda. A frequência de visualização dessas alças ainda não havia sido investigada, e poderia ser útil para avaliar diferenças entre animais saudáveis e animais com cólica, assim como verificar diferenças entre os sujeitos a tratamento médico e os encaminhados para cirurgia. Foi observado neste estudo que a cirurgia foi um determinante para o surgimento dessas alças em região ventral. Dos 15 animais que não tinham ID nessa região em momento pré--cirúrgico, 11 passaram a ter em D1. Ainda, na comparação entre grupos neste mesmo momento (D1), essa estrutura foi visualizada em um total de 15 animais do grupo 1 e 5 animais do grupo 2. A região de cólon menor também mostrou uma diferença significativa entre os grupos em D1, sendo que o grupo 2 mostrou ID nessa janela em 65% dos animais, e o grupo 1 em 30%. Não existem dados na literatura que comprovem essa afirmação, mas a hipótese é que o decúbito e a movimentação do animal no período peri-operatório poderia ter levado a esse deslocamento entre alças. Por outro lado, o jejum de 24 horas demonstrou ser um importante aliado na obtenção de imagens de alta qualidade de ID em estudo realizado por Norman, Chaffin e Schmitz, (2010).

Na janela do estômago avaliou-se tanto a espessura quanto a própria visualização dessa estrutura. Para esse último, o grupo 2 mostrou uma mudança significativa entre os dias D1 e D5. Em D1 a identificação dessa estrutura foi possível em apenas 4 animais, e em D5 esse número passou para 10. Provavelmente, a visualização do estômago no primeiro dia de internação muitas vezes se torna difícil devido ao tempo de jejum a que esses animais são submetidos devido ao transporte, exame físico e de imagem. A pouca quantidade de alimento no estômago pode permitir a sobreposição do pulmão sobre ele, impedindo a passagem de som até o órgão devido ao ar contido nele. Um estudo que avaliou o padrão de atividade das alças gastrointestinais sob condições que podem predispor à cólica, mostrou que o jejum causou um deslocamento do estômago para região ventral à junção costal (MITCHELL et al., 2005). Em nossa pesquisa, a janela do estômago a ser avaliada se limitou aos espaços intercostais 10 a 14, na altura da tuberosidade isquiática, não sendo, portanto, avaliado em regiões mais ventrais.

A motilidade é um aspecto importante para analisar a funcionalidade do trato gastrointestinal, podendo ser mensurada pelo modo B ou M do ultrassom. Nesse estudo, este parâmetro foi acessado através do modo B e conforme a experiência do examinado, de acordo com a constância e periodicidade dos movimentos, resultando em uma análise subjetiva. Essa pode ter sido uma falha no estudo, visto que a utilização do modo M para essa avaliação poderia trazer uma resposta mais objetiva, como descrito por Freeman (2002b) que utilizou desse modo para descrever normalidade de motilidade nos diversos segmentos de intestino. O Doppler pulsado foi utilizado por Mitchell et al. (2005) para avaliar a atividade peristáltica de jejuno em animais saudáveis.

A avaliação das espessuras foi dificultada em estruturas mais profundas, como no cólon menor, duodeno e cólon dorsal direito. Poucas foram as vezes em que foi possível visualizar todas as camadas, sendo necessário identificar apenas a serosa para fazer a medição com o cursor até a interface da mucosa. Uma probe com maior frequência poderia ser mais útil nessa questão, porém torna inviável a localização dessas estruturas.

Não houve mudança significativa das espessuras de parede no tempo, ou mesmo uma diferença significativa entre os grupos. Foram, portanto, feitas as médias no dia D1 a fim de padronizar os grupos. Sabe-se que um espessamento maior que 0,4 cm é consistente com espessamento anormal, e geralmente é resultado de infiltração por edema, hemorragia ou células inflamatórias (FREEMAN, 2002a). Nenhum cavalo obteve medidas superiores a essa, a não ser para o estômago, cuja média de todos os animais neste momento foi de 0,47 cm ($\pm 0,13$), que está dentro da faixa de normalidade (até 0,75 cm) descrita pela literatura (REEF, 1998).

Apesar das médias estarem dentro dos valores descritos pela literatura, em nossa opinião, com base no número limitado de medições realizadas neste estudo, é difícil medir com precisão a espessura da parede dos segmentos intestinais no cavalo normal utilizando probe de baixa frequência.

A análise das saculações do cólon é importante tanto para identificar o cólon ventral (FREEMAN, 2002b) quanto para verificar tendência dessas saculações a se tornarem planas em ocorrências como, por exemplo, compactação de cólon ventral (REEF, 1998). Em nosso estudo, a média das saculações obtidas entre os dois

grupos em D-entrada foi de 5,5 cm ($\pm 1,25$), menor do que a média de 7,72 ($\pm 0,31$) obtida por Hendrickson, Malone e Sage (2007).

A avaliação da distensão máxima e mínima foi um dos parâmetros avaliados no estudo, resultando em uma diferença significativa entre os dias D1 e D5 para o grupo 2 ($p=0,002$). Não foi possível encontrar explicação na literatura para o fato, ou mesmo alguma importância clínica que justificasse tal diferença, visto que neste mesmo período não houve diferença estatística na motilidade de duodeno em ambos os grupos.

A veia e artéria cecal lateral têm sido descritas como estruturas importantes para se identificar e diferenciar de outros vasos mesentéricos nos casos de deslocamento de cólon maior (GRENAGER; DURHAM, 2011). Em nossa pesquisa, essa avaliação procurou não só mensurar o diâmetro desses vasos, mas como avaliar se há um aumento dessa medida em situações de cólica. Não houve nenhuma diferença estatística no tempo ou entre os grupos, sendo que a média encontrada no primeiro dia de internação para ambos os grupos foi de 0,51 ($\pm 0,08$). Não foram encontrados na literatura estudos que mensurem o diâmetro da veia cecal lateral em cavalos sadios.

7 CONCLUSÕES

A ocorrência de síndrome cólica em cavalos internados com queixas no sistema locomotor é alta, principalmente nos animais submetidos à artroscopia. Todavia, o exame ultrassonográfico abdominal não foi um indicador precoce da ocorrência de cólica antes de sua sintomatologia clínica, sendo útil apenas durante o exame dos animais já acometidos.

REFERÊNCIAS

- AGRESTI, A. **Categorical data analysis**. 2. ed. New York: John Wiley; Sons, 2002. 710 p.
- ANDERSEN, M. S.; CLARK, L.; DYSON, S.J.; NEWTON, J.R. Risk factors for colic in horses after general anaesthesia for MRI or nonabdominal surgery: absence of evidence of effect from perianaesthetic morphine. **Equine Veterinary Journal**, v. 38, p. 368–374, 2006.
- ARCHER, D. Decision making in the management of colicky horse. **In Practice**, v. 26, p. 378–385, 2004.
- ARCHER, D. C.; PROUDMAN, C.; PINCHBECK, G.; SMITH, J. E.; FRENCH, N. P.; EDWARDS, G. B. Entrapment of the small intestine in the epiploic foramen in horses: A retrospective analysis of 71 cases recorded between 1991 and 2001. **Veterinary Record**, v. 155, n. 25, p. 793–797, 2004.
- ARCHER, D. C.; PROUDMAN, C. J. Epidemiological clues to preventing colic. **Veterinary Journal**, v. 172, p. 29–39, 2006.
- BARTON, M. H. **Diagnosis and treatment of enteritis and inflammatory bowel disease**. AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONER - AAEP Focus Meeting, 2005, Québec, QC., 2005
- BECCATI, F.; PEPE, M.; GIALLETTI, R.; CERCONE, M.; BAZZICA, C.; NANNARONE, S. Is there a statistical correlation between ultrasonographic findings and definitive diagnosis in horses with acute abdominal pain? **Equine Veterinary Journal**, v. 43, p. 98–105, 2011.
- BIDWELL, L. A.; BRAMLAGE, L. R.; ROOD, W. A. Equine perioperative fatalities associated with general anaesthesia at a private practice – a retrospective case series. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 34, n. 1, p. 23–30, 2007.
- BUSONI, V.; BUSSCHER, V.; LOPEZ, D.; VERWILGHEN, D.; CASSART, D. Evaluation of a protocol for fast localised abdominal sonography of horses (FLASH) admitted for colic. **Veterinary Journal**, v. 188, n. 1, p. 77–82, 2011.
- BUSSAB, W.O.; MORETTIN, P.A. 6. ed. **Estatística básica**. São Paulo: Saraiva, 2006
- CHRISTOPHERSEN, M. T.; DUPONT, N.; BERG-SØRENSEN, K. S.; KONNERUP, C.; PIHL, T. H.; ANDERSEN, P. H. Short-term survival and mortality rates in a retrospective study of colic in 1588 Danish horses. **Acta veterinaria Scandinavica**, v. 56, p. 20, 2014.
- COHEN, N. D.; CARTER, G.; MEALEY, R.; TAYLOR, T.S. Medical management of right dorsal colitis in 5 horses: a retrospective study (1987–1993). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 9, n. 4, p. 272–276, 1995.

COHEN, N. D.; GIBBS, P. G.; WOODS, A. M. Dietary and other management factors associated with colic in horses. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 215, n. 1, p. 53–60, 1999.

COOK, V. L.; HASSEL, D. M. Evaluation of the colic in horses. decision for referral. **Veterinary Clinics of North America: equine practice**, v. 30, n. 2, p. 383–398, 2014.

DABAREINER, R.; WHITE, N. Large colon impaction in horses: 147 cases (1985-1991). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 206, n. 5, p. 679–685, 1995.

DAUNT, D. A.; STEFFEY, E. P. Alpha-2 adrenergic agonists as analgesics in horses. **Veterinary Clinics of North America: equine practice**, v. 18, p. 39–46, 2002.

DIAS, R. V. C.; FILHO, J. D. R.; BEVILACQUA, P. D.; JUNIOR, J. I. R.; SOUZA, M. V. Estudo epidemiológico da síndrome cólica de equinos em parques de vaquejada no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v. 20, n. 4, p. 683–698, 2013.

DUKTI, S.; WHITE, N. A. Prognosticating equine colic. **Veterinary Clinics of North America: equine practice**, v. 25, n. 2, p. 217–231, 2009.

DURHAM, A. E. Conditions affecting gastrointestinal tract health. **European Association for animal Production Scientific Series**, v. 128, n. 1, p. 145-160, 2010.

FONTAINE-RODGERSON, G.; RODGERSON, D. H. Diagnosis of small intestinal intussusception by transabdominal ultrasonography in 2 adult horses. **Canadian Veterinary Journal**, v. 42, p. 378–380, 2001.

FREEMAN, S. Ultrasonography of the equine abdomen: findings in the colic patient. **In Practice**, v. 24, p. 262–273, 2002a.

FREEMAN, S. Ultrasonography of the equine abdomen: techniques and normal findings. **In Practice**, v. 24, p. 204–211, 2002b.

FREEMAN, S. Diagnostic ultrasonography of the mature equine abdomen. **Equine Veterinary Education**, v. 15, p. 319–330, 2003.

FREEMAN, S. Developing best practice guidelines on equine colic. **Veterinary Record**, v. 176, n. 2, p. 38–41, 2015.

FREEMAN, S. L.; BOSWELL, J. C.; SMITH, R. K. Use of transrectal ultrasonography to aid diagnosis of small colon strangulation in two horses. **Veterinary Record**, v. 148, p. 812–813, 2001.

GOZALO-MARCILLA, M.; STEBLAJ, B.; SCHAUVLIEGE, S.; DUCHATEAU, L.; GASTHUYS, F. Comparison of the influence of two different constant-rate infusions (dexmedetomidine versus morphine) on anaesthetic requirements, cardiopulmonary

function and recovery quality in isoflurane anaesthetized horses. **Research in Veterinary Science**, v. 95, n. 3, p. 1186–1194, 2013.

GRENAGER, N. S.; DURHAM, M. G. Ultrasonographic evidence of colonic mesenteric vessels as an indicator of right dorsal displacement of the large colon in 13 horses. **Equine Veterinary Journal**, v. 43, p. 153–155, 2011.

GUEDES, A. G. P.; KNYCH, H. K.; SOARES, J. H. N.; BROSNAN, R. J. Pharmacokinetics and physiological effects of repeated oral administrations of tramadol in horses. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v. 37, p. 269–278, 2014.

HACKETT, E. S.; HASSEL, D. M. Colic: nonsurgical complications. **Veterinary Clinics of North America: equine practice**, v. 24, n. 3, p. 535–555, 2008.

HARDY, J. Specific diseases of the large colon: In: WHITE, N. A.; MOORE, J. N.; MAIR, T. S. (Ed.) **The equine acute abdomen**. 2. ed. Jackson, Wyoming: Teton New Media, 2009. cap. 38, p. 628-649.

HART, S.; SOUTHWOOD, L. L. The enigma of post operative recurrent colic: Challenges with diagnosis and management. **Equine Veterinary Education**, v. 22, p. 408–411, 2010.

HEWETSON, M. Investigation of false colic in the horse. **In Practice**, v. 28, p. 326–338, 2006.

HENDRICKSON, E. H. S.; MALONE, E. D.; SAGE, A. M. Identification of normal parameters for ultrasonographic examination of the equine large colon and cecum. **Canadian Veterinary Journal**, v. 48, p. 289-291, 2007.

HILLYER, M. H.; TAYLOR, F. G. R.; PROUDMAN, C. J.; EDWARDS, G. B.; SMITH, J. E.; FRENCH, N. P. Case control study to identify risk factors for simple colonic obstruction and distension colic in horses. **Equine Veterinary Journal**, v. 34, p. 455–463, 2002.

JOHNSTON, G. M.; EASTMENT, J. K.; WOOD, J. L. N.; TAYLOR, P. M. The confidential enquiry into perioperative equine fatalities (CEPEF): mortality results of Phases 1 and 2. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 29, n. 4, p. 159-170, 2002.

JOHNSTON, G. M.; TAYLOR, P. M.; HOMES, M. A.; WOOD, J. L. N. Confidential enquiry of perioperative equine fatalities (CEPEF-1): preliminary results. **Equine Veterinary Journal**, v. 27, n. 3, p. 193-200, 1995.

KANEENE, J. B.; MILLER, R.; ROSS, W. A.; GALLAGHER, K.; MARTENIUK, J.; ROOK, J. Risk factors for colic in the Michigan (USA) equine population. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 30, p. 23–36, 1997.

KANEENE, J. B.; ROSS, W. A.; MILLER, R. The Michigan equine monitoring system. II. Frequencies and impact of selected health problems. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 29, p. 277–292, 1997.

KELLEHER, M. E.; PUCHALSKI, S.; DRAKE, C.; LE JEUNE, S. Use of digital abdominal radiography for the diagnosis of enterolithiasis in equids: 238 cases (2008-2011). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 245, n. 1, p. 126–9, 2014.

KIHURANI, D. O. G.; CARSTENS, A.; SAULEZ, M. N.; DONNELLAN, C. M. B. Transcutaneous ultrasonographic evaluation of the air-filled equine stomach and duodenum following gastroscopy. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 50, p. 429–435, 2009.

KLOHNEN, A. Abdominal ultrasonography in the equine patient with acute signs of colic. In: ANNUAL CONVENTION AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 2012, Anaheim, California: **Proceedings...** 2012.

KOROLAINEN, R.; RUOHONIEMI, M. Reliability of ultrasonography compared to radiography in revealing intestinal sand accumulations in horses. **Equine veterinary journal**, v. 34, p. 499–504, 2002.

LARANJEIRA, P. V. E. H.; ALMEIDA, F. Q. de; PEREIRA, M. J. S.; LOPES, M. A. F.; CAMPOS, C. H. C. de; CAIUBY, L. C. D. A. B.; SOUZA, P. N. B. de. Perfil e distribuição da síndrome cólica em eqüinos em três unidades militares do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência Rural**, v. 39, n. 4, p. 1108–1115, 2009.

LATSON, K. M. DESCRIVER OS DEMAIS AUTORES Evaluation of peritoneal fluid lactate as a marker of intestinal ischaemia in equine colic. **Equine veterinary journal**, v. 37, n. 4, p. 342–346, 2005.

LE JEUNE, S.; WHITCOMB, M. B. Ultrasound of the equine acute abdomen. **Veterinary Clinics of North America: equine practice**, v. 30, n. 2, p. 353–381, 2014.

LEBLOND, A.; VILLARD, I.; LEBLOND, L.; SABATIER, P.; SASCO, A. J. A retrospective evaluation of the causes of death of 448 insured french horses in 1995. **Veterinary Research Communications**, v. 24, p. 85–102, 2000.

LITTLE, D.; REDDING, W. R.; BLIKSLAGER, A. T. Risk factors for reduced postoperative fecal output in horses: 37 cases (1997-1998). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 218, p. 414–420, 2001.

LORES, M.; STRYHN, H.; MCDUFFEE, L.; ROSE, P.; MUIRHEAD, T. Transcutaneous ultrasonographic evaluation of gastric distension with fluid in horses. **American Journal of Veterinary Research**, v. 68, n. 2, p. 153–157, 2007.

MAIR, T. S.; SHERLOCK, C. E.; BODEN, L. A. Serum cortisol concentrations in horses with colic. **Veterinary Journal** (London, England : 1997), v. 201, n. 3, p. 370–2014.

MCCONNICO, R. S.; MORGAN, T. W.; WILLIAMS, C. C.; HUBERT, J. D.; MORRE, R. M. Pathophysiologic effects of phenylbutazone on the right dorsal colon in horses. **American Journal of Veterinary Research**, v. 69, n. 11, p. 1496–1505, 2008.

MEHDI, S.; MOHAMMAD, V. A farm-based prospective study of equine colic incidence and associated risk factors. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 26, n. 4, p. 171–174, 2006.

MIRCICA, E.; CLUTTON, R. E.; BLISSETT, K. J. Problems associated with perioperative morphine in horses: a retrospective case analysis. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 30, p. 147–155, 2003.

MITCHELL, C. F.; MALONE, E. D.; SAGE, A. M.; NIKSICH, K. Evaluation of gastrointestinal activity patterns in healthy horses using B mode and Doppler ultrasonography. **Canadian Veterinary Journal**, v. 46, n. 2, p. 134–140, 2005.

NADEAU, J. A.; ANDREWS, F. M. Equine gastric ulcer syndrome: the continuing conundrum. **Equine Veterinary Journal**, v. 41, p. 611–615, 2009.

NESS, S. A. L.; BAIN, F. T.; ZANTINGH, A. J.; GAUGHAN, E. M.; STORY, M. R.; NYDAM, D. V.; DIVERS, T. J. Ultrasonographic visualization of colonic mesenteric vasculature as an indicator of large colon right dorsal displacement or 180° volvulus (or both) in horses. **Canadian Veterinary Journal**, v. 53, n. 4, p. 378–382, 2012.

NORMAN, T.; CHAFFIN, K.; SCHMITZ, D. Effects of fasting and intraluminal contrast enhancement on ultrasonographic appearance of the equine small intestine. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 51, p. 642–646, 2010.

PARRY, B. W. Survey of 79 referral colic cases. **Equine Veterinary Journal**, v. 15, n. 4, p. 345–348, 1983.

PATIPA, L. A.; SHERLOCK, C. E.; WITTE, S. H.; PIRIE, G. D.; BERGHAUS, R. D.; PERONI, J. F. Risk factors for colic in equids hospitalized for ocular disease. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 240, n. 12, p. 1488–1493, 2012.

PLUMMER, A. E.; RAKESTRAW, P.; HARDY, J.; LEE, R. M. Outcome of medical and surgical treatment of cecal impaction in horses: 114 cases (1994-2004). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 231, n. 9, p. 1378–85, 2007.

PROUDMAN, C. J.; DUGDALE, A. H. A.; SENIOR, J. M.; EDWARDS, G. B.; SMITH, J. E.; LEUWER, M. L.; FRENCH, N. P. Pre-operative and anaesthesia-related risk factors for mortality in equine colic cases. **Veterinary Journal**, v. 171, p. 89–97, 2006.

THE R CORE TEAM. **R**: A language and environment for statistical computing. Versão 3.0.1. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 30 mar 2015

REEF, V. Adult abdominal ultrasound. In: REEF, V. (Ed.). **Equine diagnostic ultrasound**. Philadelphia: WB Saunders, 1998. p. 273–363.

REEF, V. B. Recent advances in abdominal ultrasonography of the adult horse. In: CONGRESS ON EQUINE MEDICINE AND SURGERY, 8., 2003, Ithaca, New York. **Proceedings...** Ithaca, New York: International Veterinary Information Service, 2003.

REEF, V. B.; WHITTIER, M.; ALLAM, L. G. Sonographic evaluation of the adult abdomen. **Clinical Techniques in Equine Practice**, v. 3, p. 294–307, 2005.

REEVES, M. J.; SALMAN, M. D.; SMITH, G. Risk factors for equine acute abdominal disease (colic) : Results from a multi-center case-control study. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 26, p. 285–301, 1996.

SANTSCHI, E. M.; SLONE JR, D. E.; FRANK 2ND, W. M. Use of ultrasound in horses for diagnosis of left dorsal displacement of the large colon and monitoring its nonsurgical correction. **Veterinary Surgery**, v. 22, n. 4, p. 281–284, 1993.

SCANTLEBURY, C. E.; ARCHER, D. C.; PROUDMAN, C. J.; PINCHBECK, G. L. Management and horse-level risk factors for recurrent colic in the UK general equine practice population. **Equine Veterinary Journal**, v. 47, n. 2, p. 202-206, 2014

SCHARNER, D.; ROTTING, A.; GERLACH, K.; RASCH, K.; FREEMAN, D. E. Ultrasonography of the abdomen in the horse with colic. **Clinical Techniques in Equine Practice**, v. 1, n. 3, p. 118–124, 2002.

SCHMIDT, A. R. Transrectal ultrasonography of the caudal portion of abdominal and pelvic cavities in horses. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 194, n. 3, p. 365–371, 1989.

SCHUSSER, G. E.; WHITE, N. A. Morphologic and quantitative evaluation of the myenteric plexuses and neurons in the large colon of horses. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 210, p. 928-934, 1997.

SENIOR, J. M.; PINCHBECK, G. L.; DUGDALE, A. H. A.; CLEGG, P. D. Retrospective study of the risk factors and prevalence of colic in horses after orthopaedic surgery. **Veterinary Record**, v. 155, p. 321–325, 2004.

SENIOR, J. M.; PINCHBECK, G. L.; DUGDALE, A. H. A.; CLARK, L.; CLUTTON, R. E.; COUMBE, K.; DYSON, S.; CLEGG, P. D. Post anaesthetic colic in horses: a preventable complication? **Equine Veterinary Journal**, v. 38, p. 479–484, 2006.

SINGER, E. R.; SMITH, M. A. Examination of the horse with colic : is it medical or surgical ? **Equine Veterinary Education**, v. 14, p. 87–96, 2002.

SLOVIS, N. Clinical assessment of adult colic. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF THE WORLD EQUINE VETERINARY ASSOCIATION, 11., Guarujá, Sao Paulo. **Proceedings...** Guarujá, 2009. p. 2–5.

SMITH, L. C. R.; PAYNE, R. J.; BOYS SMITH, S. J.; BATHE, A. P.; GREET, T. R. C. Outcome and long-term follow-up of 20 horses undergoing surgery for caecal impaction: A retrospective study (2000-2008). **Equine Veterinary Journal**, v. 42, p. 388–392, 2010.

TABAR, J. J.; CRUZ, A. M. Cecal rupture in foals--7 cases (1996-2006). **The Canadian Veterinary Journal. La Revue Veterinaire Canadienne**, v. 50, n. 13, p. 65–70, 2009.

TAPPENBECK, K.; SCHMIDT, S.; FEIGE, K.; NAIM, H. Y.; HUBER, K. Lidocaine effect on flotillin-2 distribution in detergent-resistant membranes of equine jejunal smooth muscle in vitro. **Veterinary Journal**, v. 200, n. 2, p. 325–327, 2014.

TENNENT-BROWN, B. Blood lactate measurement and interpretation in critically ill equine adults and neonates. **The Veterinary clinics of North America: equine practice**, v. 30, n. 2, p. 399–413, 2014.

TINKER, M. K.; WHITE, N. A.; LESSARD, P.; THATCHER, C. D.; PELZER, K. D.; DAVIS, B.; CARMEL, D. K. Prospective study of equine colic incidence and mortality. **Equine Veterinary Journal**, v. 29, n. 6, p. 448–453, 1997a.

TINKER, M. K.; WHITE, N. A.; LESSARD, P.; THATCHER, C. D.; PELZER, K. D.; DAVIS, B.; CARMEL, D. K. Prospective study of equine colic risk factors. **Equine Veterinary Journal**, v. 29, p. 454–458, 1997b.

UHLINGER, C. Effects of three anthelmintic schedules on the incidence of colic in horses. **Equine Veterinary Journal**, v. 22, n. 4, p. 251–254, 1990.

VAN HOOOGMOED, L. M.; SNYDER, J. R.; HARMON, F. A. In vitro investigation of the effects of cyclooxygenase-2 inhibitor on contractile activity of the equine dorsal and ventral colon. **American Journal of Veterinary Research**, v. 63, n. 11, p. 1496–1500, 2002.

WHITE N. A. Epidemiology and etiology of colic. In: WHITE N. A. (Ed.). **The equine acute abdomen**. Philadelphia, PA: Lea and Febiger, 1990. p. 49-64.

WHITE, N. A. Risk factors associated with colic. In: ROBINSON, N. E. (Ed.). **Current therapy in equine medicine**. 4th. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1997. p. 174–179.

WICKHAM, H. **ggplot2: elegant graphics for data analysis**. 3. ed. New York: Springer, 2009. 221 p.