

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

Fernando Guimarães Munhoz

**MARCADORES PANCREÁTICOS EM EQUINOS PORTADORES DE  
ABDOME AGUDO: CLÍNICOS E CIRÚRGICOS**

Porto Alegre

2023

Fernando Guimarães Munhoz

**MARCADORES PANCREÁTICOS EM EQUINOS PORTADORES DE  
ABDOME AGUDO: CLÍNICOS E CIRÚRGICOS**

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

Orientadora: Adriana Pires Neves  
Coorientadora: Grasiela de Bastiani

Porto Alegre

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Carlos André Bulhões Mendes (Reitor)

Patrícia Helena Lucas Pranke (Vice-Reitora)

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA ANIMAL: EQUINOS

Gustavo Henrique Zimmermann Winter (Coordenador)

CIP - Catalogação na Publicação

Munhoz, Fernando Guimarães  
MARCADORES PANCREÁTICOS EM EQUINOS PORTADORES DE  
ABDOME AGUDO: CLÍNICOS E CIRÚRGICOS / Fernando  
Guimarães Munhoz. -- 2023.

82 f.

Orientadora: Adriana Pires Neves.

Coorientadora: Grasiela De Bastiani.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Programa  
de Pós-Graduação em Medicina Animal: Equinos, Porto  
Alegre, BR-RS, 2023.

1. Amilase. 2. Cólica. 3. Equinos. 4. Lipase. 5.  
Pancreatite. I. Neves, Adriana Pires, orient. II. De  
Bastiani, Grasiela, coorient. III. Título.

Fernando Guimarães Munhoz

## **MARCADORES PANCREÁTICOS EM EQUINOS PORTADORES DE ABDOME AGUDO: CLÍNICOS E CIRÚRGICOS**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre” e aprovada em sua forma final/com alterações indicadas pela banca.

Porto Alegre, 16 de novembro de 2023.

---

Prof., Dr. Gustavo Henrique Zimmermann Winter  
Coordenador do PPG

### **Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Carlos Afonso de Catro Beck  
Membro da Comissão

---

Profa. Dra. Valesca Peter dos Santos  
Membro da Comissão

---

Profa. Dra. Petra Garbade  
Membro da Comissão

---

Profa. Dra. Adriana Pires Neves  
Orientadora e Presidente da Comissão

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus e Nossa Senhora Aparecida por tudo que tenho e pela força nos momentos de dificuldade.

Agradeço a toda minha família, em especial aos meus pais Newton e Regina e ao meu irmão Otávio, dedico este trabalho a vocês.

Agradeço aos professores do PPGMA-Equinos e aos funcionários da FAVET-UFRGS.

Agradeço as professoras Adriana Neves e Grasiela De Bastiani pela ajuda e orientação.

Agradeço aos colegas Stefano Dau, Fernanda Nóbrega e Tainã Jacobsen por todo apoio na condução deste projeto.

Agradeço ao Santos Hospital Equino em especial a Dra. Valesca Peter dos Santos por acreditar no meu trabalho, pelo incentivo na minha formação e educação continuada.

Ao professor Geraldo Eleno Silveira Alves, obrigado por despertar em mim o interesse pelo tema abordado nesta dissertação.

Enfim a todos que me ajudaram fazendo com que este trabalho se tornasse realidade, meu muito obrigado!

*“O aspirante a cirurgião inicia sua atividade sendo um operador. Se a paixão pelo procedimento não ceder espaço para estudo e dedicação às outras áreas como clínicas, patologia, etc., como operador permanecerá. Provavelmente não será cirurgião. O tempo necessário para se tornar cirurgião é relativamente mais longo. Isso se deve exclusivamente à diversidade de áreas e a quantidade de conteúdo a ser estudado e exercitado cognitivamente. Já cirurgião, a caminhada não finda. O tempo permanece necessário para viabilizar uma casuística indispensável à construção da experiência. Uma vocação, uma opção, uma missão, uma responsabilidade.”*

*Geraldo Eleno Silveira Alves*

## RESUMO

A doença pancreática em equinos é raramente estudada, no entanto, sua correlação com afecções gastroentéricas e outros distúrbios, como choque séptico e hipovolêmico, já foi demonstrada, sugerindo que a pancreatite pode ser mais frequente nessa espécie do que anteriormente assumido. O objetivo deste estudo consistiu em avaliar a atividade dos marcadores pancreáticos, incluindo as enzimas amilase e lipase, bem como os dados clínicos de 54 equinos que apresentaram quadro de abdome agudo. A avaliação se concentrou na terapêutica empregada (abordagem clínica ou cirúrgica) e na entidade etiopatogênica. Foram examinados os dados clínicos de 54 equinos com abdome agudo encaminhados para tratamento em uma unidade de referência localizada no sul do Brasil. Os dados coletados foram incluídos se todas as seguintes condicionantes fossem cumpridas: (a) admissão do paciente por cólica, independentemente da etiologia; (b) coleta de amostras sanguíneas para exames complementares no laboratório de diagnóstico realizada dentro de 24 horas após baixa hospitalar; e (c) disponibilidade e armazenamento a -20°C das amostras de soro restantes. Os animais foram agrupados em grupo clínico e cirúrgico (estragulativos e não estrangulativos), de acordo com a terapêutica empregada para resolução de cada caso, bem como a localização da alteração no trato gastroentérico. Os resultados da amilase e da lipase foram categorizados em cinco escores diferentes, a fim de examinar a correlação entre as enzimas pancreáticas e os casos de abdome agudo. A intervenção cirúrgica foi necessária em 72,22% (n=39) dos casos, enquanto o tratamento clínico representou 27,78% (n=15) dos atendimentos. No grupo cirúrgico, 79,49% (n=31) apresentaram lesões não estrangulativas, enquanto 20,51% (n=8) alterações estrangulativas. No grupo de tratamento clínico, não foram observadas mudanças significativas nos níveis de amilase. Em relação à lipase, apenas 6,66% (n=1) dos pacientes apresentaram hiperlipasemia. No grupo cirúrgico não estrangulativo (n=31), 6,45% (2/31) dos equinos exibiram hiperamilasemia, enquanto 12,90% (4/31) apresentaram níveis de lipase acima dos valores normais. Enquanto no grupo cirúrgico estrangulativo (n=8), 37,5% (3/8) dos pacientes demonstraram hiperamilasemia e 75% (6/8) apresentaram hiperlipasemia. Este estudo demonstrou uma base para a aplicabilidade da mensuração sérica de amilase e lipase, como valor preditivo (associado a outros parâmetros) para afecções cirúrgicas e estrangulativas em equinos.

**Palavras-chave:** Amilase; Cólica; Equínos; Lipase; Pancreatite

## ABSTRACT

Pancreatic disease in horses is rarely studied, however, its correlation with gastroenteric conditions and other disorders, such as septic and hypovolemic shock, has already been demonstrated, suggesting that pancreatitis may be more frequent in this species than previously assumed. The objective of this study was to evaluate the activity of pancreatic markers, including the enzymes amylase and lipase, as well as the clinical data of 54 horses that presented with an acute abdomen. The evaluation focused on the therapy (clinical or surgical approach) and the etiopathogenic entity. The clinical data of 54 horses with acute abdomen referred for treatment at a reference unit located in southern Brazil were examined. The collected data were included if all the following conditions were met: (a) patient admission for colic, regardless of etiology; (b) collection of blood samples for additional tests in the diagnostic laboratory carried out within 24 hours after hospital discharge; and (c) availability and storage at  $-20^{\circ}\text{C}$  of remaining serum samples. The animals were grouped into clinical and surgical groups (strangulation and non-strangulation), according to the therapy used to resolve each case, as well as the location of the change in the gastroenteric tract. Amylase and lipase results were categorized into five different scores to examine the correlation between pancreatic enzymes and acute abdomen cases. Surgical intervention was necessary in 72.22% ( $n=39$ ) of cases, while clinical treatment represented 27.78% ( $n=15$ ) of consultations. In the surgical group, 79.49% ( $n=31$ ) had non-strangulating injuries, while 20.51% ( $n=8$ ) had strangulating changes. In the clinical treatment group, no significant changes in amylase levels were observed. Regarding lipase, only 6.66% ( $n=1$ ) of patients presented hyperlipasemia. In the non-strangulation surgical group ( $n=31$ ), 6.45% ( $2/31$ ) of horses exhibited hyperamylasemia, while 12.90% ( $4/31$ ) had lipase levels above normal values. While in the strangulation surgical group ( $n=8$ ), 37.5% ( $3/8$ ) of patients demonstrated hyperamylasemia and 75% ( $6/8$ ) presented hyperlipasemia. This study demonstrated a basis for the applicability of serum amylase and lipase measurement, as a predictive value (associated with other parameters) for surgical and strangulation conditions in horses.

**Keywords:** Amylase; Colic; Equine; Lipase; Pancreatitis.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Fachada do Santos Hospital Equino. ....	41
<b>Figura 2</b> - Bloco cirúrgico do Santos Hospital Equino.....	42
<b>Figura 3</b> - Exame clínico geral do paciente (A) e sondagem nasogástrica (B). ....	42
<b>Figura 4</b> - Exame ultrassonográfico compatível com alças do intestino delgado distendidas no abdome ventral.....	43
<b>Figura 5</b> - Coleta de sangue para exames hematológicos e bioquímica sérica (A) e (B).....	43
<b>Figura 6</b> - Amostra de sangue em tubo com EDTA e ativador de coágulo (A), coleta de 5ml de amostra de soro (B) e acondicionamento do soro em criotubos (C).....	44
<b>Figura 7</b> - Análise da atividade das enzimas lipase e amilase. ....	44
<b>Figura 8</b> - Correlação entre a atividade das enzimas amilase e lipase com os 15 casos clínicos e 31 cirúrgicos não estrangulantes e 08 estrangulantes de equinos com quadro de abdome agudo.....	55
<b>Figura 9</b> - Animal da raça crioula, fêmea, 15 anos, com 1,274 U/L de Amilase (escore 5) e 1,333 U/L de Lipase (escore 5), com diagnóstico de vólculo de cólon maior.....	55

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Escore em relação aos valores séricos de Amilase e Lipase utilizado para avaliação de 54 equinos com quadro de abdome agudo. ....45
- Tabela 2** - Características clínicas, concentração sérica e escore das enzimas amilase e lipase, e patologia diagnosticada de 15 equinos atendidos para tratamento clínico de abdome agudo. ....47
- Tabela 3** - Características clínicas, concentração sérica e escore das enzimas amilase e lipase, e patologia diagnosticada de 31 equinos atendidos com quadro de abdome agudo para tratamento cirúrgico de lesão não estrangulante. ....49
- Tabela 4** - Características clínicas, concentração sérica e escore das enzimas amilase e lipase, e patologia diagnosticada de 8 equinos atendidos com quadro de abdome agudo para tratamento cirúrgico de lesão estrangulante. ....54

## LISTA DE ABREVIACOES, SIGLAS E SÍMBOLOS

$\alpha$	Alfa
>	Maior
$\geq$	Maior ou Igual
a	Anos
AINEs	Anti-Inflamatórios Não Esteroides
AT	American Trotter
BH	Brasileiro de Hipismo
C	Crioulo
CDD	Cólon Dorsal Direito
CEUA	Comissão de tica de Uso de Animais
DCE	Deslocamento Dorsal Esquerdo
DDCMD	Deslocamento Dorsal do Cólon Maior a Direita
DDD	Deslocamento Dorsal Direito
DIIs	Doenças Inflamatórias Intestinais Crnicas
DJP	Duodenite e Jejunite Proximal
EFE	Encarceramento do Forame Epiplico
F	Fêmea
Kg	Quilograma
L/d	Litros por dia
M	Macho
M	Meses
Mg	Magnésio
MM	Mangalarga Marchador
N	Nitrogênio
P	Fósforo
PSI	Puro Sangue Inglês
SRD	Sem Raça Definida
TGI	Trato Gastrointestinal
U/L	Unidade/Litro
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

## SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO</b> .....	<b>11</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>14</b>
2.1 Síndrome cólica.....	14
2.2 Afecções do estômago .....	15
2.2.1 Distensão/ruptura gástrica .....	15
2.2.2 Gastrite ou úlcera gástrica .....	17
2.2.3 Impactação gástrica .....	18
2.3 Afecções do intestino delgado .....	19
2.3.1 Lesões estrangulativas.....	20
2.3.1.1 Lipoma pedunculado .....	20
2.3.1.2 Encarceramento no forame epiploico .....	20
2.3.1.3 Vólvulo ou volvo de intestino delgado .....	21
2.3.1.4 Intussuscepção .....	22
2.3.1.5 Hérnia e ruptura inguinal .....	23
2.3.2 Obstruções não estrangulativas .....	25
2.3.2.1 Impactação de íleo .....	25
2.3.2.2 Impactação por ascarídeo .....	25
2.3.3 Doenças inflamatórias e infiltrativas .....	26
2.3.3.1 Duodenojejunité proximal .....	26
2.4 Afecções do intestino grosso .....	28
2.4.1 Timpanismo cecal .....	28
2.4.2 Impactação e disfunção de ceco .....	29
2.4.3 Intussuscepção cecocecal e ceco-cólica.....	30
2.4.4 Patologias do cólon maior e cólon menor .....	31
2.4.4.1 Timpanismo de cólon maior .....	31
2.4.4.2 Impactação do cólon maior por areia (sablose) .....	31
2.4.4.3 Obstrução do intestino grosso por enterolitíase .....	32
2.4.4.4 Compactação não organizada do cólon maior .....	33
2.4.4.5 Aprisionamento do cólon maior no espaço nefroesplênico .....	34
2.4.4.6 Deslocamento dorsal direito do cólon maior.....	34
2.4.4.7 Vólvulo do cólon maior.....	35
2.5 Anatomofisiologia do pâncreas .....	36
2.6 Fisiopatogenia das alterações pancreáticas .....	37
<b>3 ARTIGO 1 – MARCADORES PANCREÁTICOS EM EQUINOS PORTADORES DE ABDOME AGUDO: CLÍNICOS E CIRÚRGICOS</b> .....	<b>40</b>
3.1 Introdução.....	40
3.2 Materiais e métodos .....	41
3.2.1 Análise estatística .....	45
3.3 Resultados .....	46
3.4 Discussão .....	56
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>63</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>64</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A cólica mundialmente é a principal causa de mortes em equinos e, bem como uma fonte de perda econômica e emocional para os proprietários (Archer *et al.*, 2008; Curtis *et al.*, 2019; Arnold e Pilla, 2023). Dessa população equina em geral, aproximadamente 1,4-17,5% dos cavalos com cólica requerem ou são submetidos a celiotomia exploratória (Freeman, 2018; Kilcoyne, 2023), destacando que a mesma é uma grande preocupação de saúde e bem-estar dos cavalos (Curtis *et al.*, 2015; Curtis *et al.*, 2019).

Cabe salientar que cada caso de cólica e abdome agudo é um caso em particular, independente se resulta do mesmo distúrbio ou afecção (Alves, 2020). Um prognóstico favorável em casos de cólica depende do encaminhamento precoce e diferenciação imediata de afecções cirúrgicas e não cirúrgicas, bem como estrangulativas e não estrangulativas (Southwood, 2023).

Embora a pancreatite pareça ser uma enfermidade de ocorrência rara nos equinos, há evidências recentes de que lesões pancreáticas possam ocorrer em casos de afecções gastroentéricas (Mair e Sherlock, 2023). A pancreatite aguda pode estar associada a quadros de cólica aguda no equino com refluxo enterogástrico. Já a pancreatite crônica está associada à perda de peso, anorexia, letargia e sinais recorrentes de cólica leve. Por serem manifestações brandas de qualquer uma das formas, podem ser clinicamente inespecíficas e, portanto, subdiagnosticadas na medicina equina (Newman, 2015).

Estudos investigando o potencial diagnóstico de atividades de enzimas pancreáticas, como lipase e amilase, são escassos e essas análises não são rotineiramente incluídas em perfis bioquímicos de equinos (Lanz *et al.*, 2022). O diagnóstico de pancreatite é difícil e baseia-se principalmente em sinais clínicos e por elevação das enzimas amilase e lipase (Johnson *et al.*, 2019).

Embora o histórico e o exame físico forneçam informações essenciais para a tomada de decisões, os parâmetros clinicopatológicos que utilizam fluidos corporais como sangue, líquido peritoneal, saliva ou urina oferecem o apelo de serem objetos de estudo. A utilidade de tais testes deve se concentrar em otimizar as decisões de tratamento, diferenciando cólicas clínicas de cirúrgicas e estrangulantes de não estrangulantes, para complementar quando a cirurgia é necessária e fornecer informações sobre prognóstico e probabilidade de sobrevivência (Long, 2022).

O objetivo do presente estudo é correlacionar a atividade de marcadores pancreáticos como a amilase e a lipase com dados clínicos retrospectivos de uma população de 54 equinos atendidos durante o pronto atendimento de abdome agudo em relação à entidade etiopatogênica, terapêutica clínica ou cirúrgica e órgão sede da patologia.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O abdome agudo é uma das causas mais comuns de mortalidade em populações equinas manejadas, representando 28% das mortes de cavalos relatadas anualmente, a maioria dos equinos portadores de cólica apresenta uma resolução espontânea ou clínica, enquanto aproximadamente 8% dos equinos exigirá celiotomia exploratória ou eutanásia (Salem; Proudman e Archer, 2016).

Esta realidade constitui um desafio secular e, apesar dos avanços técnico científicos alcançados, é considerado um equívoco crer que os recursos clínicos e cirúrgicos serão sempre infalíveis e isentarão todos os equinos portadores de cólica e abdome agudo de possíveis sequelas ou óbito (Alves, 2020).

O custo econômico atual da cólica para a indústria equina global é desconhecido. Na década de 1990, o impacto econômico da cólica na indústria equina dos EUA foi estimado em \$115,3 milhões, com 66% desses custos associados à mortalidade de cavalos (Gillen e Archer, 2023).

### 2.1 Síndrome cólica

Os cavalos evoluíram nas planícies como herbívoros, pastando forragens por até 18 horas por dia enquanto se moviam constantemente. O manejo de cavalos por pessoas mudou essa atividade para incluir confinamento em estábulos e alimentação com grãos, os quais alteram a fisiologia do trato gastrointestinal alterando a motilidade e o microbioma, essas alterações, por vezes adversa a fisiologia digestiva estão associadas a certas formas de cólica (Blikslager, 2019). Para a abordagem de um equino portador de abdome agudo, se torna fundamental o conhecimento das particularidades nutricionais, anatômicas e fisiológicas desta espécie (Scantlebury *et al.*, 2015).

Embora os avanços nas técnicas cirúrgicas, no manejo anestésico e nos cuidados pós-operatórios tenham sido aperfeiçoados, a mortalidade não mudou consistentemente nos últimos 30 anos (Gandini; Freeman e Giusto, 2021). Essas estatísticas indicam que a causa subjacente da doença gastrointestinal permanece desconhecida e representa uma questão clínica importante, ainda sem resposta (Arnold e Pilla, 2023).

Desrochers e White (2017) classificaram etiologicamente as cólicas em: cólica idiopática; timpanismo; obstrução intestinal não estrangulante/simples; obstrução estrangulativa; infarto não estrangulativo; peritonite; enterite, enterocolite; ulceração gástrica e colônica e dor de outro sistema orgânico.

Para Scantlebury *et al.* (2014), fatores incluindo sazonalidade, idade, raça, estereotípias/aerofagias, parasitoses, tipo de dieta e práticas alimentares, exercícios em excesso, estabulação e acesso restrito pastagens, acesso à água, transporte, vacinação, entre outros são fatores predisponentes a cólica.

Sem fugir à regra, nos episódios gastroentéricos, a melhor conduta terapêutica deverá embasar em um diagnóstico etiológico, podendo ser simples para o profissional menos experiente e também inacessível ao mais capacitado (Alves, 2020). Segundo Bookbinder e Prisk (2023), até 80% dos cavalos que apresentam sinais de cólica no campo não têm diagnóstico etiológico identificável para suas afecções. Atribuir com precisão a gravidade clínica e localização anatômica geral da cólica pode ajudar os clínicos de cuidados primários a indicarem recomendações apropriadas e oportunas (Southwood, 2023).

O médico veterinário deve avaliar minuciosamente o cavalo, analisar adequadamente os achados e oferecer opções de tratamento. Esta análise inclui a obtenção da sinalização do paciente, um histórico completo, exame físico completo, incluindo palpação transretal e sondagem nasogástrica, bem como a realização de testes e procedimentos diagnósticos apropriados (Cook e Hassel, 2014).

Para Freeman (2018) cirurgia de cólica é um dos poucos tratamentos em que um veterinário pode usar uma habilidade para salvar a vida de um animal de uma doença mortal em um curto espaço de tempo. Infelizmente, tal sucesso não é alcançado sem risco considerável de insucesso cirúrgico, este responsável pela maioria das complicações no pós-operatório imediato.

## **2.2 Afecções do estômago**

### **2.2.1 Distensão/ruptura gástrica**

As rupturas gástricas são uma complicação quase invariavelmente fatal da cólica equina e resultam principalmente da distensão excessiva do estômago por



ingesta, líquido ou gás, e também devido a úlceras gástricas perforantes. Podendo ser classificada como primária, secundária ou idiopática (Gonzaga *et al.*, 2020).

A distensão (sobrecarga) gástrica primária ocorre por consumo excessivo de grãos, ingestão de alimentos não digeríveis e ingestão de grandes quantidades de água fria, enquanto a ruptura gástrica secundária está associada à obstrução intestinal aboral ao estômago (Winfield e Dechant, 2015).

O quadro clínico é caracterizado pelo aparecimento súbito de dor, geralmente em equinos estabulados suplementados com rações concentradas, sendo que a dor é de intensidade severa e refratária à ação de analgésicos, em geral, os cavalos diagnosticados quando evoluem para ruptura gástrica apresentavam-se taquicárdicos e taquipneicos até que cessam a dor, e a maioria dos pacientes entra rapidamente em síndrome da resposta inflamatória (SIRS) e sepse grave (Prutton, 2019).

O diagnóstico da dilatação se dá pela passagem da sonda nasogástrica, é importante salientar que o estômago dilatado apresenta maior dificuldade de sondagem. É fundamental diagnosticar diferencialmente o refluxo gástrico do enterogástrico, pois suas etiopatogenias e futura terapia são distintas (Dechant e Winfield, 2017). A sondagem nasogástrica é um método diagnóstico e terapêutico, através da eliminação de conteúdo e gases é prevenida a ruptura do estômago, o simples fato de não haver drenagem na sondagem não justifica a retirada definitiva da sonda nasogástrica, pois não raras vezes o procedimento apresenta certo grau de dificuldade, devido a dilatação ou tipo de conteúdo gástrico, tipo de sonda ou inexperiência do veterinário (Alves; Faleiros e Piotto Junior, 2005).

Segundo um estudo retrospectivo de 54 cavalos, a ruptura gástrica ocorreu mais comumente como um fenômeno secundário (65%), geralmente por obstrução de intestino delgado. A ruptura gástrica geralmente é fatal por causa da contaminação generalizada da cavidade peritoneal, peritonite séptica e choque séptico (Sanchez, 2018).

A ruptura gástrica muitas vezes nega a avaliação do pâncreas na necropsia, pois é facilmente considerada a lesão que causou a morte. Entretanto essa condição pode ter doença pancreática concomitante (Newman, 2015). Em um estudo retrospectivo de pancreatite em 43 cavalos, os clínicos determinaram que a apresentação de sinais ou lesões macroscópicas que sustentavam a suspeita de

pancreatite incluíam dor abdominal inexplicada, dilatação ou ruptura gástrica, peritonite e/ou presença de necrose pancreática (Yamout *et al.*, 2012).

Quando a ruptura ocorre, um animal que anteriormente estava com dor pode exibir sinais de alívio. Os sinais seguintes são consistentes com peritonite e choque. O reparo cirúrgico é difícil, mas já foi relatado, embora com prognósticos desfavoráveis (Hogan; Bramlage e Pierce, 1995; Auer e Stick, 2018).

### 2.2.2 Gastrite ou úlcera gástrica

A ulceração gástrica em cavalos provavelmente existe há tanto tempo quanto os próprios cavalos, dado o fato de que úlceras também são encontradas em cavalos selvagens (Ward *et al.*, 2015). No entanto, a prevalência aumentou consideravelmente após a domesticação (Lo Feudo *et al.*, 2022).

Os sinais clínicos relatados incluem falta de apetite ou “alimentação seletiva”, má condição corporal ou perda de peso, diarreia crônica, má condição da pelagem, bruxismo, alterações comportamentais (incluindo uma disposição agressiva ou nervosa), cólica aguda ou recorrente e mau desempenho (Sykes *et al.*, 2015). Buote (2003) relatou hepatite e pancreatite secundárias a ulceração gastroduodenal grave em um potro submetido a celiotomia exploratória e posterior eutanásia, o diagnóstico foi confirmado histologicamente.

A gastroscopia continua sendo a maneira de diagnosticar a presença de úlceras *antemortem*, usando um endoscópio de pelo menos 2,5 a 3m de comprimento, para permitir a visualização da porção escamosa e glandular do estômago (Van Den Boom, 2022). O pilóro ou antro, muitas vezes referido como o ‘antro pilórico’ parece ser a região mais frequentemente afetada da mucosa glandular, conforme descrito por vários estudos gastroscópicos (Vokes; Lovett e Sykes, 2023).

Em todos os animais com úlceras gástricas, redução da acidez é o objetivo principal do tratamento. A supressão da acidez gástrica não estimula a cura da úlcera, mas é permissiva à cura da úlcera. Ao introduzir o uso de terapia supressora de ácido em potros e cavalos adultos, deve-se reconhecer que o cavalo é um secretor contínuo de ácido clorídrico e, portanto, ao contrário dos humanos, não tem um padrão diurno de acidez gástrica. Devido a isso, certas terapias são fortemente

contestadas na medicina equina (Buchanan e Andrews, 2003; Zavoshti e Andrews, 2017).

### 2.2.3 Impactação gástrica

As compactações gástricas são relativamente raras, compreendendo menos de 5% das causas de cólica em cavalos. O diagnóstico imediato pode ser dificultado pelos sinais clínicos geralmente vagos e leves (Barton e Hallowell, 2023).

Causas sugeridas de impactação gástrica incluem doença hepática, ingestão de alimentos que dilatam ou formem uma massa no estômago (por exemplo, sementes de caqui), doença dentária, fornecimento inadequado de água, rápida ingestão de alimentos, motilidade ou secreção gástrica anormal e obstruções intestinais (Freeman, 2011). Scarin *et al.* (2021) relataram a hiperplasia da glândula de Brunner como causa de impactação gástrica recorrente em um equino, no qual a avaliação histopatológica do duodeno revelou um aumento acentuado nas glândulas de Brunner misturadas com lóbulos distintos de tecido pancreático exócrino.

Clinicamente a inapetência é a queixa de apresentação predominante, com sinais de cólica aguda ou crônica ocorrendo em mais da metade dos casos (Furness *et al.*, 2013). O diagnóstico de impactação gástrica é feito via celiotomia exploratória na identificação de um estômago aumentado, estendendo-se caudalmente à última costela contendo uma compactação firme de material alimentar. Bem com, via gastroscopia, onde o estômago permanece cheio de material alimentar (até o nível da cárdia) após um mínimo de 24 h de jejum (Bird *et al.*, 2012; Brabon *et al.*, 2023).

Durante o exame transretal, o baço pode ser deslocado caudal e medialmente por causa de distensão do estômago, mas este achado não é específico para impactação ou dilatação gástrica (Vainio; Sykes e Blikslager, 2011). A ultrassonografia também pode ser uma ferramenta complementar para o diagnóstico (Talbot; Tallon e Dunkel, 2023).

A terapia medicamentosa pode incluir lavagem gástrica para remover o material ingerido no estômago. Administração de analgésicos e fluidos intravenosos também devem ser considerados, embora seja improvável que a administração de fluidos intravenosos aumente a hidratação do conteúdo gástrico dessecado (Mathie e Dixon, 2022). Bauck *et al.* (2020) e Bauck *et al.* (2021) descreveram uma

celiotomia modificada em incisão em “J” no abdome para acessar o estômago e realizar gastrostomia para resolução cirúrgica de impactação de estômago. Brabon *et al.* (2023) relataram a gastrojejunostomia como uma opção cirúrgica viável para cavalos adultos com obstrução piloroduodenal ou distúrbios do fluxo gástrico.

### **2.3 Afecções do intestino delgado**

As lesões do intestino delgado são amplamente classificadas em estrangulantes e não estrangulantes. As lesões estrangulantes são responsáveis pela maioria dos casos cirúrgicos, sendo que a intervenção precoce é fundamental para o êxito cirúrgico (Pye *et al.*, 2019).

A obstrução estrangulante do intestino é caracterizada por oclusão simultânea do lúmen intestinal e seu fornecimento de sangue. Muitos estudos têm se dedicado ao tratamento da lesão de isquemia e reperfusão intestinal (IRI) em equinos, uma vez que esta doença está associada a uma alta taxa de complicações e mortalidade (Verhaar *et al.*, 2023).

O grau de dor normalmente é severo, observa-se a presença de refluxo nasogástrico, por meio da palpação retal é possível identificar alças de intestino delgado distendidas, e em estágios iniciais os sinais podem não ser evidentes (Sprayberry e Robinson, 2015).

A ultrassonografia é o método complementar de diagnóstico mais sensível que o exame transretal para distensões ainda não severas de intestino delgado, ou seja, mesmo que ainda não haja distensão suficiente na palpação, a ultrassonografia é capaz de identificar o comprometimento (Cuevas-Ramos; Domenech e Prades, 2019).

Para Yamout *et al.* (2012), alterações estrangulativas de intestino delgado (e grosso) resultam em danos pancreáticos secundários, bem como, recentemente foi demonstrado por Lanz *et al.* (2022) que correlacionou resultados significativas entre aumento da lipase pancreática e doença estrangulante.

### 2.3.1 Lesões estrangulativas

#### 2.3.1.1 Lipoma pedunculado

Em equinos, estrangulamento do intestino delgado por um lipoma pedunculado é uma causa comum de obstrução, representando 3% a 7% de todos os casos de cólica e 7% a 13% de todos os cavalos submetidos a celiotomia exploratória para investigação de sinais de cólica (Blikslager, 2019; Gandini; Cerullo e Giusto, 2022). A média de idade dos cavalos afetados são 16,6-19,2 anos e raramente em cavalos com menos de 8 anos. Em cavalos com mais de 20 anos de idade admitidos em um estudo, lipomas pedunculados representaram 18% de todos os casos de cólica e em 44% das patologias intestinais (Brosnahan e Paradis, 2003).

Segundo Archer (2017), na maioria das formas estrangulantes de obstrução do intestino delgado por lipoma, o pedúnculo geralmente é afastado do intestino e o comprimento do pedúnculo parece aumentar o risco de estrangulamento, em vez do tamanho do tumor. Curiosamente, cavalos geriátricos com cólica aguda e diagnosticados com lipoma pedunculado não têm histórico pregresso de cólica. (Southwood, 2023).

Esta doença pode ser confundida com duodeno jejunité proximal, especialmente em equinos com grande volume de refluxo. Para cavalos idosos com evidência clínica de obstrução estrangulante, lipomas pedunculados devem ser sempre uma suspeita. Raramente, uma forma infiltrativa de lipomatose dentro do mesmo jejuno foi relatada como uma causa de recorrência cólica (Linnenkohl; Mair e Fewes, 2012). As taxas gerais de sobrevivência a curto prazo variam entre 48% e 69% (Desrochers e White, 2017).

#### 2.3.1.2 Encarceramento no forame epiploico

O encarceramento do forame epiploico (EFE) é uma causa bem descrita e comum de cólica em cavalos, representando aproximadamente 5% de todos os casos de cólica cirúrgica e 14% de todos os estrangulamentos do intestino delgado (Freeman, 2019).

Anatomicamente, as estruturas principais que formam o forame epiploico incluem o lobo caudal do fígado, a artéria hepática, a veia porta, os ligamentos

hepatogástrico e hepatoduodenal, e as pregas gastropancreáticas e hepatopancreática (Freeman e Pearn, 2015).

Estudos correlacionaram estereotipias, incluindo a aerofagia, como um fator predisponente para a EFE. Em outro estudo epidemiológico, cavalos que apresentavam estereotipias eram 72 vezes mais propensos a desenvolver EFE do que cavalos que não apresentavam. (Archer *et al.*, 2008).

Embora o alargamento do forame epiplóico tenha sido recomendado para a correção cirúrgica, há uma advertência contra isso, com base no risco de ruptura do vaso e subsequente hemorragia fatal relatada em 3% a 12% dos casos corrigidos apenas por tração (Van Bergen *et al.*, 2019). Para Wanstrath *et al.* (2023), a ampliação do forame epiplóico ao longo de sua borda caudal parece ser um método viável e seguro para reduzir a EFE.

### 2.3.1.3 Vólvulo ou volvo de intestino delgado

Nos últimos anos, a taxa de sobrevivência de cavalos com estrangulamento do intestino delgado melhorou. No entanto, complicações pós-operatórias, como refluxo, cólicas e aderências, ainda representam problemas importantes (Veerassamy *et al.*, 2023). O volvo ou vólvulo do intestino delgado é definido como uma rotação de um segmento do jejuno ou íleo maior que 180 graus em relação ao seu mesentério (Slovis e Irvin, 2023). Vólvulos podem se desenvolver como uma lesão primária ou secundária a outra lesão preexistente, como um lipoma, hérnia inguinal adquirida, banda mesodiverticular (Stephen *et al.*, 2004) e divertículo de Meckel (Mair e Sherlock, 2023).

O volvo do intestino delgado é teoricamente iniciado por uma alteração no peristaltismo local ou a ocorrência de uma lesão em torno da qual o intestino e seu mesentério podem torcer, por exemplo, uma impactação por ascarídeo (Sanchez, 2018). Vólvulos podem acometer equinos de qualquer faixa etária e não há predisposição racial (Stephen *et al.*, 2004).

Vólvulos são a maior indicação para cirurgia intestinal em potros, especialmente aqueles entre 2 e 4 meses de idade, sendo que potros com pequenos vólvulos normalmente não apresentam febre, o que pode distinguir de enterite anterior (Slovis e Irvin, 2023).

Os sinais clínicos de vôlvulo são sintomas agudos de obstrução estrangulante intestinal, onde, normalmente, porções de segmentos intestinais podem ser palpados no exame transretal, porém a ausência de intestino delgado distendido via exame transretal não isenta a patologia no exame clínico. Para Freeman (2018), em torno de 69% dos cavalos serão evidenciados no exame transretal. Refluxo nasogástrico foi obtido em 66% dos cavalos afetados com esta patologia (Stephen *et al.*, 2004). Manso-Díaz (2021) recomenda a ultrassonografia como método complementar de diagnóstico precoce para o vôlvulo.

O prognóstico desfavorável para essa patologia está associado ao tempo para encaminhamento ao hospital, cólica pós-operatória e relaparotomia (Stephen *et al.*, 2004). O vôlvulo pode ser uma causa potencial de obstrução pós-operatória, que indica a necessidade de repetição precoce da celiotomia, seja por nova afecção no período pós-operatório ou como causa de obstrução anastomótica após correção cirúrgica (Wanstrath *et al.*, 2022).

#### 2.3.1.4 Intussuscepção

Dentre as enfermidades estrangulativas do intestino delgado (e grosso) está a intussuscepção. Uma intussuscepção envolve um segmento do intestino que invagina (intussuscepiente) em um segmento aboral adjacente de intestino (intussusceptado) (Haddad *et al.*, 2021). A causa desencadeadora nem sempre é clara, mas foi associado alguma lesão na borda da intussuscepção como pequenas massas, corpos estranhos e particularmente tênias (*Anoplocephala perfoliata*), ou seja, fatores que causem diferença de motilidade segmentar (Gough *et al.*, 2021).

Mathys, Graubner e Kaiponen (2022) relataram um caso de intussuscepção duodenal com um início agudo de dor abdominal intensa sem história prévia de cólica recorrente ou perda de peso. Até então, não havia relato desse seguimento intestinal acometido por essa doença, sendo também extremamente raro em humanos (Yalamarathi e Smith, 2005; Mathys; Graubner e Kaiponen, 2022).

A intussuscepção acometendo o intestino delgado pode ser jejunal, ileoileal ou ileocecal, e pode ser uma causa aguda ou crônica de episódios recorrentes de cólica. A intussuscepção ileocecal é o tipo mais comum (74% de todas as intussuscepções do intestino delgado), com 27% delas causando cólica crônica intermitente (Matsuda *et al.*, 2013).

Os sinais clínicos variam com a localização da intussuscepção, grau de obstrução vascular ou luminal, comprometimento e tamanho do segmento envolvido. O exame transretal, em equinos adultos, pode revelar alças distendidas de intestino delgado e a intussuscepção eventualmente pode ser palpada como uma estrutura tubular firme e dolorosa. Como método complementar de diagnóstico, o ultrassom transabdominal pode revelar uma vista como “anéis concêntricos com aparência de alvo” (Nelson e Brounts, 2012).

O refluxo enterogástrico é um achado comum e, embora a porção intraluminal possa estar estrangulada, as mudanças no fluido peritoneal podem ser variáveis, sendo declaradamente normal em 38% dos casos em um estudo (Freeman, 2019).

Tentativas de reduzir intussuscepções na cirurgia as vezes não são bem-sucedidas devido ao edema intramural do intestino afetado, não sendo redutível. Toda a intussuscepção pode ser removida por ressecção, embora seja mais difícil de fazer as ligaduras mesentéricas. Para equinos com intussuscepção ileocecal crônica, uma jejunocecostomia (*bypass*) deve ser realizada (Nelson e Brounts, 2012).

#### 2.3.1.5 Hérnia e ruptura inguinal

Hérnias e rupturas inguinais são uma causa não tão frequente, mas importante, de cólica em cavalos inteiros. Em um estudo multicêntrico, a hérnia inguinal adquirida teve uma prevalência de 1% entre cavalos com cólica, sendo os garanhões predominantemente afetados (96%) (Wilderjans e Meulyzer, 2021).

A hérnia inguinal ocorre quando o intestino ultrapassa o anel vaginal na túnica vaginal, sendo esta forma a mais comum. Quando o intestino passa através de uma ruptura na camada parietal da túnica vaginal ou fáscia do anel vaginal, e fica fora da túnica vaginal (no subcutâneo), isso é mais corretamente denominado ruptura inguinal (Wormstrand *et al.*, 2014).

Hérnias inguinais também podem ocorrer em potros neonatos, mas diferem das hérnias em cavalos maduros, em que as hérnias são tipicamente estrangulantes (Freeman, 2019). Essas hérnias geralmente se resolvem espontaneamente dentro de 3-6 meses e são improváveis de resultar em cólicas estrangulativas (Schumacher e Perkins, 2010). Potros com hérnia inguinal direta e irreductível, apresentarão sinais



de cólica horas após o nascimento (4 a 48 horas), nesses casos a intervenção cirúrgica imediata é recomendada (Slovis e Irvin, 2023).

Este tipo de patologia já foi relatado em uma ampla gama de idades e raças de machos inteiros, como Strandarbreds, Draft, Warmbloods e Tennessee Walking (Wilderjans; Meulyzer e Simon, 2012), devido à alta incidência de herniação nestas raças, mas apenas garanhões andaluzes demonstraram ser significativamente mais propensos a desenvolver esta forma de cólica (Muñoz *et al.*, 2008).

O histórico em cavalos com hérnias inguinais estranguladas inclui início agudo de cólica em um garanhão que recentemente foi usado para reprodução. Um sinal cardinal de hérnia inguinal é um testículo frio e edemaciado de um lado do escroto, o edema e a diferença de temperatura ocorrem secundária à congestão venosa, causada pelo aumento da pressão aplicada ao cordão espermático pelo intestino (Baranková *et al.*, 2022).

Hérnias inguinais podem ser detectadas no exame transretal e a manipulação do segmento intestinal pelo reto tem sido usada para reduzir a hérnia, mas este procedimento não é recomendado por causa do risco de lacerações retais (Toth e Schumacher, 2019). Além do exame transretal, o exame ultrassonográfico transcutâneo da região inguinal e escroto podem ser úteis para confirmar o diagnóstico (Schumacher e Perkins, 2010).

A cirurgia mais comumente realizada consiste na castração unilateral ou bilateral através de uma abordagem inguinal ou escrotal, combinada com uma celiotomia (Freeman, 2019). Wilderjans, Simon e Boussauw (2007), descreveram uma técnica de redução manual sob anestesia geral para reduzir as vísceras herniadas.

Mais recentemente, uma série de casos detalhando o uso desta técnica de redução manual em seis cavalos foi relatada (Kovac *et al.*, 2018). Após a redução, o fechamento dos anéis vaginais via laparoscopia é recomendado para evitar a recorrência (Wilderjans; Meulyzer e Simon, 2012). A maioria das hérnias são unilaterais, embora haja relatos, por Alves *et al.* (2010), de hérnia inguinal bilateral.

## 2.3.2 Obstruções não estrangulativas

### 2.3.2.1 Impactação de íleo

A impactação ileal é a causa mais comum de obstrução não estrangulativa do intestino delgado equino, responsável por 2,2-23% dos todos os casos de cólica do intestino delgado. As impactações ileais são frequentemente resolvidas com sucesso por meio de tratamento médico. No entanto, cavalos com dor abdominal persistente, anormalidades do líquido peritoneal e refluxo pode requerer intervenção cirúrgica (Ruff *et al.*, 2023).

Pode ser difícil diferenciar a compactação ileal de outras formas de obstruções não estrangulantes do intestino delgado. Um diagnóstico específico de impactação ileal foi evidenciado em exame transretal em 9-39% dos cavalos (Little e Blikslager, 2002; Fleming e Mueller, 2011) e a distensão generalizada do intestino delgado era palpável em 87% dos equinos (Little e Blikslager, 2002). Inicialmente, a distensão do intestino delgado pode não ser palpada no exame retal, no entanto, com a progressão da doença, alças distendidas podem ser palpadas no quadrante dorsal direito do abdome. Ocasionalmente, uma superfície firme e lisa do íleo pode ser detectada, originada na base do ceco e cursando do lado direito da linha média obliquamente para baixo (Arantes; Reginato e Dória, 2020).

Segundo Fleming e Mueller (2011), 46-62% dos equinos acometidos por impactação de íleo confirmado na celiotomia apresentaram refluxo gástrico. Ruff *et al.* (2023) demonstraram que não há diferenças nas complicações pós-operatórias e sobrevida até a alta em cavalos submetidos a enterotomia jejunal distal versus descompressão manual para correção de impactação ileal.

### 2.3.2.2 Impactação por ascarídeo

Outra causa de obstrução não estrangulativa de intestino delgado é a impactação por ascarídeos. Esses parasitas são comuns em potros em todo o mundo e, embora a literatura tenha predominantemente referenciado *Parascaris equorum*, *Parascaris univalens* é realmente mais prevalente (Nielsen *et al.*, 2016).

As impactações causadas por *Parascaris equorum* geralmente ocorrem em potros recém-desmamados que estão em um programa de desparasitação e que

recebem um anti-helmíntico quando têm uma carga parasitária pesada (Blikslager, 2019). Devido à resistência emergente dos ascarídeos aos anti-helmínticos comumente usados, é provável que a prevalência da doença aumente (Tatz *et al.*, 2012). Recentemente, um estudo na Arábia Saudita (Alanazi *et al.*, 2017) e um estudo na Austrália (Armstrong *et al.*, 2014) relataram resistência desse nematoide ao fármaco anti-helmíntico fenbendazol (Visser, 2023).

Os sinais clínicos podem incluir letargia, anorexia, diminuição do ganho de peso, hipoproteinemia, tosse, descarga nasal e cólicas. Os sinais de cólica resultam da obstrução aguda do intestino delgado, causada por uma grande carga do parasita (Nielsen *et al.*, 2016; McKenzie, 2018). Salienta-se que, em até 36% dos casos, as impactiones por ascarídeos podem acompanhar processos estrangulativos com vólvulos e intussuscepção (Cribb *et al.*, 2006).

Sazmand *et al.* (2023) relataram a primeira observação de *Parascaris* adulto no ducto biliar de um potro sugerindo envolvimento do parasita na doença hepatopancreática, por este motivo, aconselham a consideração da infecção por *Parascaris* no diagnóstico diferencial de disfunção hepática e pancreática equina, devido também a muitos relatos de migração de *Ascaris lumbricoides* para os ductos biliares ou pancreáticos de humanos (John e Petri, 2006).

### 2.3.3 Doenças inflamatórias e infiltrativas

#### 2.3.3.1 Duodenojejunité proximal

Duodenite e jejunité proximal (DJP) é uma doença idiopática e potencialmente fatal em cavalos, caracterizada por dor abdominal, inflamação intestinal proximal e subsequente inflamação gástrica e acúmulo de líquido intestinal delgado proximal (Steward *et al.*, 2020). Não parece haver uma predisposição por raça, sexo ou idade. A etiologia é desconhecida, mas as evidências atuais sugerem uma associação com *Clostridium difficile* (Larquet; Bisiaux e Barroso, 2022), cepas foram cultivadas em 100% dos casos de DJP e em apenas 6,25% do grupo controle (Arroyo; Stämpfli e Weese, 2006).

Clinicamente, a doença é caracterizada por grandes volumes de refluxo nasogástrico (geralmente > 48 L nas primeiras 24 horas) em um cavalo que demonstra sinais de dor leve intensa inicialmente, seguido de depressão. Em

contraste com cavalos com lesões estrangulantes, cavalos com DJP são mais propensos a ter febre, leucocitose e um maior volume de refluxo gástrico (Freeman, 2018).

O diagnóstico diferencial de DJP e lesões estrangulativas de intestino delgado pode ser desafiador pois não há nenhum sinal isolado específico, ou seja, alguma característica única (Sprayberry e Robinson, 2015; Southwood, 2023). Segundo Jonhson *et al.* (2019), a pancreatite aguda pode apresentar sintomas graves de cólica, com refluxo enterogástrico significativo, podendo estar associada a DJP.

Cavalos com lesões estrangulantes apresentam dor constante até que a víscera seja reparada cirurgicamente ou ocorra ruptura, já em equinos com DJP, os sinais de dor abdominal aguda diminuem após decompressão gástrica e são substituídos por sinais de letargia e mal-estar. No exame transretal, as lesões estrangulativas apresentam maior distensão comparado aos casos de DJP. Cavalos com DJP geralmente têm uma hipertermia leve, enquanto cavalos com lesões obstrutivas são tipicamente normotérmicos ou hipotérmicos (Sprayberry e Robinson, 2015). Anormalidades no leucograma são mais comuns em equinos com DJP quando comparado a lesões estrangulativas agudas (Larquet; Bisiaux e Barroso, 2022).

Na abdominocentese, em lesões estrangulativas, o lactato, proteína e glóbulos brancos aumentados, associados a um fluido peritoneal serosanguinolento, são achados característicos da patologia (Shearer; Norby e Carr, 2018; Ludwig *et al.*, 2023).

Ultrassonograficamente, obstruções mais duradouras normalmente resultam em aumento da espessura da parede, sedimentação da ingesta dentro do lúmen do intestino delgado e distensão proximal à lesão com intestino colapsado distalmente (Sanchez *et al.*, 2018).

A DJP deve ser tratada clinicamente, porém, alguns casos em que o suporte medicamentoso não é suficiente ou a dor aguda não é controlada, o tratamento cirúrgico é indicado (Arroyo; Gomez e Martins, 2018). Em um estudo, 73% dos casos foram tratados clinicamente e, no restante (27%), a exploração cirúrgica foi realizada (Underwood *et al.*, 2008).

Equinos que persistem com quadros frequentes de refluxo nasogástrico volumoso e sinais sistêmicos de endotoxemia e sepse têm prognóstico mais

desfavorável de recuperação. As complicações frequentes da DPJ incluem laminite, tromboflebite e perda de peso (Freeman, 2018).

## **2.4 Afecções do intestino grosso**

### **2.4.1 Timpanismo cecal**

O timpanismo gasoso cecal ou colônico de qualquer causa pode resultar em aumento da pressão intra-abdominal, causando uma diminuição significativa no retorno venoso e no débito cardíaco (Schroeder; Gardner e Mudge, 2022). A distensão do ceco ocorre comumente em equinos com patologias colônicas, como deslocamentos, vólvulo ou obstruções de cólon menor. Menos frequentemente, o timpanismo cecal ocorre como forma primária, eventualmente pela rápida fermentação por pastagens abruptas ou mudanças radicais na dieta (Moore e Hardy, 2017).

O diagnóstico é baseado nos sinais clínicos de dor abdominal e pela distensão da fossa paralombar direita. Os cavalos são sistemicamente estáveis, mas podem apresentar taquicardia e taquipneia (Auer e Stick, 2018). Auscultação e percussão do abdome na região paralombar direita irá revelar um som de ping agudo, característico de uma víscera severamente distendida e o exame retal revelará uma banda cecal ventral tensa (Moore e Hardy, 2017).

O tratamento primário para o timpanismo cecal é a trocaterização para decompressão de gás, embora existam riscos associados a este procedimento. O ponto de máxima distensão gasosa é estabelecido no flanco direito com ausculta e percussão simultâneas. Além disso, a ultrassonografia pode ser utilizada para garantir que a vasculatura seja evitada (Dória *et al.*, 2022).

A trocaterização cecal transcutânea, embora promova peritonite, evidenciada pela migração de neutrófilos da corrente sanguínea para o líquido peritoneal, aumento na contagem de células nucleadas totais, proteínas totais, fosfatase alcalina e proteínas de fase aguda, no líquido peritoneal não causa peritonite clinicamente relevante. A monitorização seriada do líquido peritoneal é recomendada se houver suspeita clínica de peritonite (Dória *et al.*, 2022).

Importante salientar que a trocaterização não é um procedimento que substitui a cirurgia em equinos com distensão severa de gás e sinais de cólica que

requerem cirurgia; no entanto, é uma terapia viável com risco mínimo que alivia a distensão gasosa (Schroeder; Gardner e Mudge, 2022).

O prognóstico para o timpanismo cecal primário é bom, enquanto o timpanismo cecal secundário dependerá da condição subjacente (Moore e Hardy, 2017).

#### 2.4.2 Impactação e disfunção de ceco

Há dois tipos de impactações de ceco em equinos, aquele que o conteúdo intraluminal está seco e desidratado, e aqueles em que o conteúdo é hidratado, porém o ceco não consegue evacuar, uma condição referida como disfunção cecal. A diferenciação entre impactação cecal (tipo 1) e disfunção (tipo 2) geralmente é baseada na palpação de ingesta firme e seca (impactação) ou conteúdo líquido (disfunção) (Gough *et al.*, 2022).

A primeira condição está associada a alimentos grosseiros e desidratação, e mais recentemente associada à hospitalização e anestesia. Fatores de risco que têm sido associados à impactação cecal incluem ingestão insuficiente de água, alimentação grosseira, hospitalização, administração de AINEs e infestação com *Anoplocephala perfoliata* (Scantlebury *et al.*, 2015).

Os achados clínicos para equinos com essa afecção são a frequência cardíaca ligeiramente aumentada, sons intestinais aumentados e cólica intermitente. O diagnóstico pode ser feito pelo exame transretal, pois o ceco impactado é relativamente fácil de identificar (Gough *et al.*, 2022).

Os sinais clínicos são tipicamente de dor abdominal, depressão e redução do apetite e produção fecal e a frequência cardíaca fisiológica. Estes sinais inespecíficos estão frequentemente presentes por vários dias. Cavalos com impactação cecal crônica geralmente apresentam perda de peso (Sherlock e Eggleston, 2013). Infelizmente, sinais de impactação cecal podem passar despercebidos até que os sinais de SIRS e sepse associada a ruptura cecal tornam-se evidentes (Velloso Alvarez; Reid Hanson e Schumacher, 2020).

Embora os tratamentos médico e cirúrgico tenham sido descritos para tratar cavalos com impactação cecal, não há um consenso claro sobre qual tratamento deve ser iniciado para diminuir o alto risco de ruptura cecal. Cavalos com compactação cecal leve com sinais brandos de cólica provavelmente serão tratados

cl clinicamente com sucesso (Aitken *et al.*, 2015). Os autores Velloso Alvarez, Reid Hanson e Schumacher (2020) acreditam que o tratamento cirúrgico imediato, em vez do tratamento médico, deve ser recomendado para cavalos com impactação cecal tipo 2.

#### 2.4.3 Intussuscepção cecocecal e ceco-cólica

As intussuscepções cecais tendem a se manifestar com baixa prevalência. Alterações da motilidade cecal em associação com enterite ou parasitoses são mais frequentemente relatadas como possíveis causas (Boshuizen; De Bruijn e Delesalle, 2021). Intussuscepções cecais ocorrem mais comumente em potros e adultos jovens e são responsáveis por aproximadamente 2% ou menos de todos os casos de cólica no cavalo (Barnes *et al.*, 2023). Paulussen *et al.* (2018) e Boshuizen, De Bruijn e Delesalle (2021) correlacionaram um aumento na incidência de intussuscepções cecais em 2019 associado a larvas de ciatostomíneos em um hospital holandês de referência.

Sinais clínicos associados à intussuscepção cecocólica incluem dor aguda intensa e comprometimento cardiovascular, solicitando encaminhamento rápido e exploração cirúrgica (De Bont, 2018). Alguns cavalos apresentam sinais clínicos mais crônicos, dor leve a moderada, diminuição da produção fecal, falta de apetite, desidratação e perda de peso (Moore e Hardy, 2017). Grulke *et al.* (2003) correlacionaram dano pancreático em um equino com intussuscepção ceco-cecal, o diagnóstico foi feito através do aumento da atividade da tripsina no plasma e exame histopatológico.

O exame transretal revelará uma massa firme na base do ceco, a ultrassonografia transabdominal ou transretal poderá identificar a intussuscepção no quadrante abdominal direito, a ultrassonografia abdominal pode auxiliar na detecção, sendo o sinal clássico em alvo ou “olho de boi”, encontrado no quadrante superior direito do abdome (Smith; Clark e Hughes, 2013).

O tratamento requer correção cirúrgica sob condições de anestesia geral (Holcombe e Shearer, 2017). A intussuscepção cecocecal parece ter um melhor prognóstico para sobrevivência a longo prazo (65-75%) do que a intussuscepção cecocólica (44-49%) (Paulussen *et al.*, 2018).

## 2.4.4 Patologias do cólon maior e cólon menor

### 2.4.4.1 Timpanismo de cólon maior

O timpanismo de cólon maior (também conhecido como cólica gasosa, cólica espasmódica) é a causa mais comum de cólica relatada em equinos, fatores predisponentes como aerofagia, mudanças recentes em um regime de exercício diário, ausência na administração de anti-helmínticos, viagem em menos de 24 horas e falta de atendimento odontológico são exemplos (Schroeder; Gardner e Mudge, 2022).

As manifestações clínicas associadas com o timpanismo de cólon maior podem incluir distensão da fossa paralombar direita ou esquerda, dor intermitente, taquicardia, redução do borborigmo, presença de som agudo na percussão durante a ausculta e distensão visceral anormal durante a palpação transretal (Scotti *et al.*, 2013).

Os tratamentos médicos atuais incluem fluidoterapia oral e intravenosa, sedativos para facilitar a avaliação do paciente (medicamentos opiáceos e agonistas  $\alpha$ -2) e AINE's. A celiotomia exploratória é recomendada para cavalos com distensão gasosa grave, espessamento da parede colônica  $\geq 9$  mm na ultrassonografia transabdominal na face do xifoide ou recorrência da dor diante de analgesia apropriada (Hackett *et al.*, 2015).

Para Schroeder, Gardner e Mudge (2022), a trocaterização do ceco ou do cólon forneceu uma terapia médica adjunta para o tratamento da cólica de deslocamento e da cólica gasosa grave, e como terapia pré-operatória pois o aumento da pressão intra-abdominal pode levar a consequências devastadoras que podem ser fatais sob a indução da anestesia.

### 2.4.4.2 Impactação do cólon maior por areia (sablose)

Patologia comum em criações de equinos em solos arenosos sendo que, especialmente, os potros no intuito de brincar podem ingerir a areia dos redondéis depositando a mesma no cólon ventral e cólon dorsal (Blikslager, 2019). A compactação de areia também predispõe o cavalo a vólculo ou deslocamento do cólon. A quantidade de areia acumulada necessária para induzir os sinais clínicos



não é conhecida, e alguns cavalos podem tolerar mais areia do que outros (Hassel; Curley e Hoaglund, 2020).

Não se relata predisposição de raça, sexo ou idade. Os sinais clínicos podem variar de cólica crônica a perda de peso ou diarreia, e, em alguns casos, cólica aguda grave (Kilcoyne *et al.*, 2017).

O exame transretal geralmente revela um cólon e/ou ceco grande e distendido por gás, os equinos podem estar febris e podem ter alterações inflamatórias no leucograma (Kilcoyne *et al.*, 2017). A paracentese abdominal pode não ser recomendada na suspeita de casos, pelo risco de enterocentese. Diagnóstico de imagem como ultrassonografia e radiologia pode ser utilizado, um teste muito utilizado é colocar fezes em luva de palpação e esperar a areia sedimentar (Sanchez, 2018).

Suplementar a alimentação com psyllium é frequentemente recomendado para prevenir e tratar o acúmulo de areia (Hassel; Curley e Hoaglund, 2020), entretanto, o grau em que o microbioma do intestino grosso se adapta à adição de psyllium na dieta, reduzindo assim a sua eficácia, permanece desconhecido. Segundo PO *et al.* (2023), a degradação microbiana do psyllium pode aumentar à medida que o tratamento é prolongado, o que pode reduzir a eficácia potencial do psyllium ao longo do tempo.

O tratamento cirúrgico tem sido associado a um prognóstico razoável a bom, 71%-95% dos cavalos operados sobrevivem a longo prazo (Kilcoyne *et al.*, 2017).

#### 2.4.4.3 Obstrução do intestino grosso por enterolitíase

A enterolitíase é uma das causas mais conhecidas de cólica devido à obstrução parcial ou completa do intestino grosso. É relatado em todo o mundo, mas com mais frequência em certas áreas geográficas, como Califórnia e Flórida (Albanese; Munstermn e Klohn, 2022). A obstrução por enterolitíase representa mais de 25% das cirurgias de cólica na Universidade de Davis na Califórnia (Rouff *et al.*, 2018).

Alguns dos principais fatores de risco incluem dieta, por exemplo, alto teor de magnésio (Mg), nitrogênio (N) e fósforo (P) na ração, predisposição genética relacionada à raça, alto pH dos fluidos colônicos e conteúdo mineral do suprimento de água (Rouff *et al.*, 2018).

Eles não causam necessariamente sinais clínicos até que bloqueiem o lúmen intestinal. Pedras intestinais podem ocorrer individualmente, nesse caso, a sua forma é esférica, mas se ocorrerem em maior número, são poliédricas. Os primeiros sintomas incluem perda de peso e episódios recorrentes de dor abdominal. Se o intestino estiver completamente obstruído, a dor é muito intensa e as frequências cardíaca e respiratória se tornam significativamente elevadas (Turek; Witkowski e Drewnowska, 2019). O diagnóstico definitivo é pela celiotomia exploratória, ou achados de necropsia, métodos auxiliares como raio-X e ultrassonografia podem ser úteis (Rouff *et al.*, 2018).

Rosa *et al.* (2023) utilizaram um dispositivo pneumático para a fragmentação enterolítica intraluminal para evitar longas incisões de enterotomia e facilitar a remoção de cálculos alojados em segmentos intestinais que não podem ser exteriorizados.

Os casos de enterolitíase requerem tratamento cirúrgico, celio/enterotomia e retirada da causa da obstrução, vale salientar que a possibilidade de necrose e perfuração do intestino acompanha o tratamento clínico, e deve-se avaliar a dieta do animal para evitar a predisposição de novas concreções (Albanese; Munsterman e Klohnen, 2022).

#### 2.4.4.4 Compactação não organizada do cólon maior

As compactações do cólon maior por meio de ingesta ocorrem em locais de reduções anatômicas no diâmetro luminal, particularmente na flexura pélvica e no cólon dorsal direito (Blikslager, 2019). As compactações de cólon geralmente têm um resultado bem-sucedido com tratamento médico simples, mas um pequeno número pode exigir fluidoterapia prolongada ou tratamento cirúrgico (Jennings *et al.*, 2014).

Embora haja uma série de fatores de risco relatados, a maioria não foi comprovada. No entanto, uma restrição repentina no exercício, associada a lesões musculoesqueléticas, parece estar frequentemente associada ao início da impactação. Além disso, um estudo avaliando 120 cavalos com impactação do cólon maior mostrou que 41% dos casos foram diagnosticados no inverno, possivelmente relacionados à redução da ingestão de água ou mudanças na dieta (Blikslager, 2019).

Os sinais clínicos, como já referido anteriormente, são similares aos outros tipos de obstruções do intestino grosso, a dor abdominal é comumente leve a moderada, podendo ser intermitente, porém pode ser de grau severo dependendo da distensão intestinal (Hanson e Schumacher, 2021).

A maioria dos cavalos responde bem à terapia médica. Em um estudo, apenas 24 de 147 cavalos com impactação de cólon maior necessitaram de cirurgia. As indicações para cirurgia incluíam dor incontrolável, deterioração do estado cardiovascular ou alterações do líquido peritoneal, indicando comprometimento intestinal. O tratamento cirúrgico da impactação do cólon maior envolve a evacuação do cólon por enterotomia de flexura pélvica (Desrochers e White, 2017).

#### 2.4.4.5 Aprisionamento do cólon maior no espaço nefroesplênico

O encarceramento nefroesplênico do cólon maior não é uma causa incomum de cólica em cavalos, com uma incidência relatada entre 3-9% em centros de referência para equinos (Loomes e Anderson, 2020).

Ambas as opções de tratamento, conservador e cirúrgico, são descritas. As opções de manejo conservador incluem suspender a alimentação, reidratação oral ou intravenosa, administração de agentes espasmolíticos, administração de fenilefrina intravenosa, exercício trote e/ou rolar sob anestesia geral para permitir que o cólon se afaste do espaço nefroesplênico e entre na posição correta (Pye e Nieto, 2020).

Os fatores associados à decisão de tratar cirurgicamente em um estudo incluíram refluxo gástrico, dor e distensão abdominal (Lindegard *et al.*, 2011). Loomes e Anderson (2020), relataram a administração intra-esplênica de fenilefrina com sucesso no tratamento conservador de encarceramento nefroesplênico.

#### 2.4.4.6 Deslocamento dorsal direito do cólon maior

O deslocamento dorsal do cólon maior a direita (DDCM) foi definido como uma torção não estrangulativa do cólon maior, e acredita-se que o deslocamento dorsal direito seja iniciado pelo movimento retropulsivo da flexura pélvica com subsequente migração do cólon esquerdo cranialmente e progredindo em direção ao lado abdominal direito (Whyard e Brounts, 2019).

Outras possíveis causas incluem ingestão excessiva de carboidratos solúveis que levam à fermentação excessiva, distensão gasosa e grande migração do cólon e/ou alterações na microbiota, que podem alterar a motilidade colônica (Whyard e Brounts, 2019).

Jonhson *et al.* (2019) recentemente correlacionou casos graves de hiperlipasemia e hiperamilasemia comumente associados a DDCM, os valores de lipase e amilase voltaram ao normal dentro de alguns dias de pós-operatório após a resolução do deslocamento.

O diagnóstico é baseado nos sinais clínicos de dor abdominal leve a moderada, distensão abdominal, borborigmo normalmente estão presentes ou diminuídos, frequência cardíaca e respiratória pode estar normal a menos que haja sinais de endotoxemia ou choque (Mair e Sherlock, 2023).

Ultrassonografia transabdominal é uma forma complementar de diagnóstico, no qual é possível observar a vasculatura colônica no lado direito em cavalos com deslocamento dorsal direito ou vólvulo de 180° (De Solis e Coleman, 2023). Quando os cavalos são apresentados precocemente, com parâmetros normais, dor abdominal leve e mínima a moderada grande distensão do cólon, a terapia médica pode ser tentada (Mair e Sherlock, 2023).

#### 2.4.4.7 Vólvulo do cólon maior

O vólvulo ou torção do cólon maior é uma das enfermidades gastroentéricas mais dolorosas e potencialmente fatais dos equinos, com sobrevida até a alta variando de 36 a 88% (Kucera *et al.*, 2018). O gerenciamento bem-sucedido depende do encaminhamento rápido e intervenção cirúrgica imediata. Sem intervenção, a morte ocorre em questão de horas (Southwood, 2023).

A determinação da viabilidade colônica é fundamental para a tomada de decisões intraoperatórias, como a necessidade de realizar ressecção e anastomose de cólon maior e para prever o prognóstico do paciente (Orr *et al.*, 2020).

O tratamento para torção de cólon é cirúrgico, no entanto, medidas de ressuscitação devem ser iniciadas com o intuito de diminuir a pressão abdominal e aumentar o volume de sangue circulante (Auer e Stick, 2018). Orr *et al.* (2020) correlacionaram os valores de lactato medidos diretamente da vasculatura colônica com o desfecho do caso.

O prognóstico inicialmente era considerado baixo, embora estudos mais recentes relataram um prognóstico para sobrevida de até 88%, sendo a duração da doença um fator importante para o sucesso (Hackett *et al.*, 2015), A correlação entre essa afecção e alterações pancreáticas também já foi demonstrada (Yamout *et al.*, 2012; Johnson *et al.*, 2019).

Para Nieto e Rakestraw (2017), a mortalidade relatada para vólvulo de cólon maior varia de 56% para 65%. O prognóstico para sobrevida a curto prazo após ressecção em equinos foi de 47% a 57,7%.

## 2.5 Anatomofisiologia do pâncreas

O pâncreas é um órgão intra-abdominal retroperitoneal com função endócrina e exócrina mista. Grande parte do pâncreas é constituída por células acinares, que produzem várias enzimas envolvidas na digestão e assimilação dos macronutrientes constituintes dos alimentos ingeridos (Bush e Akshintala, 2023).

Sua situação anatômica é à direita, na parte dorsal do abdome. Possui formato triangular, composto por lobos (direito e esquerdo) e um corpo. O corpo encontra-se dentro da flexura sigmoide e apresenta duas regiões (duodenal e intermediária). Os lobos são menos distinguíveis do que as outras espécies. O lobo esquerdo é mais longo que o direito, cruza a linha média e encosta no estômago. O lobo direito está próximo ao duodeno descendente, em contato tanto com o rim direito quanto com a base do ceco. Já a superfície ventral está ligada ao cólon dorsal direito e a base do ceco. A superfície dorsal está em contato com o rim direito e a base do fígado (Krunkosky; Jarrett e Moore, 2017; Patton *et al.*, 2023).

As secreções pancreáticas em repouso são abundantes, aparentemente contínuas (até 25 L/d em um cavalo de tamanho médio), e aumentam as taxas pela alimentação e por reações neurais ou hormonais (Harris e Shepherd, 2021).

O eixo enteroinsular engloba fatores do trato gastrointestinal (TGI) que estimulam o pâncreas endócrino a aumentar a secreção pós-prandial de insulina, por meio das ilhotas pancreáticas, que é alcançado pela estimulação do pâncreas pela glicose. A digestão no intestino delgado é parcialmente dependente das secreções pancreáticas, mas também das secreções biliares e das enzimas da mucosa. Os

produtos pancreáticos incluem glucagon, insulina, somatostatina e polipeptídeo pancreático (Melody; De Laat e Fitzgerald, 2023).

Alterações do sistema endócrino pancreático estão associadas à perda do controle glicêmico e podem acompanhar uma infinidade de transtornos. A homeostase molecular e funcional entre as atividades secretórias das células beta e alfa mantém o equilíbrio glicose/insulina, o que garante normoglicemia em vez da hiperglicemia (Kornicka *et al.*, 2018).

## 2.6 Fisiopatogenia das alterações pancreáticas

A doença pancreática em equinos é uma entidade raramente estudada, e o envolvimento pancreático em estados de choque após distúrbios abdominais agudos ainda não foi amplamente descrito. Mas a lesão pancreática após choque hipovolêmico ou séptico foi demonstrada em modelos animais por meio de observações histológicas em porcos, macacos, coelhos e ratos, e por ensaios bioquímicos (concentrações aumentadas de enzimas pancreáticas no sangue) (Grulke *et al.*, 2003). Recentemente, Stewart *et al.* (2019) sugeriram que SIRS grave poderia levar à disfunção pancreática em equinos.

A pancreatite é classificada nos animais com base na duração e se é ou não o processo primário da doença (Yamout *et al.*, 2012; Newman, 2015). Existem três categorias de pancreatite com base na duração: aguda, crônica ativa e crônica (Yamout *et al.*, 2012; Lack *et al.*, 2021).

A taxa de mortalidade associada à pancreatite primária aguda equina é extremamente elevada, com apenas um caso de sobrevivência na literatura (Bakos; Krajcsovics e Toth, 2008; Lack *et al.*, 2021) e o aumento das atividades de lipase e amilase, já foram relatadas em equinos com essa condição (Ollivett *et al.*, 2012). Na pancreatite aguda, a maioria dos cavalos parece morrer em até 24 horas e não há terapêutica específica conhecida, apenas sintomática para o controle da dor e choque hipovolêmico (Blikslager *et al.*, 2017).

Normalmente é uma condição secundária que tem sido associada a outras condições gastrointestinais, hepáticas e endócrinas (Newman, 2015). Acredita-se, por exemplo, que o deslocamento ou torção do cólon maior interrompa o suprimento de sangue ao pâncreas, resultando em pancreatite secundária por isquemia

(Yamout *et al.*, 2012). A outra hipótese seria de que cavalos com enterite anterior ou afecções estrangulantes do intestino delgado podem desenvolver pancreatite aguda e hepatite, como resultado do influxo ascendente do fluido intestinal através dos ductos pancreáticos e biliares, com subsequente ativação de enzimas pancreáticas (Buote, 2003; Yamout *et al.*, 2012). Uma vez ativadas, essas enzimas são responsáveis pela autodigestão do tecido pancreático, resultando em necrose (Tonsi *et al.*, 2009; Yamout *et al.*, 2012; Blikslager *et al.*, 2017).

A pancreatite deve estar na lista de diagnósticos diferenciais em equinos com hipocalcemia e abdome agudo, cólicas idiopáticas e, bem como a atividade das enzimas lipase e amilase devem ser incluídas na triagem diagnóstica (Bakos; Krajcsovics e Toth, 2008; Kutasi *et al.*, 2014).

Em um estudo retrospectivo de pancreatite em 43 equinos num período de 25 anos, a apresentação de sinais clínicos ou lesões macroscópicas que sustentavam a suspeita de pancreatite incluíram dor abdominal inexplicada, dilatação ou ruptura gástrica, peritonite e/ou presença de necrose gordurosa peripancreática (Yamout *et al.*, 2012).

Dor abdominal moderada a intensa foi o sinal clínico mais comum em casos de pancreatite primária ou secundária (Newman, 2015). Achados clínicos relatados em equinos com pancreatite incluem cólica, refluxo nasogástrico, dilatação gástrica, peritonite e necrose peripancreática (Edery *et al.*, 2015).

A pancreatite crônica equina parece ser ainda mais rara, podendo ser associada ou não com outra disfunção rara, que é a diabetes mellitus insulino dependente. Clinicamente, os animais acometidos podem apresentar inapetência, perda de peso, letargia e sinais recorrentes leves de cólica (Edery *et al.*, 2015). Ao contrário de outras espécies, a hipertrigliceridemia não foi associada à pancreatite em cavalos (Newman, 2015).

Poliúria e polidipsia também podem ser observadas se houver diabetes mellitus associada. Laboratorialmente, os parâmetros séricos e peritoneais de amilase e lipase poderão estar aumentados, além de hipocalcemia, hiperglicemia, glicosúria, hipertrigliceridemia, aumento da gama-glutamil transferase sérica (GGT), e hiperbilirrubinemia (Blikslager *et al.*, 2017).

É importante necropsiar todos os casos de cólica, aguda ou crônica, não resolvidos, procurando especialmente descartar a pancreatite, pois a suspeita é que

muitas vezes ela seja negligenciada como causa substancial de cólica (Newman, 2015).

Recentemente, Mair e Sherlock (2023) relataram um caso de pancreatite crônica em uma pônei de 10 anos com histórico de cólica recorrente há 2 meses, o diagnóstico foi realizado através de tomografia computadorizada e biópsia transcutânea.

Então, acredita-se que o monitoramento e avaliação diagnóstica mais cuidadosos no futuro pode revelar que a pancreatite é mais comum em equídeos do que era anteriormente assumido (Sanchez, 2018). O desenvolvimento adicional de testes diagnósticos laboratoriais pode ajudar na diferenciação da doença pancreática na investigação da cólica gastroenterica e suas correlações (Newman, 2015).



### 3 ARTIGO 1 – MARCADORES PANCREÁTICOS EM EQUINOS PORTADORES DE ABDOME AGUDO: CLÍNICOS E CIRÚRGICOS

#### 3.1 Introdução

A doença pancreática em equinos é uma entidade raramente estudada, bem como o envolvimento do órgão sede com estados de choque após casos de abdome agudo (Newman, 2015). Diferente de outras espécies, em que a correlação da lesão pancreática com choque séptico ou hipovolêmico já foi amplamente demonstrada (Grulke *et al.*, 2003; Lack *et al.*, 2021). Em humanos, mesmo após 350 anos da primeira descrição de um caso de pancreatite aguda por Nicholaes Tulp (Bush e Akshuntala, 2023), o entendimento sobre os mecanismos patogênicos relacionados às etiologias desta doença permanece incompreensível (Pannala; Kidd e Modlin, 2009; Bush e Akshuntala, 2023).

Seu diagnóstico é considerado raro, em parte pela maior probabilidade de a doença primária estar ligada a alteração intestinal ou hepática em equinos, bem como pela dificuldade de diagnóstico *antemortem* de doença pancreática (Johnson *et al.*, 2019). Embora a precisão da amilase e da lipase sérica e do líquido abdominal não tenha sido fortemente avaliada, em alguns casos estas enzimas são usadas como ferramentas de triagem preliminar para diagnóstico de alterações pancreáticas (Newman, 2015). Recentemente, validou-se a mensuração sérica da lipase pancreática como primeiro biomarcador, padrão ouro, *antemortem* confiável para o diagnóstico e avaliação da gravidade da pancreatite em equinos, assim como a sua prevalência e principais causas (Johnson *et al.*, 2019).

Em humanos, a lipase e amilase séricas são usualmente investigadas em pacientes com dor abdominal e suspeita de pancreatite aguda, entretanto, a interpretação permanece duvidosa, pois ambas também estão associadas a outras doenças não pancreáticas (Taori *et al.*, 2023; Bush e Akshuntala, 2023). Acredita-se que o monitoramento e avaliação diagnóstica mais cuidadosos no futuro podem revelar que a pancreatite é mais comum em equídeos do que anteriormente assumido (Lack *et al.*, 2021). Desta forma o presente trabalho tem como objetivo avaliar a atividade dos marcadores pancreáticos como as enzimas amilase e lipase e dados clínicos de 54 equinos, que apresentaram quadro de abdome agudo em

relação a terapêutica empregada (clínica ou cirúrgica) e com a entidade etiopatogênica.

### 3.2 Materiais e métodos

Para o estudo retrospectivo foram selecionados dados clínicos de 54 equinos com quadro de abdome agudo dentre os casos encaminhados para atendimento clínico em uma unidade de referência no sul do Brasil (Santos Hospital Equino) durante o período de maio de 2020 a maio de 2021. Os dados coletados foram incluídos se todas as seguintes condicionantes fossem cumpridas: (a) admissão do paciente por cólica, independentemente da etiologia; (b) coleta de amostras sanguíneas para exames complementares no laboratório de diagnóstico realizada dentro de 24 horas após baixa hospitalar; e (c) disponibilidade e armazenamento a  $-20^{\circ}\text{C}$  das amostras de soro restantes. A aprovação por Comissão de Ética de Uso de Animais (CEUA) não foi necessária para esse estudo, pois todos os dados computados foram consultados dos registros de prontuários e resultados da rotina da clínica, sem necessidade de novas intervenções ou manuseio nos pacientes exclusivamente para este estudo.

Os animais apresentavam idade média de 8 anos e peso médio de 470 kg. Destes, 32 eram machos e 22 fêmeas, e as raças foram Brasileiro de Hipismo (n=24) e Crioulo (n=21), seguidos de animais sem raça definida (n=5), American Trotter (n=2), Mangalarga Marchador (n=1) e Puro Sangue Inglês (n=1).

**Figura 1** - Fachada do Santos Hospital Equino.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

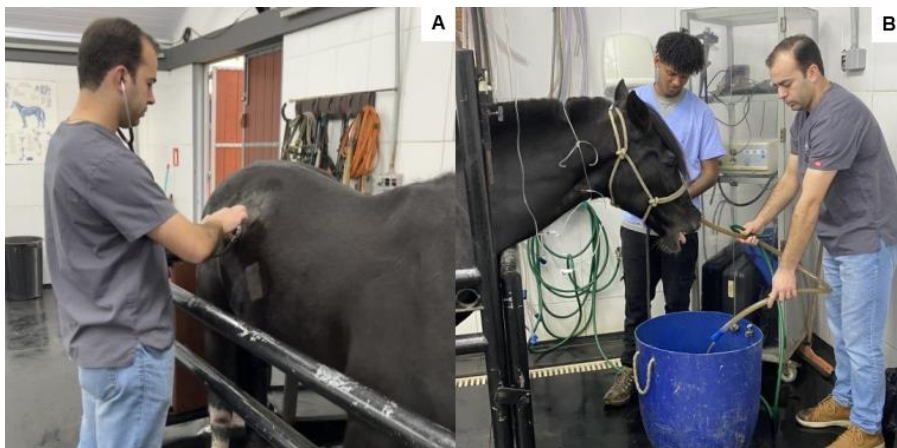
**Figura 2** - Bloco cirúrgico do Santos Hospital Equino.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

O protocolo de atendimento foi caracterizado pela seguinte conduta clínica: realização da anamnese, exame clínico geral (Figura 3-A), exame físico completo do sistema gastrointestinal, avaliação do grau de dor abdominal (escala de dor Gleerup e Lindegaard, 2016), exame de palpação transretal, sondagem nasogástrica (Figura 3-B), ultrassonografia transabdominal (Figura 4), paracentese e coleta de sangue (Figura 5-A e B) para exames hematológicos e bioquímicos de rotina. Sendo utilizado para o exame ultrassonográfico transabdominal o protocolo FLASH (Busoni *et al.*, 2011; Naylor, 2015) por meio de um aparelho MyLab Esaote equipado de uma probe convexa de 3-5 MHz.

**Figura 3** - Exame clínico geral do paciente (A) e sondagem nasogástrica (B).



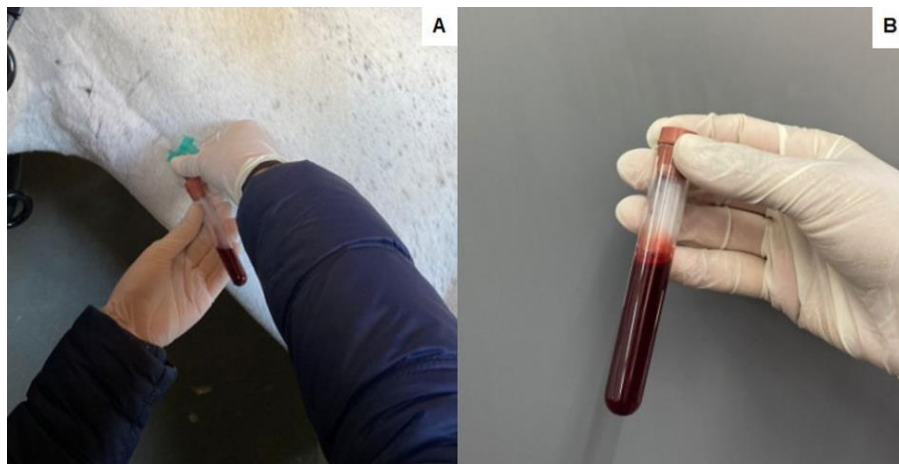
Fonte: Arquivo pessoal (2023).

**Figura 4** - Exame ultrassonográfico compatível com alças do intestino delgado distendidas no abdome ventral.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

**Figura 5** - Coleta de sangue para exames hematológicos e bioquímica sérica (A) e (B).



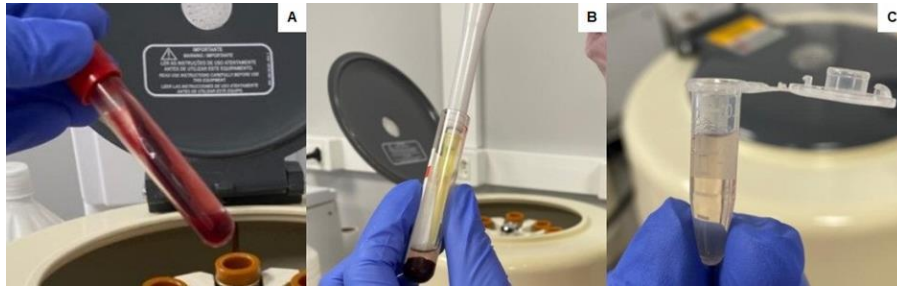
Fonte: Arquivo pessoal (2023).

As amostras de sangue foram coletadas em tubos com EDTA e tubos com ativador de coágulo (Figura 6-A) e encaminhadas para laboratório de análises clínicas. Posteriormente, amostras de 5 ml de soro foram obtidas (Figura 6-B) após separação por centrifugação e acondicionadas em criotubos (Figura 6-C) e



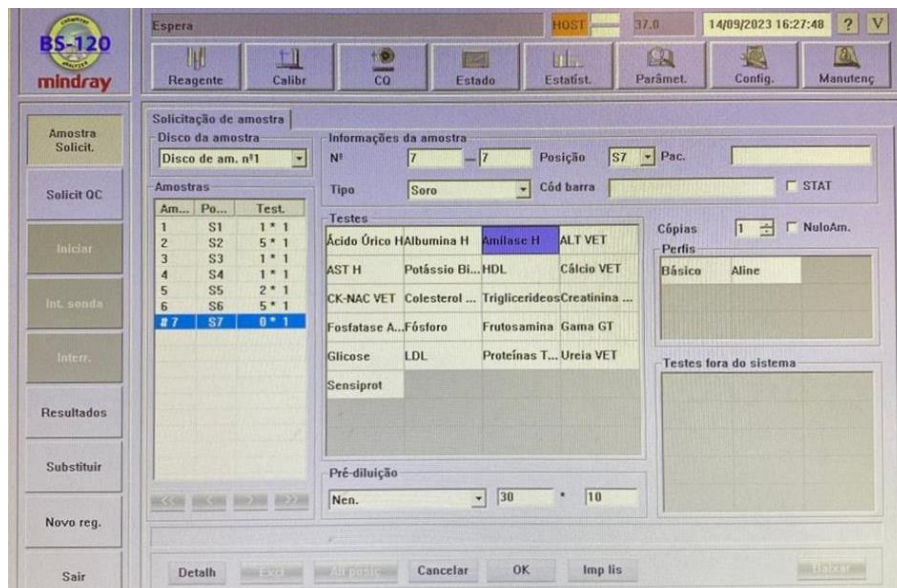
armazenadas a  $-20^{\circ}\text{C}$  para análise da atividade das enzimas lipase e amilase (Figura 7 A e B) junto ao Laboratório de Patologia Clínica Veterinária no Instituto Hospitalar Veterinária (IHVET) Complexo de Saúde Animal UCS.

**Figura 6** - Amostra de sangue em tubo com EDTA e ativador de coágulo (A), coleta de 5ml de amostra de soro (B) e acondicionamento do soro em criotubos (C).



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

**Figura 7** - Análise da atividade das enzimas lipase e amilase.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

A amilase foi determinada através do método cinético de tempo fixo, Colorimétrico (Caraway modificado), pelo analisador de bioquímica Mindray BS 120 com reagentes Labtest Diagnóstica. A lipase pancreática foi determinada em um kit comercial específico (Labtest Diagnóstica) em analisador bioquímico Mindray BS 120, pela metodologia Enzimática Colorimétrica. Os valores de referência

determinados para a espécie foram de 75 - 150 U/L para amilase e de 23,8 - 124,5 U/L para lipase (Ricketts *et al.*, 2006; Kaneko, Harvey e Bruss, 2008).

Os animais foram agrupados em grupo clínico e cirúrgico, de acordo com a conduta terapêutica empregada para resolução de cada caso, bem como a localização da alteração no trato gastrointestinal. Os animais do grupo cirúrgico foram subdivididos quanto a lesão intestinal, identificada em distúrbios estrangulativos e não estrangulativos. Equinos com distúrbios múltiplos foram classificados pelo distúrbio e localização mais relevantes como causa da cólica. Para avaliar a relação das enzimas pancreáticas com os quadros de abdome agudo em estudo, os valores séricos de amilase e lipase foram ranqueados em 5 escores devido aos resultados obtidos, conforme descrito na Tabela 1.

**Tabela 1** - Escore em relação aos valores séricos de Amilase e Lipase utilizado para avaliação de 54 equinos com quadro de abdome agudo.

<b>Escores</b>	<b>Amilase*</b>	<b>Lipase**</b>
0	<75	<23,7
1	75-150	23,8 a 124,5
2	151-300	125 a 300
3	301-500	301 a 500
4	501 a 1000	501 a 1000
5	>1000	> 1000

\*Valores de Referência da amilase: 75-150; \*\*Valores de Referência da lipase: 23,8-124,5 (Ricketts *et al.*, 2006; Kaneko; Harve e Bruss, 2008).

### 3.2.1 Análise estatística

O teste de correlação de Pearson, por meio do programa Rstudio® com nível de significância de 5%, foi utilizado para avaliar a relação dos escores de atividade das enzimas pancreáticas com os grupos clínico e cirúrgico, assim como com os animais com lesões intestinais não estrangulativas e estrangulativas. Considerou-se uma correlação muito forte para valores acima de 0.9, forte para valores entre 0.6 e 0.9, moderada valores entre 0.3 e 0.6 e fraca valores abaixo de 0.3. Em casos de valores negativos, considerou-se as variáveis como inversamente proporcionais.

### 3.3 Resultados

Pode-se observar que a conduta cirúrgica foi necessária em 72,22% (n=39) dos casos, enquanto o tratamento clínico representou 27,78% (n=15) dos atendimentos. Dos animais do grupo cirúrgico, 79,49% (n=31) apresentavam lesões não estrangulativas e 20,51% (n=8) alterações estrangulativas. Em relação ao sítio anatômico acometido dos 54 equinos, 55,55% (n=30) da casuística estava relacionada ao intestino grosso, 29,63% (n=16) ao intestino delgado e 14,81% (n=8) ao estômago.

Os dados referentes aos 15 animais do grupo clínico, assim como os respectivos escores e concentrações de amilase e lipase e a patologia diagnosticada, estão descritos na Tabela 2. Destes animais, em relação a amilase, pode-se observar que 93,33% (n=14) dos animais apresentavam escore 0 e apenas um equino (6,66%) com compactação de cólon maior (CM) apresentou escore 1.

Dos equinos com resolução clínica que apresentaram escore 0 para amilase (n=14, 100%), 50% (n=7) foram acometidos por sobrecarga gástrica, 21,43% (n=3) por impaction de íleo, 14,29% (n=2) por compactação de cólon maior, 7,14% (n=1) por cólica idiopática e 7,14% (n=1) por encarceramento do CM no espaço nefroesplênico (NE). O equino que apresentou escore 1 (n=1, 100%) foi acometido por compactação de CM (n=1). Quanto ao escore de lipase, 73,33% (n=11) apresentaram escore 0, enquanto 20% (n=3) com sobrecarga gástrica tinham escore 1, e apenas 6,66% (n=1) com encarceramento do CM no espaço NE demonstrou escore 2. Quanto ao escore de lipase, 73,33% (n=11) apresentaram escore 0, enquanto 20% (n=3) com sobrecarga gástrica tinham escore 1, e apenas 6,66% (n=1) com encarceramento do CM no espaço NE demonstrou escore 2.

Dos animais com resolução clínica que apresentaram escore 0 para lipase (n=11, 100%), 36,36% (n=4) apresentaram sobrecarga gástrica, 27,27% (n=3) impaction de íleo, 18,18% (n=2) compactação de CM, 9,09% (n=1) cólica idiopática e 9,09% (n=1) encarceramento do CM no espaço NE.

Dentre os equinos que apresentaram escore 1 para lipase no grupo clínico, 100% (n=3) foram acometidos por sobrecarga gástrica. O equino que apresentou escore 2 para lipase no grupo clínico (n=1, 100%), foi acometido por compactação de CM.

**Tabela 2** - Características clínicas, concentração sérica e escore das enzimas amilase e lipase, e patologia diagnosticada de 15 equinos atendidos para tratamento clínico de abdome agudo.

<b>Pacientes (sexo*, raça**, idade***)</b>	<b>Amilase U/L / Escore</b>	<b>Lipase U/L / Escore</b>	<b>Patologia diagnosticada</b>
M, C, 9a	0 / 0	29 / 1	Sobrecarga Gástrica
M, BH, 6a	4 / 0	15 / 0	Impactação de Íleo
F, BH, 16a	111 / 1	220 / 2	Compactação de Cólon Maior
F, C, 12a	0 / 0	13 / 0	Sobrecarga Gástrica
F, C, 4a	0 / 0	13 / 0	Sobrecarga Gástrica
M, C, 2a	0 / 0	16 / 0	Compactação de Cólon Maior
M, SRD, 5a	1 / 0	5 / 0	Cólica Idiopática
F, SRD, 9a	1 / 0	31 / 1	Sobrecarga Gástrica
M, C, 8a	0 / 0	22 / 0	Sobrecarga Gástrica
F, SRD, 6a	5 / 0	17 / 0	Sobrecarga Gástrica
M, SRD, 15a	4 / 0	19 / 0	Impactação de Íleo
M, C, 2a	2 / 0	13 / 0	Compactação de Cólon Maior
M, BH, 15a	0 / 0	30 / 1	Sobrecarga Gástrica
M, BH, 7a	0 / 0	21 / 0	Impactação de Íleo
M, SRD, 4a	4 / 0	19 / 0	Encarceramento de Cólon Maior em Espaço Nefroesplênico

\*M: macho; F: fêmea; \*\*BH: Brasileiro de Hipismo; C: Crioulo; SRD: sem raça definida; \*\*\*a: anos.

As características dos 39 equinos do grupo cirúrgico, juntamente com os escores correspondentes, níveis de amilase e lipase, e a patologia diagnosticada, estão organizadas de acordo com lesões intestinais não estrangulativas (Tabela 3) e estrangulativas (Tabela 4). Avaliando os escores de amilase nos equinos do grupo cirúrgico (n=39, 100%), pode-se observar que 79,49% (n=31) obtiveram escore 0. Além disso, 7,69% (n=3) registraram escore 1, 2,56% (n=1) corresponde a um caso de deslocamento e enterolítase no cólon dorsal direito (CDD) com escore 2, 2,56%



(n=1) envolveu um equino com compactação e deslocamento de CM com escore 3, 2,56% (n=1) representou um caso de vólvulo de CM com escore 4 e 5,13% (n=2) alcançaram escore 5.

Dos animais que apresentaram escore 0 para amilase no grupo cirúrgico (n=31, 100%), 29,03% (n=9) representaram patologias de enterolitíase, 16,13% (n=5) deslocamento de CM a direita, 12,90% (n=4) impactação de íleo, 9,68% (n=3) deslocamento de CM a esquerda, 9,68% (n=3) compactação de CM, 3,23% (n=1) encarceramento do CM no espaço NE, 3,23% (n=1) enterite eosinofílica, 3,23% (n=1) intussuscepção cecocólica, 3,23% (n=1) hérnia inguino-escrotal não estrangulada, 3,23% (n=1) vólvulo de intestino delgado (ID), 3,23% (n=1) lipoma pedunculado e 3,23% (n=1) encarceramento de ID em fenda mesentérica.

Dos equinos que apresentaram escore 1 para amilase (n=3, 100%), houve uma distribuição equitativa de 33,33% (n=1) para impactação de ID, 33,33% (n=1) para vólvulo de ID e 33,33% (n=1) para encarceramento de ID em fenda mesentérica.

No escore 2 para amilase no grupo cirúrgico (n=1, 100%), o diagnóstico foi 100% (n=1) de deslocamento e enterolitíase em CDD; no escore 3 de amilase (n=1, 100%), esse animal apresentou uma situação de compactação e deslocamento de CM; no escore 4 (n=1, 100%), o caso se referia a vólvulo de CM, enquanto o escore 5 foi representado por dois animais no grupo cirúrgico, cada um com sua respectiva condição, sendo 50% (n=1) vólvulo de CM e 50% (n=1) vólvulo de ID.

Em relação a lipase para o grupo cirúrgico, observou-se que, dos animais nesse grupo, 53,85% (n=21) registraram escore 0, enquanto 20,51% (n=8) obtiveram escore 1, 7,69% (n=3) alcançaram escore 2, e 10,26% (n=4) alcançaram escore 3. Além disso, um equino (2,56%) foi diagnosticado com vólvulo de ID, obtendo escore 4, e houve dois casos (5,13%) de vólvulo de CM com escore 5.

Dos equinos com suas respectivas afecções que apresentaram escore 0 para lipase (n=21, 100%), 28,57% (n=6) dos casos estavam relacionados a enterolitíase, 19,05% (n=4) a impactação de íleo, 9,52% (n=2) a compactação e deslocamento de CM, 9,52% (n=2) a deslocamento de CM à esquerda, 4,76% (n=1) a deslocamento de CM à direita, 4,76% (n=1) a enterite eosinofílica, 4,76% (n=1) a compactação de CM, 4,76% (n=1) a intussuscepção cecocólica, 4,76% (n=1) a hérnia inguino-escrotal não estrangulativa, 4,76% (n=1) a vólvulo de ID e 4,76% (n=1) a lipoma pedunculado.

Dentre os 8 equinos (100%) que obtiveram escore 1, suas respectivas enfermidades se distribuíram da seguinte forma: 25% (n=2) apresentaram enterolitíase, 25% (n=2) registraram deslocamento do CM à direita, 25% (n=2) tiveram deslocamento do CM à esquerda, 12,5% (n=1) tiveram encarceramento do CM no espaço NE e 12,5% (n=1) foram diagnosticados com compactação do CM.

Dos 3 equinos com escore 2 para lipase no grupo cirúrgico, cada um com suas respectivas condições, 33,33% (n=1) apresentaram enterolitíase, 33,33% (n=1) impactação intraluminal de ID, e 33,33% (n=1) foram diagnosticados com encarceramento de ID em fenda mesentérica.

Os 4 pacientes (100%) que obtiveram escore 3 para lipase nesse grupo, distribuíram suas respectivas condições da seguinte forma: 25% (n=1) tiveram compactação e deslocamento de CM à direita, 25% (n=1) foram diagnosticados com vólvulo de ID, 25% (n=1) apresentaram deslocamento de CM à direita e enterolitíase em CDD, e 25% (n=1) tiveram encarceramento de ID em fenda mesentérica.

No caso do equino com escore 4 para lipase (n=1), a condição registrada foi 100% de vólvulo de ID (n=1). No caso dos 2 equinos que obtiveram escore 5 para lipase no grupo cirúrgico, ambos foram diagnosticados com vólvulo de CM, representando 100% (n=2).

**Tabela 3** - Características clínicas, concentração sérica e escore das enzimas amilase e lipase, e patologia diagnosticada de 31 equinos atendidos com quadro de abdome agudo para tratamento cirúrgico de lesão não estrangulante.

<b>Pacientes (sexo*, raça**, idade***)</b>	<b>Amilase U/L / Escore</b>	<b>Lipase U/L / Escore</b>	<b>Patologia diagnosticada</b>
F, AT, 5a	33 / 0	167 / 2	Enterolitíase em Cólon Dorsal Direito e Cólon Menor
F, C, 9a	481 / 3	363 / 3	Compactação e Deslocamento de Cólon Maior à Direita
M, MM, 2a	87 / 1	175 / 2	Impactação Intraluminal de Intestino Delgado
F, BH, 13a	6 / 0	46 / 1	Enterolitíase em Cólon Dorsal Direito
F, BH, 7a	0 / 0	31 / 1	Encarceramento de Cólon Maior em Espaço Nefroesplênico

M, C, 5a	4 / 0	18 / 0	Enterolitíase em Cólon Menor e Deslocamento de Cólon Maior
M, C, 5a	18 / 0	36 / 0	Enterolitíase em Cólon Dorsal Direito
(M, BH, 13a)	25 / 0	75 / 1	Destroflexão de Cólon Maior
(M, C, 10a)	0 / 0	21 / 0	Enterolitíase em Cólon Dorsal Direito
(F, BH, 8a)	0 / 0	34 / 1	Deslocamento de Cólon Maior à Direita
(F, BH, 14a)	3 / 0	20 / 0	Compactação e Deslocamento de Cólon Maior à Direita
(M, AT, 7a)	0 / 0	15 / 0	Destroflexão de Cólon Maior
(M, BH, 9a)	0 / 0	16 / 0	Aderência em Serosa de Intestino Delgado e Massa Intraluminal (Enterite Eosinofílica com Hipertrofia de Camada Muscular)
(F, C, 4a)	188 / 2	398 / 3	Deslocamento e Enterolitíase em Cólon Dorsal Direito (cólica cirúrgica sem autorização operatória)
(M, BH, 7a)	0 / 0	31 / 1	Retroflexão de Cólon Maior
(M, C, 2a)	65 / 0	24 / 1	Enterolitíase em Cólon Dorsal Direito e Cólon Transverso
(M, BH, 6a)	5 / 0	14 / 0	Enterolitíase em Cólon Dorsal Direito e Deslocamento de Cólon Maior
(F, BH, 11a)	0 / 0	24 / 1	Compactação de Cólon Maior
(F, BH, 16a)	1 / 0	12 / 0	Impactação de Íleo
(M, BH, 8a)	1 / 0	18 / 0	Retroflexão de Cólon Maior
(M, C, 1a)	0 / 0	19 / 0	Compactação de Cólon Maior
(M, BH, 9a)	0 / 0	25 / 0	Enterolitíase e Deslocamento de Cólon Maior

(M, BH, 15a)	0 / 0	17 / 0	Impactação de Íleo
(F, BH, 6a)	0 / 0	25 / 1	Compactação de Cólon Maior
(M, C, 6m)	0 / 0	13 / 0	Intussuscepção Cecocólica não estrangulada.
(F, BH, 5a)	0 / 0	18 / 0	Impactação de Íleo
(M, C, 6a)	7 / 0	18 / 0	Hérnia Inguino Escrotal Não Estrangulativa
(M, BH, 18a)	0 / 0	21 / 0	Compactação e Deslocamento de Cólon Maior à Direita
(M, C, 6a)	0 / 0	15 / 0	Enterolitíase em Cólon Dorsal Direito
(M, C, 7a)	0 / 0	23 / 0	Retroflexão de Cólon Maior
(M, BH, 8a)	0 / 0	23 / 0	Impactação Severa de Íleo

\*M: macho; F: fêmea.\*\*AT: American Trotter; BH: Brasileiro de Hipismo; C: Crioulo; MM: Mangalarga Marchador.\*\*a: anos; m: meses.

Avaliando os animais do grupo cirúrgico com lesões não estrangulativas (n=31, 100%) em relação ao escore de amilase, observa-se que 90,32% (n=28) apresentaram escore 0, 3,23% (n=1) estavam relacionados a impactação de ID, 3,23% (n=1) a deslocamento e enterolitíase em CDD com escore 2, e 3,23% (n=1) a compactação e deslocamento de CM com escore 3.

Nos equinos com escore 0 para amilase no grupo não estrangulativo (n=28, 100%), as respectivas etiologias se distribuíram da seguinte forma: 32,14% (n=9) correspondem a cólica por enterolitíase, 17,86% (n=5) deslocamento de CM à direita, 14,29% (n=4) impactação de íleo, 10,71% (n=3) deslocamento de CM à esquerda, 10,71% (n=3) compactação de CM, 3,57% (n=1) encarceramento do CM no espaço NE, 3,57% (n=1) enterite eosinofílica, 3,57% (n=1) intussuscepção cecocólica não estrangulativa, e 3,57% (n=1) hérnia inguino-escrotal não estrangulativa.

No caso dos equinos com escore 1 para amilase no grupo não estrangulativo (n=1, 100%), todos (n=1) estavam relacionados a impactação de ID. Aqueles com escore 2 (n=1, 100%) estavam relacionados a deslocamento e

enterolítíase em CDD. E o equino com escore 3 (n=1, 100%) estava relacionado a compactação e deslocamento de CM.

No que se refere ao escore de lipase, 61,29% (n=19) dos equinos apresentaram escore 0, 25,81% (n=8) tiveram escore 1, 6,45% (n=2) apresentaram escore 2, e 6,45% (n=2) tiveram escore 3.

Aqueles com escore 0 para lipase no grupo não estrangulativo (n=19, 100%) se dividiram da seguinte forma: 31,58% (n=6) representaram casos de enterolítíase, 21,05% (n=4) impactação de íleo, 10,53% (n=2) compactação e deslocamento de CM, 10,53% (n=2) deslocamento de CM à esquerda, 5,26% (n=1) deslocamento de CM à direita, 5,26% (n=1) enterite eosinofílica, 5,26% (n=1) hérnia inguino-escrotal não estrangulativa, 5,26% (n=1) intussuscepção cecocólica não estrangulativa e 5,26% (n=1) compactação de CM.

No que diz respeito ao escore 1 para lipase no grupo não estrangulativo (n=8, 100%), as respectivas condições se distribuíram da seguinte forma: 25% (n=2) correspondiam a enterolítíase, 25% (n=2) a deslocamento do CM à direita, 25% (n=2) a compactação do CM, 12,5% (n=1) a deslocamento do CM à esquerda, e 12,5% (n=1) a encarceramento do CM no espaço NE.

Dos 2 equinos com escore 2 para lipase no grupo não estrangulativo, 50% (n=1) apresentou enterolítíase, e 50% (n=1) impactação intraluminal de ID. No caso dos pacientes que obtiveram escore 3 para lipase no grupo não estrangulativo (n=2, 100%), 50% (n=1) estavam relacionados a compactação e deslocamento de CM à direita, enquanto os outros 50% (n=1) envolviam deslocamento de CM à direita e enterolítíase em CDD.

Os animais do grupo cirúrgico com patologia estrangulativa (n=8, 100%), apresentaram escore 0 para amilase em 37,5% (n=3), escore 1 em 25% (n=2), escore 4 em 12,5% (n=1) e escore 5 em 25% (n=2) dos casos respectivamente.

Em relação ao grupo com escore 0 para amilase do grupo estrangulativo (n=3, 100%), 33,33% (n=1) representaram patologias de vólvulo de ID, 33,33% (n=1) lipoma pedunculado, e 33,33% (n=1) encarceramento de ID em fenda mesentérica.

No que diz respeito ao escore 1 para amilase no grupo estrangulativo (n=2, 100%) e suas respectivas condições, 50% (n=1) correspondem a vólvulo de ID e 50% (n=1) a encarceramento de ID em fenda mesentérica.

No escore 4 para amilase do grupo estrangulativo (n=1, 100%), o equino foi acometido por vólvulo de CM (n=1). Quanto aos 2 cavalos (100%) do escore 5 com

suas respectivas condições, 50% (n=1) estavam relacionados a vólvulo de ID e 50% (n=1) a vólvulo de CM.

Em relação aos escores de lipase no grupo estrangulativo, pode-se observar escore 0 em dois animais (25%), escore 2 em um equino (12,5%) com encarceramento de ID em fenda mesentérica, escore 3 em dois equinos (25%), escore 4 em um caso (12,5%) de vólvulo de ID e escore 5 em dois equinos (25%) com vólvulo de CM.

O escore 0 para lipase no grupo estrangulativo foi representado por 2 animais (100%), sendo 50% (n=1) vólvulo de ID e 50% (n=1) lipoma pedunculado. O escore 1 não foi observado. No caso do escore 2 (n=1, 100%), ele estava 100% (n=1) relacionado a encarceramento de ID em fenda mesentérica. O escore 3 foi representado por 2 animais, sendo 50% (n=1) vólvulo de ID e 50% (n=1) encarceramento de ID em fenda mesentérica. No caso do escore 4 (n=1, 100%), estava 100% (n=1) relacionado a vólvulo de ID. E, por fim, no escore 5 para lipase no grupo estrangulativo (n=2, 100%), ambos estavam relacionados a vólvulo de CM (n=2).

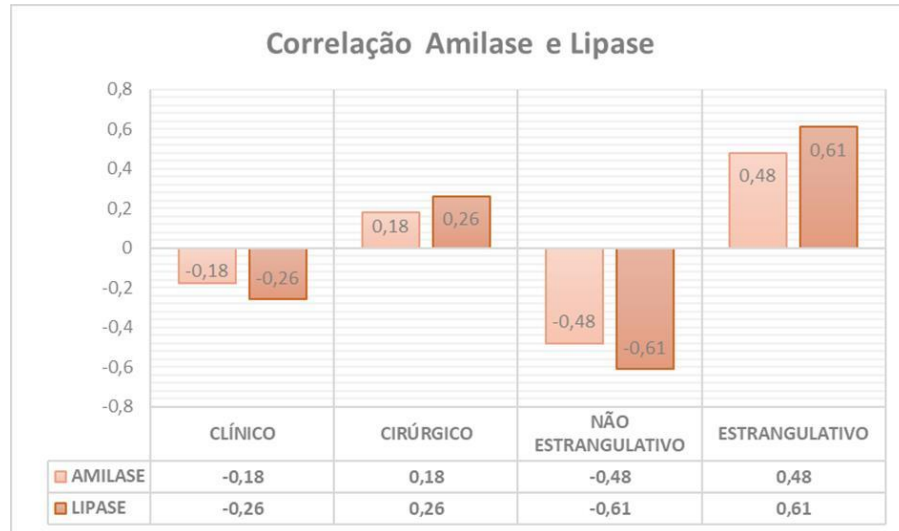
**Tabela 4** - Características clínicas, concentração sérica e escore das enzimas amilase e lipase, e patologia diagnosticada de 8 equinos atendidos com quadro de abdome agudo para tratamento cirúrgico de lesão estrangulante.

<b>Pacientes (sexo*, raça**, idade***)</b>	<b>Amilase U/L / Escore</b>	<b>Lipase U/L / Escore</b>	<b>Patologia diagnosticada</b>
F, BH, 15a	111 / 1	438 / 3	Vólvulo de Intestino Delgado
M, BH, 8a	610 / 4	1,043 / 5	Vólvulo de Cólon Maior
M, C, 19a	2,929 / 5	564 / 4	Vólvulo de Intestino Delgado
F, C, 15a	1,274 / 5	1,333 / 5	Vólvulo de Cólon Maior
F, PSI, 2a	0 / 0	24 / 0	Vólvulo de Intestino Delgado
F, BH, 10a	42 / 1	334 / 3	Encarceramento de Intestino Delgado em Fenda Mesentérica
F, C, 13a	6 / 0	16 / 0	Lipoma Pedunculado
F, S.R.D, 7a	74 / 0	207 / 2	Encarceramento de Intestino Delgado em Fenda Mesentérica

\*M: macho; F: fêmea; \*\*BH: Brasileiro de Hipismo; C: Crioulo; PSI: Puro Sangue Inglês, S.R.D: Sem Raça Definida; \*\*\*a: anos.

Avaliando a correlação dos escores das enzimas pancreáticas com os grupos selecionados, observou-se correlação positiva fraca entre os casos cirúrgicos e o aumento sérico de lipase ( $r=0.26$ ), correlação positiva moderada ( $r=0.48$ ) entre os casos estrangulativos e o aumento sérico de amilase e correlação positiva forte ( $r=0.61$ ) associados ao aumento de lipase (Figura 8).

**Figura 8** - Correlação entre a atividade das enzimas amilase e lipase com os 15 casos clínicos e 31 cirúrgicos não estrangulantes e 08 estrangulantes de equinos com quadro de abdome agudo.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

**Figura 9** - Animal da raça crioula, fêmea, 15 anos, com 1,274 U/L de Amilase (escore 5) e 1,333 U/L de Lipase (escore 5), com diagnóstico de vólvulo de cólon maior.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).



### 3.4 Discussão

O resultado favorável em casos de cólica depende do encaminhamento precoce e diferenciação imediata de lesões obstrutivas estrangulativas e não estrangulativas, para permitir uma intervenção cirúrgica rápida, bem como a interação da afecção gastroentérica com outros órgãos e sistemas (Long, 2022) além disso, para Ebery *et al.* (2015) a pancreatite deve ser considerada em cavalos com dor abdominal inexplicável moderada a severa, com ou sem refluxo gástrico.

A otimização da análise dos biomarcadores séricos é fundamental para o diagnóstico de cólica e identificação de lesão e isquemia intestinal, auxiliando no diagnóstico e manejo dessa doença (Ludwig *et al.*, 2023). Alguns desses biomarcadores são, por exemplo: lactato, procalcitonina, albumina modificada por isquemia, endotelina-1, proteína de ligação a ácidos graxos intestinais, a-Glutationa S- transferase, interleucina-6, proteína C reativa e amiloide A sérica (Peoc'h e Corcos, 2019; Ludwig *et al.*, 2023), além do mais, pode-se obter benefício na avaliação das enzimas de ação específica em alguns órgãos, como a mensuração da amilase e lipase pancreática e sua possível correlação com as alterações de abdome agudo em equinos.

Em humanos, segundo Derikx, Schellekens e Acosta (2017), apesar dos avanços no tratamento e diagnóstico por imagem, as taxas de mortalidade por isquemia intestinal permaneceram inalteradas nas últimas décadas, variando de 60 a 80%, sendo um fator crítico que contribui para essas altas taxas de mortalidade da isquemia intestinal o atraso no diagnóstico e tratamento (Clair e Beach, 2016). Assim como ocorre na medicina equina, o tempo que passa do início da necessidade de cirurgia até que a mesma seja executada, invariavelmente tem sido o fator de maior influência no resultado da cirurgia e sobrevivência dos equinos (Alves, 2020), logo, partindo desta realidade, a busca constante por maiores recursos clínicos e laboratoriais se faz necessária para uma maior assertividade no diagnóstico etiológico e suas correlações com os demais sistemas. Como descrito por Taintor *et al.* (2006), foi possível evidenciar alterações séricas de lipase e amilase em um potro com abdome agudo submetido a celiotomia exploratória e posterior eutanásia, que se diagnosticou pancreatite aguda por meio das alterações macroscópicas e histopatológicas.

Diferentemente de Lanz *et al.* (2022), no presente estudo não foram incluídos equinos com afecções não digestivas, ou seja, em 14,81% dos equinos o órgão sede da afecção foi o estômago, 29,62% o intestino delgado, 55,55% foi o intestino grosso, enquanto Lanz *et al.* (2022), 11,5% foi gástrico, 14,6% intestino delgado, 66,7% intestino grosso, e 7,3% “outros”. Lanz *et al.* (2022) incluiu no grupo “outros”, casos de peritonite, hepatopatias, torção uterina e um caso que não foi possível diagnosticar a etiologia da cólica. Sendo que isso reforça a importância do monitoramento de alterações pancreáticas não somente em casos de afecções digestivas, mas em outros sistemas orgânicos também.

Para Yamout *et al.* (2012), 65% (28/43) dos cavalos com alterações pancreáticas diagnosticadas em necropsia foram secundárias a afecções digestivas, sendo 14 equinos acometidos por afecções do cólon maior, 10 de intestino delgado e 4 de estômago. No presente estudo, os equinos acometidos por afecções do estômago não apresentaram alterações nos marcadores pancreáticos, entretanto, todos foram portadores de sobrecarga gástrica, diferentemente de Yamout *et al.* (2012), em que sua população de cavalos com afecções no estômago foram diagnosticados com ruptura gástrica.

Lanz *et al.* (2022) relataram que 30,2% dos cavalos com sinais de cólica apresentaram aumento da atividade da lipase acima dos limites de referência, um valor substancialmente menor (61 a 79%) dos cavalos com sinais de cólica que apresentavam hiperlipasemia relatados em um estudo anterior (Johnson *et al.*, 2019). Enquanto no presente estudo, 20,37% equinos apresentaram hiperlipasemia. A principal razão para esta discrepância pode ser relacionada com a diferença nas características da população em estudo. Especificamente, a população do estudo Johnson *et al.* (2019) envolveu um maior número de potros (até um ano) e purosangues em treinamento, ambos não representados no estudo de Lanz *et al.* (2022) e com baixa prevalência no presente estudo (n=1, 1,85%), contudo, para Johnson *et al.* (2019), efeitos de raça e idade, como sangue quente e imaturidade, foram associados a maiores prevalências de pancreatite.

Johnson *et al.* (2019) relataram que 6 casos não tiveram determinações de amilase (7,5%), enquanto no presente estudo foram 25 equinos (46,29%), embora ambas as enzimas sejam específicas do pâncreas, a amilase tem menor atividade tecidual que a lipase. Na medicina de pequenos animais, a amilase sérica elevada é um componente chave no diagnóstico de pancreatite. Intervalos de referência para

amilase e lipase (sérica e peritoneal) foram estabelecidos em 1991 em equinos (Parry e Crisman, 1991; Lack *et al.*, 2021).

Observou-se que 27,77% dos equinos (n=15) compuseram o grupo clínico enquanto 72,22% (n=39) formaram o grupo cirúrgico, comparado com Lanz *et al.* (2022) que obtiveram 25% cirúrgicos, 75% clínico, obteve-se então, um maior número pacientes cirúrgicos, essa diferença pode ser explicada devido aos equinos do presente estudo, que em sua maioria foi composta por cavalos de esporte que eram encaminhados com atendimento clínico prévio em suas propriedades, enquanto Lanz *et al.* (2022) a população consistia predominantemente de cavalos de propriedade privada, provenientes de toda a Suíça, que eram utilizados principalmente para lazer.

No presente estudo, o grupo clínico não apresentou alterações para amilase (escores 0 e 1). Em relação a lipase no grupo clínico, apenas 6,66% (n=1) dos pacientes apresentaram hiperlipasemia (escore 2, 220U/L), em contraste com os resultados de Lanz *et al.* (2022), em que 36% da população clínica apresentou aumento das concentrações de lipase e para Jonhson *et al.* (2019), 85% dos casos clínicos apresentava lipase pancreática aumentada, porém, as razões para a discrepância na prevalência entre os estudos podem ser atribuídas ao fato que os limites de referência estabelecidos por Lanz *et al.* (2022) e Jonhson *et al.* (2019) foram substancialmente menores que o do presente estudo; (>42 U/L) para Lanz *et al.* (2022) e hiperlipasemia leves (21–49 U/L), moderados (50–199 U/L) ou acentuados (> 200 U/L) para Jonhson *et al.* (2019). Todavia, no presente estudo foi utilizado o limite de (> 124,5 U/L) para considerar a alteração conforme as referências já mencionadas.

Os resultados desse trabalho mostraram que os 12,8% (escore 2, 3, 4 e 5) dos equinos que apresentaram patologias de resolução cirúrgica tiveram valores de amilase acima do considerado fisiológico, enquanto para lipase, 25,62% apresentaram valores acima do fisiológico. Lanz *et al.* (2022) verificaram 63,3% de hiperlipasemia no seu grupo cirúrgico, é razoável admitir que, novamente, o limite para hiperlipasemia entre os estudos resultou em tal diferença.

Para Johnson *et al.* (2019) as atividades plasmáticas amilase e lipase pancreática estão correlacionadas, mas, embora ambas as enzimas sejam específicas do pâncreas, a amilase tem apenas um terço da atividade tecidual e metade da meia-vida plasmática que a lipase tem. Consequentemente, a lipase é 3

vezes maior e mais sensível que a amilase para detecção de casos de pancreatite, ou seja, um biomarcador padrão ouro. Corroborando com Lack *et al.* (2021) que descrevem que a doença pancreática geralmente causa elevações mais acentuadas nas concentrações séricas e peritoneal de amilase e lipase do que outras etiologias, no presente estudo, houve correlação entre o aumento sérico de amilase e lipase.

Lanz *et al.* (2022) relataram que 84,3% dos equinos em seu estudo apresentavam afecções não estrangulativas, enquanto no presente estudo, equinos do grupo cirúrgico não estrangulativo representaram 57,50% (n=31), destes, dois apresentavam hiperamilasemia de escore 2 e outros dois apresentavam hiperamilasemia de escore 3. Estes resultados corroboram com Yamout *et al.* (2012) e Buote (2003), que postularam a hipótese que o deslocamento do cólon maior pode diminuir o suprimento de sangue ao pâncreas, resultando em pancreatite secundária.

Lanz *et al.* (2022) não avaliaram amilase, mas 69% dos equinos do grupo não estrangulativo apresentavam hiperlipasemia, enquanto no presente estudo, apenas 12,90% (4/31) do grupo não estrangulativo apresentaram valores de lipase acima do normal. No presente estudo no grupo total, o resultado foi de 14,81% (n=8) da população acometida por afecções estrangulativas. Lanz *et al.* (2022) recentemente relataram 15,7% dos equinos com a mesma condição, ou seja, um resultado bastante parecido, embora haja uma diferença já mencionada entre as populações equinas estudadas. Em nosso estudo, observou-se que 75% dos equinos com afecções estrangulativas (escores 2, 3, 4 e 5) tiveram hiperlipasemia, corroborando com Yamout *et al.* (2012) e Johnson *et al.* (2019), enquanto para Lanz *et al.* (2022) este resultado foi de 31%.

Um ponto importante para salientar é que a lipase mensurada no presente trabalho é específica para alterações pancreáticas (DGGR-lipase), assim, a reação cruzada com as inúmeras outras lipases teciduais são evitadas, corroborando com os trabalhos de Johnson *et al.* (2019) e Lanz *et al.* (2022).

Os casos mais graves de alterações de enzimas pancreáticas foram comumente associados com deslocamento de cólon maior a direita para Johnson *et al.* (2019), entretanto, no presente estudo, as alterações mais relevantes (escore 4 e 5) dos equinos acometidos por afecções estrangulativas tiveram hiperamilasemia e hiperlipasemia (37,5%). Destes equinos, um apresentou vólvulo de intestino delgado, enquanto os outros dois apresentaram vólvulo do cólon maior. Foi

hipotetizado, além do mecanismo de redução do fluxo sanguíneo para o pâncreas, a presunção de que cavalos com enterite ou lesões estrangulantes do intestino delgado podem desenvolver pancreatite aguda como resultado do influxo ascendente de líquido intestinal através dos ductos pancreáticos e biliares, com subsequente ativação de enzimas pancreáticas, corroborando com Buote (2003), Yamout *et al.* (2012) e Edery *et al.* (2015). Além do mais, evidências histopatológicas e ultraestruturais de danos pancreáticos foram relatadas em cavalos com obstrução do intestino delgado e grosso, que, teoricamente, foram causadas por isquemia secundária à hipoperfusão relacionada ao choque e/ou compressão mecânica (Grulke *et al.*, 2003; Lanz *et al.*, 2022).

É importante salientar que, tanto neste estudo como em prévios (Johnson *et al.*, 2019; Lanz *et al.*, 2022), a hiperlipasemia em cavalos com cólica é maior do que a dos relatos de pancreatite primária em equinos (Yamout *et al.*, 2012; Newman, 2015), ou seja, esses resultados sugerem que o dano pancreático, que resulta em aumento da lipase, tende a ser secundário a cólica nos equinos. Bem como Yamout *et al.* (2012), embora a pancreatite primária possa ocorrer no cavalo, ocorre mais frequentemente de forma secundária a outras condições gastrointestinais primárias.

Em humanos, o aumento das atividades das enzimas pancreáticas séricas, nomeadamente hiperlipasemia e hiperamilasemia, ocorrem em 14% a 80% das pessoas sem doença pancreática prévia em unidades de terapia intensiva (UTI) (Prümmer *et al.*, 2020). Esta informação reforça os achados no presente estudo, que alterações de biomarcadores pancreáticos podem não ser especificamente resultado de danos pancreáticos primários, e sim secundários a lesões gastroentéricas.

Segundo Grulke *et al.* (2003), em humanos e outras espécies, a amilase pode se originar das glândulas salivares e a lipase pode ser liberada pelo fígado, de modo que concentrações aumentadas no sangue não eram sinais específicos de lesão pancreática. Os equinos avaliados durante essa pesquisa com valores acima do fisiológico de lipase e amilase apresentaram incidência superior das patologias cirúrgicas, sendo mais frequente as afecções estrangulativas. Recentemente, Ibrahim *et al.* (2020) relataram o aumento da atividade da lipase no líquido peritoneal em burros com isquemia intestinal em comparação ao grupo controle, e conforme no presente estudo, foi evidenciado correlação estatística positiva entre afecções estrangulativas e hiperlipasemia, estes achados instigam o valor preditivo da lipase para afecções isquêmicas.

Spanton, Mair e Krudewig (2009) relataram o diagnóstico laparoscópico de adenocarcinoma pancreático em um burro de 15 anos de idade, em equinos ainda não há esse relato, somente ultrassonográfico por Yamout *et al.* (2012) e Lack *et al.* (2021), entretanto, em humanos, apenas 35% dos pacientes com hiperenzinemia pancreática apresentam achados clínicos e de imagem consistentes com pancreatite aguda (Hardt; Mayer e Ewald, 2009; Prümmer *et al.*, 2020). No presente estudo, não houve pesquisa de alterações de métodos complementares de imagem compatíveis com pancreatite.

A pancreatite ainda é particularmente desafiadora em indivíduos gravemente doentes, diante de comorbidades com sinais clínicos que podem mimetizar. Para Prümmer *et al.* (2020), a hiperlipasemia está associada ao maior tempo de hospitalização e mortalidade em humanos gravemente enfermos, em equinos essa correlação ainda não foi estabelecida.

Embora na espécie equina haja relatos bem consistentes de animais com doença pancreática (Ollivett *et al.*, 2012; Yamout *et al.*, 2012; Lack *et al.*, 2021), com sintomatologia de dor abdominal, refluxo gástrico e choque hipovolêmico em cavalos sem doenças gastroentérica (Bakos; Krajcsovcics e Toth, 2008), neste estudo, as informações obtidas reforçam a mesma condição de Lanz *et al.* (2022) em equinos, que as alterações enzimáticas de amilase e lipase tendem a ser secundárias a doença gastroentérica, uma vez que a população estudada era portadora de patologias digestivas.

No entanto, embora pareça raro, estudos documentaram casos confirmados de pancreatite em que a gravidade da doença e o prognóstico resultaram em eutanásia ou morte (Yamout *et al.*, 2012). Esses achados levantam a possibilidade de casos mais leves de pancreatite passarem despercebidos, e tais informações enfatizam a importância de uma avaliação macroscópica e histológica completa do pâncreas em cavalos com histórico de dor abdominal, doença gastrointestinal e hepática.

Uma limitação do presente estudo, foi a falta de tempo padronizado de amostragem de sangue, que pode ter ocorrido após o início da terapia de reposição de volume e alívio da dor, pois muitos equinos já eram encaminhados com atendimento prévio. Essa limitação também foi mencionada por Lanz *et al.* (2022), o que pode ser um fator de subestimação enzimática. Outra limitação que poderia corroborar os achados do presente estudo foi a falta da avaliação de amilase e

lipase no líquido peritoneal, bem como a falta de exame *post-mortem* macroscópico e histopatológico. Tendo em vista que a maioria dos equinos teve prognóstico favorável para sobrevivência, essa possibilidade não se faria presente, no entanto, esta limitação é superada por um peso esmagador de evidências de vários tipos independentes. Conforme Johnson *et al.* (2019), o aumento da lipase sanguínea só pode ser atribuído ao vazamento pancreático.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo demonstrou uma base para a aplicabilidade da mensuração sérica de amilase e lipase por hipiatras e pesquisadores, como valor preditivo (associado a outros parâmetros) para afecções cirúrgicas e estrangulativas em equinos. Os resultados demonstraram associações significativas entre hiperlipasemia e hiperamilasemia em relação a cólicas cirúrgicas e estrangulativas sem alterações pancreáticas primárias. Estudos futuros seriam benéficos para precisar a pancreatite equina e sua correlação com afecções gastroentéricas, reduzindo assim erros de diagnóstico e evitando o manejo inadequado desses pacientes.



## REFERÊNCIAS

- AITKEN, M.R.; SOUTHWOOD, L.L.; ROSS, B.M.; ROSS, M.W. Outcome of surgical and medical management of cecal impaction in 150 horses (1991-2011). **Vet. Surg.**, 44, 540-546, 2015. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-950X.2014.12286.x>>. Acesso em: 05/03/2023.
- ALANAZI, A.D.; MUKBEL, R.M.; ALYOUSIF, M.S.; ALSHEHRI, Z.S.; ALANAZI, I.O.; ALMOHAMMED, H. I. A field study on the anthelmintic resistance of *Parascaris* spp. in Arab foals in the Riyadh region, Saudi Arabia. **Veterinary Quarterly**, 37(1), 200-205, 2017. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01652176.2017.1334981>>. Acesso em: 28/11/2022.
- ALBANESE, V.; MUNSTERMAN, A.; KLOHNEN, A. Prevalence of Gastric Ulceration in Horses with Enterolithiasis Compared with Horses with Simple Large Intestinal Obstruction. **Veterinary sciences**, 9(11), 587, Nov. 2022. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2306-7381/9/11/587>>. Acesso em: 21/08/2023.
- ALVES, G.E.S. **Gastroenterologia equina: 100 equívocos hipiátricos: clínica e cirurgia**. 1. ed. Jaguariúna, SP: Centro Universitário de Jaguariúna, 2020.
- ALVES, G.E.S.; SANTOS, R.L.; HENRY, M.; RIBEIRO, A.G. Acquired bilateral inguinal hernia in a stallion. **Equine Veterinary Education**, 05 January, 2010. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3292.2000.tb00053.x>>. Acesso em: 02/12/2022.
- ALVES, G.E.S., FALEIROS, R.R. PIOTTO JUNIOR, S.B. Equívocos de condutas que agravam o prognóstico da síndrome cólica em equinos. **Braz J. Equine Med.**, ano 1, n. 2, p. 20-26, 2005. Disponível em: <<https://www.escavador.com/sobre/5564516/geraldo-eleno-silveira-alves>>. Acesso em: 22/02/2023.
- ARANTES, J.A., REGINATO, G. M.; DÓRIA, R.G.S. "Ileal impaction resolution in a horse with colic via a standing right flank laparotomy- case report." *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 72: 1369-1374, 2020. Disponível em: <<https://bjvm.org.br/BJVM/article/view/1266/1276>>. Acesso em: 21/10/2022.
- ARCHER, D. Diseases of the small intestine. In: BLIKSLAGER, A.T.; WHITE, N.A.; MOORE, J.N; MAIR, T.S. **The equine acute abdomen**. 3 ed. Wiley-Blackwell, Hoboken, 2017. p. 704-770.
- ARCHER, D.C. Equine colic: putting the puzzle together. **The Veterinary record**, 181(11), 289–290, 16 Spe., 2017. Disponível em: <<https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1136/vr.j4161>>. Acesso em: 21/11/2022.
- ARCHER, D.C.; PINCHBECK, G.L.; FRENCH, N.P.; PROUDMAN, C.J. Risk factors for epiploic foramen entrapment colic: an international study. **Equine veterinary journal**, 40(3), 224-230, 2008. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18267890/>>. Acesso em: 21/11/2022.

ARMSTRONG, S.K.; WOODGATE, R.G.; GOUGH, S.; HELLER, J.; SANGSTER, N.C.; HUGHES, K.J. The efficacy of ivermectin, pyrantel and fenbendazole against *Parascaris equorum* infection in foals on farms in Australia. **Veterinary Parasitology**, 205(3-4), 575-580, 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25224788/>>. Acesso em: 21/06/2023.

ARNOLD, C.E.; PILLA, R. What Is the Microbiota and What Is Its Role in Colic? **Veterinary Clinics: Equine Practice**, 28 Apr., 2023. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37121786/>>. Acesso em: 21/07/2023.

ARROYO, L.G.; GOMEZ, D.E.; MARTINS, C. Equine duodenitis-proximal jejunitis: a review. **The Canadian Veterinary Journal**, 59(5), 510, 2018. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/325806160\\_Equine\\_duodenitis-proximal\\_jejunitis\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/325806160_Equine_duodenitis-proximal_jejunitis_A_review)>. Acesso em: 19/11/2022.

ARROYO, L.G.; STÄMPFLI, H.R.; WEESE, J.S. Potential role of *Clostridium difficile* as a cause of duodenitis-proximal jejunitis in horses. **Journal of medical microbiology**, 55(5), 605-608, 2006. Disponível em: <<https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/jmm/10.1099/jmm.0.46334-0>>. Acesso em: 21/09/2022.

AUER, J.A.; STICK, J.A.; KÜMMERLE, J.M.; PRANGE, T. Equine surgery-E-book. **Elsevier Health Sciences**, Aug., 2018. Disponível em: <<https://vetbooks.ir/equine-surgery-5th-edition/>>. Acesso em: 21/09/2022.

BAKOS, Z.; KRAJCSOVICS, L.; TÓTH, J. Successful medical treatment of acute pancreatitis in a horse. **Vet Rec.**, 19;162(3):95-6, Jan., 2008. Disponível em: <<https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1136/vr.162.3.95>>. Acesso em: 21/02/2023.

BARANKOVÁ, K.; DE BONT, M.P.; SIMON, O.; MEULYZER, M.; BOUSSAUW, B.; VANDENBERGHE, F.; WILDERJANS, H. Non-surgical manual reduction of indirect inguinal hernias in 89 adult stallions. **Equine Veterinary Education**, 34(9), e385-e392, 2022. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/eve.13494>>. Acesso em: 02/02/2023.

BARNES, H.; WILKINSON, S.; GILLEN, A.; STACK, J.D. Colon resection and anastomosis as treatment of an idiopathic colo-colic intussusception in an adult horse. **Equine Veterinary Education**, 13 sep., 2023. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eve.13890>>. Acesso em: 28/09/2023.

BARTON, M.H.; HALLOWELL, G.D. Current Topics in Medical Colic. **Vet Clin North Am Equine Pract**, 39(2):229-248, Aug., 2023. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37169621/>>. Acesso em: 04/09/2023.

BAUCK, A.G.; NELSON, E.; MCLAIN, A.; COCK, G.; SANCHEZ, L.C.; FREEMAN, D.E. J-incision to approach the cranial abdomen in the adult horse. **Veterinary Surgery**, 50: 600-606, 2020. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/vsu.13597>>. Acesso em: 23/09/2022.

BAUCK, A.G.; NELSON, E.; MCLAIN, A.; et al. J-incision to approach the cranial abdomen in the adult horse. **Vet Surg**, 50:600–606, 2021. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/vsu.13597>>. Acesso em: 14/10/2022.

BIRD, A.R.; KNOWLES, E.J.; SHERLOCK, C.E.; PEARSON, G.R.; MAIR, T.S. The clinical and pathological features of gastric impaction in twelve horses. **Equine Veterinary Journal**, 44, 105-110, 2012. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.2042-3306.2012.00674.x>>. Acesso em: 05/05/2022.

BLIKSLAGER, A.T. Colic prevention to avoid colic surgery: a surgeon's perspective. **Journal of equine veterinary science**, 76, 1-5, 2019. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0737080619300590?via%3Dihub>>. Acesso em: 06/06/2022.

BLIKSLAGER, A.T.; WHITE, N.A.; MOORE, J.N.; MAIR, T.S. The equine acute abdomen. **John Wiley & Sons**, 2017. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119063254>>. Acesso em: 21/04/2022.

BOOKBINDER, L.; PRISK, A. Updates on Diagnosis and Management of Colic in the Field and Criteria for Referral. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, 39(2):175-195, Aug., 2023. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073923000135?via%3Dihub>>. Acesso em: 17/09/2023.

BOSHUIZEN, B.; DE BRUIJN, C.M.; DELESALLE, C.J.G. Increased incidence of caecocaecal and caecocolic intussusceptions in horses and the possible relation with cyathostomiasis. **Equine Veterinary Education**, Volume 33, 25 August 2021. Disponível em: <[https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eve.16\\_13534](https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eve.16_13534)>. Acesso em: 22/05/2023.

BRABON, A.; LABENS, R.; RAMACHANDRAN, A.; DART, A.J.; DOWLING, B.A. Gastrojejunostomy as a treatment for gastric outflow disorders in four adult horses. **Veterinary Journal**, 30 Mai., 2023. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/avj.13249>>. Acesso em: 02/07/2023

BROSNAHAN, M.M.; PARADIS, M.R. Assessment of clinical characteristics, management practices, and activities of geriatric horses. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 223(1), 99-103, 2003. Disponível em: <<https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/223/1/javma.2003.223.99.xml>>. Acesso em: 15/09/2022.

BUCHANAN, B.R.; ANDREWS, F.M. Treatment and prevention of equine gastric ulcer syndrome. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, 19(3), 575-597, 2003. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073903000518?via%3Dihub>>. Acesso em: 21/10/2022.

BUOTE, M. Cholangiohepatitis and pancreatitis secondary to severe gastroduodenal ulceration in a foal. **Can Vet J.**, 44:746-748, Sep., 2003. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC340274/>>. Acesso em: 11/09/2023.

BUSH, N.; AKSHINTALA, V.S. Interpretation of serum pancreatic enzymes in pancreatic and nonpancreatic conditions. **Current Opinion in Gastroenterology**, 39(5):p 403-410, Sep., 2023. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37389417/>>. Acesso em: 11/09/2023.

BUSONI, V.; DE BUSSCHER, V.; LOPEZ, D.; VERWILGHEN, D.; CASSART, D. Evaluation of a protocol for fast localised abdominal sonography of horses (FLASH) admitted for colic. **Vet J.**, 188(1):77-82, Abr. 2011. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S109002331000078X?via%3Dihub>>. Acesso em: 25/11/2022.

CLAIR, D.G.; BEACH, J.M. Mesenteric ischemia. **New England Journal of Medicine**, 374(10), 959-968, 2016. Disponível em: <<https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMra1503884>>. Acesso em: 29/11/2022.

COOK, V.L.; HASSEL, D.M. Evaluation of the colic in horses: decision for referral. The Veterinary clinics of North America. **Equine Practice**, 30(2), 383-viii, 2014. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5303747/mod\\_resource/content/1/Evaluation%20of%20the%20Colic%20in%20Horses%20Decision%20for%20Referral.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5303747/mod_resource/content/1/Evaluation%20of%20the%20Colic%20in%20Horses%20Decision%20for%20Referral.pdf)>. Acesso em: 15/09/2022.

CRIBB, N.C.; COTE, N.M.; BOURE, L.P.; PEREGRINE, A.S. Acute small intestinal obstruction associated with *Parascaris equorum* infection in young horses: 25 cases (1985-2004). **New Zealand Veterinary Journal**, 54(6), 338-343, 2006. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00480169.2006.36721>>. Acesso em: 11/09/2022.

CUEVAS-RAMOS, G.; DOMENECH, L.; PRADES, M. Small intestine ultrasound findings on horses following exploratory laparotomy, can we predict postoperative reflux? **Animals**, 9(12), 1106, 2019. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2076-2615/9/12/1106#>>. Acesso em: 11/09/2022.

CURTIS, L.; BURFORD, J.H.; ENGLAND, G.C.; FREEMAN, S.L. Risk factors for acute abdominal pain (colic) in the adult horse: A scoping review of risk factors, and a systematic review of the effect of management-related changes. **PLoS One**, 14(7), e0219307, 2019. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0219307>>. Acesso em: 09/08/2022.

CURTIS, L.; BURFORD, J.H.; THOMAS, J.S.M.; CURRAN, M.L.; BAYES, T.C.; ENGLAND, G.C.W.; FREEMAN, S.L. Prospective study of the primary evaluation of 1016 horses with clinical signs of abdominal pain by veterinary practitioners, and the differentiation of critical and non-critical cases. **Acta Veterinaria Scandinavica**, 57(1), 1-12, 2015. Disponível em: <<https://actavetscand.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13028-015-0160-9>>. Acesso em: 17/10/2022.

DE BONT, M.P. A novel use for polyamide tie-wraps in the surgical resolution of caecocolic intussusception in a horse. **Equine Veterinary Education**, 30(5), 255-258, 2018. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eve.12770>>. Acesso em: 13/08/2022.

DE SOLIS, C.N.; COLEMAN, M. Abdominal Sonographic Evaluation: In the Field, at the Hospital, and After Surgery. **The Veterinary clinics of North America. Equine practice**, 39(2), 197-210, Aug., 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cveq.2023.03.006>>. Acesso em: 05/09/2023.

DECHANT, J.E.; WINFIELD, L.S. Review of gastric rupture in the horse. **Equine Vet Educ**, 29: 677-682, 2017. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eve.12516>>. Acesso em 05/02/2023.

DERIKX, J.P.; SCHELLEKENS, D.H.; ACOSTA, S. Serological markers for human intestinal ischemia: A systematic review. Best practice & research. **Clinical gastroenterology**, 31(1), 69-74, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1521691817300069?via%3Dihub>>. Acesso em: 21/03/2023.

DESROCHERS, A.; WHITE, N.A. Diagnostic approach to colic. **The equine acute abdomen**, 221-262, 2017. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781119063254.ch20>>. Acesso em: 05/06/2022.

DÓRIA, R.G.S.; REGINATO, G.M.; HAYASAKA, Y.D.B.; FANTINATO NETO, P.; PASSARELLI, D.; ARANTES, J.D.A. Complications following transcutaneous cecal trocarization in horses with a cattle trocar and a cecal needle. **Plos One**, 17(11), e0277468, 2022. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0277468>>. Acesso em: 17/04/2023.

EDERY, N.; ROSENBAUM, A.; BUSNACH, A.; STEINMAN, A.; TIROSH LEVY, S.; PERL, S. Acute pancreatitis in a horse—a case report. **Israel J Vet Med.**, 70(1), 49-52, 2015. Disponível em: <<https://www.ivis.org/sites/default/files/library/ijvm/70-1/11-acute.pdf>>. Acesso em: 07/09/2022.

FLEMING, K.; MUELLER, P.E. Ileal impaction in 245 horses: 1995–2007. **The Canadian Veterinary Journal**, 52(7), 759, 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3119239/>>. Acesso em: 15/10/2022.

FREEMAN, D.E. Fifty years of colic surgery. **Equine Vet J.**, 50(4):423-435, jul., 2018. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/evj.12817>>. Acesso em: 19/11/2022.

FREEMAN, D.E. Gastric impaction. **Equine Veterinary Education**, 23(4), 174-176, 2011. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3292.2010.00206.x>>. Acesso em: 07/06/2022.

FREEMAN, D.E. Is there still a place for lidocaine in the (postoperative) management of colics? **Veterinary Clinics: Equine Practice**, 35(2), 275-288, 2019. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S074907391930015X?via%3Dihub>>. Acesso em: 02/02/2023.

FREEMAN, D.E.; PEARN, A.R. Anatomy of the vestibule of the omental bursa and epiploic foramen in the horse. **Equine Veterinary Journal**, 47(1), 83-90, 2015. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/evj.12232>>. Acesso em: 01/04/2022.

FURNESS, M.C.; SNYMAN, H.N.; ABRAHAMS, M.; MOORE, A.; VINCE, A.; ANDERSON, M.E. Severe gastric impaction secondary to a gastric polyp in a horse. **The Canadian Veterinary Journal**, 54(10), 979, 2013. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24155420/>>. Acesso em: 08/06/2022.

GANDINI, M.; CERULLO, A.; GIUSTO, G. Scoping review: Occurrence and definitions of postoperative complications in equine colic surgery. **Equine veterinary journal**, 55(4), 563–572, Oct., 2022. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/evj.13881>>. Acesso em: 21/05/2023.

GANDINI, M.; FREEMAN, D.E.; GIUSTO, G. Hypothesis on the pathophysiology of small intestinal strangulation by a pedunculated lipoma. **Equine Vet Educ**, 34: 207-213, 08 Apr., 2021. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eve.13485>>. Acesso em: 21/10/2022.

GILLEN, A.; ARCHER, D.C. Epidemiology of Colic: Current Knowledge and Future Directions. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, Vol. 39, 157-174, August, 2023. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073923000172?via%3Dihub>>. Acesso em: 02/09/2023.

GLEERUP, K.B.; LINDEGAARD, C. Recognition and quantification of pain in horses: A tutorial review. **Equine Vet. Educ.**, 28, 47-57, 2016. Disponível em: <[https://public.health.ku.dk/staff/?pure=en%2Fpublications%2Frecognition-and-quantification-of-pain-in-horses-a-tutorial-review\(100522dc-1ae7-40be-b9c4-989fb47bebbd\)%2Fexport.html](https://public.health.ku.dk/staff/?pure=en%2Fpublications%2Frecognition-and-quantification-of-pain-in-horses-a-tutorial-review(100522dc-1ae7-40be-b9c4-989fb47bebbd)%2Fexport.html)>. Acesso em: 21/06/2022.

GONZAGA, M.C.; WILSON, T.M.; CASTRO, M.B.; TEIXEIRA-NETO, A.R.; CAMPEBELL, R.C.; CÂMARA, A.C.L. Primary gastric rupture in 20 horses from Midwestern Brazil: case report. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 72, 681-687, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/k5vd8pLGK3csfHBcSs6M7Vs/abstract/?lang=en>>. Acesso em: 11/10/2022.

GOUGH, R.L.; MCGOVERN, K.F.; BLADON, B.M.; CARMICHAEL, L.A. Caecal dysfunction following standing surgical procedures. **Vet Med Sci.**, 8(5):1930-1935, Sep., 2022. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/vms3.882>>. Acesso em: 21/05/2023.

GOUGH, S.L.; LABENS, R.; QUINN, C.; HUGHES, K.J.; SLACK-SMITH, V.; HILBERT, B.J. Caeco-caecal and caeco-colic intussusception in two half-sibling Standardbred horses. **Equine Veterinary Education**, 33(4), e108-e112, 2021. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eve.13205>>. Acesso em: 04/06/2022.

GRULKE, S.; DEBY-DUPONT, G.; CASSART, D.; GANGL, M.; CAUDRON, I.; LAMY, M.; SERTEYN, D. Pancreatic Injury in Equine Acute Abdomen Evaluated by Plasma Trypsin Activity and Histopathology of Pancreatic Tissue. **Vet Pathol**, 40(1):8-13, jan., 2003. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1354/vp.40-1-8>>. Acesso em: 22/11/2022.

HACKETT, E.S.; EMBERTSON, R.M.; HOPPER, S.A.; WOODIE, J.B.; RUGGLES, A.J. Duration of disease influences survival to discharge of Thoroughbred mares with surgically treated large colon volvulus. **Equine Vet J.**, 47(6): 650- 654, 2015. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/evj.12358>>. Acesso em: 07/03/2023.

HADDAD, R.; CORRARETTI, G.; SIMON, O.; MAIR, T.; SUTTON, A.G.; KELMER, G. Small intestinal intussusception in horses: Multicentre retrospective report on 26 cases (2009-2020). **Equine Veterinary Education**, 34(12), e563-e569, 2021. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eve.13604>>. Acesso em: 08/05/2023.

HANSON, R.R.; SCHUMACHER, J. Diagnosis, management and prognosis of large colon impactions. **Equine Veterinary Education**, 33(2), 90-101, 2021. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eve.13120>>. Acesso em: 17/11/2022.

HARDT, P.D.; MAYER, K.; EWALD, N. Exocrine pancreatic involvement in critically ill patients. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**.12:168-174, 2009. Disponível em: <<https://www.primescholars.com/articles/pancreatic-involvement-in-critically-ill-patients-98876.html>>. Acesso em: 17/10/2022.

HARRIS, P.; SHEPHERD, M. What Would Be Good for All Veterinarians to Know About Equine Nutrition. **Vet Clin North Am Equine Pract.**, 37(1):1-20, Apr., 2021. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073920300663?via%3Dihub>>. Acesso em: 21/10/2022.

HASSEL, D.M.; CURLEY, T.; HOAGLUND, E.L. Evaluation of Fecal Sand Clearance in Horses With Naturally Acquired Colonic Sand Accumulation With a Product Containing Probiotics, Prebiotics, and Psyllium. **Journal of Equine Veterinary Science**, vol. 90, July 2020. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0737080620300617?via%3Dihub>>. Acesso em: 21/09/2022.

HOGAN, P.M.; BRAMLAGE, L.R.; PIERCE, S.W. Repair of a full-thickness gastric rupture in a horse. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 207(3), 338-340, 1995. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7628938/>>. Acesso em: 07/04/2022.

HOLCOMBE, S.J.; SHEARER, T.R. Caecocolic intussusceptions in horses. **Equine Veterinary Education**, 30(5), 259–261, 13 Ago., 2017. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/eve.12799?af=R>>. Acesso em: 18/11/2022.

IBRAHIM, H.M.M.; SHOIEB, S.M.; EI-ASHKER, M.R.; ABOUENASR, K.S. Sensitivity and specificity of abdominal fluid variables as a marker of intestinal ischemia in donkeys (*Equus asinus*). **JAPS: Journal of Animal & Plant Sciences**, 30(5), Jun. 2020. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/342661554\\_SENSITIVITY\\_AND\\_SPECIFICITY\\_OF ABDOMINAL\\_FLUID\\_VARIABLES\\_AS\\_A\\_MARKER\\_OF\\_INTESTINAL\\_ISCHEMIA\\_IN\\_DONKEYS\\_EQUUS\\_ASINUS](https://www.researchgate.net/publication/342661554_SENSITIVITY_AND_SPECIFICITY_OF ABDOMINAL_FLUID_VARIABLES_AS_A_MARKER_OF_INTESTINAL_ISCHEMIA_IN_DONKEYS_EQUUS_ASINUS)>. Acesso em: 21/02/2023.

JENNINGS, K.; CURTIS, L.; BURFORD, J.; FREEMAN, S. Prospective survey of veterinary practitioners' primary assessment of equine colic: clinical features, diagnoses, and treatment of 120 cases of large colon impaction. **BMC Vet Res.**, 10 Suppl 1(Suppl 1):S2, 2014. Disponível em: <<https://bmcvetres.biomedcentral.com/articles/10.1186/1746-6148-10-S1-S2>>. Acesso em: 07/05/2023.

JOHN, D.T.; PETRI, W.A. **MarkellandVoge's medical parasitology**. 9. ed. St.Louis, Missouri: Saunders, 2006.

JOHNSON, J.P.; STACK, J.D.; MCGIVNEY, C.L.; GARRETT, M.P.; O'BRIEN, P.J. DGGR-lipase for effective diagnosis of pancreatitis in horses. **Comparative Clinical Pathology**, 28, 1625-1636, 2019. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00580-019-02982-3>>. Acesso em: 21/11/2022.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. Clinical biochemistry of domestic animals. **Academic press**, 2008. Disponível em: <[https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkozje\)\)/reference/referencespapers.aspx?referenceid=3018268](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkozje))/reference/referencespapers.aspx?referenceid=3018268)>. Acesso em: 21/04/2022.

KILCOYNE, I. When Things Do Not Go As Planned: Update on Complications and Impact on Outcome. **The Veterinary clinics of North America. Equine Practice**, 39(2), 307–323, 2023. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0749073923000147>>. Acesso em: 03/09/2023.

KILCOYNE, I.; DECHANT, J.E.; SPIER, S.J.; SPRIET, M.; NIETO, J.E. Clinical findings and management of 153 horses with large colon sand accumulations. **Vet Surg**, 46(6):860-867, Aug., 2017. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/vsu.12679>>. Acesso em: 19/03/2023.

KORNICKA, K.; ŚMIESZEK, A.; SZŁAPKA-KOSARZEWSKA, J.; IRWIN HOUSTON, J.M.; ROECKEN, M.; MARYCZ, K. Characterization of Apoptosis, Autophagy and Oxidative Stress in Pancreatic Islets Cells and Intestinal Epithelial Cells Isolated from Equine Metabolic Syndrome (EMS) Horses. **International Journal of Molecular Sciences**, 19(10):3068, 2018. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1422-0067/19/10/3068>>. Acesso em: 17/11/2022.

KOVAČ, M.; ALIEV, R.; IPPOLITOVA, T.; TAMBUR, Z. Equine acquired inguinal herniation—diagnosis and treatment in 62 cases. **Veterinarski Glasnik**, 72(1), 22-34, 2018. Disponível em: <<https://veterinarskiglasnik.rs/index.php/vg/article/view/86>>. Acesso em: 14/11/2022.

KRUNKOSKY, T.M.; JARRETT, C.L.; MOORE, J.N. Gross and microscopic anatomy of the equine gastrointestinal tract. The equine acute abdomen. **National of Library Medicine**. 1-18. 16 Nov., 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7769316/>>. Acesso em: 21/10/2022.

KUCERA, C.R.; STRANAHAN, L.W.; HUGHES, F.; BLIKSLAGER, A.T.; GONZALEZ, L.M. Protein biomarker of cell proliferation determines survival to discharge in cases of equine large colon volvulus. **Equine Veterinary Journal**, 50(4), 452-456, 2018. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/evj.12767>>. Acesso em: 03/04/2022.



KUTASI, O.; MORAVSZKI, L.; BÓDAI, E.; JOÓ, K. Evaluation of lipase and amylase levels in the diagnostic investigation for the equine acute abdomen. In: **7th Congress of the European College of Equine Internal Medicine**, November 7-8, Prague, Czech Republic, 2014. Disponível em: <<http://real.mtak.hu/28471/1/EVALUATION%20OF%20LIPASE%20AND%20AMYLASE%20LEVELS%20IN%20THE%20DIAGNOSTIC%20INVESTIGATION%20FOR%20THE%20EQUINE%20ACUTE%20ABDOMEN.pdf>>. Acesso em: 17/11/2023.

LACK, A.C.; CRABTREE, N.E.; WON, W.W.; FONTENOT, R.L. Clinical pathology and ultrasonographic findings from a Warmblood gelding with primary, severe, acute pancreatitis. **Equine Vet Educ.**, 33: e303-e308, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/eve.13366>>. Acesso em: 06/07/2022.

LANZ, S.; HOWARD, J.; GERBER, V.; PETERS, L.M. Diagnostic utility and validity of 1,2-o-dilauryl-rac-glycero-3-glutaric acid-(6'-methylresorufin) ester (DGGR) lipase activity in horses with colic. **Veterinary Journal**, London, England, 288, 105887, out., 2022. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023322001022?via%3Dihub>>. Acesso em: 11/06/2023.

LARQUET, L.; BISIAUX, T.M.A.; BARROSO, T. Duodenitis Proximal Jejunitis in horses. **Revista Científica Internacional da RACS**, Portugal, vol. 4, 2022. Disponível em: <<https://revsalus.com/index.php/RevSALUS/article/view/427>>. Acesso em: 21/05/2023.

LINDEGAARD, C.; EKSTRØM, C.T.; WULF, S.B.; VENDELBO, J.M.B.; ANDERSEN, P.H. NEPHROSPLenic ENTRAPMENT of the large colon in 142 horses (2000–2009): analysis of factors associated with decision of treatment and short-term survival. **Equine Veterinary Journal**, 43, 63-68, 2011. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3306.2011.00376.x>>. Acesso em: 08/04/2022.

LINNENKOHL, W.; MAIR, T.; FEWS, D. Case report of atypical infiltrative lipomatosis of the equine mesojejunum. **Equine Veterinary Education**, 25(5), 237-240, 2012. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3292.2011.00362.x>>. Acesso em: 07/07/2022.

LITTLE, D.; BLIKSLAGER, A.T. Factors associated with development of ileal impaction in horses with surgical colic: 78 cases (1986–2000). **Equine Veterinary Journal**, 34(5), 464-468, 2002. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2746/042516402776117773>>. Acesso em: 18/06/2022.

LO FEUDO, C.M.; STUCCHI, L.; CONTURBA, B.; STANCARI, G.; ZUCCA, E.; FERRUCCI, F. Equine Gastric Ulcer Syndrome affects fitness parameters in poorly performing Standardbred racehorses. **Frontiers in veterinary science**, vol. 9, 25 nov., 2022. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2022.1014619/full>>. Acesso em: 17/02/2023.

LONG, A. Clinical insights: Clinicopathological parameters for diagnosing and predicting outcome of horses with colic. **Equine Veterinary Journal**, 54(6), 1005-1010, 2022. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/evj.13871>>. Acesso em: 11/03/2023.

LOOMES, K.; ANDERSON, J. Intra-splenic administration of phenylephrine in a horse to induce splenic contraction in a case of nephrosplenic entrapment of the large colon non-responsive to intravenous phenylephrine administration. **Equine Veterinary Education**, 32(11), e219-e222, 2020. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eve.13103>>. Acesso em: 21/04/2022.

LUDWIG, E.K.; HOBBS, K.J.; MCKINNEY-AGUIRRE, C.A.; GONZALEZ, L.M. Biomarkers of Intestinal Injury in Colic. **Animals**, 13(2), 227, 2023. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2076-2615/13/2/227>>. Acesso em: 22/07/2023.

MAIR, T.; SHERLOCK, C. Recurrent Colic: Diagnosis, Management, and Expectations. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, 2023. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073923000263?via%3Dihub>>. Acesso em: 07/09/2023.

MANSO-DÍAZ, G. Ultrasound examination of the equine acute abdomen. **InPractice**, 43: 96-108, 05 Mar., 2021. Disponível: <<https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/inpr.18>>. Acesso em: 21/03/2023.

MATHIE, A.H.; DIXON, C. Diagnosing and treating gastric impactions in horses. **InPractice Clinical Practice**, 44(2), 100-106, 04 Mar., 2022. Disponível em: <<https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/inpr.177>>. Acesso em: 01/05/2023.

MATHYS, R.; GRAUBNER, C.; KAIPONEN, T. Duodenoduodenal intussusception in a 16-year-old German Warmblood mare. *Beva Journals*, 26 July, 2022. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eve.13688>>. Acesso em: 22/03/ 2023.

MATSUDA, K.; SHIMADA, T.; KAWAMURA, Y.; SAKAGUCHI, K.; TAGAMI, M.; TANIYAMA, H. Jejunal intussusception associated with lymphoma in a horse. **Journal of Veterinary Medical Science**, 75(9), 1253-1256, 2013. Disponível em: <[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jvms/75/9/75\\_13-0060/\\_article](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jvms/75/9/75_13-0060/_article)>. Acesso em: 11/09/2022.

MCKENZIE, H.C. III. Disorders of Foals. **Equine Internal Medicine**, 1365-1459, 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323443296000206?via%3Dihub>>. Acesso em: 03/07/2022.

MELODY, A.; DE LAAT, D.; FITZGERALD, M. Equine metabolic syndrome: Role of the enteroinsular axis in the insulin response to oral carbohydrate. **The Veterinary Journal**, vol. 294, 2023. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023323000187?via%3Dihub>>. Acesso em: 27/06/2023.

MOORE, J.N.; HARDY, J. Diseases of the Cecum. In: BLIKSLAGER, A.T.; WHITE, N.A.; MOORE, J.N.; MAIR, T.S. **The Equine Acute Abdomen**. New Jersey, 2017. p. 737-747.

MUÑOZ, M.J.A.; LEMBERGER, K.; CADORÉ, J.L.; LEPAGE, O.M. Small intestine adenocarcinoma in conjunction with multiple adenomas causing acute colic in a horse. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, 20(1), 121-124, 2008. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/104063870802000128>>. Acesso em: 05/04/2022.

NAYLOR, R.J. Will rapid abdominal ultrasound help you to decide whether to take a colic to surgery? **Equine Veterinary Education**, 27(12), 665-667, 2015. Disponível em: <<https://rvc-repository.worktribe.com/output/1403682/will-rapid-abdominal-ultrasound-help-you-to-decide-whether-to-take-a-colic-to-surgery>>. Acesso em: 27/11/2022.

NELSON, B.B.; BROUNTS, S.H. Intussusception in horses. **Compend Contin Educ Vet**, 34(7), 1-5, 2012. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22847327/>>. Acesso em: 21/07/2022.

NEWMAN, S.J. Equine pancreatic disease: a review and characterization of the lesions of four cases (2005-2014). **J Vet Diagn Invest.**, Jan;27(1):92-6, 2015. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1040638714560606>>. Acesso em: 03/02/2023.

NIELSEN, M.K.; BRANAN, M.A.; WIEDENHEFT, A.M.; DIGIANANTONIO, R.; SCARE, J.A.; BELLAW, J.L.; TRAUB-DARGATZ, J.L. Anthelmintic efficacy against equine strongyles in the United States. *Veterinary parasitology*, 259, 53-60, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304401718302711?via%3Dihub>>. Acesso em: 21/11/2022.

NIELSEN, M.K.; MITTEL, L.; GRICE, A.; ERSKINE, M.; GRAVES, E.; VAALA, W.; TULLY, R.C.; FRENCH, D.D.; BOWMAN, R.; KAPLAN, R.M. AAEP Parasite Control Guidelines. **American Association of Equine Practitioners**, Lexington, 2016. Disponível em: <<https://aaep.org/guidelines/internal-parasite-control-guidelines>>. Acesso em: 03/11/2022.

NIETO, J.E.; RAKESTRAW, P.C. **Intestinal Motility and Transit. In the equine acute abdomen**. 01 de Sep. 2017. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781119063254.ch9>>. Acesso em: 04/04/2022.

OLLIVETT, T.; DIVERS, T.J.; CUSHING, T.; PRIEST, H.; DAWSON, D.R.; PETERS, R.; STOKOL, T. Acute Pancreatitis In Two Five-day-old Appaloosa Foals. **Equine Veterinary Journal**, (44), 96-99, 2012. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3306.2011.00435.x>>. Acesso em: 17/11/2023.

ORR, K.E.; BAKER, W.T.; LYNCH, T.M.; HUGHES, F.E.; CLARK, C.K.; SLONE, D.E.; JR, FOGLE, C.A.; GONZALEZ, L.M. Prognostic value of colonic and peripheral venous lactate measurements in horses with large colon volvulus. *Veterinary surgery*: VS, 49(3), 472-479, 2020. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/vsu.13361>>. Acesso em: 21/05/2022.

PANNALA, R.; KIDD, M.; MODLIN, I.M. Acute pancreatitis: a historical perspective. **Pancreas**, 38(4), 355–366, 2009. Disponível em: <[https://journals.lww.com/pancreasjournal/abstract/2009/05000/acute\\_pancreatitis\\_\\_a\\_historical\\_perspective.1.aspx](https://journals.lww.com/pancreasjournal/abstract/2009/05000/acute_pancreatitis__a_historical_perspective.1.aspx)>. Acesso em: 22/05/2022.

PARRY, B.W.; CRISMAN, M.V. Serum and peritoneal fluid amylase and lipase reference values in horses. **Equine Veterinary Journal**, 23(5), 390-391, 1991. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3306.1991.tb03744.x>>. Acesso em: 03/04/2022.

PATTON, M.E.; ANDREWS, F.M.; BOGERS, S.H.; WONG, D.; MCKENZIE, H.C.; WERE, S.; BYRON, C. The effects of bit chewing on gastric emptying and orocecal transit times in clinically normal horses (Doctoral dissertation, Virginia Tech). **PubMed**, 4;13(15):2518, Aug., 2023. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37570326/>>. Acesso em: 07/10/2023.

PAULUSSEN, E.; BROUX, B.; VAN BERGEN, T.; LEFÈRE, L.; DE CLERCQ, D.; VAN LOON, G. Caecal intussusception in the horse: Ultrasonographic findings and survival to hospital discharge of 60 cases (2009–2013). **Equine Veterinary Education**, 30(5), 241-246, 2018. Disponível em: <<https://biblio.ugent.be/publication/8531359>>. Acesso em: 21/06/2022.

PEOC'H, K.; CORCOS, O. Biomarkers for acute mesenteric ischemia diagnosis: State of the art and perspectives. **Ann. Biol. Clin.**, 77, 415-421, 2019. Disponível em: <[https://www.jle.com/fr/revues/abc/e-docs/biomarqueurs\\_diagnostiques\\_de\\_lischemie\\_mesenterique\\_aigue\\_etat\\_des\\_lieux\\_et\\_perspectives\\_314751/article.phtml](https://www.jle.com/fr/revues/abc/e-docs/biomarqueurs_diagnostiques_de_lischemie_mesenterique_aigue_etat_des_lieux_et_perspectives_314751/article.phtml)>. Acesso em: 11/11/2022.

PO, B.T.; CAMPOS-KRAUER, J.M.; SULLIVAN, K.E.; WARREN, L.K.; VYAS, D. 97 Effect of psyllium husk supplementation on equine fecal nutrient composition and in vitro fermentation. **Journal of Equine Veterinary Science**, Vol. 124, 2023. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0737080623001892?via=ihub>>. Acesso em: 21/05/2023.

PRÜMMER, J.K.; HOWARD, J.; GRANDT, L.M.; OBRADOR DE AGUILAR, R.; MENESES, F.; PETERS, L.M. Hyperlipasemia in critically ill dogs with and without acute pancreatitis: prevalence, underlying diseases, predictors, and outcome. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, 34(6), 2319-2329, 2020. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jvim.15902>>. Acesso em: 29/03/2022.

PRUTTON, J.S. Acute abdominal crisis due to gastrointestinal rupture. **Equine Health**, (46), 32-35, 2019. Disponível em: <<https://www.magonlinelibrary.com/doi/abs/10.2968/eqhe.2019.46.32>>. Acesso em: 21/09/2022.

PYE, J.; ESPINOSA-MUR, P.; ROCA, R.; KILCOYNE, I.; NIETO, J.; DECHANT, J. Preoperative factors associated with resection and anastomosis in horses presenting with strangulating lesions of the small intestine. **Veterinary Surgery**, 48(5), 786-794, 2019. Disponível em: <<https://www.scinapse.io/papers/2920383647>>. Acesso em: 25/06/2022.

PYE, J.; NIETO, J. The use of phenylephrine in the treatment of nephrosplenic entrapment of the large colon in horses. **Equine Veterinary Education**, 32(11), 568-570, 2020. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eve.13126>>. Acesso em: 21/05/2022.

RICKETTS, S.; BARRELET, A.; MARR, C.; STONEHAM, S.; WHITWELL, K.; CASH, R.; ASHPOLE, M. The Beaufort Cottage Laboratories Guide to Equine Clinical Pathology. **Rossdale & Partners Veterinary Surgeon**, Suffolk, 2006. Disponível em: <<https://www.yumpu.com/en/document/view/39800120/equine-clinical-pathology-ross-dale-partners>>. Acesso em: 07/07/2022.

ROSA, B.M.A.; DORNBUSCH, P.T.; MORENO, J.C.D.; SCHADE, J. Use of a pneumatic device for intraluminal enterolith fragmentation in horses. **Equine Veterinary Education**. 23 May 2023. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eve.13814>>. Acesso em: 08/08/2023.

ROUFF, A.A.; LAGER, G.A.; ARRUE, D.; JAYNES, J. Trace elements in struvite equine enteroliths: Concentration, speciation and influence of diet. **J Trace Elem Med Biol.**, 45:23-30, Jan., 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0946672X17306582?via%3Dihub>>. Acesso em: 11/01/2023.

RUFF, J.; ZETTERSTROM, S.; BOONE, L.; HOFMEISTER, E.; SMITH, C.; EPSTEIN, K.; BURKE, M. Retrospective analysis of postoperative complications following surgical treatment of ileal impaction in horses managed with manual decompression compared to jejunal enterotomy. **Frontiers in Veterinary Science**, 10, 1156678, 2023. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2023.1156678/full>>. Acesso em: 22/08/2023.

SALEM, S.E.; PROUDMAN, C.J.; ARCHER, D.C. Prevention of post operative complications following surgical treatment of equine colic: current evidence. **Equine Veterinary Journal**, 48(2), 143-151, 2016. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/evj.12517>>. Acesso em: 21/04/2022.

SANCHEZ, L.C. Disorders of the Gastrointestinal System. In: REED, S.M.; BAYLY, W.M.; SELLON, D.C. **Equine internal medicine**. W.B. Saunders, 2018. Cap. 12. p. 709-842. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323443296000127>>. Acesso em: 03/02/2023.

SAZMAND, A.; YAVARI, M.; BABAEI, M.; NOURIAN, A.; OTRANTO, D. Biliary parasitosis in a foal. **Veterinary Medicine and Science**, 9, 1149-1153, 2023. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/vms3.1087>>. Acesso em: 03/10/2023.

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**, 47(2), 202-206, 2015. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/evj.12276>>. Acesso em: 25/09/2022.

SCANTLEBURY, C.E.; PERKINS, E.; PINCHBECK, G.L.; ARCHER, D.C.; CHRISTLEY, R.M. Could it be colic? Horse-owner decision making and practices in response to equine colic. **BMC Veterinary Research**, 10(1), 1-14, 2014. Disponível em: <<https://bmcvetres.biomedcentral.com/articles/10.1186/1746-6148-10-S1-S1>>. Acesso em: 17/06/2022.

SCARIN, G.; GUERZONI, K.; PICKLES, K.; CHANCE, T.; EU, W. Brunner's gland hyperplasia and recurrent gastric impaction in a horse. **Veterinary Record Case Reports**, 9(2), e56, 2021. Disponível em: <<https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/vrc2.56>>. Acesso em: 19/06/2022.

SCHROEDER, E.L.; GARDNER, A.K.; MUDGE, M.C. How to perform a percutaneous cecal or colonic trocarization in horses with severe abdominal tympany. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, 32(S1), 57-62, 2022. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/vec.13123>>. Acesso em: 08/02/2023.

SCHUMACHER, J.; PERKINS, J. Inguinal herniation and rupture in horses. **Equine Veterinary Education**, 22, 7-12, 2010. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/eve.13684>>. Acesso em: 05/05/2022.

SCOTTI, G.B.; LAZZARETTI, S.S.; ZANI, D.D.; MAGRI, M. Transrectal decompression as a new approach for treatment of large intestinal tympany in horses with colic: Preliminary results. **Equine Veterinary Education**, 25:184-188, 2013. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3292.2012.00445.x>>. Acesso em: 21/10/2022.

SHEARER, T.R.; NORBY, B. CARR, E.A. Peritoneal Fluid Lactate Evaluation in Horses With Nonstrangulating Versus Strangulating Small Intestinal Disease. **Journal of Equine Veterinary Science**, p. 18-21, 2018. Disponível em: <<https://daneshyari.com/article/preview/8483250.pdf>>. Acesso em: 15/10/2022.

SHERLOCK, C.E.; EGGLESTON, R.B. Clinical signs, treatment, and prognosis for horses with impaction of the cranial aspect of the base of the cecum: 7 cases (2000-2010). **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, 243, 1596-1601, 2013. Disponível em: <<https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/243/11/javma.243.11.1596.xml>>. Acesso em: 27/11/2022.

SLOVIS, N.; IRVIN, L. Neonates and Periparturient Mares: Tips and Tricks for Diagnosis and Management. **The Veterinary clinics of North America. Equine practice**, 39(2), 351–379, Aug., 2023. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073923000251?via%3Dihub>>. Acesso em: 20/08/2023.

SMITH, K.M.; CLARK, C.K.; HUGHES, F.E. What is your diagnosis? Cecocolic intussusception in a horse. **J Am Vet Med Assoc.**, 1;243(5):623-5, Sep., 2013. Disponível em: <<https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/243/5/javma.243.5.623.xml>>. Acesso em: 21/03/2023.

SOUTHWOOD, L.L. Equine Colic: Can We Do Better? **Veterinary Clinics: Equine Practice**, Aug., 2023. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073923000275?via%3Dihub>>. Acesso em: 29/08/2023.

SPANTON, J.A.; MAIR, T.S.; KRUDEWIG, C. Pancreatic adenocarcinoma in a donkey. Use of laparoscopy to aid the diagnosis. **Equine Veterinary Education**, 21(1), 19-24, 2009. Disponível em: <[https://aaep.org/sites/default/files/issues/eve-21-1-Spanton\\_EVE\\_21-1\\_lores.pdf](https://aaep.org/sites/default/files/issues/eve-21-1-Spanton_EVE_21-1_lores.pdf)>. Acesso em: 30/08/2022.

SPRAYBERRY, K.A.; ROBINSON, N.E. **Robinson's current therapy in equine medicine**. 7. ed. Elsevier Health Sciences, 2014. 1024p.

STEPHEN, J.O.; CORLEY, K.T.; JOHNSTON, J.K.; PFEIFFER, D. Factors associated with mortality and morbidity in small intestinal volvulus in horses. **Veterinary Surgery**, 33(4), 340-348, 2004. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-950X.2004.04049.x>>. Acesso em: 10/05/2022.

STEWART, S.K.T.; HASSEL, D.M.; MARTIN, H.; DODDMAN, C.; STEWART, A.; ELZER, E.J.; SOUTHWOOD, L.L. Geographic Disparities in Clinical Characteristics of Duodenitis–Proximal Jejunitis in Horses in the United States. **Journal of Equine Veterinary Science**, Volume 93, 103192, Oct., 2020. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0737080620302835?via%3Dihub>>. Acesso em: 05/08/2022.

STEWART, A.J.; HACKETT, E.; BERTIN, F.R.; TOWNS, T.J. Cortisol and adrenocorticotrophic hormone concentrations in horses with systemic inflammatory response syndrome. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, 33(5), 2257-2266, 2019. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jvim.15620>>. Acesso em: 02/03/2023.

SYKES, B.W.; HEWETSON, M.; HEPBURN, R.J.; LUTHERSSON, N.; TAMZALI, Y.. European College of Equine Internal Medicine Consensus Statement--Equine Gastric Ulcer Syndrome in Adult Horses. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, 29(5), 1288-1299, Sep., 2015. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jvim.13578>>. Acesso em: 19/11/2022.

TAINTOR, J.; SARTIN, E.A.; WALDRIDGE, B.M.; SCHUMACHER J. Acute pancreatitis in a 3-day-old foal. **J Vet Intern Med.**, 20(1):210-2, Jan-Feb, 2006. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1939-1676.2006.tb02845.x>>. Acesso em: 21/04/2023.

TALBOT, S.E.; TALLON, R.; DUNKEL, B. Clinical presentation and outcome of gastric impactions with or without concurrent intestinal lesions in horses. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, vol. 37(4), Jul-Ago., 2023. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10365056/>>. Acesso em: 03/09/2023.

TAORI, K.; KIRNAKE, V.; JUNARE, P.; DASWANI, R.; GUPTA, A.; BOTHRA, S.; ACHARYA, S. Forecasting Severities and Etiology of Acute Pancreatitis by Using Pancreatic Enzymes and Lipase: Amylase Ratio. **Medical Science**, 27, e326ms3151, 2023. Disponível em: <[http://discoveryjournals.org/medicalscience/current\\_issue/v27/n138/e326ms3151.pdf](http://discoveryjournals.org/medicalscience/current_issue/v27/n138/e326ms3151.pdf)>. Acesso em: 17/06/2023.

TATZ, A.J.; SEGEV, G.; STEINMAN, A.; BERLIN, D.; MILGRAM, J.; KELMER, G. Surgical treatment for acute small intestinal obstruction caused by *Parascaris equorum* infection in 15 horses (2002–2011) **Equine Vet J Suppl.**, 43:111–114, 27 Nov., 2012. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3306.2012.00607.x>>. Acesso em: 21/06/2022.

TONSI, A.F.; BACCHION, M.; CRIPPA, S.; MALLEO, G.; BASSI, C. Acute pancreatitis at the beginning of the 21st century: the state of the art. **World journal of gastroenterology: WJG**, 15(24), 2945, 2009. Disponível em: <<https://www.wjgnet.com/1007-9327/full/v15/i24/WJG-15-2945-g002.htm>>. Acesso em: 27/11/2022.

TOTH, F.; SCHUMACHER, J. Abdominal Hernias. In: AUER, J.A.; Stick, J.A.; KUMMERLE, J.M.; Prange, T. **Equine Surgery**. 5. ed. St. Louis: Elsevier Saunders, 2019. p. 656-658.

TUREK, B.; WITKOWSKI, M.; DREWNOWSKA, O. Enterolithiasis in horses: analysis of 15 cases treated surgically in Saudi Arabia. **Iran J Vet Res.**, 20(4):270-276, 2019. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6983311/>>. Acesso em: 02/11/2022.

UNDERWOOD, C.; SOUTHWOOD, L.L.; McKEOWN, K.P.; KNIGHT, D. Complications and survival associated with surgical compared with medical management of horses with duodenitis-proximal jejunitis. **Equine Veterinary Journal**, 40: 373-378, 2008. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2746/042516408X302492>>. Acesso em: 07/07/2022.

VAINIO, K.; SYKES, B.W.; BLIKSLAGER, A.T. Primary gastric impaction in horses: A retrospective study of 20 cases (2005–2008). **Equine Veterinary Education**, 23(4), 186-190, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/k5vd8pLGK3csfHBcSs6M7Vs/?lang=en>>. Acesso em: 07/02/2023.

VAN BERGEN, T.; HASPELAGH, M.; WIEMER, P.; et al. Surgical treatment of epiploic foramen entrapment in 142 horses (2008-2016). **Vet Surg.**, 48:291- 298, Apr., 2019. Disponível em: <[https://www.unboundmedicine.com/medline/citation/30666674/Surgical\\_treatment\\_of\\_epiploic\\_foramen\\_entrapment\\_in\\_142\\_horses\\_\\_2008\\_2016\\_\\_](https://www.unboundmedicine.com/medline/citation/30666674/Surgical_treatment_of_epiploic_foramen_entrapment_in_142_horses__2008_2016__)>. Acesso em: 03/03/2023.

VAN DEN BOOM, R. Equine gastric ulcer syndrome in adult horses. **The Veterinary Journal**, 283, 105830, 2022. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023322000454?via%3Dihub>>. Acesso em: 21/06/2022.

VEERASAMMY, B.; GONZALEZ, G.; BÁEZ-RAMOS, P.; SCHAAF, C.R.; STEWART, A.S.; LUDWIG, E.K.; GONZALEZ, L.M. Changes in equine intestinal stem/progenitor cell number at resection margins in cases of small intestinal strangulation. **Equine Veterinary Journal**, 2023. Disponível em: <>. Acesso em: 29/03/2023.



VELLOSO ALVAREZ, A.; REID HANSON, R.; SCHUMACHER, J. Caecal impactions: Diagnosis, management and prognosis. **Equine Veterinary Education**, 33(7), 376-385, Jun., 2020. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/342351188\\_Caecal\\_impactions\\_Diagnosis\\_management\\_and\\_prognosis](https://www.researchgate.net/publication/342351188_Caecal_impactions_Diagnosis_management_and_prognosis)>. Acesso em: 22/11/2022.

VERHAAR, N.; DE BUHR, N.; VON KÖCKRITZ-BLICKWEDE, M.; DÜMMER, K.; HEWICKER-TRAUTWEIN, M.; PFARRER, C.; DENGLER, F.; KÄSTNER, S. Hypoxia signaling in the equine small intestine: Expression and distribution of hypoxia inducible factors during experimental ischemia. **Frontiers in Veterinary Science**, 10, 1110019, 24 Feb., 2023. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2023.1110019/full>>. Acesso em: 07/07/2023

VISSER, G.S. Assessing possible resistance development of *Parascaris* spp. to fenbendazole in The Netherlands (Master's thesis). 2023. Disponível em: <<https://studenttheses.uu.nl/bitstream/handle/20.500.12932/44038/Master%20thesis.%20Assessing%20possible%20resistance%20development%20of%20Parascaris%20spp.%20to%20fenbendazole%20in%20The%20Netherlands.%2010-05-2022.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 20/08/2023.

VOKES, J.; LOVETT, A.; SYKES, B. Equine Gastric Ulcer Syndrome: An Update on Current Knowledge. **Animals**, 13(7):1261, 2023. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2076-2615/13/7/1261>>. Acesso em: 21/07/2023.

WANSTRATH, M.A.; BAUCK, A.G.; SMITH, A.D.; FREEMAN, D.E. Surgical enlargement of the epiploic foramen in horses. **Veterinary Surgery**, 52(2), 308-314, 2023. Disponível em: <<https://libraryguides.missouri.edu/c.php?g=1251497&p=9163798>>. Disponível: 01/07/2023.

WANSTRATH, M.A.; BAUCK, A.G.; SMITH, A.D.; FREEMAN, D.E. Surgical enlargement of the epiploic foramen in horses. **Veterinary Surgery**, 52(2), 308-314, 2022. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/vsu.13927>>. Acesso em: 22/08/2023.

WARD, S.; SYKES, B.W.; BROWN, H.; BISHOP, A.; PENALUNA, L.A. A comparison of the prevalence of gastric ulceration in feral and domesticated horses in the UK. **Equine Vet Educ.**, 27: 655-657, 2015. Disponível: <<https://pure.hartpury.ac.uk/en/publications/a-comparison-of-the-prevalence-of-gastric-ulceration-in-feral-and>>. Acesso: 21/06/2022.

WHYARD, J.M.; BROUNTS, S.H. Complications and survival in horses with surgically confirmed right dorsal displacement of the large colon. **The Canadian Veterinary Journal**, 60(4), 381, 2019. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6417614/>>. Acesso em: 21/04/2022.

WILDERJANS, H.; MEULYZER, M. Laparoscopic closure of the vaginal rings in the standing horse using a tacked intraperitoneal slitted mesh (TISM) technique. **Equine Vet. J. Epub ahead of print**, 2021. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/evj.13454>>. Acesso em: 21/06/2023.

WILDERJANS, H.; MEULYZER, M.; SIMON, O. Standing laparoscopic peritoneal flap hernioplasty technique for preventing recurrence of acquired strangulating inguinal herniation in stallions. **Vet. Surg.**, 41, 292-299, 2012. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-950X.2011.00914.x>>. Acesso em: 15/04/2022.

WILDERJANS, H.; SIMON, O.; BOUSSAUW, B. Strangulated hernias in 63 horses. Results of manual closed non-surgical reduction followed by a delayed laparoscopic closure of the vaginal ring. In: THE 16TH ANNUAL SCIENTIFIC MEETING OF EUROPEAN COLLEGE OF VETERINARY SURGEONS. **Proceedings...**, 2007, 92-97. Disponível em: <<https://www.ivis.org/library/weva/weva-internal-congress-russia-2008/strangulated-hernias-63-horses-results-of-manual-closed-nonsurgical-reduction-followed-by-a-delayed>>. Acesso em: 21/04/2022.

WINFIELD, L.S.; DECHANT, J.E. Primary gastric rupture in 47 horses (1995-2011). **The Canadian Veterinary Journal**, 56(9), 953, 2015. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26345205/>>. Acesso em: 21/07/2022.

WORMSTRAND, B.H.; IHLER, C.F.; DIESEN, R.; KRONTVEIT, R.I. Surgical treatment of equine colic-a retrospective study of 297 surgeries in Norway 2005-2011. **Acta Veterinaria Scandinavica**, 56, 1-9, 2014. Disponível em: <<https://actavetscand.biomedcentral.com/articles/10.1186/1751-0147-56-38>>. Acesso em: 07/08/2022.

YALAMARTHI, S.; SMITH, R.C. Adult intussusception: case reports and review of literature. **Postgraduate Medical Journal**, 81, 174–177, 04 Mar., 2005. Disponível em: <<https://academic.oup.com/pmj/article/81/953/174/7031899?login=false>>. Acesso em: 05/11/2022.

YAMOUT, S.Z.; NIETO, J.E.; ANDERSON, J.; DE COCK, H.E.V.; VAPNIARSKY, N.; ALEMAN, M. Pathological evidence of pancreatitis in 43 horses (1986–2011). **Equine Veterinary Journal**, 44, 45-50, 2012. Disponível em: <<https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3306.2012.00636.x>>. Acesso em: 09/09/2022.

ZAVOSHTI, F.R.; ANDREWS, F.M. Therapeutics for Equine Gastric Ulcer Syndrome. The Veterinary clinics of North America. **Equine practice**, 33(1), 141-162, Apr., 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073916300797?via%3Dihub>>. Acesso em: 02/12/2022.