

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 13/09/2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA - FMVZ

**RELAÇÃO ENTRE OS VALORES LEUCOCITÁRIOS
PERIFÉRICOS E A TEMPERATURA DO CASCO NO PÓS-
OPERATÓRIO DE CELIOTOMIA NA SÍNDROME CÓLICA
EQUINA**

ANA PAULA ARRUDA SOUZA

Botucatu-SP
Setembro - 2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA-FMVZ

**RELAÇÃO ENTRE OS VALORES LEUCOCITÁRIOS
PERIFÉRICOS E A TEMPERATURA DO CASCO NO PÓS-
OPERATÓRIO DE CELIOTOMIA NA SÍNDROME CÓLICA
EQUINA**

ANA PAULA ARRUDA SOUZA

Dissertação de Mestrado apresentada junto
ao Programa de Pós-graduação em
Biotecnologia Animal da Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia - UNESP
- Campus Botucatu para obtenção do título
de MESTRE

Orientador: Prof. Dr. Marcos Jun Watanabe

Botucatu-SP
Setembro-2024

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Souza, Ana Paula Arruda.

Relação entre os valores leucocitários periféricos e a temperatura do casco no pós-operatório de celiotomia na síndrome cólica equina / Ana Paula Arruda Souza. - Botucatu, 2024

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu

Orientador: Marcos Jun Watanabe

Capes: 50501070

1. Equinos - Doenças. 2. Dor abdominal. 3. Leucócitos. 4. Laminite. 5. Termografia.

Palavras-chave: Infiltração leucocitária; Laminite; Termografia infravermelha.

Nome da Autora: Ana Paula Arruda Souza

Título: RELAÇÃO ENTRE OS VALORES LEUCOCITÁRIOS PERIFÉRICOS E A TEMPERATURA DO CASCO NO PÓS-OPERATÓRIO DE CELIOTOMIA NA SÍNDROME CÓLICA EQUINA

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcos Jun Watanabe

Presidente e Orientador

Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal

FMVZ-UNESP-Botucatu

Prof.^a Dr.^a. Juliana de Moura Alonso

Membro da banca

Departamento de Biociências e Saúde única (BSU)

Centro de Ciências Rurais (CCR) - UFSC - Curitibanos

Prof.^a Dr.^a. Rita de Cássia Campebell

Membro da banca

Departamento de Medicina Veterinária

FAV- UnB - Brasília

Data da defesa: 13 de setembro de 2024

AGRADECIMENTOS

À Deus por me guiar cuidadosamente na direção dos meus sonhos.

Aos meus pais Carlos Antonio da Penha Arruda e Cleilda Fátima de Souza Arruda e irmã Ana Caroline Arruda de Souza por nunca medirem esforços em me apoiar tanto emocional quanto financeiramente, por todo incentivo, cuidado e compreensão.

Ao professor Dr. Marcos Jun Watanabe pela orientação, paciência, confiança e auxílio na execução do projeto.

À professora Dra. Regina Kiomi Takahira pela viabilização das avaliações hematológicas e apoio em suas interpretações.

Ao professor Dr. Celso Antonio Rodrigues pelo empréstimo do termógrafo sob sua responsabilidade.

Ao professor Dr. José Carlos de Figueiredo Pantoja pelo direcionamento e auxílio na execução das estatísticas.

À Larissa Tonelli Nardi pela colaboração com a escrita do projeto.

Ao Dr. Marcelo Damas Pyles, por ter me indicado ao mestrado e por todos os bons ensinamentos.

À Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia–FMVZ-UNESP- Botucatu-SP, ao Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Animal, bem como ao Hospital Veterinário pela estrutura física e demais recursos cedidos.

Aos docentes da Cirurgia de Grandes Animais por todos os aprendizados.

Às residentes do setor de Cirurgia de Grandes Animais, Sheron Luma de Oliveira, Lorena Cardoso Ferrari, Pyetra Ieger Perandr  e Mariana Fuchs Goedel por auxiliarem na execução das avaliações clínicas e termográficas e pelo cuidado especial com cada paciente incluído na pesquisa.

Aos residentes do Laboratório Clínico Veterinário, em especial ao Gabriel Lucas Padilha Canassa, pela execução dos hemogramas.

  Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES) pelo apoio financeiro- Código de Financiamento 001.

  Fundação de Amparo   Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo suporte financeiro concedido ao projeto regular 2010/18230-4

Aos meus familiares e amigos que perto ou longe sempre me apoiaram em orações, me fortalecendo.

Ao meu namorado Luiz Felipe Carmello Guimarães pela parceria, conselhos e por tornar os meus dias mais felizes e mais leves.

Aos meus companheiros da jornada de pós-graduação Heitor Cestari, Luan Sitó, Gabriel Barbosa, Hector Garcia e Raissa Cusin pelo apoio.

À Universidade de Brasília (UnB) por ter sido minha casa na graduação, na qual fui despertada para o trabalho com cavalos e pude trilhar meus primeiros passos na pesquisa científica.

Ao Hospital de Equinos Clinilab pela construção da minha base prática em Clínica e Cirurgia de Equinos e pelo incentivo para meu aprimoramento e crescimento, não só profissional como também pessoal.

A todos os cavalos e seus tutores por meio dos quais tenho continuamente aprendido e por terem sido instrumentos na viabilização desse sonho.

E a todos que direta ou indiretamente colaboraram com a realização deste trabalho.

“E sabemos que todas as coisas contribuem juntamente para o bem daqueles que amam a Deus, daqueles que são chamados segundo o seu propósito.”

Romanos 8.28

SOUZA, A. P. A. Relação entre os valores leucocitários periféricos e a temperatura do casco no pós-operatório de celiotomia na síndrome cólica equina. Botucatu, 2024, 61p. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, FMVZ – *Campus Botucatu*

RESUMO

A Síndrome da Resposta Inflamatória Sistêmica (SIRS) associada à sepse está entre os principais parâmetros de determinação prognóstica na síndrome cólica e no período pós-operatório de celiotomia exploratória, podendo atuar significativamente no desencadeamento da laminite equina. A falência das lâminas do casco, decorrente da sepse, está fortemente associada à maior expressão de citocinas e à infiltração de leucócitos no tecido lamelar, o que pode ou não resultar em alterações nas contagens leucocitárias periféricas. Dado que o aumento da temperatura do estojo córneo é um dos indicativos de evolução para a fase aguda da laminite, ferramentas para a detecção precoce de variações sutis de temperatura, como a termografia, podem auxiliar no diagnóstico de degenerações lamelares que ainda estejam em fase de desenvolvimento ou nos quais o animal ainda não apresente sinais clínicos. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar e comparar a resposta dos parâmetros do exame físico, do hemograma e das variações da temperatura do estojo córneo de equinos com cólica submetidos à celiotomia exploratória no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Unesp de Botucatu-SP. Foram incluídos no estudo dez equinos, para os quais foram coletados os dados referentes ao histórico, anamnese, condutas pré-operatórias e achados transoperatórios. As avaliações físicas e laboratoriais foram realizadas imediatamente antes da indução anestésica (0h) e com 12, 24, 36, 48, 54, 60, 72, 84 e 96 h pós-cirurgia. Nestes momentos, foram coletadas amostras sanguíneas por punção venosa jugular para realização de hemograma, bem como para a realização de avaliações plasmáticas. Além disso, em todos os momentos, com exceção de 0 e 54h, foram avaliadas as temperaturas dos cascos a partir de imagens termográficas ($T^{\circ}\text{Máx}$) obtidas nas vistas dorsal e lateral e a partir de termometria da região de transição entre a pele e a banda coronária por meio de termômetro digital sem contato ($T^{\circ}\text{BC}$). Não houve diferença entre $T^{\circ}\text{Máx}$ Dorsal e $T^{\circ}\text{Máx}$ Lateral. Houve diferença entre as temperaturas obtidas por meio de imagens térmicas ($T^{\circ}\text{Máx}$ Lateral e $T^{\circ}\text{Máx}$ Dorsal) e a $T^{\circ}\text{BC}$. Houve diferenças entre a temperatura dos cascos ($T^{\circ}\text{Máx}$ e $T^{\circ}\text{BC}$) para os animais que desenvolveram laminite e os que não. Houve correlações entre a $T^{\circ}\text{BC}$ e a $T^{\circ}\text{Máx}$ com a temperatura retal, ambiente e umidade relativa do ar. Não houve correlação entre os valores leucocitários periféricos totais e $T^{\circ}\text{Máx}$ e $T^{\circ}\text{BC}$. Os parâmetros clínicos e os valores leucocitários periféricos totais possibilitaram detectar alterações pós-operatórias. Em todos os equinos que desenvolveram laminite, foi observada leucopenia precedendo a evolução para a fase aguda. Além disso, o monitoramento termográfico possibilitou a detecção de elevação da temperatura do estojo córneo precedendo a elevação da temperatura palpável.

Palavras-chave: infiltração leucocitária, laminite, termografia infravermelha

SOUZA, A. P. A. Relationship between peripheral leukocyte values and hoof temperature in the postoperative period of celiotomy in equine colic syndrome. Botucatu, 2024, 61p. Masters Dissertation - São Paulo State University Júlio de Mesquita Filho, FMVZ - Botucatu *Campus*

ABSTRACT

The Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS) associated with sepsis is among the main complications of exploratory celiotomy in colic syndrome and among the main triggers of equine laminitis. As the main “target” resulting from equine sepsis, organic failure of the hoof laminae occurs mainly associated with increased expression of cytokines and leukocyte infiltration into the lamellar tissue, which may or may not cause changes in total peripheral leukocyte counts. Considering that an increase in the temperature of the hoof is one of the main indicators of progression to the acute phase of laminitis, tools for the early detection of small temperature variations, such as thermography, can aid in the diagnosis of lamellar degenerations that are still in the development phase or in which the animal does not yet present clinical signs. Thus, this study aimed to evaluate and compare the response of physical examination parameters, blood count and variations in the temperature of the hoof capsule of horses with colic undergoing exploratory celiotomy at the Veterinary Hospital of the School of Veterinary Medicine and Animal Science of Unesp in Botucatu-SP. Ten horses were included in the study, for which data regarding history, anamnesis, preoperative procedures and intraoperative findings were collected. Physical and laboratory evaluations were performed immediately before anesthetic induction (0h) and at 12, 24, 36, 48, 54, 60, 72, 84 and 96 h post-surgery. At these times, blood samples were collected by jugular venipuncture to perform a blood count and plasma evaluations. In addition, at all times, except for 0 and 54h, hoof temperatures were assessed using thermographic images (T°Max) obtained in dorsal and lateral views and using thermometry of the transition region between the skin and the coronary band using a non-contact digital thermometer (T°BC). There was no difference between Dorsal T°Max and Lateral T°Max. There was a difference between the temperatures obtained using thermal images (Lateral T°Max and Dorsal T°Max) and T°BC. There were differences between hoof temperatures (T°Max and T°BC) for animals that developed laminitis and those that did not. There were correlations between T°BC and T°Max with rectal temperature, ambient temperature and relative humidity. There was no correlation between total peripheral leukocyte values and T°Max and T°BC. Clinical parameters and total peripheral leukocyte values allowed the detection of postoperative changes. In all horses that developed laminitis, leukopenia was observed preceding the progression to the acute phase. Furthermore, thermographic monitoring allowed the detection of an increase in the temperature of the corneal capsule preceding the increase in palpable temperature.

Keywords: infrared thermography, laminitis, leukocyte infiltration

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	2
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Síndrome cólica	
2.1.1. Definição, etiopatogenia e tratamento	4
2.1.2. Complicações pós-operatórias.....	5
2.2. Laminite Equina	
2.2.1. Definição, classificação e etiopatogenia.....	6
2.2.2. Sintomatologia clínica e fases de evolução.....	8
2.2.3. Laminite associada à sepse e à Síndrome da Resposta Inflamatória Sistêmica (SIRS).....	9
2.2.4. Modelos de indução experimentais de laminite.....	10
2.2.5. O papel dos leucócitos na fisiopatogenia da laminite.....	12
2.3. Termografia	
2.3.1. Definição.....	15
2.3.2. Perspectivas diagnósticas.....	16
2.3.3. Aplicabilidade em medicina equina para a avaliação dos cascos.....	17
3. HIPÓTESES E OBJETIVOS	
3.1 Hipóteses	20
3.2 Objetivo geral	20
3.3 Objetivos específicos	20
4. REFERÊNCIAS	21

CAPÍTULO 2

1. Artigo científico	28
-----------------------------------	-----------

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33

CAPÍTULO 1

34 1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

35

36 A cólica equina é caracterizada como uma síndrome de dor abdominal não
37 específica e multifatorial que representa uma das principais causas de óbito nesta espécie
38 apresentando elevadas taxas de morbidade e mortalidade (TINKER et al., 1997;
39 HILLYER et al., 2001; KLOHNEN, 2009; CHRISTOPHERSEN et al., 2014; CURTIS
40 et al., 2015; GANDINI et al., 2022; GILLEN & ARCHER, 2023). Devido ao acúmulo de
41 bactérias e toxinas no interior da parede intestinal inflamada que são capazes de chegar à
42 corrente sanguínea, grande parte dos equinos que apresentam quadros de dor abdominal
43 aguda desenvolvem secundariamente alterações metabólicas, hemodinâmicas,
44 hidroeletrolíticas e do equilíbrio ácido-base (MOORE & BARTON, 2003;
45 THOMASIAN 2005; BARTON et al., 2021).

46 Dentre os principais parâmetros de determinação prognóstica na síndrome cólica
47 e no período pós-operatório de celiotomia exploratória, a Síndrome da Resposta
48 Inflamatória Sistêmica (SIRS), caracterizada por processos inflamatórios inespecíficos e
49 descontrolados que frequentemente ocorrem como sequela de processos infecciosos
50 disseminados na circulação (sepse), está entre os mais confiáveis (SALEM et al., 2016;
51 SHEATS, 2019; LEISE & FUGLER, 2021). Nos equinos o principal órgão “alvo” na
52 falência orgânica decorrente da sepse equina e em casos de SIRS são as lâminas do casco,
53 o que justifica a laminite ser citada como uma complicação pós-operatória da cólica, com
54 prevalência variando entre 0,4-12% dos casos, e responsável por altas taxas de morbidade
55 e mortalidade (SALEM et al., 2016; LEISE & FUGLER, 2021).

56 Desta forma, apesar do estudo da laminite relacionada à sepse ser geralmente
57 conduzido com a utilização de modelos de indução experimentais, como pela sobrecarga
58 de carboidratos e pela administração do extrato de noqueira preta (BWE), considera-se
59 que lesões morfológicas do tecido lamelar podem ser observadas, ainda que na ausência
60 de sinais clínicos, com a indução de distúrbios sistêmicos, como em casos de síndrome
61 cólica (PARSONS et al., 2007; LASKOSKI et al., 2010; LASKOSKI et al., 2016).

62 Evidências de alterações nas concentrações de leucócitos sistêmicos são relatadas
63 como eventos patológicos envolvidos no desenvolvimento da laminite desde os primeiros
64 estudos com modelos de indução experimentais. Considerando as diferenças entre as
65 respostas leucocitárias nestes diferentes modelos, cavalos submetidos à indução pela

66 administração do BWE apresentam uma emigração de leucócitos (principalmente
67 neutrófilos) para o tecido lamelar durante a fase de leucopenia (por neutropenia),
68 observada de 3-4h após a administração, que se mantém até o início da claudicação
69 (GALEY et al., 1991; BLACK et al., 2006).

70 Diferentemente, o modelo de indução por sobrecarga de carboidratos (CHO) com
71 a utilização do amido, não resulta em alteração significativa na contagem de leucócitos
72 sistêmicos, sendo relatada somente neutrofilia com 16h de antecedência à claudicação
73 Grau Obel 3 e se mantendo até o desenvolvimento de tal claudicação (MOORE et al.,
74 1981). No entanto, no modelo de indução experimental por sobrecarga de carboidratos
75 com a utilização de oligofrutose, leucocitose é relatada (van EPS & POLLITT, 2006).
76 Neste sentido, dadas as variações relativas às contagens leucocitárias nos diferentes
77 modelos de indução experimental, observa-se também a ausência de estudos voltados
78 para a avaliação da atividade leucocitária na laminite naturalmente induzida por
79 alterações sistêmicas como no caso da síndrome cólica.

80 Por outro lado, uma limitação dos estudos da laminite de ocorrência natural é a
81 falta de padronização quanto à fase de desenvolvimento e monitoramento do início da
82 fase aguda. No entanto, considerando que o calor é um dos sinais cardeais da inflamação
83 e que o aumento de temperatura do estojo córneo é um dos principais indicativos de
84 evolução para a fase aguda da laminite, sua detecção precoce, por meio de ferramentas
85 mais sensíveis à pequenas variações de temperatura, como a termografia, pode auxiliar
86 no diagnóstico de degenerações lamelares que ainda estejam em fase de desenvolvimento
87 ou nos quais o animal ainda não apresente sinais clínicos (SOROKO & HOWELL, 2018).
88 Desta forma, a avaliação termográfica dos cascos pode fornecer informações importantes
89 relacionadas à laminite (TURNER, 2003).

90 Sendo a laminite uma afecção de desenvolvimento rápido e cujas alterações
91 decorrentes podem ser irreversíveis, determinando altas taxas de morbidade e
92 mortalidade, o monitoramento dos valores leucocitários e da temperatura dos cascos no
93 período pós-celiotomia na síndrome cólica pode ser de extrema importância. Isso porque,
94 tal monitoramento pode ser capaz de avaliar possíveis alterações que precedem a fase
95 aguda da laminite, facilitando a investigação de correlações para o diagnóstico precoce,
96 ainda durante a fase de desenvolvimento, podendo determinar uma intervenção prévia e
97 maior eficiência do tratamento, consequentemente incrementando a taxa de sucesso.

660 4. REFERÊNCIAS

661

662 BARTON, A. K.; RICHTER, I. G.; AHRENS, T.; et al. MMP-9 concentration in
663 peritoneal fluid is a valuable biomarker associated with endotoxemia in equine colic.

664 **Mediators of Inflammation**. v.2021, 9 pages, 2021.

665 BATHE, P.A. Thermography. In: Equine Podiatry. 1st ed. Saunders, St Louis, Missouri.
666 2007. p.167-170.

667 BELKNAP, J.K. et al. Lamellar pro-inflammatory cytokine expression patterns in
668 laminitis at the developmental stage and at the onset of lameness: innate vs. adaptive
669 immune response. **Equine Vet. J.**, v. 39, p.42-47, 2007.

670 BELKNAP, J. K.; MOORE, J. N.; CROUSER, E.C. Sepsis from human organ failure to
671 laminar failure. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, v. 129, p. 155–157, 2009.

672 BELKNAP, J. K. Black walnut extract: an inflammatory model. **Vet. Clin. North Am.**
673 **Equine Pract.**, v.26, p.95–101, 2010.

674 BELKNAP, J. K. Laminitis: An Overview. In: **Equine Laminitis**. 1st ed. Wiley-
675 Blackwell, 2017. p. 11-12.

676 BENTZ, B. G. Defining colic. In *Understanding Equine Colic: Your Guide to Horse*
677 *Health Care and Management*. 1st ed. Eclipse Press, Lexington. 2004. p 18-30.

678 BLACK, S.J. et al. Leukocyte emigration in the early stages of laminitis. **Vet. Immunol.**
679 **Immunopathol.** v.109, p.161–166, 2006.

680 BURNS, T.A. et al. Role of oxidative tissue injury in the pathophysiology of
681 experimentally induced equine laminitis: a comparison of 2 models. **J. Vet. Intern. Med.**,
682 v.25, p. 540–548, 2011.

683 CHRISTOPHERSEN, M. T. et al. Short-term survival and mortality rates in a
684 retrospective study of colic in 1588 Danish horses. **Acta Vet. Scand.**, v.56, n.20, p. 1-7,
685 2014.

686 CIUTACU, O.; TANASE, A.; MICLAUS, I. Digital infrared thermography in assessing
687 soft tissue injuries on sport equines. **Bull Univ Agr Sci Vet Med**, v.63, p. 228-233, 2006.

688 COHEN, N. D. et al. Evaluation of risk factors associated with development of
689 postoperative ileus in horses. **J. Am. Vet. Med. Ass.**, v.225, p.1070-1078, 2004.

690 CURTIS, L. et al. Prospective study of the primary evaluation of 1016 horses with clinical
691 signs of abdominal pain by veterinary practitioners, and the differentiation of critical and
692 non-critical cases. **Acta Vet. Scand.**, v.6, p.57-69, 2015.

- de la REBIERE de POUYADE, G., et al. Equine neutrophil elastase in plasma, lamellar tissue, and skin of horses administered black walnut heartwood extract. **Vet. Immunol. Immunopathol.**, v.135, p.181–187, 2009.
- DE LAAT, M. A. et al. Advanced glycation end products in horses with insulin-induced laminitis. **Vet. Immunol. Immunopathol.**, v.145, p. 395–401, 2012.
- DERN, K. et al. Effect of continuous digital hypothermia on lamellar inflammatory signaling when applied at a clinically relevant timepoint in the oligofructose laminitis model. **J. Vet. Intern. Med.**, v. 32, p. 450–458, 2018.
- DESROCHERS A.; WHITE II, N. A. Diagnostic Approach to Colic. In: *The Equine Acute Abdomen*. 3rd ed. Hoboken, NJ: Wiley. 2017. p. 223-262.
- DOLENTE, B. A. et al. Evaluation of risk factors for development of catheter-associated jugular thrombophlebitis in horses: 50 cases (1993–1998). **J. Am. Vet. Med. Ass.**, v.227, p.1134-1141, 2005.
- EADES S.C. Overview of current laminitis research. **Vet Clinic Equine**, v.26, p.51-63, 2010.
- EADES, S. C. Experimental models of laminitis: starch overload. In: **Equine Laminitis**. 1st ed. Wiley-Blackwell, 2017. p. 54-58.
- FALEIROS, R. R. et al. Lamellar leukocyte accumulation in horses with carbohydrate overload-induced laminitis. **J. Vet. Intern. Med.**, v.25, p.107-115, 2011.
- FALEIROS, R. R; BELKNAP, J. K. Leukocytes and Inflammatory Signaling in Laminitis: Leukocytes. In: **Equine Laminitis**. 1st ed. Wiley-Blackwell, 2017. p. 91-101.
- FREEMAN, D.E. Fifty years of colic surgery. *Equine Vet J.*, v.50, p.423-435, 2018.
- FRENCH, N. P. et al. Equine surgical colic: risk factors for postoperative complications. **Equine Vet. J.**, v.34, p.444-449, 2002.
- GALEY F. D. et al. Black walnut (*Juglans nigra*) toxicosis: a model for equine laminitis. **J Comp. Pathol.**, v.104, p.313–326,1991.
- GANDINI, M.; CERULLO, A.; GIUSTO, G. Scoping review: Occurrence and definitions of postoperative complications in equine colic surgery. **Equine Vet J.**, v.55, p. 1-10, 2022.
- GARNER, H. E. et al. Changes in the caecal flora associated with the onset of laminitis. **Equine Vet. J.**, v.10, p.249–252, 1978.
- GILLEN, A.; ARCHER, D. C. Epidemiology of colic current knowledge and future directions. **Vet Clin Equine**. v.39, p.157–174, 2023.

- 726 HEAD, M.J.; DYSON, S. Talking the temperature of equine thermography. **Vet J.**, v.162,
727 p. 166-167, 2001.
- 728 HENION, M. C. A review of equine laminitis: risk factors and predispositions University
729 of New Hampshire Scholars' Repository: Honors Theses and Capstones. 2019.
- 730 HILLYER, M.H.; TAYLOR, F.G.R.; FRENCH, N. P. A cross-sectional study of colic in
731 horses on Thoroughbred training premises in the British Isles in 1997. **Equine Vet J.**,
732 v.31, p.380–385, 2001.
- 733 HOOD, D. M. et al. The role of vascular mechanisms in the development of acute equine
734 laminitis. **J. Vet. Intern. Med.**, v.7, p.228-234, 1993.
- 735 HOOD, D. M.; WAGNER, I. P.; BRUMBAUGH, G. W. Evaluation of hoof wall surface
736 temperature as an index of digital vascular perfusion during the prodromal and acute
737 phases of carbohydrate-induced laminitis in horses. **Am J Vet Res**, v.62, p.1167-1172,
738 2001.
- 739 HUNT, J. M.; EDWARDS, G. B.; CLARKE, K. W. Incidence, diagnosis and treatment
740 of postoperative complications in colic cases. **Equine Vet. J.**, v.18, p. 264-270, 1986.
- 741 HURLEY, D.J. et al. Dynamic changes in circulating leukocytes during the induction of
742 equine laminitis with black walnut extract. **Vet. Immunol. Immunopathol.**, v.110,
743 p.195-206, 2006.
- 744 KASTBERGER, G.; STACHL, R. Infrared imaging technology and biological
745 applications. **Behavior Research Methods Instruments**, v.35, p.429-439, 2003.
- 746 KLOHNEN, A. New Perspectives in Postoperative Complications After Abdominal
747 Surgery. **Vet Clin Equine.**, v.25, p. 341–350, 2009.
- 748 LASKOSKI, L. M. et al. Morphological abnormalities and apoptosis in lamellar tissue of
749 equines after intestinal obstruction and treatment with hydrocortisone. **Arq. Bras. Med.**
750 **Vet. Zootec.**, v.62, p.1331–1339, 2010.
- 751 LASKOSKI, L. M. et al. Oxidative stress in hoof laminar tissue of horses with lethal
752 gastrointestinal diseases. **Veterinary Immunol. Immunopathol.**, v. 171, p. 66-72, 2016.
- 753 LEISE, B. et al. Use of laser capture microdissection for the assessment of equine lamellar
754 basal epithelial cell signalling in the early stages of laminitis. **Equine Vet. J.**, v.47, p.478–
755 488, 2015.
- 756 LEISE, B. The role of neutrophils in equine laminitis. **Cell and Tissue Research**, v. 371,
757 n. 3, p. 541-550, 2018.

- 758 LEISE, B. S.; FUGLER, L. A. Laminitis updates: Sepsis/Systemic Inflammatory
759 Response Syndrome-Associated Laminitis. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v. 37,
760 n.3, p. 639-656, 2021.
- 761 LOFTUS, J.P., BELKNAP, J.K., BLACK, S.J. Matrix metalloproteinase-9 in laminae of
762 black walnut extract-treated horses correlates with neutrophil abundance. **Vet. Immunol.**
763 **Immunopathol.**, v.113, p.267–276, 2006.
- 764 LOFTUS, J. P. et al. Early laminar events involving endothelial activation in horses with
765 black walnut-induced laminitis. **Am J Vet Res**, v. 68, p. 1205-1211, 2007.
- 766 LOFTUS, L. P. et al. Leukocyte-derived and endogenous matrix metalloproteinases in
767 the lamellae of horses with naturally acquired and experimentally induced laminitis. **Vet.**
768 **Immunol. Immunopathol.**, v. 129, p. 221-230, 2009.
- 769 MITCHELL, C.; FUGLER, L. A; EADES, S. The management of equine acute
770 laminitis. **Vet. Med. (Auckl)**, v.6, p.39-47, 2015.
- 771 MOORE, J. N.; GARNER, H.E.; COFFMAN, J.R. Haematological changes during
772 development of acute laminitis hypertension. **Equine Vet. J.**, v.13, p.240–242, 1981.
- 773 MOORE, J. N.; BARTON, M. H. Treatment of endotoxemia. **Vet Clin North Am**
774 **Equine Pract.**, v.19, p.681-695, 2003.
- 775 MOORE, J. N.; VANDENPLAS, M. L. Is it the Systemic Inflammatory Response
776 Syndrome or Endotoxemia in Horses with Colic?. **Vet Clin North Am Equine Pract.**,
777 v.30, p.337-351, 2014.
- 778 OBEL, N. Studies of the Histopathology of Acute Laminitis, PhD thesis, Almgvist and
779 Wilcsells Bottrykeri Ab Uppsala, 1948.
- 780 PALMER, S. E. Effect of ambient temperature upon the surface temperature of equine
781 limb. **Am J Vet Res**, v.44, p.1098-1101,1983.
- 782 PARSONS, C.S. et al. Risk factors for development of acute laminitis in horses during
783 hospitalization: 73 cases (1997–2004). **J. Am. Vet. Med. Ass.**, v.230, p.885-889, 2007.
- 784 PATTERSON-KANE, J. C.; KARIKOSKI, N. P.; MCGOWAN, C. M. Paradigm shifts
785 in understanding equine laminitis. **Vet. J.**, v.231, p.33-40, 2018.
- 786 PERONI, J. F. Experimental models of laminitis: black walnut extract. In: **Equine**
787 **Laminitis**. 1st ed. Wiley-Blackwell, 2017. p. 64-67.
- 788 PERONI, J. F.; EADES, S. C.; BAILEY, A. R. Hemodynamic Events in Laminitis. In:
789 **Equine Laminitis**. 1st ed. Wiley-Blackwell, 2017. p. 75-81.
- 790 POLLITT, C. C.; DAVIES, C. T. Equine laminitis: its development coincides with
791 increased sublamellar blood flow. **Equine Vet J.**, v. 26, p. 125-132, 1998.

- POLLITT, C. C.; VISSER, M. B. Carbohydrate alimentary overload laminitis. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.*, v.26, p.65-78, 2010.
- POLLITT, C. C.; MILINOVICH, G. J. Experimental models of laminitis: oligofructose overload. In: **Equine Laminitis**. 1st ed. Wiley-Blackwell, 2017. p. 59-63.
- PUROHIT, R.C.; MCCOY, M. D. Thermography in the diagnosis of inflammatory processes in the horse. **Am J Vet Res**, v.41, p.1167-1174, 1980.
- REDAELLI, V. et al. Use of Thermography Techniques in Equines: Principles and applications. **J. Equine Vet. Sci**, v.34, p.345-350, 2014.
- RIGGS, L. M. et al. Neutrophil myeloperoxidase measurements in plasma, lamellar tissue, and skin of horses given black walnut extract. **Am. J. Vet. Res.**, v. 68, p.81–86, 2007.
- ROSENMEIER, J. G.; STRATHE, A. B.; ANDERSEN, P. H. Evaluation of coronary band temperatures in healthy horses. **Am J Vet Res**, v.73, p. 719-723, 2012.
- SALEM, S.E.; PROUDMAN, C.J.; ARCHER, D.C. Prevention of post operative complications following surgical treatment of equine colic: current evidence. *Equine Vet J.*, v. 48, p.143-151, 2016.
- SHEATS, M. K. A comparative review of equine SIRS, sepsis, and neutrophils. **Front Vet Sci**, v.6 (69), 2019.
- SOROKO, M. et al. The effectiveness of Thermographic Analysis in Equine Orthopedics. **J. Equine Vet. Sci**. v.33, p.760–762, 2013.
- SOROKO, M.; DAVIES, M. *Equine Thermography in Practice*; Replika Press PVT Ltd.: Sonipat, India, 2016.
- SOROKO, M.; HOWELL, K. Infrared thermography: Current applications in Equine Medicine. **J. Equine Vet. Sci.**, v. 60, p.90-96, 2018.
- THOMASSIAN, A. *Enfermidade dos cavalos*. 4. ed. São Paulo - SP: VARELA, 2005.
- TINKER, M. K. et al. Prospective study of equine colic incidence and mortality. **Equine Vet J.**, v.29, p.448-453, 1997.
- TROUT, D.R et al. Scintigraphic evaluation of digital circulation during the developmental and acute phases of equine laminitis. **Equine Vet J.**, v.22, n.6, p.416-421, 1990.
- TURNER, T. A. Thermography as an aid to the clinical lameness evaluation. **Vet Clin North Am Equine Pract**, v.7, p. 311-338, 1991.
- TURNER, T. A. Diagnostic Thermography. **Vet Clin North Am Equine Pract**, v., p. 95-114, 2001.

- 825 TURNER, T.A. Thermography: Use in equine lameness. In: Diagnosis and management
826 of lameness in the horse. Ed Saunders, 2003. p.236-239.
- 827 VAN EPS, A. W.; POLLITT, C. C. Equine laminitis induced with oligofructose. **Equine**
828 **Vet. J.**, v.38, p.203-208, 2006.
- 829 VAN EPS, A.; COLLINS, S. N.; POLLITT, C. C. Supporting limb laminitis. **Vet Clin**
830 **North Am Equine Pract.**, v.26, p.287-302, 2010.
- 831 VAN EPS, A. General Clinical Aspects of the Laminitis Case. In: **Equine Laminitis**. 1st
832 ed. Wiley-Blackwell, 2017. p. 183-190.
- 833 VAN EPS, A. W.; BURNS, T. A. Are there shared mechanisms in the pathophysiology
834 of different clinical forms of laminitis and what are the implications for prevention and
835 treatment? **Vet Clin North Am Equine Pract**, v. 35, n. 2, p. 379-398, 2019.
- 836 VAN LOON, J. P.A.M. et al. Colic surgery in horses: a retrospective study into short-
837 and long-term survival rate, complications and rehabilitation toward sporting activity.
838 journal of equine veterinary science. **J. Equine Vet. Sci**, v.90 (103012), 2020.
- 839 WHITE, N. A.; EDWARDS, G. B. Handbook of Equine Colic. Oxford: Butterworth-
840 Heinemann, 1999.
- 841