

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v18n07e1623>

Trombos de *Strongylus vulgaris* aderidos na valva semilunar aórtica e aorta em equino

Ana Luíza Bernardes Pavan^{1*}, Gabriela Oliveira Lamarca da Silva¹, Larissa Fernandes Magalhães², Micaela Silva Carrijo³, Bianca Costa de Moraes¹, Daniel Paulino Júnior⁴, Maysa Barbosa de Almeida⁴, Caio Rafael Siqueira Vasconcelos⁵, Lívia Maria Dias de Sá¹, Mazurquiedisk Nunes Rosa Júnior², Vitor Foroni Casas⁶

¹Aprimoranda na Universidade de Franca, Setor de Clínica e Cirurgia de Grandes Animais, Franca, São Paulo, Brasil.

²Médico/a Veterinário/a autônomo/a, Brasil.

³Aprimoranda na Universidade de Franca, Setor Extensão Rural Bovinos de Leite, Franca, São Paulo, Brasil.

⁴Médico(a) Veterinário(a) na Universidade de Franca, Departamento de Patologia, Franca, São Paulo, Brasil

⁵Mestrando na Universidade de Franca, Ciência Animal, Franca, São Paulo, Brasil.

⁶Docente da Graduação em Medicina Veterinária da Universidade de Franca, Franca, São Paulo, Brasil.

*Autor para correspondência. e-mail: ana.luizabernardes@hotmail.com.

Resumo. As infecções parasitárias intestinais são uma das principais afecções debilitantes que acometem os equinos. O pastejo, hábitos naturais, a forma de criação e o uso desenfreado de vermífugos favorecem o desenvolvimento de parasitoses, dificultam seu controle e causam a resistência parasitária aos princípios ativos comumente utilizados. As parasitoses, além de acarretarem perdas econômicas diretamente relacionadas às patologias e manifestações clínicas, como em diminuição do desempenho e desenvolvimento dos animais acometidos, podem favorecer o desenvolvimento de outras afecções como síndrome cólica e outras possibilidades. Dentre das espécies que acometem os equinos, o parasita com maior importância e que tem maior destaque é o *Strongylus vulgaris*, que durante seu ciclo evolutivo, ocorre migração pelo organismo dos animais através dos vasos sanguíneos, podendo afetar diferentes sistemas, explicando sua importante patogenia. É notória a formação de trombos em importantes vasos dentro do organismo dos animais parasitados, sendo suficiente para o desenvolvimento de outras patologias.

Palavras-chave: Ciclo, migração, parasita, resistência

Strongylus vulgaris thrombi adhered to the aortic semilunar valve and aorta in the equine

Abstract. Intestinal parasitic infections are one of the main debilitating conditions that affect horses. Grazing, natural habits, the way of breeding and the unrestrained use of dewormers favor the development of parasites, make their control difficult and cause parasite resistance to commonly used active ingredients. Parasites, in addition to causing economic losses directly related to pathologies and clinical manifestations, such as reduce performance and development of affected animals, can favor the development of other conditions such as colic syndrome and other possibilities. Among the species that affect the equine species, the most prominent parasite is *Strongylus vulgaris*, which, during its evolutionary cycle, migrates through the animals' bodies through blood vessels, and can affect different systems, explaining its important pathogenesis. The formation of thrombi in important vessels within the organismo of parasitized animals is notable, which is sufficient for the development of other pathologies.

Keywords: Cycle, migration, parasite, resistance

Introdução

Com o passar dos anos, a equinocultura brasileira vem ganhando espaço, havendo aproximadamente 5.501.872 animais ([ANUALPEC, 2023](#)). A forma de criação e os hábitos naturais dos equinos favorecem o grande desenvolvimento de infecções parasitárias, desde às primeiras semanas de vida do animal ([Batista et al., 2021](#); [Ferreira et al., 2013](#); [Ferreira et al., 2014](#)).

Estes são susceptíveis à inúmeras espécies de endoparasitas que estão presentes na maioria das vezes durante todo o ano nas pastagens ([Ferraz et al., 2022](#)). Dentre estes parasitas, podem ser citados os pequenos estrôngilos, grandes estrôngilos e ainda *Parascaris equorum*, *Oxyuris equi*, *Strongyloides westeri*, *Trichostrongylus axei*, *Habronema* spp., *Anoplocephala* spp., *Eimeria leuckarti* e *Gasterophilus* spp. ([Ferreira et al., 2013](#); [Kaplan & Nielsen, 2010](#); [Nielsen, 2012](#); [Reinemeyer & Nielsen, 2013](#)).

O trato gastrointestinal dos equinos favorece condições boas para o desenvolvimento destes parasitas. Sendo assim, muitos animais se contaminam e não manifestam sinais clínicos, disseminando mais ovos nos ambientes e favorecendo as contaminações ([Ferraz et al., 2022](#); [Kaplan & Nielsen, 2010](#); [Nielsen, 2012](#); [Reinemeyer & Nielsen, 2013](#)).

A parasitose equina pode causar injúrias significativas, alterando a função dos órgãos acometidos, perda de peso progressivo, diminuição no desenvolvimento, anemia, fraqueza, piora na qualidade dos pelos, diminuição do apetite, diminuição da digestão e absorção de nutrientes, quadros de cólica, diarreia, redução do crescimento, apatia, prejudica a reprodução e diminuir a vida dos animais ([Ferraz et al., 2022](#); [Lhamas et al., 2015](#); [Martins et al., 2019](#); [2021](#); [Reed et al., 2016](#); [Von Samson-Himmelstjerna, 2012](#)).

Este trabalho teve como objetivo relatar o caso de um equino atendido no Hospital Veterinário da Universidade de Franca, São Paulo, Brasil, que na necropsia, foram encontrados trombos de *Strongylus* spp. na aorta e valva semilunar aórtica.

Relato de caso

Foi encaminhado ao Clínica Veterinária da Universidade de Franca no dia 11 de fevereiro de 2022, um cavalo, castrado, raça Quarto-de-Milha, com 15 anos, pesando 413 kg, escore corporal 2,5 (escala de 1-5) e pelagem alazã ([Figura 1](#)).

Durante a anamnese, o tutor relatou que o animal apresentava dispneia há dois anos com significativa piora durante atividade física, emagrecimento progressivo, tosse e diarreia.

Ao realizar o exame físico foi possível notar a presença de edema em região peitoral, região abdominal e membro torácico direito. A temperatura, frequência cardíaca e respiratória estavam dentro dos valores normais, mucosas hipocoradas e hiper motilidade nos quatro quadrantes.



Figura 1. Imagem do equino no momento que deu entrada no Hospital Veterinário, escore corporal 2,5.

Durante a ausculta cardíaca foi evidenciado alteração consistente no ritmo cardíaco, diagnosticado como arritmia. Foi realizado exame de ecocardiograma, evidenciando aumento importante nos diâmetros do ventrículo e átrio direitos e estase sanguínea. Não foram observadas insuficiências valvares na mitral e tricúspide e a função sistólica estava preservada ([Figura 2](#)). Também foi realizado o exame endoscópico, onde foi percebida a presença de espuma na traqueia.

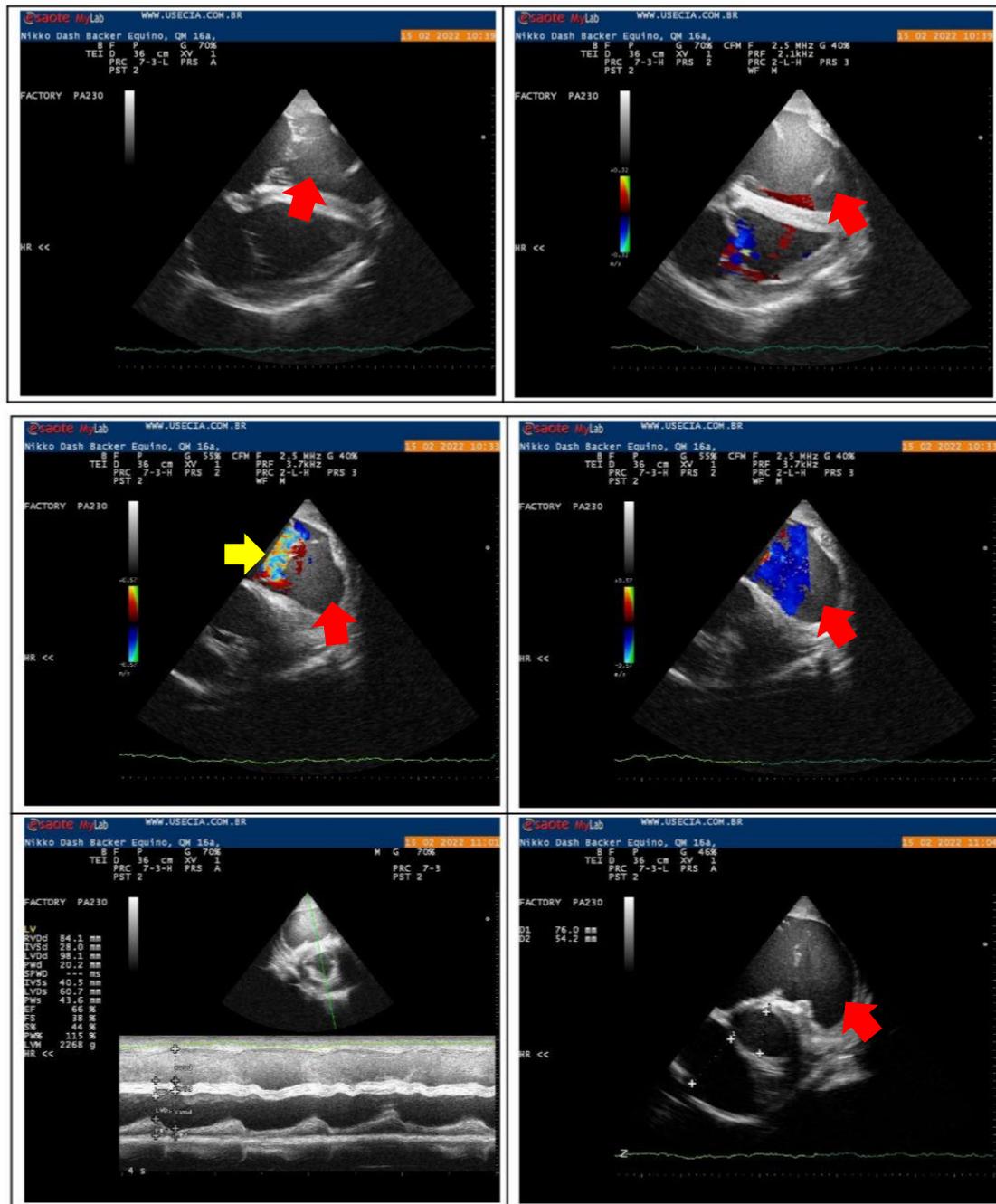


Figura 2. Imagens do exame de ecocardiograma evidenciando aumento importante nos diâmetros do ventrículo e átrio direitos e estase sanguínea em equino da raça Quarto-de-Milha. **Seta amarela** mostrando a estase sanguínea e **as setas vermelhas** mostrando o aumento do ventrículo direito.

Foram realizados exames laboratoriais, hemograma e bioquímico, em que foram constatadas alterações na AST (370 U-L, valores de referência 185 a 300) na ureia (67 mg/dL, valores de referência 21 a 54). Foi realizado exame coproparasitológico, pelo método de contagem de ovos por grama de fezes (OPG), em que foram encontrados 2.700 ovos de strongilídeos. Ao mesmo tempo, foi realizada eutanásia do animal, com detomidina, diazepam, cetamina e lidocaína intratecal.

Ao realizar o exame necroscópico na cavidade abdominal, todos os órgãos estavam na posição anatômica normal e havia presença de 200 ml de líquido serosanguinolento. A traqueia apresentava discreta quantidade de muco avermelhado. O pulmão estava com áreas enfisematosas, a superfície pleural do início do lobo caudal estava repleta de edema. Os lobos craniais e caudais esquerdo apresentavam áreas enegrecidas, firmes e com vasos sanguíneos dilatados na superfície pleural. Os linfonodos traque bronquiais estavam firmes. O coração estava com acentuada dilatação do ventrículo direito e hipertrofia concêntrica do ventrículo esquerdo. Dilatação da artéria aorta estava com valva semilunar aórtica contendo dois nódulos acastanhados, aderidos, irregulares e friáveis, medindo 1,0 cm de diâmetro. Apresentava edema na superfície epicárdica, da aorta e artéria pulmonar (Figura 3A e 3B).

Fígado estava aumentado de volume, enegrecido, firme com superfície capsular espessa. Ao corte, apresentava dilatação dos vasos sanguíneos e com parênquima apresentando coloração enegrecida e firme. Estômago contendo extensas úlceras não perfurantes na transição da porção aglandular/glandular (região margo plicatus).

Mesentério estava congesto, mucosa do intestino delgado avermelhada com terço final do jejuno com conteúdo mucoso esverdeado. Terço final do jejuno, íleo, ceco e cólon apresentava conteúdo pastoso esverdeado. Área focalmente extensa de hemorragia na serosa do íleo (hemomelasma).

O linfonodo traque bronquial e os cortes histológicos estavam dentro dos padrões da normalidade. Os vasos sanguíneos adjacentes apresentavam-se com diferentes calibres e trombosados onde os trombos maiores apresentavam áreas de recanalização.

Na microscopia, o pulmão estava com acentuado edema, congestão difusa, lúmen, especialmente dos bronquíolos, obliterados por neutrófilos, muco, hemácias, macrófagos, por vezes, células epiteliais. Estava com espessamento da musculatura lisa ao redor dos bronquíolos com infiltrado inflamatório linfoplasmocítico. Áreas contendo neutrófilos no interior de brônquios e alvéolos. Enfisema intercalado a áreas de atelectasia. Área focal contendo nódulo fibroso com células gigantes (granuloma).

O coração apresentava hipertrofia dos cardiomiócitos e extensas áreas de degeneração das fibras com fibrose. Valva semilunar aórtica e aorta, na microscopia, mostrava áreas nodulares de trombos em organização, aderidos a superfície endotelial, constituídos por necrose, hemorragia, infiltrado inflamatório misto, predominantemente, mononuclear compatível com nematódeo, favorecendo *Strongylus vulgaris* (Figura 3C).

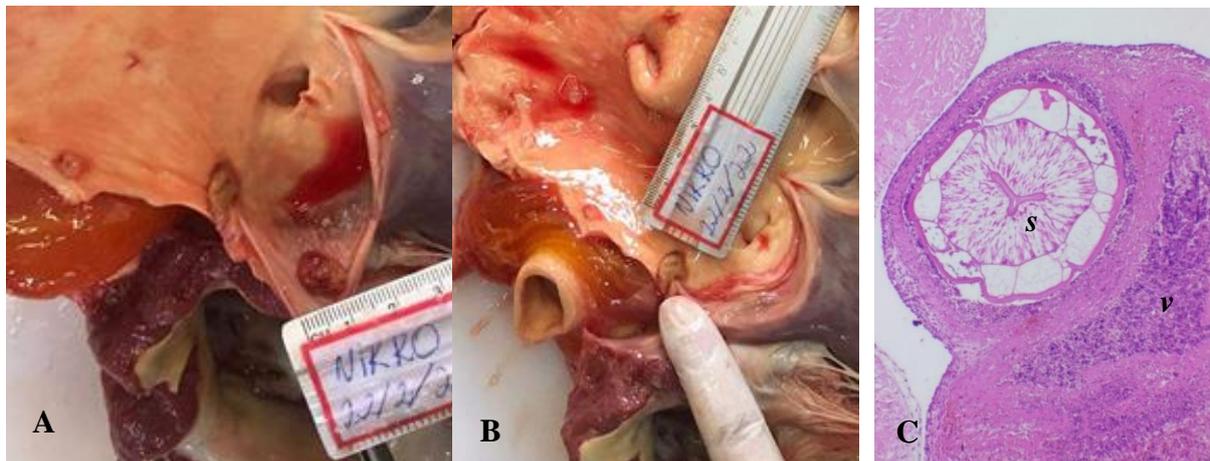


Figura 3. A: Imagem macroscópica dos trombos na valva semilunar aórtica. B: Imagem macroscópica dos trombos na aorta. C: Imagem microscópica do tecido coletado. Corte transversal (s) do trombo de *Strongylus* e vaso sanguíneo (v), com acentuada reação inflamatória.

Discussão

Os equinos, quando pastam, são submetidos às infecções de 50 espécies diferentes de parasitas gastrointestinais (Halvarsson & Tydén, 2023; Tydén et al., 2019). Por serem animais expostos às infecções parasitárias, com grandes variações de espécies e gêneros dos mesmos, monoinfecções são difíceis de acontecer (Souza et al., 2020).

Os grandes estrongilídeos são os parasitas que mais acometem os equinos, tanto em relação ao número de espécies quanto em quantidade por hospedeiro (Ferraz et al., 2022). Estes são distribuídos mundialmente, podendo ser encontrados em diferentes continentes, como América do Norte e América do Sul, Sudoeste da Europa e na África (El-Gameel et al., 2022; Pereira et al., 2014; Vera, 2014).

Dentre os parasitas do gênero *Strongylus*, o *Strongylus vulgaris* é visto como o principal nematoídeo, passível de desenvolvimento de afecções e evolução à óbito dos animais parasitados (Halvarsson & Tydén, 2023; Harvey et al., 2019). A forma de diferenciação entre as espécies do gênero *Strongylus* é feita pela evidenciação de dentes ou não na cápsula bucal e pelo ciclo biológico (Almeida & Mello, 2010).

O ciclo biológico é completado em aproximadamente seis a sete meses, havendo a migração larval pelo mesentério, até atingirem artérias, para que possam se desenvolver e crescer. Aproximadamente, no terceiro mês adentram o ceco e o cólon (El-Gameel et al., 2022; Pereira et al., 2014; Teixeira et al., 2014; Tydén et al., 2019; Vera, 2014). Além disso, é sabido que o *S. vulgaris* é o principal parasito responsável por causar arterite tromboembólica em equinos. Pertencente à família Strongylidae, subfamília Strongylinae, gênero *Strongylus*, formado por três diferentes espécies com interesse para a medicina veterinária, sendo eles *Strongylus edentatus*, *Strongylus equinus* e *Strongylus vulgaris* (Almeida & Mello, 2010; Harvey et al., 2019; Tydén et al., 2019). O parasitismo acontece pela ingestão de alimentos contaminados com o ovo em terceiro estágio larval (L3) (Almeida & Mello, 2010; Harvey et al., 2019). Geralmente, os parasitismos mais severos acontecem em épocas secas do ano, uma vez que durante o período chuvoso ocorre uma maior ingestão dos ovos (Almeida & Mello, 2010). Os ovos possuem formato ovalado, de tamanhos variados entre as espécies. A casca é formada por uma membrana fina impermeável, possuindo características lipídicas (Kielbowicz et al., 2022). Existe uma variedade do ciclo migratório de acordo com as espécies parasitárias, gerando diferentes afecções, desde gastrite, enterite, nefrite, hepatite, broncopneumonias e outras (Souza et al., 2020). Para a espécie *S. vulgaris*, o estágio L3 é infeccioso enquanto o L4 é o migratório, responsável pelo desenvolvimento das arterites, fibrose da artéria mesentérica e trombose, sendo esta característica migratória a responsável pela patogenicidade do parasitismo causado por *S. vulgaris*, uma vez que é capaz de causar complicações para a saúde dos animais parasitados (Halvarsson & Tydén, 2023; Harvey et al., 2019). De quatro a cinco dias após a infecção, ocorre a muda de L3 para L4 na submucosa intestinal, penetrando nas arteríolas e após sete dias podem ser encontradas na luz dos vasos. Nesta fase, a larva movimenta-se contra o fluxo sanguíneo, até alcançar as artérias cecais e ramo cólico da artéria ileocólica, ocorrendo deposição de fibrina na camada íntima, formação de trombos e presença de larvas na parede desta neoformação (Almeida & Mello, 2010).

O comportamento invasivo agressivo característico da fase larval leva a hemorragia na mucosa do íleo, ceco e cólon, edema da submucosa e dilatação de pequenas artérias, capilares e veias (Kielbowicz et al., 2022). No estágio L4, em quatro a cinco meses, os parasitas vão do intestino até a artéria mesentérica cranial e seus ramos (Halvarsson & Tydén, 2023; Harvey et al., 2019; Tydén et al., 2019). Mesmo não sendo parasitas hematófagos, são responsáveis por causar severas lesões na mucosa intestinal dos animais parasitados (Kielbowicz et al., 2022).

Tydén et al. (2019) citam que os parasitas *S. vulgaris* são vistos como a espécie mais patogênica por conta da migração parasitária extensa na artéria mesentérica. Em equinos, os parasitas da espécie *S. vulgaris* estão presentes em 12,8% dos casos de parasitos quando comparado com as outras espécies de grandes estrongilídeos (Carminatti et al., 2023).

Na artéria mesentérica, permanecem por meses até evoluírem de estágios e quando adultos adentram o intestino grosso, levando de seis a sete meses para completarem o ciclo, havendo a passagem por importantes vasos abdominais, como a artéria mesentérica e seus ramos (Almeida & Mello, 2010; El-Gameel et al., 2022; Halvarsson & Tydén, 2023; Tydén et al., 2019). Através da artéria mesentérica, o estágio L4 do parasita consegue percorrer longas distâncias, sendo esta característica responsável em qualificá-lo como o parasita mais patogênico para a espécie equina (El-Gameel et al., 2022).

Com as informações no presente relato, é possível evidenciar que os parasitas conseguem atingir locais distantes dos citados na maioria das referências encontradas, intestinos e a artéria mesentérica. Outros locais foram descritos com migração do parasita, como a artéria coronária direita, rins, artéria

ilíaca externa, quadros de laminite e no líquido cérebro-espinhal (Almeida & Mello, 2010). Segundo o estudo realizado por El-Gameel et al. (2022), os cortes histológicos das artérias mesentéricas afetadas por *S. vulgaris*, apresentam parasitas no lúmen do vaso com formação de trombos ou aderidos à camada íntima.

Em menos de noventa dias após a infestação, ocorre a muda para o estágio L5, também conhecido como pré-adultas. Os parasitas retornam pela corrente sanguínea e ficam detidos em nódulos nas pequenas arteríolas e na serosa do intestino até o momento da ruptura e liberação dos parasitas no lúmen intestinal. Entre seis a oito semanas posteriormente, as larvas atingem a maturidade sexual e se reproduzem, liberando ovos no interior do intestino que juntamente com as fezes são eliminados (Almeida & Mello, 2010). Em sua forma adulta, o helminto se localiza no ceco e intestino grosso de equinos e asininos, se aderindo à parede através da sua cápsula (Almeida & Mello, 2010; Halvarsson & Tydén, 2023). No local onde se fixam, são capazes de produzirem arterite vermonótica, trombose, aneurisma e espessamento da parede arterial (Almeida & Mello, 2010).

O trombo formado pelos parasitas pode ser desenvolvido pela destruição mecânica do endotélio através das larvas, gerando regiões ásperas, favorecendo a ativação e agregação plaquetária e a inflamação vinda do sangue na parede do vaso pode ser explicada pelas substâncias tóxicas secretadas pelas larvas de *S. vulgaris* no sub endotélio do vaso sanguíneo (El-Gameel et al., 2022).

A gravidade dos sinais clínicos causados pelas infecções parasitárias é variável de acordo com o número de larvas, o número de artérias afetadas e o sistema imunológico do animal acometido (El-Gameel et al., 2022). Podem ser citados, a anemia, febre, perda de apetite, emagrecimento, apatia, cólica, pelos opacos, retardo no crescimento, diarreia e existe a possibilidade de evolução até o óbito (El-Gameel et al., 2022; Teixeira et al., 2014). O equino do presente relato apresentou sinais clínicos como dispneia há dois anos com significativa piora durante atividade física, emagrecimento progressivo, tosse, diarreia e edema em região peitoral, abdominal e membro torácico direito.

O diagnóstico é feito através da evidenciação dos ovos de strongilídeos nas fezes, sendo utilizadas formas quantitativas para quinos, entretanto através dele não é possível diferenciar os gêneros e as espécies, sendo necessário cultura larval e microscopia para identificação (Halvarsson & Tydén, 2023; Martins et al., 2019).

O controle é realizado basicamente através da administração de anti-helmínticos, com diferentes possibilidades de princípios ativos e vias de administração, mas com o uso frequente e indiscriminado favoreceu a resistência parasitária, prejudicando a eficácia do tratamento. Sendo assim, há a necessidade de desenvolver outras formas de controle, como mudanças no manejo que favorecem a redução de contaminações (Martins et al., 2019).

Conclusão

A migração parasitária pode acontecer de forma mais extensa, podendo, através do alcance dos vasos do mesentério e suas ramificações, atingir órgãos diferentes, como o coração. Os trombos formados por *S. vulgaris* podem ser encontrados em locais diferentes dos que são descritos na literatura, além da artéria mesentérica e seus ramos, como os achados relatados, onde foram encontrados na valva semilunar aórtica e aorta.

Referências bibliográficas

- Almeida, T. L., & Mello, J. M. (2010). Arterite verminótica em equinos: Revisão. *PUBVET*, 4(12), Art. 789.
- ANUALPEC. (2023). *Anuário da Pecuária Brasileira* (20th ed., Vol. 1). Instituto FNP.
- Batista, A. I. V., Lucena, G. V. C., Nery, T. F. L., Batista, C. C. N., Batista, J. S., Winkeler, I. E., Rolim, C. M. M., Coelho, W. A. C., Rocha, E. L. B., & Lima, V. F. S. (2021). Gastrointestinal parasites in wild and exotic animals from a Zoobotanical Park in Northeast of Brazil. *Research, Society and Development*, 10(13), e486101321255. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i13.21255>.
- Carminatti, A., Chitolina, M. B., Ribeiro, A. B., Forest, M., Collet, S. G., Prestes, A. M., & Camillo, G. (2023). Occurrence and risk factors associated with gastrointestinal parasitism in horses reared in

- different systems. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 42. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2023.100890>.
- El-Gameel, S. M., Al-Mokaddem, A. K., Salaeh, N. M. K., & Attia, M. M. (2022). Morphomolecular characterization of *Strongylus vulgaris* isolated from donkeys with special references to histopathological study on the affected organs. *Journal of Parasitic Diseases*, 46(3), 795–803. <https://doi.org/10.1007/s12639-022-01498-y>.
- Ferraz, A., Lima, C. M., Barwaldt, E. T., Castro, T. A., Dallamann, P. R. J., Sapin, C. F., & Nizoli, L. Q. (2022). Prevalência de helmintos gastrintestinais em equinos no extremo sul do Rio Grande do Sul. *Ciência Animal*, 32(1), 55–61. <http://dx.doi.org/10.6008/cbpc2318-2881.2021.004.0008>
- Ferreira, D. R. C., Barros, A. V., Barros, M. B. S., Mota, A. E. R., & Oliveira, J. B. (2013). Parasitos gastrintestinais de equinos em três municípios pernambucanos. *XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão*.
- Ferreira, G. M. S., Dutra, F. A. F., Filho, E. F. A., & Santos, A. C. G. (2014). Parasitismo gastrintestinal e hematologia em equinos e asininos da mesorregião da aglomeração urbana, São Luís, Maranhão. *Archives of Veterinary Science*, 19(2), 22–30. <https://doi.org/10.5380/avs.v19i2.32898>.
- Halvarsson, P., & Tydén, E. (2023). The complete ITS2 barcoding region for *Strongylus vulgaris* and *Strongylus edentatus*. *Veterinary Research Communications*, 47(3). <https://doi.org/10.1007/s11259-022-10067-w>.
- Harvey, A. M., Meggiolaro, M. N., Hall, E., Watts, E. T., Ramp, D., & Šlapeta, J. (2019). Wild horse populations in south-east Australia have a high prevalence of *Strongylus vulgaris* and may act as a reservoir of infection for domestic horses. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 8, 156–163. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2019.01.008>.
- Kaplan, R. M., & Nielsen, M. K. (2010). An evidence-based approach to equine parasite control: It ain't the 60s anymore. *Equine Veterinary Education*, 22(6), 306–316. <http://dx.doi.org/10.1111/j.2042-3292.2010.00084.x>
- Kielbowicz, S. D., Oliveira, D. A. L., Assenheimer, D. D., & Blagitz, M. G. (2022). Análise parasitológica dos equinos apreendidos pela ADAPAR e doados para a universidade federal da fronteira sul. *Simpósio de Pós-graduação do Sul do Brasil*. <http://dx.doi.org/10.46311/2318-0579.58.euj3040>.
- Lhamas, C. L., Duarte, C.A., Lübeck, I., Silva, M.N.G., Leite, C.T., Pereira, E.P., Roschildt, K. & Bernardon, F. (2015). *Influência do parasitismo intestinal sobre os parâmetros hematológicos e de líquido peritoneal em equinos de tração*. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 67, 381-390. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-7378>.
- Martins, N. S., Pinto, D. M., Santos, T. C. dos, Antunes, T. de Á., Cardoso, T. A. E. M., Torres, A. J., Ripoll, P. K., & Nizoli, L. Q. (2019). Prevalência de nematódeos intestinais em equinos da região sul do Rio Grande do Sul, Brasil. *PUBVET*, 13(12), 1–6. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n12a464.1-5>.
- Martins, A. V., Moura, L. C., Mota, P. L. M., Bastos, B. F., & Barbosa, A. S. (2021). Pesquisa de parasitos gastrintestinais em equinos com enfoque na raça puro sangue inglês mantidos em propriedades de Teresópolis, Rio de Janeiro, Brasil: Resultados preliminares. *Revista da Popic*, 7(11). <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2318-5066.v7i3p545-558>
- Nielsen, M. K. (2012). Sustainable equine parasite control: Perspectives and research needs. *Veterinary Parasitology*, 185(1), 32–44.
- Pereira, C. M., Silva, P. E., Soares, M. P., Simone, E., Sallis, V., Grecco, F. B., Raffi, M. B., Fernandes, C. G., & Schild, A. L. (2014). Doenças de equinos na região sul do rio grande do sul. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 34(3), 205–210. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2014000300002>.
- Reed, S. M., Furr, M., Howe, D. K., Johnson, A. L., MacKay, R. J., Morrow, J. K., Pusterla, N., & Witonsky, S. (2016). Equine protozoal myeloencephalitis: an updated consensus statement with a focus on parasite biology, diagnosis, treatment, and prevention. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 30(2), 491–502.
- Reinemeyer, C. R., & Nielsen, M. K. (2013). *Handbook of equine parasite control*. Wiley-Blackwell.

- Silva, F. M. B., Lopes, D. T., Ferraz, H. T., Viu, M. A. O., Ramos, D. G. S., Saturnino, K. C., Fontana, C. A. P., Silva, J. M. A., & Leso, F. V. (2018). Estratégias para antecipação da puberdade em novilhas *Bos taurus indicus* pré-púberes. *PUBVET*, 12(12), 1–13. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n12a225.1-13>.
- Souza, L. P., Mattos, M. J. T., & Marques, S. M. T. (2020). Helmintoses gastrintestinais em cavalos de duas instituições públicas da cidade de Porto Alegre – RS. *Revista Agrária Acadêmica*, 3(4).
- Teixeira, W. F. P., Felippelli, G., Cruz, B. C., Maciel, W. G., Fávero, F. C., Gomes, L. V. C., Buzzulini, C., Prando, L., Bichuette, M. A., Lopes, W. D. Z., Oliveira, G. P., & Costa, A. J. (2014). Endoparasites of horses from the Formiga city, located in center-west region of the state of Minas Gerais, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 23(4), 534–538. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612014072>.
- Tydén, E., Enemark, H. L., Franko, M. A., Höglund, J., & Osterman-Lind, E. (2019). Prevalence of *Strongylus vulgaris* in horses after ten years of prescription usage of anthelmintics in Sweden. *Veterinary Parasitology: X*, 2. <https://doi.org/10.1016/j.vpoa.2019.100013>.
- Vera, J. (2014). Resistência anti-helmíntica em equinos na Região Oeste do Estado de São Paulo. *Aleph*.
- von Samson-Himmelstjerna, G. (2012). Anthelmintic resistance in equine parasites—detection, potential clinical relevance and implications for control. *Veterinary Parasitology*, 185(1), 2–8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.10.010>

Histórico do artigo:**Recebido:** 27 de maio de 2024**Aprovado:** 10 de junho de 2024**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.