



LEUCOENCEFALOMALACIA EQUINA: REVISÃO DE LITERATURA

Nathalia de Lara Brunatto
Sandiele de Paula
Marlon Nunes Nascimento
Ana Paula Bueno
Giovana Ribeiro Caitano
Thalita Capalbo Milleo Polasek
Anny Raissa Carolini Gomes

Resumo

A Leucoencefalomalácia equina (LEME) é uma doença causada por uma micotoxina denominada fumonisina e ocorre pela ingestão de milho contaminado pelo fungo *Fusarium verticillioides*. As micotoxinas se desenvolvem no milho devido a temperatura, umidade e pouca aeração do ambiente onde estão armazenados e os animais acometidos podem ir a óbito repentinamente, com ou sem manifestações clínicas. Os sinais clínicos estão relacionados a alteração no sistema nervoso central dos equinos, apresentando principalmente fraqueza generalizada, andar em círculos e hiperexcitabilidade. O diagnóstico geralmente é realizado com base nas lesões teciduais macroscópicas e exames histológicos, porém ainda não há tratamento eficaz. Esta revisão de literatura teve como objetivo realizar o levantamento de informações disponíveis na literatura abordando aspectos gerais da Leucoencefalomalácia equina e do *Fusarium verticillioides*, fungo responsável pela produção das fumonisinas, bem como expor sua atuação no organismo do animal.

Palavras-chave: Milho; Sistema nervoso central; Fungo; Alimentação; Doença; Malácia.

Abstract

Equine leukoencephalomalacia (ELEM) is a disease caused by a mycotoxin called Fumonisin and occurs when corn is contaminated with the fungus Fusarium verticillioides. Mycotoxins develop in corn due to the temperature, humidity and poor aeration of the environment where they are stored and affected animals can die suddenly, with or without clinical manifestations. Clinical signs are related to changes in the CNS, mainly presenting generalized weakness, walking in circles and hyperexcitability. The diagnosis is generally made based on macroscopic tissue lesions and histological examinations, but there is still no effective treatment. This literature review aimed to survey the information available in the literature covering general aspects of equine leukoencephalomalacia and Fusarium verticillioides, a fungus responsible for the production of fumonisins, as well as exposing its action in the animal's body.

Keywords: Corn; Central nervous system; Fungus; Food; Illness; Malacia.

INTRODUÇÃO

A Leucoencefalomalácia equina (LEME) é uma doença causada pela ingestão de milho e seus derivados, como rações peletizadas e feno (Vendruscolo et al. 2016) contaminados com fumonisina, uma micotoxina produzida pelo fungo *Fusarium verticillioides* (CÂMARA et al., 2008, RIET-CORREA et al., 2013 & NELSON et al., 1983).

Esta doença é sazonal, ocorrendo principalmente de maio e setembro, quando a concentração de umidade é maior (RIET-CORREA et al., 2007). A LEME possui ação sobre o sistema nervoso central dos equinos, desenvolvendo sinais neurológicos súbitos, com morte após evolução clínica de 4 a 72 horas, podendo estender-se por uma a duas semanas (RIET-CORREA, 2007). O curso clínico da doença está diretamente relacionado à quantidade de toxina ingerida, sendo influenciado pela tolerância individual do animal (WANG, et al., 1992).

Não há um diagnóstico específico para a leucoencefalomalácia, isso porque os sinais clínicos são semelhantes aos de outras patologias que afetam o sistema nervoso central dos equinos, sendo assim o diagnóstico é definido através dos sinais clínicos, lesões macroscópicas, exames histológicos (ROSS et al., 1992) e através de exame que detectam a presença de fungos na alimentação fornecida ao animal, como o teste ELISA e a cromatografia (SABINO et al., 1987).

MATERIAL E MÉTODO

Para a realização do presente trabalho, foram selecionados 14 artigos publicados entre os anos de 1983 e 2024 com informações gerais sobre a Leucoencefalomalácia equina e a micotoxina responsável pelo desenvolvimento da doença. As bases de dados utilizadas para essa revisão literária foram Scielo, PubMed e Google Acadêmico. A partir da leitura e compreensão do material, foram reunidas as informações mais relevantes sobre o fungo, a etiologia, patogenia, sinais clínicos, diagnóstico, tratamento e controle da doença.

REVISÃO DE LITERATURA

ETIOLOGIA

A Leucoencefalomalácia equina (LEME) é uma doença causada pela ingestão de micotoxinas, como por exemplo as fumonisinas, produzidas por fungos do gênero *Fusarium spp* (ECHENIQUE et al., 2019). Os animais são acometidos pela doença devido a ingestão de milho e seus subprodutos (WILSON et al., 1990), mas também podem ser infectados pela micotoxina através de outros cereais como aveia e trigo e por rações peletizadas ou não peletizadas a base de milho infectados pelo fungo *Fusarium verticillioides* (WILSON et al., 1990, MEIRELES et al., 1994).

A maioria das espécies de *Fusarium* invade a plantação logo no início de seu desenvolvimento e podem causar danos antes mesmo da colheita, mas por outro lado existem espécies que não afetam o crescimento das plantações (MILLS, 1989) e o consumo é possível sem causar problemas, porém, com mal armazenamento começam a produzir as micotoxinas (SANTOS et al., 2013) devido a vários fatores como a temperatura, umidade e aeração do ambiente, umidade das sementes, insetos, velocidade da secagem da colheita, entre outros fatores. A extensão do trajeto que o fungo percorre na invasão da plantação é influenciada pela quantidade de inóculo, infestações de invertebrados, danos por outros fungos, resistência da planta, danos mecânicos, nutrição mineral da planta e temperatura (MILLS, 1989).

As fumonisinas produzidas pelo *F. verticillioides*, estão entre as micotoxinas mais importantes na medicina veterinária, pois em concentrações baixas já são capazes de causar intoxicação em equinos (SANTOS et al., 2013). Essa micotoxina atua sobre o sistema nervoso central (SNC) dos cavalos desenvolvendo sinais neurológicos súbitos, pois causa necrose de liquefação na substância branca da medula espinhal e a morte do animal pode ocorrer após 72h de evolução clínica (SANTOS et al., 2013 & RIET-CORREA et al., 2007).

EPIDEMIOLOGIA

O desenvolvimento do fungo e suas micotoxinas estão intimamente relacionados com a umidade e a queda brusca na temperatura (RIET-CORREA et al., 2007). Por esse motivo, os casos de Leucoencefalomalácia equina são sazonais, ocorrendo, principalmente, entre os meses de maio e setembro, quando a concentração de umidade é maior (RIET-CORREA et al., 2007).

PATOGENIA

Lesões histopatológicas são observadas no sistema nervoso central dos equinos acometidos por essa doença, e incluem hemorragia, malácia e congestão perivascular envolvendo a substância branca do cérebro. No fígado ocorre necrose lobular, fibrose e vacuolização periportal e proliferação de ductos biliares podem ser encontradas (VENDRUSCOLO et al, 2016).

SINAIS CLÍNICOS

Os sinais clínicos apresentados pela LEME são caracterizados como fraqueza generalizada, hiperexcitabilidade, baixa acuidade visual unilateral ou bilateral, desorientação, ataxia, andar em círculos, pressão da cabeça contra objetos, fasciculações musculares, ptose facial, dificuldade na apreensão de alimentos, incapacidade de engolir e decúbito lateral (CÂMARA-ANTONIO et al, 2008). Os animais afetados apresentam também anorexia, letargia, hipersensibilidade, sudorese, hipermetria, cambaleio, andares em círculo, pupilas dilatadas e ausência de reflexo pupilar à luz (VENDRUSCOLO et al, 2016). Podem ocorrer também convulsões, podendo evoluir para estado de coma e óbito (CÂMARA-ANTONIO et al, 2008). O óbito dos animais acometidos pela LEME pode ocorrer repentinamente, com ou sem ocorrência de manifestações clínicas, em até 3 dias (VENDRUSCOLO et al, 2016).

DIAGNÓSTICO

O diagnóstico clínico conclusivo de LEME é difícil de ser realizado, pois os sinais neurológicos são semelhantes àqueles que ocorrem em decorrência da raiva, da encefalopatia por herpesvírus e das encefalomyelites. Sendo assim, o diagnóstico geralmente é realizado com base nas lesões teciduais macroscópicas e exames histológicos, juntamente com os sinais clínicos apresentados pelo paciente (ROSS et al., 1992).

Além do diagnóstico realizado com base nos sinais clínicos e lesões teciduais macroscópicas, poderá ser utilizado o exame de ELISA para uma detecção rápida e quantificação do fungo na alimentação fornecida ao animal, e a cromatografia em camada delgada para os casos em que apenas a análise

qualitativa/semiquantitativa, seja suficiente para detecção do fungo (SABINO et al., 1987).

TRATAMENTO

O tratamento para LEME envolve uma série de cuidados de suporte para a redução dos sintomas apresentados pela doença, além da interrupção do uso de alimentos contaminados e a mudança para uma fonte de alimento mais confiável (ENSLEY et al., 2024).

CONTROLE

Como ainda não há tratamento eficaz contra a doença, para controlar a intoxicação, recomenda-se que milho ou subprodutos não sejam administrados em quantidades superiores a 20% do total da matéria seca ingerida pelos cavalos, além disso, deve-se utilizar milho que tenha sido submetido a um correto processo de secagem (RIET-CORREA et al., 2007). O controle da LEME também pode ser baseado no não fornecimento de milho aos cavalos principalmente durante os meses de maio a setembro, período em que a umidade é elevada, favorecendo assim, o desenvolvimento rápido do fungo (FAVA et al., 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se através dessa revisão de literatura que a LEME é uma doença neurotóxica fatal que acomete os equinos em todas as idades e raças através da ingestão de alimentos contaminados pela fumonisina. É uma doença sazonal, ocorre com maior frequência em épocas do ano onde o ambiente passa a ser mais úmido, aumentando a chance de proliferação do *F. verticillioides*, principalmente em alimentos que possuem o milho como ingrediente principal. Além disso, pode-se concluir que a LEME é uma doença com alta taxa de mortalidade e por não possuir tratamento específico, ressalta a importância do controle e prevenção, oferecendo alimentos de procedência confiável, livre de umidade e da presença de fungos.

REFERÊNCIAS

CAMARA, A. C. L. et al. LEUCOENCEFALOMALÁCIA EM EQUÍDEOS NO ESTADO DE PERNAMBUCO. *Ciência Animal Brasileira / Brazilian Animal Science*, Goiânia, v. 9, n. 2, p. 470–479, 2008. DOI: 10.5216/cab.v9i2.1222. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/1222>.

ECHENIQUE, J. V. Z. et al. Leukoencephalomalacia in horses associated with immature corn consumption. *Ciência Rural*, v. 49, n. 3, 2019. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20180925>.

ENSLEY, S., Mostrom, M. Micotoxinas equinas. **Clínicas Veterinárias da América do Norte: Prática Equina**. Volume 40, Edição 1, abril de 2024, páginas 83-94. DOI: 10.1016/j.cveq.2023.10.002.

FAVA, C. D. et al. Ocorrência de leucoencefalomalácia (LEME) em equídeos no estado de São Paulo, Brasil: achados anatomopatológicos. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 47, n. 6, p. 488–494, 1 dez. 2010. <https://www.revistas.usp.br/bjvras/article/download/26812/28595/31083>.

MEIRELES, M. C. A., Correa, B., Fischman, O., Gambale, W., Paula, C. R., Chacon-Reche, N. O., & Pozzi, C. R. (1994). Mycoflora of the toxic feeds associated with equine leukoencephalomalacia (ELEM) outbreaks in Brazil. *Mycopathologia*, 127(3), 183–188. doi:10.1007/bf01102919.

MILLS, J. T. (1989). Ecology of Mycotoxigenic *Fusarium* species on Cereal Seeds. *Journal of Food Protection*, 52(10), 737–742. doi:10.4315/0362-028x-52.10.737.

NELSON, P. E.; TOUSSOUN, T. A.; MARASAS, W. F. O. *Fusarium Species: An Illustrated Manual for Identification*. [s.l.] Pennsylvania State University Press, 1983. <https://books.google.com.br/books?id=hZIMAQAAMAAJ&dq=editions:ISBN0271003499&hl=pt-BR>.

RIET-CORREA, G.; DUARTE, M. D.; CERQUEIRA, V. D.; RIET-CORREA, F. Leucoencephalomalacia in mules in Northern Brazil, In: PANTER, K. E.; WIERENGA, T. L.; PFISTER, J. A. *Poisonous plants: global research and solutions*. Wallingford, Oxon, UK: CABI Publishing, p. 256-262, 2007.

ROSS, P. F., Rice, L. G., Osweiler, G. D., Nelson, P. E., Richard, J. L., & Wilson, T. M. (1992). Revisão e atualização de toxicoses animais associadas a rações contaminadas com fumonisinas e produção de fumonisinas por isolados de *Fusarium*. *Micopatologia*, 117(1-2), 109–114. DOI:10.1007/bf00497286.

SABINO, M. et al. Avaliação da eficiência de dois kits comerciais para detecção de aflatoxina B1 em amostras de milho, ração e amendoim e seus produtos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 17, n. 2, p. 107–110, ago. 1997. <https://www.scielo.br/j/cta/a/K7hjQpJtf9ndztfGNWYL4bt/?format=pdf&lang=pt>.

SANTOS, C. et al. Leucoencefalomalácia em equídeos da região Leste de Mato Grosso. *Acta Scientiae Veterinariae*, 2013. 41: 1119. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2890/289031817025.pdf>.

VENDRUSCULO, C. P., Frias, N. C., de Carvalho, C. B., de Sá, L. R. M., Belli, C. B., & Baccarin, R. Y. A. (2016). Surto de Leucoencefalomalacia em Equinos devido ao Consumo de Feno Contaminado. *Jornal de Medicina Interna Veterinária*, 30(6), 1879–1881. DOI:10.1111/jvim.14588.

WANG et al., 1991. Aspectos relacionados à ocorrência e mecanismo de ação de fumonisinas. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782002000500026>.

WILSON, T. M., Nelson, P. E., Marasas, W. F. O., Thiel, P. G., Shephard, G. S., Sydenham, E. W., ... Ross, P. F. (1990). Avaliação micológica e avaliação in vivo da toxicidade de rações de 41 granjas com leucoencefalomalácia equina. *Jornal de Investigação Diagnóstica Veterinária*, 2(4), 352–354. DOI:10.1177/104063879000200422.