

Mormo Equino: Revisão de Literatura

Vitoria Yuki Endo¹
Antonio Brito da Silva Filho²
Laryssa Freitas Ribeiro³

RESUMO

O mormo é uma doença infecciosa causada pela bactéria *Burkholderia mallei*, que acomete primariamente equídeos, podendo afetar outros animais, além de ser uma zoonose. É de notificação compulsória para a Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA), devido ao impacto da doença na saúde animal e na saúde pública. Foi considerada uma doença extinta no Brasil até a notificação de diversos casos na Zona-da-Mata nordestina na década de 90 e, desde então, tem-se tornado uma doença presente no País. Este artigo teve como objetivo revisar a literatura disponível sobre mormo, com ênfase na etiologia, epidemiologia, patogênese, sinais clínicos, diagnóstico e a importância na defesa sanitária animal.

Palavras-chave: *Burkholderia mallei*, equinos, doença infecciosa, zoonose.

ABSTRACT

Glanders is an infectious disease caused by the bacteria Burkholderia mallei, primarily affecting equines but also capable of affecting other animals, making it a zoonotic disease. It is a notifiable disease to the World Organisation for Animal Health (WOAH) due to its impact on animal and public health. Glanders was considered an extinct disease in Brazil until the notification of several cases in the Northeastern Zona-da-Mata region in the 1990s, and since then, it has become a present disease in the country. This literature review aimed to review the available literature on glanders, with emphasis on etiology, epidemiology, pathogenesis, clinical signs, diagnosis and importance in animal health protection.

Keywords: *Burkholderia mallei*, equine, infectious disease, zoonosis.

INTRODUÇÃO

Mormo é uma doença infectocontagiosa, piogranulomatosa, caracterizada por lesões respiratórias, linfáticas e cutâneas em equídeos, com caráter zoonótico, causada pela bactéria *Burkholderia mallei*. A doença também é conhecida como catarro de burro, catarro de mormo, lamparão, garrotilho atípico e cancro nasal (RIBEIRO, 2016).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Brasil possui o maior rebanho de equinos na América Latina e o terceiro mundial. Somados aos muares e asininos, são 8 milhões de cabeças, movimentando R\$7,3 bilhões, somente com a

-
1. ¹Graduanda do Curso de Pós-Graduação do Ifope Educacional, graduada em bacharelado em Medicina Veterinária pela Universidade Federal Rural de Pernambuco.
 2. Médico Veterinário, mestre e doutorando no Programa de Pós-graduação Biociência Animal na Universidade Federal Rural de Pernambuco - Sede Dois Irmãos, Recife – Pernambuco
 3. Professora orientadora, graduada em Medicina Veterinária, mestre e doutora em Medicina Veterinária (Universidade Estadual Paulista - UNESP/Jaboticabal-SP). Professora de Medicina Veterinária (Centro Universitário Mário Palmério - UNIFUCAMP/Monte Carmelo-MG) (laryssaribeiro84@gmail.com)

produção de cavalos (MAPA, 2016). A equideocultura possui grande importância econômica e social no Brasil e o mormo, devido ao caráter crônico e debilitante, provoca grandes prejuízos à criação de equídeos. Atualmente, o mormo é um sério problema sanitário para o rebanho de equídeos, podendo se estabelecer em todo o país, uma vez que as barreiras sanitárias estabelecidas nem sempre são eficazes na fiscalização do trânsito interestadual de animais.

Segundo Van Zandt *et al.* (2013), a primeira descrição registrada do mormo foi feita pelos gregos no período de 450-425 a.C., seguida pelos romanos entre 400-500 d.C. No Brasil, o mormo foi relatado pela primeira vez em 1811, introduzido, provavelmente, através da importação de equídeos da Europa e, desde o último surto oficialmente registrado em 1968, considerava-se que a doença havia sido erradicada. No entanto, a doença voltou a ser registrada no país no ano de 2000, na região da Zona da Mata pernambucana e alagoana, e desde então, faz-se presente como uma ameaça à criação de equinos (FONSECA-RODRÍGUEZ *et al.*, 2019; MOTA, 2000).

Este artigo teve como objetivo revisar a literatura disponível sobre mormo, com ênfase na etiologia, epidemiologia, patogenia, sinais clínicos, diagnóstico e a importância na defesa sanitária animal.

ETIOLOGIA

Desde a sua descoberta, o patógeno causador do mormo foi classificado como *Loefflerella mallei*, *Pfeifferella mallei*, *Malleomyces mallei*, *Actinobacillus mallei*, *Corynebacterium mallei*, *Mycobacterium mallei*, *Pseudomonas mallei* e *Bacillus mallei*. Por fim, foi classificada no gênero *Burkholderia*, devido às suas características fenotípicas. (BRETT *et al.* 1997; WHITLOCK *et al.*, 2007).

A *Burkholderia mallei* é um cocobacilo gram-negativo, isolado ou em pequenas cadeias e aeróbica obrigatória. É uma bactéria desprovida de flagelos e não formadora de esporos (DITTMANN *et al.*, 2015; RIBEIRO, 2016). Possui um sistema de secreção tipo 3, que lhe permite sobreviver e se replicar dentro de células hospedeiras, como macrófagos. Além disso, *B. mallei* apresenta uma série de fatores de virulência, como proteínas de aderência e de secreção, que são importantes para sua patogenicidade (DYKE *et al.*, 2020). Pode-se isolar a bactéria em meio de ágar sangue ovino (5%) desfibrinado após 48 horas de incubação em aerobiose a 37° C, apresentando colônias irregulares, mucoides, brilhantes, não hemolíticas e de tonalidade branco-acinzentada, com diâmetro de 1 mm. É uma bactéria oxidase-positiva, indol-negativa e reduz o nitrato a nitrito. A bactéria cresce bem em meios que contenham glicerol ou sangue e cora-se fracamente pela coloração de Gram (DITTMANN *et al.*, 2015; MOTA, 2006)

Ainda segundo DITTMANN *et al.* (2015), a capacidade de sobrevivência da bactéria em ambientes adversos, por até seis semanas, como solo e água, contribui para sua persistência em áreas endêmicas, sendo um desafio para o controle e erradicação da doença em regiões onde o mormo é endêmico.

EPIDEMIOLOGIA

A distribuição mundial do mormo está mais localizada na Ásia, África e Oriente Médio e é considerada uma doença reemergente devido ao avanço no número de casos nas últimas décadas. Os equídeos são as espécies domésticas mais susceptíveis à doença clínica. Asininos e muares são considerados os mais susceptíveis à doença aguda e os equinos tendem a desenvolver o quadro crônico da doença. Ocasionalmente, o mormo pode acometer ovinos, caprinos, cães e gatos, enquanto bovinos, suínos e aves são considerados resistentes. E, os humanos são considerados hospedeiros acidentais. (KHAN *et al.*, 2012; RIBEIRO, 2016; SRINIVASAN, A. *et al.*, 2001; VAN ZANDT *et al.*, 2013)

Os animais infectados e portadores assintomáticos têm uma participação significativa na disseminação da doença. A principal forma de transmissão é através da ingestão, mas também é possível a infecção pelas vias respiratórias, genitais e cutâneas. A propagação da doença é predominantemente causada pela contaminação de alimentos, cochos e bebedouros por meio de secreções orais e nasais. A infecção pode correr também através do contato direto com ferimentos ou por utensílios usados na monta dos animais (LANGENEGGER *et al.*, 1960; RADOSTITS *et al.*, 2002).

Após a transmissão, os animais assintomáticos, na fase aguda da doença ou em estágios de convalescença, desempenham importante papel na transmissão direta e indireta do agente, pois apresentam a bactéria nas secreções cutâneas e respiratórias (MOTA *et al.*, 2000).

Já as lesões crônicas nos pulmões são a forma mais significativa de excreção da *B. mallei*. Com o rompimento das lesões, há o risco de infecção das vias aéreas superiores, bem como contaminação das secreções orais e nasais (RADOSTITS *et al.*, 2002).

Langenegger *et al.* (1960), observaram que a epidemiologia do mormo, relaciona-se entre outros fatores diretamente ao manejo, incriminando os estábulos coletivos como potenciais focos de disseminação da infecção. A idade também é um fator relevante ao aparecimento da forma crônica da infecção natural, apresentando uma maior prevalência em animais idosos e debilitados pelas más condições de manejo e estresse (MOTA *et al.*, 2000).

PATOGENIA

A infecção por *B. mallei* é iniciada pela penetração do agente nas mucosas do sistema respiratório, do sistema digestório ou por soluções de continuidade na pele. Inicialmente, formam-se lesões na porta de entrada, especialmente na faringe e septos nasais, estendendo-se para o sistema linfático e órgãos como baço, fígado e pulmões. Tais lesões causam intenso processo inflamatório e posterior formação de nódulos firmes, devido à intensa infiltração de neutrófilos, hemácias e fibrina. Os pulmões, pele e mucosa nasal são locais comuns de localização do microrganismo e o desenvolvimento de nódulos granulomatosos é característico da infecção (DITTMANN *et al.*, 2015; KHAN *et al.*, 2012; MOTA, 2006; RADOSTITS *et al.*, 2002).

SINAIS CLÍNICOS E ACHADOS DE NECROPSIA

Os sinais clínicos mais frequentes são febre, tosse e corrimento nasal. Entretanto, o período de incubação pode demorar 3 dias a meses, podendo na fase aguda, apresentar edema em região peitoral, hipertermia, redução do apetite, tosse, dispneia evolutiva, e vir a óbito em poucos dias por septicemia. (DITTMANN *et al.*, 2015; RABELO, 2003; MOTA, 2000; THOMASSIAN, 2005).

A doença na fase crônica pode se manifestar de três formas: nasal, pulmonar e/ou cutânea, que podem ocorrer simultaneamente em um mesmo animal. A forma nasal se caracteriza por descarga nasal serosa que pode ser unilateral, tornando-se com a evolução do processo, em purulenta fluida de coloração amarelo-escura e purulenta-hemorrágica. A forma pulmonar caracteriza-se por uma pneumonia lobular, ocorrendo, algumas vezes, formação de abscesso dispneia e pleurite. A forma cutânea apresenta-se com formação de nódulos endurecidos ao longo do trajeto dos vasos linfáticos, principalmente na região abdominal, costado e na face medial dos membros posteriores, apresentando uma característica de rosário. Tais nódulos ulceram e drenam secreção purulenta, que evoluem para úlceras e posteriormente, para cicatrizes profundas na pele. Outros sinais clínicos menos específicos incluem febre, apatia e caquexia (MOTA, 2000; RABELO, 2003; THOMASSIAN, 2005). Os sintomas apresentados na fase final da doença incluem broncopneumonia, que leva à morte do animal por anóxia (MOTA, 2006). A infecção também pode levar a anemia e alterações nos níveis de leucócitos (RABELO, 2003).

Segundo MOTA *et al.* (2002), os achados macroscópicos mais frequentes nos equídeos necropsiados são úlceras e cicatrizes na mucosa nasal, podendo haver destruição do septo nasal, além de pleura visceral com petéquias e equimoses. No parênquima pulmonar é comum encontrar múltiplos abscessos e piogranulomas com área central de necrose medindo cerca de 2-3 cm de diâmetro. Ocorre, também, aumento dos linfonodos mandibulares, cervicais superficiais, pré crurais e os relacionados ao trato respiratório.

DIAGNÓSTICO

O diagnóstico clínico-epidemiológico evidenciará lesões suspeitas, tais como úlceras nasais, apatia, alterações respiratórias e cutâneas, além de analisar o histórico e condições de manejo. Todavia, este diagnóstico apresenta limitações, já que é necessário realizar diagnóstico diferencial para outras enfermidades que apresentam lesões similares, tais como garrotilho, tuberculose, linfangite epizootica, linfangite ulcerativa, esporotricose e rinosporidiose (MOTA, 2006; RIBEIRO, 2016).

Assim, é possível realizar a identificação da bactéria *B. mallei* por meio da detecção do agente ou do antígeno, através de cultura e isolamento para identificação da bactéria ou por identificação por técnicas, moleculares através de PCR (Reação em Cadeia da Polimerase); por meio da detecção de anticorpos através dos testes sorológicos de Fixação de Complemento, ELISA (do inglês Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) e Western Blotting (WB); e também é possível fazer a detecção através da reação de hipersensibilidade cutânea pelo Teste da Maleína (KHAN, 2012; MOTA, 2006; RADOSTITS, 2002; RIBEIRO, 2016, SDA, 2018).

Desde 2018, com a publicação da Portaria nº 35 da Secretaria de Defesa Agropecuária, determinou-se que os testes de triagem para diagnóstico laboratoriais do mormo são a Fixação de Complemento ou o ELISA. Os laboratórios credenciados tiveram um prazo de dois anos para a implantação definitiva do método ELISA de diagnóstico e desde então, este tem sido o único teste aceito como prova de triagem no diagnóstico do mormo no programa nacional. O teste de Fixação de Complemento (FC) é realizado somente para testes de triagem, com a finalidade de trânsito internacional, que é regulamentado pela Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA) (SDA, 2018).

Em casos de resultado diferente de negativo no teste sorológico de triagem; quadro clínico compatível com o mormo ou diagnóstico clínico inconclusivo de doença respiratória ou cutânea, refratária a tratamentos prévios ou com recidivas; ou vínculo epidemiológico com caso confirmado da doença, deve-se realizar o teste confirmatório Western Blotting (WB), o qual é exclusivo do Laboratório Federal de Defesa Agropecuária - Pernambuco (LFDA/PE) (SDA, 2018).

Vale ressaltar que a maleinização intrapalpebral, com o uso de Maleína PPD (derivado proteico purificado de maleína), poderá ser empregada como teste confirmatório, exclusivamente em equídeos com menos de seis meses de idade que apresentem sintomatologia clínica compatível com mormo, mediante autorização do DSA/SDA/MAPA (SDA, 2018).

IMPORTÂNCIA NA DEFESA SANITÁRIA ANIMAL

O Mormo se enquadra na categoria 2 da Instrução Normativa Nº 50, de 24 de setembro de 2013 e requer notificação imediata de qualquer caso suspeito ao Serviço Veterinário Oficial (MAPA, 2013).

No Brasil, o diagnóstico e controle do mormo são determinados pelos órgãos oficiais de defesa sanitária e a doença faz parte do Programa Nacional de Sanidade de Equídeos

(PNSE) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e conta com a participação do Serviço Veterinário Oficial (SVO) (Federal, Estadual ou Municipal), dos médicos veterinários do setor privado e dos proprietários de equídeos. O PNSE tem como objetivo realizar vigilância epidemiológica e sanitária das principais doenças dos equídeos, visando a profilaxia, o controle e a erradicação destas doenças em todos os Estados da Federação. Tal objetivo é visado através da educação sanitária; estudos epidemiológicos; fiscalização e controle do trânsito de equídeos; cadastramento, fiscalização e certificação sanitária de estabelecimentos; e intervenção imediata quando da suspeita ou ocorrência de doenças de notificação obrigatória (MAPA, 2018).

Segundo a Portaria do MAPA nº 593, de 30 de junho de 2023, o trânsito interestadual de equídeos e a participação dos mesmo em aglomerações fica condicionada à apresentação de documento oficial de trânsito animal aprovado pelo MAPA e demais exigências sanitárias, observada a legislação específica (MAPA, 2023). A publicação desta portaria foi uma inovação para a equideocultura brasileira, pois até então, era obrigatória a realização de do teste de triagem para o trânsito animal e participação em aglomerações.

Outra alteração apontada na Portaria nº 593 de 2023, abordou sobre a definição de caso confirmado para mormo, que deve seguir o preconizado pela ficha técnica disponibilizada pelo Departamento de Saúde Animal no endereço eletrônico do MAPA. O caso confirmado deve seguir a um ou mais dos seguintes critérios: isolamento e identificação de *Burkholderia mallei* em amostra de um equídeo; detecção de antígeno ou material genético específico de *B. mallei* em amostra de um equídeo com sinais clínicos ou patológicos compatíveis com mormo; ou detecção de anticorpos específicos de *B. mallei* em amostra de um equídeo com sinais clínicos ou patológicos compatíveis com mormo (MAPA, 2023).

A propriedade que apresente um caso confirmado é considerada foco e imediatamente interditada e submetida a regime de saneamento. É, posteriormente, realizada a investigação sorológica em todos os equídeos da propriedade foco, com eliminação de animais positivos. A eutanásia e a destruição dos casos confirmados devem ser realizadas no prazo máximo de 15 dias da notificação ao proprietário. As carcaças de animais infectados devem ser queimadas e enterradas. Todos os materiais descartáveis das instalações do foco devem ser queimados ou enterrados e os veículos e equipamentos devem ser cuidadosamente desinfetados. Após a eutanásia dos casos confirmados, a desinterdição das unidades epidemiológicas, onde se confirmou foco de mormo, ocorrerá mediante análise técnica e epidemiológica do SVO (MAPA, 2018; MAPA, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mormo é uma doença infectocontagiosa reemergente, de extrema importância na equideocultura e está na lista de doenças de notificação obrigatória da OMSA. O Brasil tem apresentado uma crescente inserção no setor produtivo equino mundial, que compreende a criação de animais para esportes, o desenvolvimento de genética e também a exportação de carne equina. Desta forma, faz-se necessária atenção a esta doença que pode comprometer a sanidade do plantel nacional. Ademais, é também uma preocupação para a saúde pública, devido ao seu potencial zoonótico.

A doença é altamente contagiosa e fatal, portanto, é essencial realizar ações de educação sanitária e conscientização dos produtores para o risco do aumento do número de casos da doença e colaboração com o trabalho dos órgãos oficiais de defesa animal, visando a erradicação da doença.

REFERÊNCIAS

BRETT, P.J.; DeSHAZER, D.; WOODS, D.E. Characterisation of *Burkholderia pseudomallei* and *Burkholderia Pseudomallei*-like strains. **Epidemiol. Infect.** v.118, p.137-148, 1997

DITTMANN, L.R.; CARDOSO, T.O.; ROMÃO, F.G.; BARROS, L.D. Aspectos clínico-patológicos do mormo em equinos - Revisão de literatura. **Almanaque de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 1, n. 1, p.1-5, 2015.

DYKE, J. S.; HUERTAS-DIAZ, M. C.; MICHEL, F.; HOLLADAY, N. E.; HOGAN, R. J.; HE, B.; LAFONTAINE, E. R. The Peptidoglycan-associated lipoprotein Pal contributes to the virulence of *Burkholderia mallei* and provides protection against lethal aerosol challenge. **Virulence**, v. 11, n. 1, p. 1024-1040, 2020.

FONSECA-RODRÍGUEZ, O.; JÚNIOR, J. W. P.; MOTA, R. A. Spatiotemporal analysis of glanders in Brazil. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 78, p. 14-19, 2019.

KHAN, I.; WIELER, L. H.; MELZER, F.; ELSCHNER, M. C.; MUHAMMAD, G.; ALI, S. et al. Glanders in animals: a review on epidemiology, clinical presentation, diagnosis and countermeasures. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 60, n. 3, p. 1-18, 2012.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Revisão do estudo do complexo do agronegócio do cavalo**. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/equideocultura/anos-anteriores/revisao-do-estudo-do-complexo-do-agronegocio-do-cavalo>> Acesso em: 25 mai. 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Instrução Normativa No 50, de 24 de setembro de 2013**. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/arquivos-sisa/Listadoencasanimaisdenotificaoobrigatoria.pdf>> Acesso em: 14 mai. 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Instrução Normativa nº 6, de 16 de janeiro de 2018**. Disponível em: <<https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201801/19140343-instrucao-normativa-n-6-de-16-de-janeiro-de-2018.pdf>> Acesso em: 18 mai. 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Instrução Normativa nº 593, de 30 de junho de 2023**. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mapa-n-593-de-30-de-junho-de-2023-493521744>> Acesso em: 30 jun. 2023.

MOTA, R. A. Aspectos etiopatológicos, epidemiológicos e clínicos do mormo. **Veterinária e Zootecnia**, v. 13, n. 2, p. 117-124, 2006.

MOTA, R. A.; BRITO, M.F.; CASTRO, F.J.C.; MASSA, M. Mormo em equídeos nos estados de Pernambuco e Alagoas. **Pesq. Vet. Bras.** v.20, n.4, p.155-159, 2000.

RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. **Clínica Veterinária**. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, 1737p.

RABELO, S.S.A. **Infecção natural pela *Burkholderia mallei* em muare (Equus asinus caballus) procedentes da Zona da Mata do estado de Pernambuco: Aspectos clínicos, hematológicos e bioquímicos séricos**. 2003. 55f. Tese (Doutorado em Ciência Veterinária) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife

RIBEIRO, M. G. Mormo. In: MEGID, J.; RIBEIRO, M. G.; PAES, A. C. (Eds). **Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia**. 1.ed. Rio de Janeiro. Roca, 2016. p.423-435.

SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA (SDA). **Portaria nº 35, de 17 de abril de 2018**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/lfda/legislacao-metodos-da-rede-lfda/copy_of_diagnostico_animal%20arquivos/copy_of_Portaria35de17.04.2018Testeslaboratparamormo.pdf/view> Acesso em: 14 mai. 2023.

SRINIVASAN, A. et al. Glanders in a military research microbiologist. **N Engl J Med**, v. 345, n. 4, p. 256-258, 2001.

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos cavalos**. 4.ed. São Paulo: Varela, 2005. 573p.

VAN ZANDT, K. E.; GREER, M. T.; GELHAUS, H. C. Glanders: an overview of infection in humans. **Orphanet Journal of Rare Diseases**, v. 8, n. 1, p. 131, 2013.

WHITLOCK, G. C.; ESTES, D. M.; TORRES, A. G. Glanders: off to the races with *Burkholderia mallei*. **FEMS Microbiology Letters**, v. 277, n. 2, p. 115-122, 2007.