



FISIOPATOLOGIA E DIAGNÓSTICO DA SEPTICEMIA NEONATAL EQUINA - REVISÃO DE LITERATURA

Mariana Maia Alves^{1*}, Maria Eduarda de Souza Neves² e José Andrés Nivia Riveros³.

¹Discente no Curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário UNA Barreiro – Belo Horizonte/MG – Brasil – *Contato: mariana.maia.vetmg@gmail.com

²Discente no Curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário UNA Barreiro – Belo Horizonte/MG – Brasil

³Docente do Curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário UNA Barreiro – Belo Horizonte/MG – Brasil

INTRODUÇÃO

A septicemia neonatal equina é reconhecida como a principal causa de morbidade e mortalidade em potros recém-nascidos, representando um desafio significativo para a medicina veterinária equina devido à sua evolução rápida, alta taxa de letalidade e necessidade de intervenção precoce. Caracteriza-se por uma disfunção orgânica com risco de vida decorrente de uma resposta imune desregulada do hospedeiro frente a uma infecção, que pode ter origem bacteriana, viral ou fúngica.¹

Como fatores etiológicos temos a falha da transferência passiva de imunoglobulinas, bacteremia secundária à infecções oportunistas, prematuridade, imunossupressão, doenças maternas sistêmicas, higiene pobre das instalações e cura de umbigo defeituosa ou ineficiente.^{1,2}

Os principais agentes etiológicos envolvidos incluem bactérias Gram-negativas, como *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp. e *Enterobacter* spp., e bactérias Gram-positivas, como *Streptococcus* spp. e *Actinobacillus* spp. A diversidade microbiana reflete a origem ambiental e oportunista das infecções, reforçando a importância das boas práticas de manejo e higiene durante o parto e o período neonatal.^{1,2}

O diagnóstico precoce é frequentemente um desafio, uma vez que os sinais clínicos não são patognomônicos e podem se confundir com outras enfermidades neonatais. A identificação rápida e o tratamento adequado são fundamentais para aumentar as chances de sobrevivência, exigindo abordagem intensiva e suporte clínico contínuo. Assim, compreender os mecanismos patogênicos, fatores predisponentes e estratégias de prevenção e tratamento da septicemia neonatal equina é essencial para reduzir sua incidência e melhorar o prognóstico dos potros afetados.¹

METODOLOGIA

Esta revisão de literatura foi elaborada consultando artigos científicos relacionados ao tema: septicemia neonatal equina. Foram consultadas as bases de dados SciELO, Google scholar e PubMed, utilizando palavras-chave como “foal sepsis”, “neonatal infections in foals”, “septicemia neonatal” e “sepsis”. Foram utilizados artigos datando dos anos de 2015 até 2025, em português, espanhol e inglês, que abordassem aspectos como etiologia, fisiopatologia, diagnóstico, tratamento e prevenção da septicemia neonatal em potros. Trabalhos de revisão, artigos originais, dissertações e teses foram consideradas.

RESUMO DE TEMA

A sepsé é atualmente reconhecida como uma disfunção orgânica com risco de vida desencadeada por uma resposta imune inata desregulada frente a uma infecção, na qual a ativação inflamatória torna-se excessiva e inadequada, resultando em lesão tecidual e comprometimento sistêmico. Trata-se de uma condição em que a resposta inflamatória pró-inflamatória excede o controle homeostático normal, provocando desequilíbrios nos sistemas imunológico, nervoso, endócrino, hemostático e, principalmente, cardiovascular.¹

A fisiopatologia da sepsé envolve primariamente uma resposta inflamatória associada à invasão do organismo por agente microbiano e lesão celular em um tecido, ocorrendo a liberação de padrões moleculares associados a patógenos (PAMPs) e padrões moleculares associados ao dano (DAMPs). Os principais PAMPs associados ao processo de septicemia neonatal equina são as endotoxinas lipopolissacarídeos (LPS), liberadas por bactérias gram-negativas ao terem sua parede celular lesada. A liberação de tais moléculas atua como um importante sinalizador para o sistema imune inato, indicando a presença de agentes infecciosos e lesão celular, promovendo a ativação de vias inflamatórias.^{1,3}

Os processos associados a essa ativação envolvem fases vasoativas e fagocíticas, em que o tecido acometido sofrerá vasodilatação mediada por moléculas vasoativas como bradicinina, histamina, óxido nítrico sintase (iNOS) e ciclooxigenase-2 (COX-2). Com isso, há uma vasodilatação, que

aumenta o fluxo sanguíneo no sítio de infecção, mas causa uma diminuição da velocidade do fluxo sanguíneo.^{1,3,4}

Citocinas pró-inflamatórias como TNF- α , IL-1 β , IL-2, IL-6, IL-8, IL-12, e IFN, fazem parte da fase fagocítica, promovendo o recrutamento e a ativação de leucócitos, principalmente neutrófilos e macrófagos, responsáveis pela fagocitose dos microrganismos e pela liberação de mediadores inflamatórios adicionais, como proteases e espécies reativas de oxigênio, que contribuem para a destruição dos agentes patogênicos.^{1,3,4,5}

Além disso, a ativação da cascata de coagulação pelas citocinas inflamatórias e exposição do fator tecidual (tromboplastina), somadas à inibição da proteína C ativada resultam em uma hipercoagulabilidade, reduzindo a perfusão vascular e causando uma coagulopatia vascular disseminada.^{1,6}

Todos esses processos normalmente ocorreriam de forma localizada, restritos ao foco infeccioso. No entanto, na septicemia, a infecção e os mecanismos inflamatórios imunomediados tornam-se sistêmicos, uma vez que os microrganismos e seus produtos (como PAMPs) alcançam a corrente sanguínea, disseminando-se por todo o organismo.^{1,3}

Nesta situação, ocorre uma ativação generalizada do sistema imune inato, com liberação maciça de citocinas pró-inflamatórias e mediadores vasoativos, resultando em vasodilatação difusa, aumento da permeabilidade vascular, hipotensão e hipoperfusão tecidual. Além disso, a ativação do endotélio e da cascata de coagulação leva à formação de microtrombos, culminando em coagulação intravascular disseminada (CIVD) e disfunção múltipla de órgãos, associadas principalmente à hipoperfusão, características do estado séptico grave.^{1,5,6}

Os principais sinais clínicos septicêmicos associados aos potros neonatos são letargia, fraqueza, sucção diminuída ou ausente, hipotermia ou pirexia, mucosas congestas ou cianóticas, taquicardia, taquipneia e prolongamento do tempo de preenchimento capilar.^{1,5} Em casos mais avançados, podem ser observadas petéquias e equimoses decorrentes de distúrbios de coagulação, além de hiperemia nas regiões coronárias e oculares, diarreia, ataxia, opistótono e sinais de falência orgânica múltipla. Frequentemente, esses potros apresentam também hipoglicemia, acidose metabólica e hipotensão refratária, compatíveis com o quadro de choque séptico, decorrentes principalmente da hipoperfusão tecidual.^{1,5}

As principais portas de entrada para a infecção incluem a região umbilical, o trato respiratório (pneumonias bacterianas), o trato gastrointestinal (enterites e infecção por *Escherichia coli*) e transplacentário.^{1,5}

Entre os principais fatores de risco para a septicemia neonatal em potros, destacam-se a falha na transferência passiva de imunoglobulinas (IgG), especialmente quando os valores séricos se encontram abaixo de 800 mg/dL, a prematuridade, que frequentemente leva à ingestão tardia ou insuficiente de colostro, e a imunossupressão. Do ponto de vista infectocontagioso, a higiene inadequada das instalações representa um fator predisponente importante, uma vez que os potros apresentam comportamento coprofágico fisiológico, o que os expõe a uma alta carga microbiana ambiental. Em neonatos com imunidade ainda imatura, essa exposição pode favorecer a invasão de agentes patogênicos.^{1,7}

Além disso, doenças sistêmicas maternas podem possibilitar transmissão vertical de microrganismos através dos vasos umbilicais, e bacteremias oportunistas secundárias também podem contribuir para o desenvolvimento da septicemia.^{1,2,7}

O diagnóstico deve considerar tanto os fatores de risco predisponentes quanto os sinais clínicos e laboratoriais compatíveis com infecção sistêmica. A anamnese auxilia na identificação de condições predisponentes, como falha na ingestão de colostro, parto distócico, higiene inadequada do ambiente e prematuridade. O exame clínico permite determinar o sistema acometido, uma vez que os sinais podem variar conforme a localização primária da infecção (respiratória, gastrointestinal, articular, umbilical, entre outros).^{1,2}



A falha na transferência passiva de imunoglobulinas (TPI) constitui o principal fator predisponente, sendo diagnosticada quando os níveis séricos de imunoglobulina G (IgG) estão abaixo de 800 mg/dL, ou quando a proteína plasmática total (PPT) apresenta valores inferiores a 4,5–5,0 g/dL.^{1,4,7,8}

Nos exames laboratoriais, os achados hematológicos típicos incluem leucopenia, frequentemente associada a neutropenia com desvio à esquerda, refletindo a intensa demanda de neutrófilos frente à infecção. Além disso, observa-se hiperfibrinogenemia como marcador de inflamação sistêmica, azotemia indicativa de comprometimento renal ou hipoperfusão, e hipoglicemia, comum em potros sépticos devido à depleção energética e consumo aumentado de glicose.^{1,8}

A gasometria frequentemente revela acidose metabólica, com redução da pressão parcial de oxigênio (PO₂), elevação de dióxido de carbono (PCO₂) e aumento dos níveis de lactato, indicativos de hipoperfusão tecidual e metabolismo anaeróbico.^{1,8,9}

Os scores de sepsse auxiliam no diagnóstico e guiam a conduta terapêutica mais adequada, sendo úteis para a estratificação inicial do risco em potros neonatos. Esses sistemas de pontuação integram variáveis clínicas (como alterações cardiorrespiratórias, comportamento e perfusão periférica), laboratoriais (incluindo leucograma, fibrinogênio, lactato, glicemia e parâmetros bioquímicos) e perinatais (como qualidade do colostro ingerido, tempo até a mamada e ocorrência de distocia). Cada achado recebe uma pontuação baseada na sua associação com maior probabilidade de infecção sistêmica, e a soma total classifica o potro em categorias que variam de baixa probabilidade até alto risco de sepsse.^{1,11}

Scores mais elevados indicam maior probabilidade de infecção bacteriana significativa e, portanto, maior necessidade de intervenção imediata, incluindo antibioticoterapia empírica precoce e suporte intensivo. Já valores intermediários sugerem necessidade de monitoramento mais próximo e reavaliação frequente, especialmente quando há risco perinatal importante ou sinais clínicos pouco específicos. É importante ressaltar que a interpretação do score não determina gravidade isoladamente, mas sim probabilidade diagnóstica, já que potros sépticos podem apresentar pontuações moderadas dependendo do estágio da doença ou das variáveis avaliadas.^{1,11}

A confirmação definitiva pode ser obtida por meio da cultura microbiológica de sangue ou de outros fluidos corporais, a qual orienta com precisão a escolha da antibioticoterapia e permite uma abordagem terapêutica direcionada. A hemocultura é o método confirmatório para a sepsse, deve ser realizada antes do início da antibioticoterapia, por meio da coleta asséptica de até 10mL de sangue distribuídos em frascos aeróbios e anaeróbios, totalizando 20mL por conjunto, preferencialmente obtidos de locais e horários de coleta distintos. Apesar de ser o padrão-ouro, sua taxa de positividade pode ser baixa devido à bacteremia intermitente, ao crescimento lento ou exigente de alguns microrganismos e ao uso prévio de antimicrobianos, o que reforça que, na prática clínica, o diagnóstico de sepsse depende principalmente da integração entre sinais clínicos, fatores de risco e achados laboratoriais.^{1,5,8,10}

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A septicemia neonatal em potros é uma das principais emergências da medicina equina, com elevada morbidade e mortalidade. O diagnóstico depende da identificação precoce dos fatores de risco, do reconhecimento dos sinais clínicos sistêmicos e da análise criteriosa dos achados laboratoriais, sendo a falha na transferência passiva de imunoglobulinas o principal fator predisponente, ressaltando a importância do manejo adequado do parto, da ingestão precoce e eficaz de colostro e das boas condições sanitárias.

A compreensão da fisiopatologia da sepsse é essencial para o entendimento da gravidade do quadro e de suas repercussões sistêmicas, visto que o prognóstico está diretamente relacionado à precocidade do diagnóstico e à intensidade das alterações orgânicas instaladas.

Na prática clínica, a combinação entre os achados do exame físico e a aplicação de escores de sepsse permite direcionar de forma mais objetiva a suspeita diagnóstica, especialmente em potros cujos sinais podem ser sutis nas fases iniciais da doença, contribuindo para intervenções mais rápidas e assertivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- WONG, D.; WILKINS, P. A. **Neonatal Infection** In: WONG, D. M.; WILKINS, P. A. (eds.). *Equine Neonatal Medicine*. 1. ed. Chichester / Hoboken: John Wiley & Sons, 2024.
- 2- CASTELAIN, D. L. et al. **Retrospective cohort study on diseases and risk factors associated with death in hospitalized neonatal foals**. *Journal of Veterinary Internal Medicine.*, 39(1): e17269, 2025.
- 3- CICCHINELLI, S. et al. **PAMPs and DAMPs in Sepsis: A Review of Their Molecular Features and Potential Clinical Implications**. *International Journal of Molecular Sciences.*, 25(2): 962, 2024.
- 4- WONG, D. M. et al. **Evaluation of updated sepsis scoring systems and systemic inflammatory response syndrome criteria and their association with sepsis in equine neonates**. *Journal of Veterinary Internal Medicine.*, 32(3): 1185–1193, 2018.
- 5- OLARTE RAMOS, M.; BUITRAGO MEJÍA, J. A. **Sepsis Neonatal**. Monografia (Trabalho de grau para obtenção do título de Médico Veterinário) – Unilasallista Corporación Universitaria, Facultad de Ciências Administrativas e Agropecuárias, Caldas – Antioquia, 2024.
- 6- ZHU, L. et al. **The mechanisms of sepsis-induced coagulopathy and its therapeutic targets**. *Journal of Inflammation Research.*, 18: 1–15, 2025
- 7 - LIEPMAN, R. S. et al. **Validation of IgG cut-off values and their association with survival in neonatal foals**. *Equine Veterinary Journal.*, 47(2): 125–130, 2015.
- 8- BORBA, L. D. A. et al. **Peripheral blood markers of sepsis in foals born from mares with experimentally ascending placentitis**. *Veterinary Record.*, 187(1): 29, 2020.
- 9- VIU, J. et al. **Acid–base imbalances in ill neonatal foals and their association with survival**. *Equine Veterinary Journal.*, 49(1): 51–57, 2015.
- 10- GRAHAM, A. E. et al. **Antibiograms of bacterial cultures from equine neonates at a United Kingdom hospital: 381 samples (2018–2023)**. *Journal of Veterinary Internal Medicine.*, 39(5): e70198, 2025.
- 11- WONG, D. M. et al. **Evaluation of updated sepsis scoring systems and systemic inflammatory response syndrome criteria and their association with sepsis in equine neonates**. *Journal of Veterinary Internal Medicine.*, 32(3): 1185–1193, 2018