

Fatores que influenciam a permanência do catéter periférico em equinos: revisão de literatura

Amanda de Oliveira Michelacci¹ (iD ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6878-4629>)

Andressa Giovanna de Carvalho² (iD ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9924-1831>)

Laís Cristina de Oliveira Gasparini³ (iD ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-5708-0864>)

Maria Eduarda Sugawara⁴ (iD ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7329-5730>)

Danilo Maciel Duarte^{5*} (iD ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0528-399X>)

^{1,2,3,4} Discentes do curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio – CEUNSP, Salto – SP, Brasil.

⁵ Docente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio – CEUNSP, Salto – SP, Brasil. Mestre pela Universidade de São Paulo. *Autor para correspondência: danilo.duarte@ceunsp.edu.br

Resumo. Esta revisão aborda fatores que influenciam a permanência de cateteres periféricos em equinos, destacando estratégias para uso seguro, detecção precoce de alterações vasculares e redução de riscos clínicos, como infiltração, extravasamento de fluidos, alterações do fluxo sanguíneo, dor, hematomas, hemorragias e complicações infecciosas. Foi realizada pesquisa bibliográfica em bases como Google Acadêmico e SciELO, além de livros e revistas científicas, considerando literatura nacional e internacional dos últimos dez anos. Os resultados indicam que a viabilidade do cateter depende da técnica de inserção e fixação, tempo de permanência, características e volume das soluções, porte do animal, estado clínico e tipo de material utilizado, que influencia a formação de biofilmes e a predisposição a flebites e tromboflebite. Antimicrobianos e anti-inflamatórios podem favorecer a estabilidade do acesso venoso, enquanto substâncias irritantes aumentam o risco de reações adversas, especialmente em potros. Situações clínicas como endotoxemia, febre ou hipoproteinemia elevam a suscetibilidade à trombose jugular, reforçando a importância de manejo personalizado, escolha adequada do acesso periférico e uso de veias alternativas, como torácica lateral, cefálica ou safena. O estudo contribui para a prática clínica ao reunir evidências para prolongar a durabilidade do cateter e reduzir riscos, incentivando também o desenvolvimento de tecnologias para manejo hospitalar de equinos.

Palavras-chave: equinos, tromboflebite, complicações, biofilme, manejo

Abstract. This review addresses factors influencing the longevity of peripheral catheters in horses, highlighting strategies for safe use, early detection of vascular changes, and reduction of clinical risks such as infiltration, fluid extravasation, blood flow alterations, pain, hematomas, hemorrhages, and infectious complications. A bibliographic search was conducted in databases such as Google Scholar and SciELO, as well as books and scientific journals, considering national and international literature from the last ten years. Results indicate that catheter viability depends on insertion and fixation technique, dwell time, solution characteristics and volume, animal size, clinical condition, and catheter material, which influences biofilm formation and predisposition to phlebitis and thrombophlebitis. Antimicrobials and anti-inflammatory drugs may enhance venous access stability, while irritant substances increase the risk of adverse reactions, particularly in foals. Clinical conditions such as endotoxemia, fever, or hypoproteinemia elevate susceptibility to jugular thrombosis, emphasizing the importance of personalized management, proper peripheral access choice, and alternative veins such as lateral thoracic, cephalic, or saphenous. This study contributes to clinical practice by

gathering evidence to prolong catheter durability and reduce risks, while also encouraging the development of technologies for equine hospital care.

Keywords: equines, thrombophlebitis, complications, biofilm, management

1. Introdução

O emprego de catéteres intravenosos é comum e bem tolerado na prática clínica de equinos, sendo essencial para administração de medicamentos, fluidoterapia e coleta de amostras biológicas. A via intravenosa permite infusões de grandes volumes de forma rápida e eficiente, proporcionando maior controle terapêutico e segurança no manejo clínico (LEMOS et al., 2017). Historicamente, a primeira infusão venosa em seres vivos foi realizada por Sir Christopher Wren, em 1656, que administrou uma combinação de ópio, cerveja e vinho em cães utilizando uma pena de ganso acoplada a uma bexiga suína. Posteriormente, em 1952, Seldinger descreveu uma técnica de inserção intravascular guiada por fio flexível, que fundamenta grande parte dos procedimentos endovasculares modernos (ZERATI et al., 2017).

Apesar da ampla utilização, a inserção inadequada de cateteres pode ocasionar diversas complicações, potencialmente prolongando o tempo de internação hospitalar. Entre os efeitos adversos mais frequentes, destacam-se dificuldade na implantação, necessidade de contenção do paciente, infiltração, extravasamento de fluidos, comprometimento do fluxo sanguíneo, dor, espasmos venosos, hematomas, hemorragias e flebites. Complicações mais graves incluem tromboflebite, tromboembolia, bacteremia, sepse, lesões nervosas e endocardite bacteriana (LEMOS et al., 2017).

A hipótese deste estudo é que a permanência segura de cateteres periféricos em equinos é influenciada por fatores como, material, calibre, tempo de permanência e manejo clínico adequado. Este trabalho tem por objetivo, investigar e analisar diferentes tipos de cateter e seus riscos na utilização, bem como o manejo para prevenção e durabilidade do acesso. Com base na literatura consultada, foi possível atingir os objetivos propostos, identificando as principais variáveis que influenciam a permanência do cateter e reunindo estratégias eficazes para o manejo seguro em equinos.

2. Revisão de literatura

2.1 Anatomia e fisiologia vascular

2.1.1 Estrutura dos vasos sanguíneos

Os vasos sanguíneos apresentam diferenças estruturais: artérias têm paredes mais espessas e lumen arredondado, enquanto veias possuem paredes mais finas e contornos irregulares. Todos são formados por três camadas: túnica íntima (revestimento interno), túnica média (células musculares lisas) e túnica adventícia (tecido conjuntivo fibroelástico) (GARTNER, 2022).

2.1.2 Função do endotélio

O endotélio vascular não atua apenas como barreira, mas também regula a contração e relaxamento dos vasos, a permeabilidade a substâncias e células sanguíneas, e direciona respostas inflamatórias. Ele secreta mediadores essenciais para a hemostasia, prevenindo adesão e agregação plaquetária em condições normais (KRÜGER-GENGE et al., 2019).

2.2 Complicações relacionadas ao cateterismo

2.2.1 Tromboflebite, trombose e flebite

Em equinos, condições clínicas que induzem hipercoagulabilidade, como febre, distúrbios do intestino grosso, hipoproteinemia, salmonelose e endotoxemia, estão fortemente associadas ao desenvolvimento de tromboflebite relacionada a cateter, especialmente na veia jugular (REED; BAYLY; SELLON, 2021). A flebite, inflamação das células endoteliais, pode ocorrer por mecanismos mecânicos, como garroteamento prolongado ou atrito entre cateter e vaso; químicos, devido a medicamentos irritantes, diluentes ou velocidade de infusão; ou bacterianos, relacionados a falhas na antisepsia, nos dispositivos ou na manipulação do material (LEMOS et al., 2017). A tromboflebite consiste em inflamação da parede venosa associada à formação de trombos intraluminais, sépticos ou assépticos, enquanto a trombose refere-se à presença de coágulo sem inflamação mural, frequentemente considerada manifestação crônica da tromboflebite (SCHOSTER, 2017). A trombose é explicada pela tríade de Virchow, envolvendo lesão

endotelial, alterações do fluxo sanguíneo e hipercoagulabilidade (MONTANHIM et al., 2018). A tromboflebite jugular é a afecção vascular periférica mais relevante em equinos. Sua frequência varia de 1% a 29%, sendo maior em animais com doenças inflamatórias sistêmicas, enquanto estados patológicos, principalmente distúrbios gastrointestinais, favorecem hipercoagulabilidade, com ativação excessiva da coagulação, redução da fibrinólise e disfunção de vias anticoagulantes (SCHOSTER, 2017).

O trauma local, alterações da coagulação e fluxo sanguíneo reduzido são determinantes, especialmente nas veias jugulares, estando relacionados à técnica de inserção, estabilidade do cateter, higiene, capacitação da equipe e tempo de permanência do dispositivo (REED; BAYLY; SELLON, 2021). Os sinais clínicos incluem aumento do volume da veia, dor à palpação, celulite, edema e exsudação; trombos maiores podem causar distensão venosa e edema subcutâneo, e a oclusão jugular bilateral pode comprometer o desempenho. Alterações laboratoriais associadas incluem hiperfibrinogenemia, leucocitose neutrofílica e aumento da amiloide A sérica (REED; BAYLY; SELLON, 2021).

O diagnóstico baseia-se em sinais clínicos, exames ultrassonográficos e análises laboratoriais, sendo a ultrassonografia essencial para avaliar trombos, fluxo sanguíneo e extensão da lesão, recomendando-se exames seriados com transdutor linear de 7,5 a 11 MHz (SCHOSTER, 2017). O manejo das complicações depende do tipo de infecção, microrganismo, estado clínico do paciente e tipo de cateter, incluindo redução de fatores de risco, uso de anti-inflamatórios não esteroides, profilaxia antitrombótica, técnicas assépticas, flushing com heparina, administração cuidadosa de fármacos e monitoramento diário (REED; BAYLY; SELLON, 2021; CERRI, 2020). Cateteres de poliuretano podem permanecer até 14 dias, enquanto cateteres de teflon devem ser substituídos após 3 dias; fixação adequada, substituição de tampas e inspeção periódica são essenciais para prevenir tromboflebite e outras complicações (REED; BAYLY; SELLON, 2021).

2.2.2 Infecção e biofilme

As infecções relacionadas ao uso de cateteres vasculares são complicações de grande relevância, especialmente em pacientes debilitados ou imunossuprimidos, podendo aumentar morbimortalidade. Fatores como tempo prolongado de cateterização, microrganismos na pele no local de inserção, manipulações frequentes, tipo de curativo e

estado clínico do paciente contribuem para o risco infeccioso. Entre os microrganismos mais comuns em cateteres de longa duração estão *Staphylococcus aureus* e fungos como *Candida spp.*, *Rhodotorula spp.* e *Malassezia spp.* (LEMOS et al., 2017). A tromboflebite séptica pode levar a bacteremia, septicemia, tromboembolismo e endocardite, sendo recomendada a realização de cultura e testes de sensibilidade para guiar a terapia (SCHOSTER, 2017).

Em equinos, trombos sépticos podem apresentar bactérias multirresistentes, reforçando a importância de testes microbiológicos; contudo, a maioria das tromboflebites hospitalares é não séptica. Infecções geralmente decorrem da colonização bacteriana no sítio de inserção do cateter, raramente por via hematogênica, e nem sempre a presença de bactérias nas pontas de cateteres removidos corresponde a sinais clínicos, com destaque para *Acinetobacter baumanii* e outros bacilos Gram-negativos (SCHOSTER, 2017). O risco de infecção da corrente sanguínea por cateteres venosos centrais é significativamente maior, estimado em cerca de 64 vezes comparado a outros dispositivos de acesso vascular (CASIMERO; RUDDOCK; HEGARTY, et al., 2020).

O uso disseminado de cateteres, aliado à formação de biofilme sobre suas superfícies, constitui uma das principais fontes de infecção nosocomial. A presença de biofilme está diretamente relacionada a infecções associadas a cateteres, podendo se formar em qualquer superfície que favoreça a adesão bacteriana, sendo influenciada por características do material como rugosidade e molhabilidade. Estudos têm buscado aprimorar os materiais com revestimentos antiaderentes e antimicrobianos, visando prevenir biofilme e reduzir a colonização microbiana (LUISA; ELIANE TROVATTI; MAURÍCIO CAVICCHIOLI, 2022).

2.3 Vias de administração

A punção de veias de grande calibre (jugular, torácica lateral, cefálica e safena) facilita a cateterização. Acesso periférico é indicado para infusões de curto período e soluções não vesicantes. Acesso central é usado para soluções vesicantes, monitoramento da pressão venosa central ou impossibilidade de acesso periférico (ZERATI et al., 2017; SANTANA & ALMEIDA, 2021).

Em potros críticos, cateter central permite acesso contínuo, preserva a rede venosa, minimiza tromboflebite e facilita monitoramento hemodinâmico (NATHALIA; DA; SOUZA, 2023). Em equinos adultos, a veia jugular é preferencial, com equipamento regulador de fluxo e extensão espiral para mobilidade (MCGOVERN, 2015).

O tipo de cateter depende do volume, densidade, duração da infusão, severidade da condição e tamanho do animal. A velocidade de fluxo segue a lei de Poiseuille-Hagen: maior raio, menor comprimento e maior gradiente de pressão aumentam o fluxo (REED; BAYLY; SELLON, 2021).

2.3.1 Procedimento e preparo do paciente

O preparo inclui tricotomia da região cervical lateral, antisepsia com clorexidina e álcool e anestesia local com lidocaína. O cateter é inserido com fio guia e expansor tecidual, preenchido com solução heparinizada, fixado à pele e protegido com curativo estéril (MONTANHIM et al., 2018).

2.4 Tipos de catéter, materiais e calibre

A permanência segura depende de material, tempo de uso e medicamentos administrados. Cateteres rígidos aumentam risco de lesão. Teflon e poliuretano são os mais usados; poliuretano apresenta menor trombogenicidade, recomendado para pacientes com risco de coagulopatias. Cateteres de curta duração: até 24h; média: 3 dias; longa: até 14 dias (WONG; WILKINS, 2022).

Calibres recomendados: 14G para adultos, 10-12G para ressuscitação rápida, 16G para potros ou animais menores, 18G para veias difíceis. Comprimento ideal: 20-30 cm para reduzir movimento e trauma vascular (SCHOSTER, 2017; FIELDING; MAGDESIAN, 2014)

2.5 Manejo do catéter

O manejo adequado de cateteres intravenosos em equinos é fundamental para garantir acesso seguro e reduzir complicações. A verificação da posição correta do cateter antes do uso é essencial, e a irrigação regular com soluções heparinizadas constitui a principal estratégia para manutenção do dispositivo, exercendo efeito mecânico e

anticoagulante (REED; BAYLY; SELLON, 2021; CERRI, 2020). O flushing deve ser realizado antes e após a administração de medicamentos, a cada 4 a 6 horas após a inserção e, em cateteres pouco utilizados, pode-se aplicar “trava de heparina” associada a grampos na linha. Agentes antitrombóticos, como o clopidogrel, podem ser usados preventivamente, embora sua eficácia ainda não esteja totalmente comprovada (REED; BAYLY; SELLON, 2021).

A fixação do cateter deve garantir que nenhuma parte fique exposta, podendo ser realizada temporariamente com adesivos ou por sutura à pele com fio não absorvível calibre 2.0, minimizando riscos de contaminação e deslocamento (REED; BAYLY; SELLON, 2021). O manejo inclui monitoramento sistemático para detecção precoce de sinais inflamatórios, com ultrassonografia como ferramenta auxiliar em animais de maior risco. A conexão contínua de extensões ao cateter reduz manipulações e o risco de contaminação (SCHOSTER, 2017). Curativos não são recomendados em equinos adultos, exceto em potros ou em veias como safena, cefálica ou torácica lateral, onde oferecem proteção adicional (SCHOSTER, 2017).

A antisepsia adequada da pele envolve ciclos alternados de clorexidina 4% e álcool isopropílico 70%, com higienização do cap de medicação e tampas de injeção antes da administração de soluções, reduzindo o risco de contaminação e tromboflebite (GRANGER Jr. et al., 2024; SCHOSTER, 2017; SOUZA GARCIA et al., 2021). Animais em decúbito prolongado, como potros ou indivíduos debilitados, têm maior predisposição à tromboflebite séptica, sendo recomendada a escolha de outros locais de acesso venoso quando houver alterações pré-existentes em veias jugulares (GRANGER Jr. et al., 2024; SOUZA GARCIA et al., 2021).

Para prevenir falhas mecânicas, é necessário inspeção diária do ponto de inserção, evitando flexões excessivas e reinserção do mandril. Em caso de ruptura ou deslocamento do cateter, deve-se realizar compressão imediata da veia ou remoção do dispositivo, que também deve ser retirado quando o acesso intravenoso não for mais necessário ou atingir o tempo máximo recomendado (SCHOSTER, 2017; SOUZA GARCIA et al., 2021). De acordo com guidelines internacionais, cateteres periféricos não precisam ser substituídos antes de 72 a 96 horas de uso. A incidência de flebite é de aproximadamente 15% quando mantidos até 48 horas, aumentando para 30% após 48 horas e podendo chegar a 39–49% após 72 horas (LEMOS et al., 2017).

3. Considerações finais

Conclui-se que a utilização de cateteres intravenosos em equinos é essencial na prática clínica, especialmente para a administração contínua de fluidos e medicamentos. A segurança e a durabilidade do cateter dependem das condições clínicas do animal, do tipo de material, da técnica de inserção e do manejo adequado pela equipe. As principais complicações incluem flebite, tromboflebite e infecções, geralmente associadas a falhas na assepsia, tempo excessivo de permanência ou materiais inadequados. A adoção de protocolos de biossegurança, inspeção periódica e capacitação da equipe é fundamental para minimizar riscos. Apesar das recomendações existentes, persistem divergências sobre tempo de permanência e técnicas de fixação, evidenciando a necessidade de estudos que padronizem protocolos para equinos. Em suma, a eficácia e segurança da cateterização intravenosa dependem da integração entre fisiologia, escolha do material e manejo clínico, promovendo melhores resultados terapêuticos.

4. Referências

- CASIMERO, C.; RUDDOCK, T.; HEGARTY, C.; BARBER, R.; DEVINE, A.; DAVIS, J. Minimising blood stream infection: developing new materials for intravascular catheters. **Medicines** (Basel). Basel, v.7, n.9, p.49, ago, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/medicines7090049>.
- CERRI, F. M.; DE OLIVEIRA, P. G. E.; PEREIRA, U. P.; PEREIRA, P. F. V. Avaliação microbiológica da solução heparinizada para manutenção de cateter intravenoso em função do tempo e condições de armazenamento. **Revista Acadêmica Ciência Animal**. [S.I.], v.18, p.1–5, 2020. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/cienciaanimal/article/view/26571>.
- FIELDING, C. L.; MAGDESIAN, K. G. **Equine Fluid Therapy**. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/9781118928189>.
- GARCIA, A. F. S.; RIBEIRO, G.; ARANTES, J. A.; REGINATO, G. M.; XAVIER, N. V.; CARREGARO, A. B.; SILVA, T. J. F.; GRIGOLETTO, R.; FREITAS, S. H.; DORIA, R. G. Evaluation of totally implantable catheters in healthy horses. **BMC Veterinary Research**. Londres, v.17, n.1, p.1-10, out, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12917-021-03050-7>.
- GARTNER, L. P. **Tratado de Histologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2022. p.239.
- HEPWORTH-WARREN, K. L.; ERWIN-CRAIG, S. J.; LOVE, K. Involvement of veterinary students in the placement of intravenous catheters in adult horses in a teaching hospital does not significantly increase the rate of catheter complications. **J Am Vet Med**

Assoc. Schaumburg, v.262, n.8, p.1055-1061, abr, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.2460/javma.24.02.0077>.

KRÜGER-GENGE, A.; BLOCKI, A.; FRANKE, R. P.; JUNG, F. Vascular Endothelial Cell Biology: An Update. **International Journal of Molecular Sciences**, v.20, n.18, p.4411, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms20184411>.

LEMOS, T. C.; SOVINSKI, Â. I.; GUIRRO, A.; PRADO, E. C. B. do. Indicações, complicações e cuidados no uso de cateteres periféricos em pequenos animais. **Veterinária em Foco**, Porto Alegre, v.15, n.1, p.46-53, 2017. Disponível em: <https://www.periodicos.ulbra.br/index.php/veterinaria/article/view/3800>.

MONTANHIM, G. L.; TONI, M. C.; SOUSA, S. S. et al. Tromboflebite jugular em equinos submetidos à laparotomia para o tratamento de afecção gastrointestinal. **Pesquisa Vet. Bras.** São Paulo, v.38, n.5, p.862-869, mai, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-5227>.

NATHALIA, M.; DA, C.; SOUZA, S. **Fluidoterapia em potros neonatos**. Faculdade Metropolitana de Anápolis – Curso de Medicina Veterinária. [S.I.]: [s.n.], 2023. Disponível em: <https://repositorio.faculdadefama.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/330/FLUIDOTERAPIA%20EM%20POTROS%20NEONATOS%20-%20202023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

OLIVEIRA, M. L. de; TROVATTI, E.; CAVICCHIOLI, M. Interação entre cateter e sangue venoso. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, [S.I.], v.25, n.3, p.124-138, 2022. Disponível em: <https://revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/1453>.

REED, S. M.; BAYLY, W. M.; SELLON, D. C. **Medicina Interna Equina**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021. E-book. p.173.

SANTANA, G. C.; ALMEIDA, A. J. **Manual de terapêutica em animais domésticos**. Barueri: Manole, 2021. p.41.

SCHOSTER, A. Complications of intravenous catheterization in horses. **Schweiz Arch Tierheilkd.** Zurique, v.159, n.9, p.477-485, set, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.17236/sat00126>.

SILVA, N. F. **Avaliação ultrassonográfica da veia jugular de equinos submetidos à cateterização para procedimento cirúrgico, seguidos ou não de hospitalização: estudo prospectivo**. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2024.

WONG, D. M.; WILKINS, P. A. (ed.) **Equine Neonatal Medicine**. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2022. p.337–339.

ZERATI, A. E.; WOLOSKER, N.; DE LUCCIA, N.; PUECH-LEÃO, P. Cateteres venosos totalmente implantáveis: histórico, técnica de implante e complicações. **J. Vasc. Bras.**, v.16, n.2, p.128–139, abr.–jun. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1677-5449.008216>.