

NATHALIA FELICIO SILVA

**Avaliação ultrassonográfica da veia jugular de equinos, submetidos a cateterização para procedimento cirúrgico, seguidos ou não de hospitalização: Estudo prospectivo**

São Paulo

2024

NATHALIA FELICIO DA SILVA

**Avaliação ultrassonográfica da veia jugular de equinos, submetidos a cateterização para procedimento cirúrgico, seguidos ou não de hospitalização: Estudo prospectivo**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Programa de Residência em Saúde da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

**Área de Concentração:** Clínica e Cirurgia de Grandes Animais - Equinos

**Orientador:**

Prof. Dr. Luis Claudio Lopes Correia da Silva

São Paulo

2024

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

## RESUMO

SILVA, N. F. **Avaliação ultrassonográfica da veia jugular de equinos, submetidos a cateterização para procedimento cirúrgico, seguidos ou não de hospitalização:** Estudo prospectivo. 2024. Trabalho de Conclusão do Curso (Especialização em Clínica e Cirurgia de Grandes Animais - Equinos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.

Em equinos, a veia jugular é frequentemente utilizada para a venopunção podendo, assim, estar predisposta a complicações, incluindo a flebite e a tromboflebite. Diversos fatores de risco estão associados ao surgimento dessas alterações vasculares, como fixação de cateteres, especialmente quando estes permanecem por longos períodos, administração de medicamentos irritantes e *status* sistêmico do paciente. Este estudo investigou o surgimento de alterações vasculares e complicações relacionadas ao uso de cateter venoso periférico (CVP) de *teflon* em equinos submetidos a procedimentos cirúrgicos eletivos. Foram avaliados 17 equinos, divididos em: Grupo 1 de animais submetidos a cirurgias eletivas sem necessidade de internação e Grupo 2 de animais que realizaram procedimentos cirúrgicos e permaneceram hospitalizados. A ultrassonografia foi utilizada para avaliar alterações nas veias jugulares (VJ) antes e após a instalação do CVP. Os resultados demonstraram que, o Grupo 1 não apresentou formação de trombos e o no Grupo 2, três animais apresentaram trombos observados 24 a 48 horas após a colocação do cateter. Além disso, houve aumento na espessura da parede vascular em ambos os grupos. O estudo concluiu que a manutenção prolongada de cateteres, especialmente em pacientes internados, aumenta a probabilidade de ocorrência de lesões vasculares, e a ultrassonografia se mostrou eficaz em sua detecção precoce, sendo crucial na prevenção e manejo de complicações como a flebite e tromboflebite. Além disso, os resultados destacam a importância de um manejo adequado do CVP e o monitoramento de sinais clínicos precoces para evitar complicações mais graves em equinos hospitalizados.

Palavras-chave: Cateter venoso periférico. Flebite jugular. Tromboflebite jugular, Cirurgia eletiva. Ultrassonografia.

## ABSTRACT

SILVA, N. F. **Ultrasound evaluation of the jugular vein of horses undergoing catheterization for surgical procedures, followed or not by hospitalization:** Prospective study. 2024. Trabalho de Conclusão do Curso (Especialização em Clínica e Cirurgia de Grandes Animais - Equinos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.

In horses, the jugular vein is frequently used for venipuncture and may therefore be predisposed to complications, including phlebitis and thrombophlebitis. Several risk factors are associated with the emergence of these vascular alterations, such as catheter fixation, especially for a long-term use, administration of irritating medications and the patient's systemic status. This study investigated the emergence of vascular alterations and complications related to the use of Teflon peripheral venous catheters (PVCs) in horses undergoing elective surgical procedures. Seventeen horses were evaluated and divided into: Group 1 of animals undergoing elective surgeries without hospitalization and Group 2 of animals that underwent surgical procedures and remained hospitalized. Ultrasonography was used to evaluate alterations in the jugular veins (JVs) before and after PVC placement. The results showed that Group 1 did not present thrombus formation, and in Group 2, three animals presented thrombi observed 24 to 48 hours after catheter placement. In addition, there was an increase in vascular wall thickness in both groups. The study concluded that prolonged maintenance of catheters, especially in hospitalized patients, increases the likelihood of vascular injuries, and ultrasonography proved effective in its early detection, being crucial in the prevention and management of complications such as phlebitis and thrombophlebitis. In addition, the results highlight the importance of adequate management of PVC and monitoring of early clinical signs to avoid more serious complications in hospitalized horses.

Keywords: Peripheral venous catheters. Jugular phlebitis. Jugular thrombophlebitis. Elective surgery. Ultrasound.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>10</b>
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>11</b>
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>13</b>
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>21</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Artérias, veias e capilares apresentam uma parede composta por três camadas que diferem de acordo com sua função no sistema cardiovascular. Histologicamente, são elas: a túnica adventícia (externa), que é constituída de *vasa vasorum*, *nervi vasorum* e fibras de colágeno; a túnica média, que contém células musculares lisas e fibras elásticas; e a túnica íntima, apresentando uma camada subendotelial com musculatura lisa, colágeno e fibras elásticas, uma camada de lâmina basal e uma monocamada de células endoteliais (1). O endotélio vascular (EV) está em contato direto com os componentes e células sanguíneas de modo a funcionar como barreira entre o sangue e os tecidos, apresentando diversas funções, como por exemplo o controle do grau de relaxamento/constricção vascular e a permeabilidade de solutos, hormônios, macromoléculas, fluidos e células (2).

Lesão no EV, baixo fluxo sanguíneo ou estase venosa e hipercoagulabilidade sanguínea, caracterizam a tríade de Virchow e são fatores envolvidos na formação de trombos venosos em diversas espécies, incluindo os humanos (3). O EV secreta diversos sinais e mediadores importantes na regulação da coagulação sanguínea e na função plaquetária, a fim de evitar adesão e agregação de plaquetas em condições fisiológicas normais (2).

Inflamação ou irritação da parede do vaso é denominada de flebite (4), já os trombos são coágulos sanguíneos formados dentro do sistema vascular (5). Desta forma, a definição de tromboflebite se dá pela infamação da parede vascular seguida da formação de um trombo em seu lúmen (6). Por fim, a trombose se refere a presença do trombo sem ocorrência de inflamação mural simultânea e geralmente é o desfecho final das tromboflebitas (6).

Na tromboflebite, comumente presente na clínica de equinos, ocorre a inflamação da parede vascular primária à obstrução completa ou parcial do fluxo sanguíneo (3,7,8). Os principais fatores preditores do risco de sua ocorrência são: venopunção inadequada; cateterização prolongada; injeção de fármacos irritantes ao endotélio (tipo e duração da administração) ou seu extravasamento em região perivascular; desidratação e distúrbios hemodinâmicos; infecção local e coagulopatias; caráter da afecção sistêmica; comprimento, diâmetro, material e tempo de manutenção do cateter utilizado, bem como o preparo do local de acesso (7,8);

além da tolerância vascular inerente ao próprio paciente. A veia jugular é a via de acesso mais utilizada na coleta de amostras sanguíneas e administração de medicações em equinos (9). Caso não esteja viável, outras alternativas de acesso são a veia cefálica ou a torácica superficial (10).

Estudos indicam taxas de incidência de 18 a 29% de surgimento de tromboflebite em cavalos submetidos à cirúrgica de cólica (11), de 0,47% para animais cateterizados para realização de cirurgias eletivas e, além disso, é a complicação mais comum associada às demais afecções sistêmicas (12). Potros têm maior predisposição à afecção e os animais que permanecem em decúbito por longos períodos geralmente associam-se ao quadro séptico da afecção (6).

Na medicina humana, entre 20 e 70% dos pacientes submetidos à terapia total intravenosa no período de hospitalização podem vir a desenvolver flebite (13). Além disso, a falha do cateter venoso periférico (CVP) está associada à interrupção do tratamento, substituições do cateter, infecção e mortalidade, podendo aumentar o tempo de internação hospitalar e os custos do tratamento (14). Furlan & Lima (2021), realizaram um estudo com 3.028 pacientes em Unidade de Internação Clínica do Hospital Geral São Paulo na qual 96 foram afetados com o desfecho flebite, 38,3% deles com menos de 24h da colocação do cateter, além de que 45,8% das afecções se desenvolveram um grau moderado e 46,7% dos casos estavam associados à infusão de antibióticos.

Ballesteros-Peña et al. (2022) (16), associaram a incidência de flebites em humanos ao uso de fármacos com faixas de pH mais elevadas e osmolaridades distintas de daquela correspondente ao plasma. Eles citam que a hiperosmolaridade é responsável por causar edema, aumento de temperatura e dor devido ao influxo de água do interstício ao plasma. Além disso, estas medicações com potencial de causar tromboflebite têm maior risco de causar irritação vascular quando são administradas em infusão contínua do que quando em bolus. Imipenem, meropenem, algumas cefalosporinas, dentre outros antibióticos são exemplos que apresentam maiores chances de desenvolvimento das afecções vasculares aqui estudadas, estando relacionadas a sua toxicidade em seres humanos.

Com relação aos equinos, alguns fármacos já foram comumente associados ao desenvolvimento das tromboflebitides em literatura, como o éter gliceril guaiacol, o



tiopental, o gluconato de cálcio, a fenilbutazona e a oxitetraciclina. A fenilbutazona é amplamente utilizada para tratamento de distúrbios musculoesqueléticos em equinos, estando muito associada com a tromboflebite, na dependência de sua administração inadequada (17). Em humanos, um estudo com 19 medicações utilizadas em fluidoterapia, 21 antibióticos e outros 22 fármacos administrados por via intravenosa, revelou que para o primeiro grupo as soluções a base de glicose, bicarbonato de sódio e manitol 10% apresentam altas chances de causar irritação às veias no geral. Alguns fármacos têm maior influência no desenvolvimento da afecção levando-se em consideração o pH, como é o caso da vancomicina, da ciprofloxacina, da amiodarona e do haloperidol. Os antibióticos em geral, o diazepam, a digoxina e o metronidazol também apresentam altos valores de osmolaridade nas apresentações reconstituídas ou não diluídas (16). Sendo assim, as causas e os riscos associados às tromboflebitides em pacientes hospitalizados são grandes e o diagnóstico precoce é importante para adequada manutenção da viabilidade vascular e do acesso venoso.

As flebitides e tromboflebitides possuem semelhantes manifestações clínicas, como o de aumento de temperatura local, aumento de volume firme na região acometida, sensibilidade à palpação (18). Na segunda afecção, pode ser observada a obstrução na drenagem da face gerando edema em região supraorbital, bochecha e focinho (19). Trombose jugular bilateral, pode estar associada a um aumento de volume da língua e culminar em obstrução de vias aéreas e, quando crônica, pode gerar distensão das veias da face (19) e, se a veia acometida tiver seu fluxo totalmente ocluído, vasos colaterais podem se formar no local (6). RYU *et al.* (2004) (20), reportaram um caso de pleuropneumonia associada a trombose jugular em pós-operatório de celiotomia exploratória, devido a presença de um trombo séptico metastático intrapulmonar. Nos casos de trombose da veia cefálica, pode ser observada edema e celulite de membros (6).

A tromboflebite pode ser asséptica ou séptica, sendo espécies *Staphylococcus* spp coagulase-negativa, *Corynebacterium* spp, *Enterobacter* spp e *Streptococcus* spp os microorganismos mais comumente isolados nos casos de caráter séptico (19). Nos casos de tromboflebite séptica, pode culminar em distúrbios sistêmicos, como a febre e a formação de exsudato purulento (18), que podem surgir dentro de 24 horas após a cateterização (12).

A ultrassonografia é um exame não invasivo que permite diagnosticar precocemente as presenças de alterações vasculares, ao avaliar o espessamento da parede, patência luminal, caracterizar o tipo de trombo presente, selecionar o ponto de punção, caso haja, e monitorar a progressão da afecção (21). Também é possível abrir mão do Doppler no auxílio da análise do fluxo vascular (9). Hipp *et al.* (1991) (22), mencionaram que a flebite em equinos pode ser detectada por via ultrassonográfica 24 horas antes do surgimento dos sinais clínicos, ao detectar irregularidades na parede vascular originalmente lisa, devido a deposição de depósitos trombóticos no local, apesar de não graduar as alterações encontradas.

A tromboflebite clínica é caracterizada ultrassonograficamente por uma massa luminal de formato irregular e hiperecoica, com ecotextura homogênea ou com presença de focos hiper ou hiporreflexivos. Ainda, a veia afetada deve apresentar grande resistência à compressão (12). Trombos assépticos têm ecotextura homogênea e são pequenos. Por outro lado, trombos sépticos apresentam características heterogêneas, com áreas de anecoicas de acúmulo de fluidos ou necrose, além de áreas hiperreflexivas devido a presença de gás (19).

Pasolini *et al.* (2019) (21) descrevem uma metodologia de avaliação de veias jugulares de cavalos Puro Sangue Italianos, sem punções venosas nos 3 meses prévios ao estudo. Foram coletados dados de diâmetro luminal após compressão vascular distal (garrote) em entrada torácica deste vaso e espessura de parede medial e lateral, considerando os planos transversais e longitudinais em três pontos distintos de sua extensão, via exame ultrassonográfico.

Portanto, o diagnóstico, a avaliação, a prevenção e o acompanhamento das lesões vasculares associadas CVP e administração de fármacos endovenosos comumente utilizados no atendimento hospitalar, são estratégias importantes para minimizar as complicações causadas pela flebite e tromboflebite de vasos periféricos.

## **2 OBJETIVOS**

O objetivo do estudo foi avaliar a ocorrência de lesões vasculares, sejam elas flebites ou tromboflebites, e suas complicações em animais encaminhados para procedimentos cirúrgicos eletivos, no Serviço de Cirurgia de Grandes Animais (SCGA) do Hospital Veterinário da Universidade de São Paulo (HOVET-USP), a partir da

avaliação de possíveis complicações associadas ao uso de cateter venoso periférico (CVP) nos casos de pacientes internados com necessidade de medicações diárias no período pós-operatório, ou em pacientes submetidos a procedimento cirúrgico que não necessitaram de hospitalização, de maneira a caracterizar as lesões vasculares observadas ultrassonograficamente.

### **3 METODOLOGIA**

Foram utilizados dezessete equinos encaminhados para procedimentos cirúrgicos atendidos pelo SCGA e submetidos à anestesia parcial ou total intravenosa entre os meses de junho e setembro de 2024, sendo doze equinos da raça mangalarga, dois cavalos puro sangue lusitano e dois da raça quarto de milha, com idade entre 2 e 13 anos.

Para realização do estudo, os animais foram divididos em dois grupos: pacientes encaminhados para cirurgia eletiva sem necessidade de internação (Grupo 1) e pacientes encaminhados para cirurgia eletiva que permaneceram internados (Grupo 2). Os animais dos Grupos 2 tiveram o CVP mantido ou substituído por até dois dias. A VJ sem sinais aparentes de flebite foi previamente escolhida para implantação do cateter e uso de maneira rotineira aos procedimentos realizados no SCGA, realizando o acompanhamento proposto no estudo.

A avaliação ocorreu em diferentes tempos de acordo com os grupos: pré-colocação de CVP (T0); logo após a fixação do CVP (T1); dez minutos após retirada do cateter para animais que não foram internados (T2). No Grupo 2, outros dois momentos foram avaliados 24 horas (T3) e 48 horas (T4) após a fixação do cateter.

Cada grupo foi avaliado por meio de inspeção visual, palpação e ultrassonografia de ambas as veias jugulares (VJ), e pelo quadro clínico geral com relação à frequência cardíaca, respiratória, temperatura e atitude. Para tanto, foi realizado o escaneamento ultrassonográfico com auxílio do aparelho Aloka SSD-900 (Aloka Co, Ltd, Tokyo, Japão). Os exames foram realizados com um transdutor linear de 7,5 MHz no modo B, avaliando com 4,5 cm de profundidade. Todas as VJ foram tricotomizadas e foi utilizado álcool como condutor nas avaliações. Foram obtidas medidas de espessura da parede vascular medial (PVM) e lateral (PVL) no ponto de

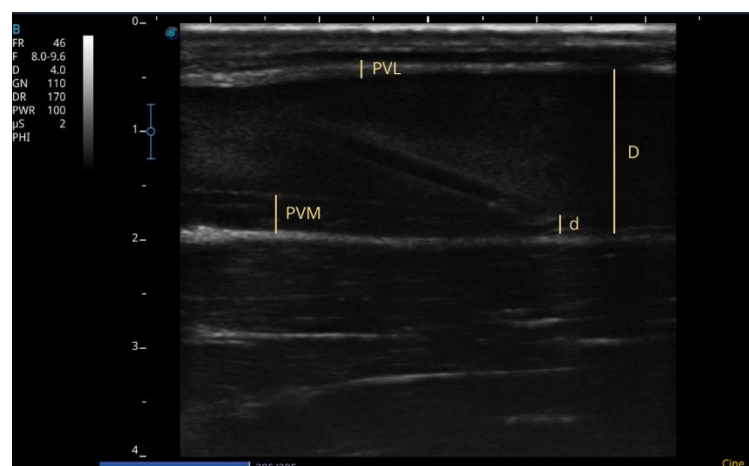
inserção do CVP, diâmetro luminal, qualidade do fluxo venoso avaliado por meio do teste de compressibilidade transversal, e ecogenicidade do conteúdo intraluminal, indicando presença ou ausência de trombos, em terço médio proximal da veia canulada. Após a colocação do cateter, exclusivamente em T1, foi obtida a distância entre o PVM e a ponta do CVP, bem como possíveis alterações na conformação e posição, conforme indicado pela Figura 1.

Ainda, foi contabilizado o número de punções realizados na tentativa de colocação de cada cateter. Qualquer complicação no período transoperatório ou na recuperação anestésica, como remoção do cateter de forma indevida e/ou extravasamento sanguíneo por compressão acidental.

Foram utilizadas veias sem alterações de espessamento de parede ou com presença de trombos para realização do estudo. Os cateteres foram implantados seguindo protocolos padronizados, realizando-se prévia tricotomia seguida da antisepsia da área de punção com digluconato de clorexidine na forma degermante, sucedido da composição alcoólica. Foi posicionado um cateter venoso 14G de Teflon (politetrafluoretileno - PTEF) das marcas Medix e Safelet - NIPRO, fixado com esparadrapo e cola instantânea, seguido da colocação de plug adaptador PRN e *flush* com 5 UI/mL de solução heparinizada. Este cateter permaneceu fixado por até três dias para os animais do Grupo 2.

Os dados foram compilados e apresentados em forma de tabela.

Figura 1 – Método de mensuração de parâmetros em veias jugulares do estudo em questão.



Fonte: Silva, N. F. (2024).

Legenda: D, diâmetro vascular; d, distância CVP-PVM; PVM, parede vascular medial; PVL, parede vascular lateral.

## 4 RESULTADOS

Dezessete equinos foram avaliados e tiveram ambas as VJ avaliadas ultrassonograficamente. Sete animais foram alocados no Grupo 1, tendo todos eles submetidos a cirurgia eletiva. Os demais equinos, foram alocados no Grupo 2, sendo 2/10 internados para procedimento de urgência e 8/10 procedimentos eletivos.

Os animais apresentaram uma média de 4 anos para o Grupo 1 e 7,7 anos para o Grupo 2. Quanto ao Grupo 1, 5/7 eram machos e 2/7 fêmeas, enquanto no Grupo 2, 1/10 eram machos e 9/10 fêmeas.

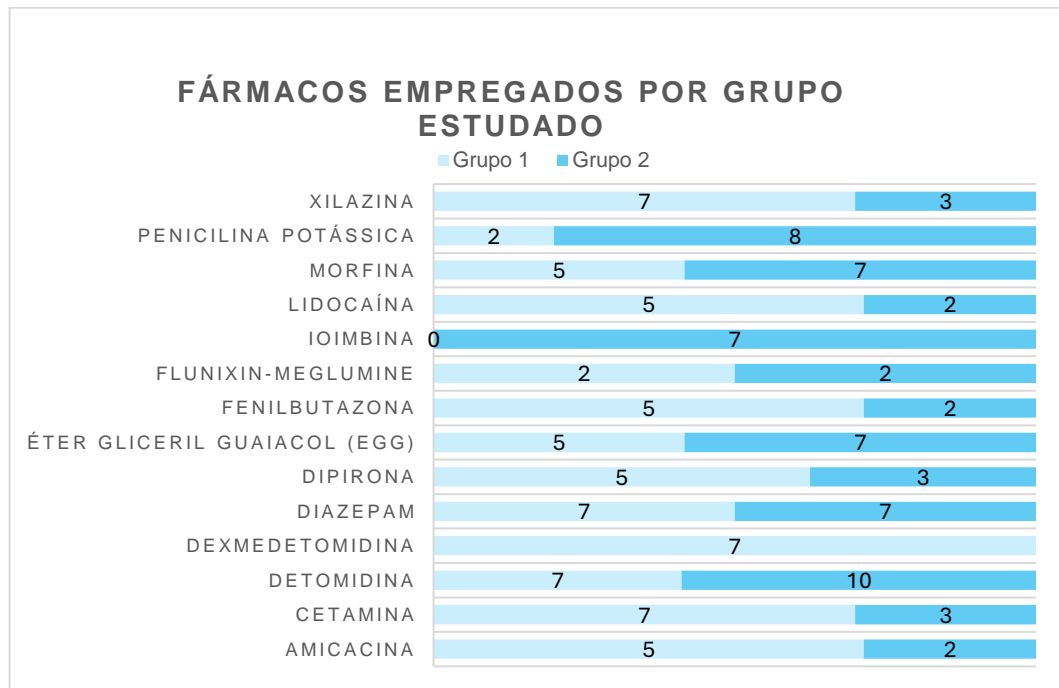
Com relação ao tipo de procedimento, 9/17 animais foram submetidos a ovariectomia por videolaparoscopia em estação, 2/17 a artroscopia, 2/17 a tenoscopia, 2/17 por criptorquidectomia, 1/17 por osteossíntese e 1/17 por orquiectomia.

Todos os animais avaliados foram submetidos à anestesia, sendo o ringer lactato a fluidoterapia de eleição para todos os casos. As medicações utilizadas para cada grupo estão citadas na Figura 2, sendo o cloridrato de detomidina o fármaco de escolhido para a sedação pré-anestésica de todos (17/17) os animais de ambos os grupos. A escolha da antibioticoterapia variou de acordo com o tipo de procedimento realizado, sendo a amicacina para casos ortopédicos e a penicilina potássica para os demais, todos administrados por via endovenosa, no cateter previamente instaurado.

Aos equinos sujeitos à anestesia parcial intravenosa do Grupo 1, apenas a lidocaína (5/7) foi o fármaco utilizado em infusão contínua, diluída em ringer lactato. Nas anestésias em estação, realizadas apenas no Grupo 2, o cloridrato de dexmedetomidina (7/10) e o sulfato de morfina (7/10) também foram mantidas em infusão contínua. Todos os demais fármacos foram administrados em bolus.

O CVP foi fixado em quatro VJ esquerdas e três direitas para o Grupo 1 e em oito VJ esquerda e dois em VJ direita no Grupo 2. Antes da colocação do cateter (T0), foi observada a espessura média de 1,6 mm para parede vascular em face medial (PVM) e 1,7 mm para face lateral (PVL), além de 6,6 mm para diâmetro vascular no T0 dos animais alocados no Grupo 1 e 1,4 mm, 1,5 mm e 7,1 mm, respectivamente, para o Grupo 2.

Figura 2 – Fármacos utilizados na terapêutica dos casos cirúrgicos admitidos no SCGA no período estudado.



Fonte: Silva, N. F. (2024).

Foi observada uma distância média entre o CVP e a PVM de 1,7 mm para o Grupo 1 e de 2,8 mm para o Grupo 2. Os valores observados em PVL e PVM no pós-operatório imediato para o Grupo 1 (T2) e com 24h (T3) e 48h (T4) para o Grupo 2, bem como os demais resultados, estão descritos na Tabela 1.

No grupo de animais encaminhados para cirurgia eletiva, houve aumento na média de espessura do PVL entre T0 (1,7 mm) e T2 (2,7 mm) após a retirada do CVP, em relação às médias de T0 (1,6 mm) e T2 (1,7 mm) do PVM da mesma VJ utilizada.

No Grupo 2, o PVL teve aumento em duas vezes em sua espessura média em T2 (3,3 mm) e T3 (3,6 mm), enquanto os valores médios de PVM tiveram aumento em duas vezes em T2 (2,9 mm) e em mais de três vezes em T3 (4,6 mm), quando comparados ao T0 (1,5 e 1,4 mm, respectivamente).

Com relação aos animais do Grupo 1, não foi observado aumento nos valores de espessura de PVM quando comparados os Tempos 0 e 2, apesar de apresentar aumento médio relativo do PVL em T0 (1,7 mm) e T2 (2,7 mm). Com os dados obtidos, não foi possível constatar correlação entre distância da ponta do CVP e o PVM para animais em que o dispositivo foi retirado minutos após a recuperação anestésica (Grupo 1). Ainda, infere-se que na maioria dos animais do Grupo 2 em que a distância

da ponta do cateter e parede vascular medial foram menores ou iguais a 2,0 mm (4/5), houve aumento de no mínimo três vezes em sua espessura entre T3 e T0.

Tabela 1 – VJ acessada para o estudo, mensuração em centímetros em terço médio proximal de VJ da espessura da parede vascular medial e lateral e diâmetro luminal em T0, T1 e T2 para os Grupos 1 e 2.

Grupos Animal				Tempo						
1 – Cirurgias eletivas	G1	VJ	D (mm)	T0		T1	T2			
				PVM (mm)	PVL (mm)	Distância CVP-PVM (mm)	PVM (mm)	PVL (mm)		
	1	d	7,0	1,8	1,5	2,9	1,1	1,5		
	2	d	8,1	1,1	1,1	1,5	2,6	2,7		
	3	e	6,1	1,7	1,2	1,4	1,7	2,6		
	4	d	5,8	1,3	1,3	2,0	3,0	3,9		
	5	e	5,0	2,0	2,5	2,0	1,5	4,0		
	6	e	9,1	1,8	2,1	1,8	1,1	2,1		
	7	e	5,4	1,4	1,9	0,5	1,5	2,0		
<b>MÉDIA</b>			<b>6,6</b>	<b>1,6</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>2,7</b>		
<b>MEDIANA</b>			<b>7,0</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>2,1</b>		
<b>DESVIO PADRÃO</b>			<b>1,7</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,9</b>	<b>1,0</b>		
2 – Cirurgias com necessidade de internação	G2	VJ	d (mm)	T0		T1	T1		T2	
				PVM (mm)	PVL (mm)	Distância CVP-PVM	PVM (mm)	PVL (mm)	PVM (mm)	PVL (mm)
	1	d	11,3	1,2	2,0	3,0	1,6	1,0	2,0	3,0
	2	e	6,0	1,2	1,8	3,0	1,8	1,6	1,5	3,0
	3	e	8,8	1,8	1,2	1,6	1,6	1,2	1,4	3,6
	4	d	7,2	1,5	1,6	2,0	2,0	2,4	5,1	1,4
	5	e	4,0	1,0	1,5	7,7	5,0	2,0	6,0	3,8
	6	e	8,6	1,4	1,4	3,5	1,2	4,5	4,5	2,6
	7	e	7,5	1,2	1,0	1,3	1,9	10,2	4,0	8,0
	8	e	8,3	1,7	1,4	3,5	3,9	2,7	4,2	2,9
	9	e	5,3	1,7	1,5	0,7	3,9	4,0	10,5	3,1
	10	e	4,1	0,9	1,2	2,0	6,0	5,8	6,4	4,9
<b>MÉDIA</b>			<b>7,1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,5</b>	<b>2,8</b>	<b>2,9</b>	<b>3,3</b>	<b>4,6</b>	<b>3,6</b>
<b>MEDIANA</b>			<b>7,4</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,3</b>	<b>2,0</b>	<b>2,6</b>	<b>4,4</b>	<b>3,1</b>
<b>DESVIO PADRÃO</b>			<b>2,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>1,7</b>	<b>2,3</b>	<b>2,7</b>	<b>1,8</b>

Fonte: Silva, N. F. (2024).

Legenda: VJ: veia jugular; e: lado esquerdo; d: lado direito; D: diâmetro vascular; PVM: parede vascular medial; PVL: parede vascular lateral.

Não foi observada formação de trombo nos animais pertencentes ao Grupo 1. Tendo em consideração aos animais do Grupo 2, os achados foram dispostos na Tabela 2. Todos os trombos observados estavam correlacionados ao PVM. Aos equinos que tiveram algum efeito adverso em T3, o cateter foi removido e não foram realizadas mensurações em tempos posteriores pois não estavam contidas no presente estudo.

Os animais 5, 7 e 9 do Grupo 2, apresentaram tromboflebite em comparação aos demais animais que também passaram por ovariectomia no mesmo grupo e receberam as mesmas medicações, por via endovenosa (dipirona, penicilina, dexmedetomidina, morfina e ioimbina). Apesar disto, dois deles removeram precocemente e de maneira inadequada o cateter em algum dos momentos do estudo.

Tabela 2 - Achados ultrassonográficos durante avaliação dos animais pertencentes ao Grupo 2 com 24 (T1) e 48h (T2) após colocação de CVP.

Parâmetros avaliados – Grupo 2					
Animal	Eventos adversos	Sinais clínicos em VJ	LT	MDT	MT (mm)
1	CVP dobrado em T3	NO	NO	-	-
2	Extravasamento de SF em SC	NO	NO	-	-
3	Perda do CVP em T3	VJ espessada à palpação	NO	-	-
4	NO	NO	NO	-	-
5	Perda do CVP em T2	VJ espessada, quente e com dor à palpação	PVM	T3	2,54x0,52x0,4
6	NO	NO	NO	-	-
7	NO	VJ espessada	PVM	T3	0,41x0,7x0,55
8	NO	NO	NO	-	-
9	Perda do CVP em T0	VJ espessada e quente à palpação	PVM	T2	T2: 1,17x0,7x1,08 e T3: 1,17x0,9x1,33
10	NO	NO	NO	-	-

Fonte: Silva, N. F. (2024).

Legenda: VJ: veia jugular; LT: localização do trombo; MDT: momento de desenvolvimento do trombo; MT: mensuração do trombo; CVP: cateter venoso periférico; NO: não observados; PVM: parede vascular medial

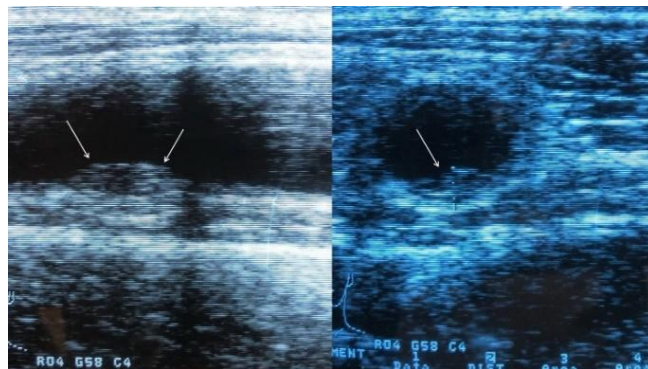


Do total de pacientes alocados no Grupo 2, 1/10 equino estudado desenvolveu tromboflebite com CVP há apenas 24h e outros 2/10 com 48h de sua implantação. Apesar disto, 4/10 dos animais tiveram sinais clínicos aparentes de flebite, como espessamento, calor e dor à palpação da veia jugular avaliada.

Em um dos animais (animal 9) houve perda do CVP ainda em T0. Ele foi realocado na mesma veia minutos após sua retirada. Pôde-se observar um surgimento de um grande trombo na região com 24 e 48h após sua colocação (Figura 3), sendo mensurado em T3 e em T4.

Os animais que apresentaram alterações compatíveis com a formação de trombo, foram tratados com pomada tópica de DMSO e heparina, com cita Colin C. S., 2018 (23), uma vez ao dia até melhora nos sinais locais de inflamação.

Figura 3 - Demonstração de um trombo visualizado em T1, indicado pelas setas brancas.



Fonte: Silva, N. F. (2024).

## 5 DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi investigar alterações venosas associadas aos cateteres periféricos, particularmente o potencial de desenvolvimento de flebite e tromboflebite em equinos submetidos à hospitalização e àqueles submetidos a cirurgias de caráter eletivo. A escolha do tipo de cateter foi baseada no principal produto comercializado e difundido na prática da medicina equina em São Paulo, seguindo o padrão sistemático de implantação para todos os grupos avaliados. As medicações e infusões administradas foram variadas de acordo com o tipo de procedimento cirúrgico ao qual o animal fosse submetido.

Fatores de risco citados em literatura para o desenvolvimento a estas afecções em equinos incluem o material, comprimento e tempo de permanência do cateter, manutenção da antissepsia na inserção do dispositivo e seu manejo contínuo, tipo de fluido administrado, além da capacidade técnica da pessoa que posiciona o dispositivo (24). Neste estudo, corroboramos os dados já existentes de que a manutenção prolongada de cateteres em veias jugulares de equinos leva a maior probabilidade de ocorrência de tromboflebites, mesmo em equinos saudáveis.

O *status* sistêmico também tem influência, principalmente nos casos endotoxêmicos (síndrome cólica ou laminite), de desidratação, desequilíbrios hidroeletrólíticos e ácido-básicos, alterações na pressão arterial e de coagulação intravascular disseminada (CID) (5). Em seres humanos, a frequência de doenças infecciosas relacionadas a cateteres é influenciada principalmente pela idade, condições de saúde pré-existentes, imunidade e coagulação do paciente. Além disso, fatores como a duração da internação, o local de inserção e o tipo de material dos cateteres venosos, assim como os cuidados realizados com eles, também desempenham um papel importante (25). No presente estudo, os cateteres foram inseridos por profissionais qualificados e experientes. Além disso, apenas animais hígidos e com idade acima de dois anos foram avaliados, permitindo a eliminação do fator de *status* de coagulação, predisponente no desencadeamento da afecção.

O estudo foi realizado no SCGA, durante a rotina clínica, visando representar uma população normal atendida em um hospital de equinos, que requer cateterização a curto e médio prazo para realização de anestesia e continuidade do tratamento sistêmicos em pós-operatório inicial e, por conta disto, o cateter de Teflon foi o escolhido. Estudos atuais demonstram que este tipo de material utilizado pode não ter influência no surgimento da tromboflebite, apesar do seu tempo de permanência ser um dos fatores que deve ser levado em consideração quando se leva em consideração a inflamação do endotélio vascular (11,26). Apesar disso, o dispositivo foi mantido por até 48h como relatado por outros trabalhos anteriores (27).

No único equino avaliado que necessitou do reposicionamento do cateter, o procedimento foi realizado na mesma veia jugular. Assim, notou-se a formação de um grande trombo correspondente à parede vascular medial. A utilização da mesma veia contraria as recomendações em literatura, que sugere evitar o uso de um vaso em casos de tromboflebite pré-existente (10). Neste caso, a injúria ao endotélio vascular

possivelmente foi responsável pela deflagração da cascata da inflamação no local da punção e conseqüente surgimento do trombo.

A exceção da fenilbutazona, os equinos avaliados neste estudo não receberam medicações que apresentam comprovadamente potencial de desenvolvimento de tromboflebite (17). Além disso, nenhum dos animais que recebeu este medicamento desenvolveu a afecção durante o período de estudo.

Um aspecto limitante do estudo, decorreu do equipamento já obsoleto utilizado na avaliação ultrassonográfica, disponível para uso no SCGA no momento da pesquisa. Além disso, o baixo número de animais avaliados no período, pode refletir nos resultados encontrados no Grupo 1 em que os valores encontrados após a retirada do cateter não expressaram aumento médio sobre a espessura da parede vascular medial, naquele em que há contato do CVP ao endotélio. Em contrapartida, também pode ser explicado pelo fato de que as injúrias ao endotélio são responsáveis pelo espessamento da parede vascular, em exame ultrassonográfico, apenas com 24 a 48h do insulto inicial como citado por Müller et. Al, 2016 (26).

A ultrassonografia é uma técnica não invasiva e de fácil repetibilidade que permite a avaliação venosa, de seu endotélio e tecido perivascular. Neste trabalho, nos casos em que houve reação endotelial, todos os trombos foram observados na ponta do cateter, diferindo do que Müller et al. (2016) (26) relataram em sua pesquisa. Nela, foram encontradas irritações devido ao contato direto do cateter em sua entrada na veia. A formação de trombos na ponta distal do cateter pode ser explicada devido à sua proximidade ao endotélio nos casos aqui avaliados, ou seja, aqueles posicionados mais próximos ao centro do diâmetro luminal, causariam menores alterações.

Nenhum dos animais avaliados apresentou alterações ultrassonográficas sugestivas de infecção luminal. Naqueles em que foi observada formação de reação em parede vascular, também estiveram presentes os sinais clínicos de inflamação que caracterizam as flebites. Apesar disso, não foram observados sinais sistêmicos, como a febre.

Em conclusão, o uso do cateter de Teflon pode não deflagrar o surgimento da tromboflebite em equinos saudáveis e nos direcionados a procedimentos cirúrgicos de caráter eletivo, apesar disso, o material deve ser considerado quando se fizer

necessária a cateterização de animais a longo prazo durante o período de hospitalização e naqueles que apresentem alguma doença sistêmica concomitante. E, em havendo necessidade de permanecerem implantados, deve-se levar em consideração sua higiene diária, a fim de reduzir as chances de desenvolvimento de trombos sépticos. A ultrassonografia se mostrou essencial no acompanhamento das alterações da parede vascular, permitindo a detecção de trombos e podendo ser aliada na avaliação diária das veias em equinos sujeitos a períodos de internação. A colocação do cateter por profissional qualificado se faz extremamente necessária a fim de mitigar o surgimento de tromboflebites, levando em consideração a técnica de colocação asséptica e manutenção do dispositivo em posicionamento intraluminal adequado.

## REFERÊNCIAS

1. Van den Berg MJ, Rijkenhuizen ABM, Nemeth F, Gruys E. The fetlock tunnel syndrome: a macroscopic and microscopic study. *Vet Q.* 1995;17(4):138–42.
2. Krüger-Genge A, Blocki A, Franke R-P, Jung F. Molecular Sciences Vascular Endothelial Cell Biology: An Update. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2019;20:4411. Available from: [www.mdpi.com/journal/ijms](http://www.mdpi.com/journal/ijms)
3. Dias DPM, Canola PA, Teixeira LG, Bernardi NS, Gravena K, Sampaio R de C de L, et al. A reproducible venous thrombosis model in horses induced by the combination of an endothelial lesion and blood flow stasis. *J Equine Vet Sci* [Internet]. 2014;34(4):578–87. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jevs.2013.09.007>
4. Yasuda H, Rickard CM, Marsh N, Yamamoto R, Kotani Y, Kishihara Y, et al. Risk factors for peripheral intravascular catheter-related phlebitis in critically ill patients: analysis of 3429 catheters from 23 Japanese intensive care units. *Ann Intensive Care* [Internet]. 2022;12(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/s13613-022-01009-5>
5. Barbosa RG, Borghesan AC, Cerqueira NF, Hussni CA, Alves ALG, de Mello Nicoletti JL, et al. Fisiopatologia Da Trombose E Tromboflebite Da Veia Jugular De Equinos: Revisão. *Veterinária e Zootec* [Internet]. 2009;16(1):26–37. Available from: [http://www.fmvz.unesp.br/revista/volumes/vol16\\_n1/VZ16\\_1\(2009\)\\_26-37.pdf](http://www.fmvz.unesp.br/revista/volumes/vol16_n1/VZ16_1(2009)_26-37.pdf)
6. Schoster A. Übersichtsarbeiten | Reviews Complications of intravenous catheterization in horses. *Band* [Internet]. 2017;9(9):477–85. Available from: <https://doi.org/>
7. Dornbubusch PT, Hussni CA, Thomassian A, Alves ALG, Nicoletti JL de M. Tromboflebite jugular nos equinos. *Rev Educ Contin em Med Veterinária e Zootec do CRMV-SP.* 2000;3(2):47–53.
8. Montanhim GL, Toni MC, Sousa SS, Bonacin YS, Bueno GM, Módolo TJC, et al. Jugular thrombophlebitis in horses subjected to laparotomy for the treatment of gastrointestinal disease. *Pesqui Vet Bras.* 2018;38(5):862–9.
9. Hussein HA, Ibrahim A. B-mode and color Doppler ultrasonography of normal external jugular vein in donkeys (*Equus asinus*). *BMC Vet Res* [Internet]. 2022;18(1):1–14. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12917-022-03441-y>
10. Lorello O, Orsini JA. Intravenous Catheter Placement [Internet]. Fourth Edi. *Equine Emergencies: Treatment and Procedures.* Elsevier Inc.; 2014. 9–11 p. Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-0892-5.00003-9>
11. Milne M, Bradbury L. The Use of Ultrasound to Assess the Thrombogenic Properties of Teflon and Polyurethane Catheters for Short-Term Use in Systemically Healthy Horses. *J Equine Vet Sci* [Internet]. 2009;29(12):833–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jevs.2009.10.010>
12. Geraghty TE, Love S, Taylor DJ, Heller J, Mellor DJ, Hughes KJ. Assessment of subclinical venous catheter-related diseases in horses and associated risk factors. *Vet Rec.* 2009;164(8):227–31.

13. Zheng GH, Yang L, Chen HY, Chu JF ML. Aloe vera for prevention and treatment of infusion phlebitis (Review). *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2014;(6):1–24. Available from: <http://www.longwoodherbal.org/aloe/aloe.pdf>
14. Chen YM, Fan XW, Liu MH, Wang J, Yang YQ, Su YF. Risk factors for peripheral venous catheter failure: A prospective cohort study of 5345 patients. *J Vasc Access*. 2022;23(6):911–21.
15. da Silva Furlan M, Lima AFC. Evaluation of phlebitis adverse event occurrence in patients of a Clinical Inpatient Unit. *Rev da Esc Enferm*. 2021;55:1–8.
16. Ballesteros-Peña S, Fernández-Aedo I, Vallejo-De la Hoz G, Tønnesen J, Miguelez C. Identification of potentially irritating intravenous medications. *Enfermería Intensiva* (English ed). 2022;33(3):132–40.
17. Pentelado Martin Dias D, Correa de Lacerda Neto J. Jugular thrombophlebitis in horses: a review of fibrinolysis, thrombus formation, and clinical management. *Can Vet J*. 2013;54(January):65–71.
18. de Medeiros Assis D, Palmeira RB, de Monteiro Bastos R, da Costa ÁHC, Beserra LAF, de Sousa Costa EI, et al. Hemorrhagic Septic Thrombophlebitis in Horses. *Acta Sci Vet*. 2021;49(June):1–6.
19. Marr CM, Reef VB. Cardiovascular complications in the intensive care patient. *Cardiol Horse*. 2011;267–76.
20. Ryu S ho, Kim J gyu, Bak U bok, Lee C woo, Lee YL. A hematogenic pleuropneumonia caused by postoperative septic thrombophlebitis in a Thoroughbred gelding. *J Vet Sci (Suwon-si, Korea)*. 2004;5(1):75–7.
21. Pasolini MP, Spinella G, Del Prete C, Valentini S, Coluccia P, Auletta L, et al. Ultrasonographic assessment of normal jugular veins in Standardbred horses. *BMC Vet Res*. 2019;15(1):1–9.
22. Hipp K, Deegen HGE. Die ultrasonographische Untersuchung der Vena jugularis externa beim Pferd. 1991;7:265–71.
23. Colin C. Schwarzwald. Disorders of the Cardiovascular System. In: Stephen M. Reed, Warwick M. Bayly DCS, editor. *Equine Internal Medicine* [Internet]. 4th ed. W.B. Saunders; 2018. p. 387–541. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323443296000097>
24. Dolente BA, Beech J, Lindborg S, Smith G. Evaluation of risk factors for development of catheter-associated jugular thrombophlebitis in horses: 50 Cases (1993-1998). *J Am Vet Med Assoc*. 2005;227(7):1134–41.
25. Aksoy K, Simhofer H, Patan B, Rothmüller G, Uray C, Niebauer GW, et al. Pathologische Veränderungen an den jugularvenen von 395 Pferden nach Versorgung mit zwei unterschiedlichen Venenverweilkatheter-Systemen. *Wien Tierärztl Monatsschr*. 2008;95(9–10):243–54.
26. Müller CDVS, Lübke-Becker A, Doherr MG, Gehlen H. Influence of Different Types of Catheters on the Development of Diseases of the Jugular Vein in 45 Horses. *J Equine Vet Sci* [Internet]. 2016;46:89–97. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jevs.2016.06.074>

27. Shauna L. Spurlock, Gareth H. Spurlock GP e MVW. Long-term jugular vein catheterization in horses. J Am Vet Med Assoc [Internet]. 1990;196(3):425–30. Available from:  
[https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/196/3/javma.1990.196.03.425.xml?tab\\_body=pdf](https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/196/3/javma.1990.196.03.425.xml?tab_body=pdf)