

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**Eficiência da perfusão regional intravenosa
com antibiótico para o tratamento das infecções do
aparelho locomotor de Grandes Animais**

LORENA CARDOZO FERRARI

Botucatu

2023

LORENA CARDOZO FERRARI

**Eficiência da perfusão regional intravenosa com
antibiótico para o tratamento das infecções do
aparelho locomotor de Grandes Animais**

Trabalho de Conclusão da Residência em Medicina Veterinária
apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, SP, para
obtenção do título de Residente em Medicina Veterinária.

Área de Cirurgia de Grandes Animais

Preceptor: Prof. Ass. Dr. Marcos Jun Watanabe

Botucatu

2023

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: MARIA CAROLINA A. CRUZ E SANTOS-CRB 8/10188

Ferrari, Lorena Cardozo.

Eficiência da perfusão regional intravenosa com
antibiótico para o tratamento das infecções do aparelho
locomotor de grandes animais / Lorena Cardozo Ferrari. -
Botucatu, 2023

Trabalho acadêmico (residência - Medicina Veterinária)
- Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita
Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Orientador: Marcos Jun Watanabe
Capes: 50501070

1. Antibiose. 2. Cirurgia. 3. Equinos.

Palavras-chave: Antibiose; Cirurgia; Equinos.

AVALIAÇÃO DOS RESIDENTES

ANO: 2024

NOME DO RESIDENTE: Lorena Cardozo Ferrari

DEPARTAMENTO: CIRURGIA VETERINÁRIA E REPRODUÇÃO ANIMAL

ÁREA: Cirurgia de Grandes Animais

PRECEPTOR: Prof(a). Dr(a). Marcos Jun Watanabe

I – AVALIAÇÃO:

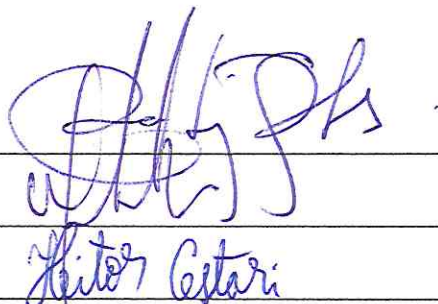
Nota das atividades realizadas no período e a entrevista (NA)	8,5
Nota do trabalho de conclusão (monografia) (NTC)	8,0
Nota do desempenho durante as atividades de Residência, emitida pelo Preceptor (ND)	9,0
Média = $\frac{(NA \times 1) + (NTC \times 1) + (ND \times 1)}{3}$	8,5

Botucatu, 27/02/2024

Prof(a). Dr(a). Ana Liz Garcia Alves

Prof(a). Dr(a). Marcos Jun Watanabe

Prof(a). Dr(a). Heitor Cestari


Heitor Cestari

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por me dar força e perseverança para superar tantos obstáculos que eu imaginava serem imbatíveis e por me guiar nesta caminhada que possibilitou me tornar quem sou hoje.

Agradeço a minha mãe, Rosilene Cardozo Ferrari, um exemplo de mulher que é minha luz e sem ela eu não seria capaz de continuar.

Agradeço a minha irmã, Stella Cardozo Ferrari, e meu padrinho, Aloirson Jasintho Pereira, por sempre acreditarem em mim mais do que eu mesma. Suas palavras de ânimo e incentivo foram fundamentais para a minha perseverança.

Agradeço ao meu pai, Alessandro Gomes Ferrari, meu anjo da guarda, que em vida sempre me apoiava em todos os momentos. E que agora me guia lá do alto para alcançar meus objetivos e sonhos. Ele que também me inspirou a ser corajosa para enfrentar meus medos.

Ao meu namorado, Vinicius Corrêa Camilo, que me mostrou que mesmo com a distância é possível fortalecer e apoiar um ao outro. Obrigada pela compreensão em momentos de ausência. Com você a distância se torna um pequeno detalhe.

Agradeço a instituição (FMVZ/Unesp Botucatu) pela disponibilidade de recursos e pela elevada qualidade do ensino oferecido. Igualmente agradeço aos professores, os técnicos e residentes da Cirurgia de Grandes Animais pela cooperação diária e pela ajuda em todos os momentos.

Agradeço ao Professor Marcos Jun Watanabe por ter sido meu orientador e ter desempenhado tal função com dedicação.

Ferrari, Lorena Cardozo. Eficiência da perfusão regional intravenosa com antibiótico para o tratamento das infecções do aparelho locomotor de grandes animais / Lorena Cardozo Ferrari. - Botucatu, 2023

Trabalho acadêmico (residência - Medicina Veterinária)
- Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Resumo

Dentre as afecções que acometem o sistema locomotor de grandes animais, as causas infecciosas ganham destaque, pois os quadros geralmente levam a severos graus de claudicação e queda de performance em animais atletas, podendo caracterizar até um prognóstico ruim quanto a vida desses animais. A perfusão regional é uma técnica descrita e que surge como tratamento único ou complementar nos casos de infecção bacteriana. Este é um tema amplo e com diversas áreas a serem exploradas e aprofundadas para melhor rendimento e aperfeiçoamento da sua utilização. O objetivo deste trabalho foi identificar a eficiência das terapêuticas utilizando a técnica da perfusão regional em infecções do aparelho locomotor de grandes animais, participaram deste estudo os animais atendidos no setor de Cirurgia de Grandes Animais- FMVZ Botucatu, no período de março de 2022 a agosto de 2023. O tratamento abordado neste estudo foi eficaz em 88% dos animais testados, confirmando a eficácia clínica da utilização da perfusão regional.

Palavra-chave: antibiose, cirurgia, equinos.

Ferrari, Lorena Cardozo. Eficiência da perfusão regional intravenosa com antibiótico para o tratamento das infecções do aparelho locomotor de grandes animais / Lorena Cardozo Ferrari. - Botucatu, 2023

Trabalho acadêmico (residência - Medicina Veterinária)
- Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Abstract

Among the conditions affecting the locomotor system of large animals, infectious causes stand out, as they usually lead to severe lameness and a drop in performance in athletic animals, which can even lead to a poor prognosis for the life of these animals. Regional perfusion is a technique that has been described and has emerged as the sole or complementary treatment in cases of bacterial infection. This is a wide-ranging subject with several areas to be explored in greater depth in order to improve its performance and use. The aim of this study was to identify the efficiency of therapies using the regional perfusion technique in infections of the locomotor system in large animals. Animals treated in the Large Animal Surgery department at FMVZ Botucatu between March 2022 and August 2023 took part in this study. The treatment used in this study was effective in 88% of the animals tested, confirming the clinical efficacy of using regional perfusion.

Key words: antibiosis, surgery, horses.

SUMÁRIO

Resumo	5
Abstract.....	6
1. Introdução	8
2. Revisão de literatura.....	9
3. Material e Métodos.....	12
4. Resultados	13
5. Discussão.....	15
6. Conclusão.....	17
7. Referências.....	18
ANEXO 1.....	21
ANEXO 2.....	23

1. Introdução

As afecções podais geram prejuízos econômicos na equinocultura quanto na bovinocultura. Os membros, principalmente as porções distais, são regiões de grande acometimento de lesões. Essas lesões variam de superficiais a profundas e, conseqüentemente, variam quais tecidos foram acometidos. Pois o aparelho locomotor é um sistema complexo, com estruturas de componentes e funções diferentes (KILCOYNE, 2021).

Alguns fatores intrínsecos podem ser citados como agravantes para o acometimento de lesões, como por exemplo na espécie equina a sustentação do peso corporal em um único dedo em cada membro, assim como o deslocamento de seu centro de gravidade para os membros torácicos e conseqüentemente são mais propensos às lesões, uma vez que suportam aproximadamente 60% do peso corporal (ROSA, 2013). Além de que a espécie equina também desenvolve atividades atléticas em diversas modalidades e por isso possuem exigências metabólicas e fisiológicas diferentes. Neste sentido, equinos de cada modalidade estarão mais propensos ao desenvolvimento de certas lesões específicas associadas às cargas de trabalho ou distribuição de peso (SCHADE, 2023).

Em ambas as espécies, há um certo retardo nos processos de cicatrização e regeneração tecidual devido a menor vascularização quando comparada às outras partes do corpo, ou seja, um influxo de células mais lento, como fibroblastos e células de defesa. De três os fatores extrínsecos, os membros são regiões de maior impacto e maior exposição a traumas diretos, repetitivos e sobrecargas, além de mais expostas a sujidades e umidades (ORSINI, 2004).

A espécie bovina também é uma grande fonte econômica, a questão econômica é evidenciada devido a redução na produção, aumento do descarte precoce, redução da fertilidade e aumento da incidência de outras doenças. A claudicação é a terceira maior causa de perda de rendimento, apenas superada pela mastite e pela baixa fertilidade (BLOWEY, 1993).

Por isso o diagnóstico e tratamento de afecções podais se tornam mais prevalentes a cada ano (BRUNNER et al., 2008; SANTOS, 2015).

A técnica de perfusão regional consiste no isolamento de uma porção do membro da circulação sistêmica através da confecção de um torniquete e administração de antibióticos na vasculatura local (KILCOYNE, 2021). Esta é considerada viável e clinicamente segura, podendo ser facilmente aplicada nos quadros infecciosos de membros (RUBIO-MARTINEZ, 2012).

A perfusão regional surgiu como uma possibilidade de tratamento para infecções, descrita pela primeira vez em equinos no ano de 1990 por Dietz & Kehnstcherper (KILCOYNE, 2021). Na medicina humana, os primeiros registros desta técnica foram para utilização em casos de amputação de membros devido a traumas ou neoplasias (KILCOYNE, 2021). Enquanto na medicina veterinária, é indicada na terapêutica de quadros infecciosos nos membros de grandes animais, como infecções de estruturas sinoviais e um método de profilaxia de infecções de sítios cirúrgicos (BIASUTTI, 2021). Na espécie bovina as afecções podais mais comuns são: necrobacilose interdigital, infecções de estruturas sinoviais e rachaduras infectadas na muralha do casco (SIMPSON, 2020).

O objetivo foi avaliar a eficiência e possíveis variações de respostas da técnica de perfusão regional intravenosa em processos infecciosos envolvendo o aparelho locomotor de grandes animais.

2. Revisão de Literatura

A perfusão regional consiste em uma modalidade terapêutica fundamental para alcançar altas concentrações locais/regionais do fármaco de escolha, como antimicrobianos, em regiões isoladas dos membros, seja por administração via intravenosa, intra-arterial ou intraóssea (BIASUTTI, 2021). Nos casos de afecções do aparelho locomotor é amplamente utilizada com a finalidade de diminuir ou prevenir a contaminação ou infecção bacteriana, principalmente em regiões distais

dos membros, como nos casos de artrite séptica, tendossinovite sépticas, flegmão e osteomielites (KILCOYNE, 2021). A grande vantagem da utilização desta técnica é a aplicabilidade de ter uma maior concentração do antibiótico na região alvo, aumentando potencialmente sua eficácia e diminuindo os efeitos adversos, portanto a redução da dose de antibiótico utilizada em comparação a utilização sistêmica (SCHADE, 2019)

A perfusão do fármaco com esta técnica cria um gradiente de pressão entre o meio intravascular e extravascular, o que maximiza a difusão para os tecidos perivasculares, incluindo tecidos pouco vascularizados, nos quais há menor concentração de antimicrobianos quanto são administrados pela via sistêmica (BIASUTTI, 2021). Para acesso ao vaso podem ser utilizados escalpes ou os cateteres venosos, preferíveis em casos de perfusões periódicas. O antibiótico de escolha deve ser hidrossolúvel, ter disponibilidade direta (biodisponível) e poder ser administrado por via intravenosa com o mínimo efeito trombogênico e vasculotóxico. A escolha do antibiótico deve ser baseada no “teste de susceptibilidade bacteriana” previamente antes de iniciar o tratamento, como os exames complementares de cultura bacteriana e antibiograma (ORSINI, 2004). Mas também é possível a seleção do antibiótico a partir dos patógenos mais comuns associados a determinadas infecções (RUBIO-MARTINEZ, 2006). Antibióticos tempo-dependentes, como penicilinas e cefalosporinas, requerem manutenção de concentrações maiores que a concentração inibitória mínima (MIC) para ação antibacteriana. E após a fase de platô, não há maior taxa de controle bacteriano. Ao contrário dos antibióticos dose-dependentes, como aminoglicosídeos, que não necessitam de altos picos de concentração, pois exercem ações prolongadas após a administração (RUBIO- MARTINEZ, 2006).

Além disso, a confecção do garrote tem como objetivo isolar uma determinada região e impedir a difusão do antibiótico pelo restante do corpo, assim agindo em maior concentração inibitória mínima localmente

do que pela circulação sistêmica em casos de infecções ortopédicas (GARCIA, 2018). A eficiência do garrote pode ser confirmada com uso do esfigmomanômetro e o Doppler vascular, confirmando a ausência do fluxo sanguíneo (SCHADE, 2019). Em alguns casos, o uso de dois garrotes, um proximal e outro distal à afecção, é viável se a região alvo for extensa. A associação da lidocaína sem vasoconstritor é uma possibilidade, pois além do efeito anestésico, a lidocaína tem propriedades vasodilatadoras que ajudam na dispersão do fármaco de escolha diluído (MELO NETO, 2019).

A literatura não apresenta um consenso acerca do volume a ser administrado via perfusão regional. Existe uma controvérsia na literatura, pois como regra quanto maior o volume, maior será o gradiente de pressão, porém há maior risco de extravasamento vascular ou pelo garrote para a circulação sistêmica. Usualmente são utilizados até 60 mL de volume total, podendo variar dependendo da região afetada, seja proximal ou distal do membro (RUBIO- MARTINEZ, 2006).

Outro ponto discutido é o tempo de manutenção de estase do fármaco com o garrote para que ocorra melhor perfusão nos tecidos adjacentes. Segundo Oreff (2017), o tempo mínimo para que haja concentração máxima intra-articular do antibiótico da classe das cefalosporinas, é de 30 minutos. Já Kettner (2003), períodos maiores que 1 hora foram utilizados sem efeitos adversos. Ressalta-se que após a retirada do garrote a concentração do antibiótico diminui rapidamente devido a recirculação sanguínea na região. Em um estudo realizado por Kilcoyne et al. (2018), a concentração máxima do antibiótico ocorreu em 20 minutos, dessa forma concluíram que é o tempo suficiente para atingir a difusão desejada.

A perfusão é relatada como um procedimento que pode ser realizado com o paciente tanto em apoio quadrupedal quanto em decúbito (GARCIA, 2021). Com o animal em decúbito, existe a vantagem da maior segurança tanto para o animal quanto para o profissional, porém além de requer maior custo, expõe o animal aos riscos inerentes à anestesia geral. A opção do

procedimento com animal em apoio quadrupedal possui as vantagens de: ser rápido e menos onerosa (GARCIA, 2021). Em estação pode ser necessária sedação e/ou bloqueios perineurais, dependendo da condição do animal, tornando o procedimento mais seguro para o animal e para o profissional (GARCIA, 2021).

Ademais, quando o animal se movimenta, a resistência perivascular do membro aumenta, resultando em uma pressão maior que a do garrote e predispondo ao extravasamento para a circulação sistêmica. Então é necessária a contenção adequada do animal para obter melhores resultados com o uso da perfusão regional (KILCOYNE, 2021).

Possíveis complicações podem ser frequentemente observadas, como: hematomas, trombose, flebite, edema de tecidos moles e dificuldade de acesso venoso (RUBIO-MARTINEZ, 2006). Segundo Kilcoyne (2021), a perfusão regional intravenosa não pode substituir outros passos do tratamento, como por exemplo lavagens articulares.

3. Material e métodos

Foram avaliados 37 prontuários de animais com queixa de afecção locomotora atendidos no Hospital Veterinário- FMVZ da Unesp, campus de Botucatu, no período de março de 2022 a agosto de 2023. Destes, foram coletados 17 prontuários de animais com histórico de ferida com aspecto exsudativo ou purulento e que foram submetidos ao tratamento com perfusão regional. Para o estudo foram coletados os dados referentes à espécie, sexo, membro acometido, afecção observada, quantidade e tempo de permanência dos garrotes, local do acesso venoso, princípio ativo do antibiótico e diluição utilizada, uso de lidocaína e o seu volume, volume total utilizado, intervalo entre perfusões, complicações observadas, evolução do caso e resposta obtida com o tratamento. Para a coleta foi desenvolvido um formulário para preenchimento, referente a cada caso (Anexo 1).

O diagnóstico foi baseado no aspecto visual da ferida, tempo de evolução e resultados do hemograma. A necessidade de sedação prévia

ao procedimento era determinada particularmente em cada caso, o critério foi a resposta ao estímulo nocivo, no caso a manipulação da ferida.

A técnica utilizada para as perfusões baseava-se no uso de um garrote proximal ao acesso venoso e o mais próximo do local objetivo. Foram utilizados materiais como: scalp 21G ou cateterização da veia cefálica com cateter 22G (Anexo 2). O antibiótico de escolha foi diluído no volume total de 20 a 40 mL. O garrote era retirado após o tempo determinado em cada caso, entre 15 a 35 minutos. Os animais que foram sedados permaneceram com a alimentação controlada para evitar desconfortos abdominais. As aplicações periódicas eram determinadas a partir da evolução da ferida, com a permanência da secreção purulenta eram realizadas perfusões a cada 48 horas.

4. Resultados

Dentre os 17 prontuários que se enquadraram nos critérios de seleção, 65% (11/17) eram da espécie equina e 35% (6/17) da espécie bovina. Quanto ao sexo, 53% (9/17) dos animais eram fêmeas e 47% (8/17) machos. A eficiência geral do uso da perfusão regional, englobando ambas as espécies, foi de 88% (15/17). Na espécie equina, especificamente, apresentou eficiência de 100% (11/11) enquanto na espécie bovina apresentou eficiência de 67% (4/6) (Figura 1).

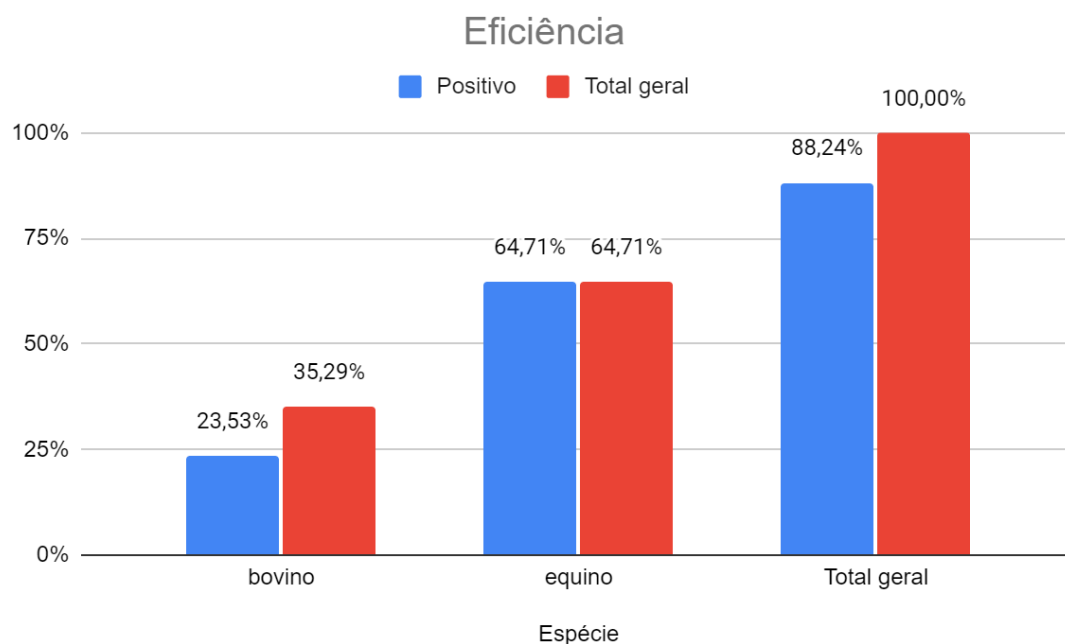


Figura 1. Resultados da eficiência do uso da perfusão regional em grandes animais no SCSA- FMVZ/ Unesp Botucatu dentre os 17 prontuários estudados no período de março de 2022 a agosto de 2023.

Em 94% dos casos, o antibiótico mais utilizado foi a ceftriaxona, enquanto nos outros 6% foi a amicacina. A dose variou de 1000 a 2000 mg do antibiótico independente do peso do paciente, diluídas em um volume total médio de 40 mL. Em todos os casos o volume total incluiu o uso de lidocaína sem vasoconstritor, com a média de volume de utilização sendo igual a 19,7 mL, completando o volume total de solução fisiológica (cloreto de sódio a 0,9%). Em todos os casos utilizou-se somente um garrote na região proximal ao local de acesso venoso e consequentemente, da afecção. O tempo total de garrote variou de 15 a 30 minutos, com a média de 25 minutos.

Nos equinos, o vaso sanguíneo de maior frequência para o acesso foi a veia digital palmar, seguida da veia cefálica, veia metatarsiana e com menor frequência, a veia metacarpiana e a veia safena. Já nos bovinos, realizou-se o acesso na veia digital palmar e em segundo, a veia digital dorsal comum. Em 8 dos 17 animais foi necessária a utilização de sedação,

nos equinos utilizou-se cloridrato de xilazina a 10%, na dose de 0,5 a 1,0 mg/kg via intravenosa e nos bovinos, cloridrato de xilazina 2% na dose de 0,1 a 0,3 mg/kg via intramuscular para contenção e menor movimentação do animal durante o procedimento.

Na espécie equina as afecções incluíram: feridas cutâneas (Anexo 2), laceração tendínea, feridas infeccionadas, queratoma, fratura do terceiro osso metacarpiano, fratura de tíbia e fístula tenossinovial. Na espécie bovina as afecções incluíram: tiloma, atrite séptica e osteíte séptica. A complicação observada em um maior número de animais foi o edema peri-regional ao local de punção, o que apesar de dificultar perfusões sequenciais foi classificado como complicação de menor grau segundo Rúbio-Martinez (2012). Não houveram complicações severas após o procedimento de perfusão regional.

5. Discussão

Baseando-se nos dados houve resposta positiva ao tratamento com a técnica de perfusão regional, aproximadamente com eficiência geral de 88% (Gráfico 1), semelhante ao encontrado na literatura de 72% a 92% (CIMETTI et al., 2004, RUBIO-MARTÍNEZ et al., 2012).

Os dois resultados negativos deste estudo (12%) foram de osteomielite devido a fratura exposta de tíbia e o outro, osteíte séptica. Os casos com resultado negativo foram influenciados pela cronicidade, além da presença de necrose tecidual e o severo grau de lesão com reabsorção óssea. Segundo Simpson (2020), o tratamento das osteítes podais depende do grau em que a terceira falange está afetada, em muitos casos sendo recomendada até a amputação do dígito.

O antibiótico mais empregado foi a ceftriaxona, uma cefalosporina de terceira geração, do grupo da família dos beta-lactâmicos. É um fármaco que age inibindo a síntese da parede microbiana, possuindo amplo espectro de ação contra bactérias gram-negativas (FERNANDO ARAGÃO SILVA, 2014). Baseado na literatura, os antibióticos comumente

selecionados são os aminoglicosídeos como gentamicina e amicacina. Com relação as cefalosporinas, o antibiótico mais estudado é o ceftiofur (SCHADE, 2019). Assim o uso da ceftriaxona nesse estudo sugere um fármaco tempo-dependente da mesma classe que foi utilizado na perfusão regional e que merece destaque para novas linhas de pesquisa.

Houve variação do tempo médio de garrote relatado de 20 minutos (RUBIO-MARTINEZ, 2012). O acesso para espécie bovina nas veias digitais (plantar ou palmar) e na veia digital dorsal comum foram coerentes ao descrito por Simpson (2020). Segundo Garcia (2021), as perfusões regionais realizadas em posição quadrupedal leva a mais rápida e mais uniforme difusão, permitindo o alcance das regiões dos dígitos, o que corrobora com os resultados deste estudo (Figura 2). Mas não foi possível destacar o posicionamento dos animais, pois os casos negativos possuíam outros agravantes.

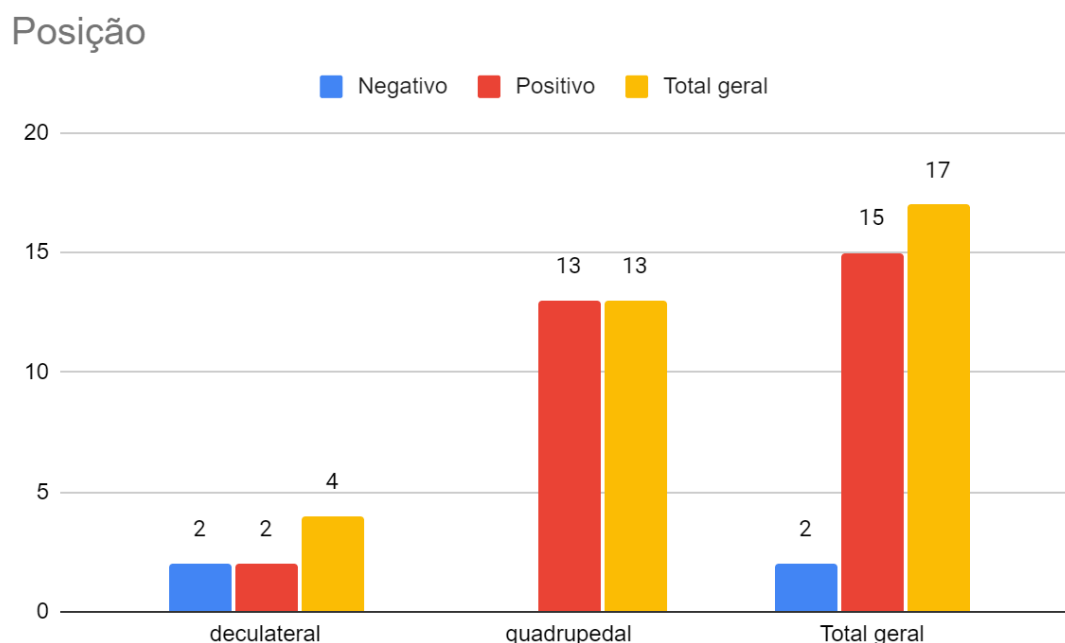


Figura 2. Comparação entre a posição do animal e sua resposta ao tratamento com a perfusão regional.

Os animais que permaneceram com maior tempo de garrote, média 22 minutos, se movimentaram mais e foi necessária uma nova sedação

para melhor contenção (Figura 3). Estudos na medicina humana já relataram a dor associada ao garrote, pois ocorre a permanência da sensibilização das fibras tipo C, além disso a isquemia causa sensibilização central via ativação dos receptores NMDA (KUMAR; RAILTON; TAWFIC, 2016). Segundo os estudos de Kilcoyne (2016, 2018), o tempo necessário para atingir a MIC necessária foi de 10 a 20 minutos, ou seja, é possível retirar o garrote em menor tempo possível e assim, não sendo necessária uma nova sedação.

O presente estudo teve algumas limitações como o pequeno número de animais e a ausência de homogeneidade nos tratamentos, o qual reduziu a possibilidade de ressaltar os efeitos da escolha do antibiótico e da quantidade de garrotes nas variáveis de interesse.

Movimentação

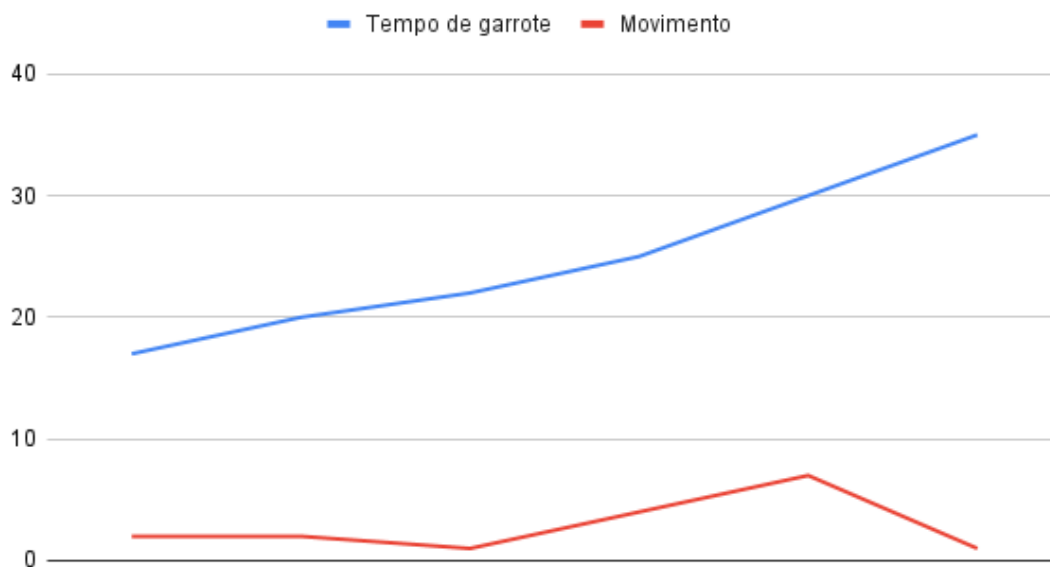


Figura 3. Representação gráfica da movimentação em relação ao tempo de garrote. Animais com tempo acima de 22 minutos se movimentaram mais.

6. Conclusão

Ainda são necessários estudos detalhados para padronização da técnica de perfusão regional em relação: ao volume total ideal para

utilização e a relação deste com a porção do membro afetada, a altura do posicionamento do garrote e a dose de fármacos utilizada, mas conclui-se que a técnica é efetiva clinicamente para o controle de infecções.

7. Referências

BIASUTTI, S. A.; COX, E.; JEFFCOTT, L. B.; DART, A. J. A review of regional limb perfusion for distal limb infections in the horse. **Equine Veterinary Education**, Newmarket, v. 33, n. 5, p. 263-277, 2021. DOI 10.1111/eve.13243.

BRUNNER, C.H.M.; MARTINS, M.F.M.; BOVINO, E.E. Angiografia in vivo para avaliação da vascularização do casco de equinos. **Cienc. Rur.**, v.38, p.116-123, 2008.

CIMETTI, L. J.; MERRIAM, J. G.; D'OENCH, S. N. (2004). How to Perform Intravenous Regional Limb Perfusion Using Amikacin and DMSO. **American Association of Equine Practitioners In: 50th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners**, Denver, p. 1429, 2004.

DAHAN, R.; OREFF, G. L.; TATZ, A. J.; RAZ, T.; BRITZI, M.; KELMER, G. Pharmacokinetics of regional limb perfusion using a combination of amikacin and penicillin in standing horses. **The Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v. 60, n. 3, p. 294-299, 2019.

GARCIA, A. F. S.; DÓRIA, R. G. S.; ARANTES, J. A.; REGINATO, G. M.; NEUBAUER, F. G.; RIBEIRO, G. Intravenous regional limb perfusion in standing and recumbent horses: a comparative radiographic study. **Journal of Equine Veterinary Science**, New York, v. 98, p. 103373, 2021. DOI 10.1016/j.jevs.2021.103373.

KETTNER, N. U., PARKER, J. E., & WATROUS, B. J. Intraosseous regional perfusion for treatment of septic physitis in a two-week-old foal. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 222(3), p. 346–316, 2003. DOI 10.2460/javma.2003.222.346.

KILCOYNE, I.; DECHANT, J. E.; NIETO, J. E. Evaluation of 10-minute versus 30-minute tourniquet time for intravenous regional limb perfusion with amikacin sulfate in standing sedated horses. **Veterinary Record**, Oxford, v. 178, n. 23, p. 585, 2016. DOI 10.1136/vr.103609.

KILCOYNE, I.; NIETO, J. E. Orthopedic infections—clinical applications of intravenous regional limb perfusion in the field. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, Philadelphia, v. 37, n. 2, p. 275-291, 2021. DOI 10.1016/j.cveq.2021.04.003.

KILCOYNE, I.; NIETO, J. E.; KNYCH, H. K.; DECHANT, J. E. Time required to achieve maximum concentration of amikacin in synovial fluid of the distal interphalangeal joint after intravenous regional limb perfusion in horses. **American Journal of Veterinary Research**, v. 79, n. 3, p. 282-286, 2018.

MELO NETO, G. B. **Estudo da associação da lidocaína na venografia distal do membro torácico de equinos hípidos**. 2019. 38 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2019.

OREFF, G. L.; TATZ, A. J.; DAHAN, R.; SEGEV, G.; HABERMAN, S.; BRITZI, M.; KELMER, G. Pharmacokinetics of ceftazidime after regional limb perfusion in standing horses. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 46, n. 8, p. 1120-1125, 2017. DOI 10.1111/vsu.12720.

ORSINI, J. A.; ELCE, Y.; KRAUS, B. Management of severely infected wounds in the equine patient. **Clinical Techniques in Equine Practice**, Amsterdam, v. 3, n. 2, p. 225-236, 2004. DOI 10.1053/j.ctep.2004.08.007.

ROSA, S. C. L. **O desenvolvimento do *Equus caballus* e sua influência nas civilizações antigas**. 2013. 50 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Agronomia e Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

RUBIO-MARTÍNEZ, LUIS M., COLETTE R. ELMAS, BELINDA BLACK, AND GABRIELLE MONTEITH. "Clinical use of antimicrobial regional limb perfusion in horses: 174 cases (1999–2009)". **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 241, n. 12, p. 1650- 1658, 2012.

RUBIO-MARTÍNEZ, L.M.; CRUZ, A.M. “Antimicrobial regional limb perfusion in horses”. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v.228, p.706-712, 2006.

SANTOS, I.F.C.; HUSSNI, C.A.; RODRIGUES, C.A.; WATANABE, M.J. et al. Digital venography in ruminants – a review. *Vet. Quarterly*, v.36, p.22-29, 2015.

SCHADE, J.; CURTI, J. M.; GONÇALVES, G. R.; DA SILVA, T. P.; APOLONIO, E. V. P. Regional limb perfusion with antimicrobials in horses. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Florianópolis, v. 18, n. 2, p. 281-291, 2019. DOI 10.5965/223811711812019281.

SCHADE, Jackson et al. **Tendinopatias e desmopatias em equinos: revisão de pontos relevantes**. *Revista Brasileira de Medicina Equina*, v. 18, n. 107, p. 22-28, 2023.

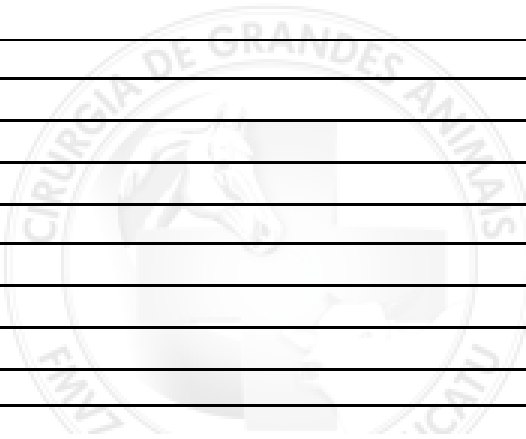
SIMPSON, K. M.; STREETER, R. N.; JONES, M. L.; TAYLOR, J. D.; CALLAN, R. J.; HOLT, T. N. Review of digital anatomy, infectious causes of lameness, and regional intravenous perfusion in cattle. **The Bovine Practitioner**, Stillwater, v. 54, n. 1, p. 17-29, 2020

ANEXO 1

Ficha de Acompanhamento - PERFUSÃO REGIONAL Pesquisa Lorena C. Ferrari/ Prof. Marcos J. Watanabe			
Data:		RG do animal:	
Espécie: ☐ Equina ☐ Bovina ☐ Caprina ☐ Ovina ☐ Suína			
Suspeita diagnóstica:			
Antibiótico: ☐ Ampicilina ☐ Ceftriaxona ☐ Penicilina potássica ☐ Outro: _____			
Quantidade de antibiótico:			
Utilizado: ☐ Catéter 14 ☐ Catéter 18 ☐ Catéter 20 ☐ Scalp 21			
Utilizado lidocaína? ☐ Sim ☐ Não		Volume de anestésico (em mL):	
☐ Com vasoconstritor ☐ Sem vasoconstritor			
Região para acesso venoso:			
Membro torácico: ☐ D ☐ E		Membro Pélvico: ☐ D ☐ E	
Proximal de Carpo ☐		Proximal de Tarso ☐	
Distal de Carpo ☐	Vela Metacarplana ☐ Vela Digital ☐	Distal de Tarso ☐	Vela Metatarsiana ☐ Vela Digital ☐
Acesso venoso: ☐ Fácil ☐ Difícil			
Membro edemaciado: ☐ Sim ☐ Não			
Acesso próximo ou longe da afecção?			
Quantidade de garrotes de borracha: ☐ 1 ☐ 2 (1 proximal e 1 distal)			
Tempo de garrote com a medicação (em minutos):			
Tempo total de garrote (em minutos):			
Volume total injetado (em mL):			
Posição do animal: ☐ Quadrupedal ☐ Decúbito lateral ☐ Decúbito dorsal			
Animal sedado? ☐ Sim ☐ Não		Qual sedativo? Dose?	
Necessária nova sedação? Quanto?			
Animal se movimentou?		Em qual momento?	
		Qual frequência?	
Temperamento do animal: ☐ Agitado ☐ Calmo			

Perfusão realizada por: ☐ Docente ☐ Residente	
Número ordinal da perfusão realizada neste animal:	
Intervalo de tempo entre as perfusões, se for o caso:	
Resposta no quadro? ☐ Positiva ☐ Negativa	Objetivo atingido? ☐ Sim ☐ Não
Animal sob outros tratamentos?	
Evolução:	

Observações:



ANEXO 2

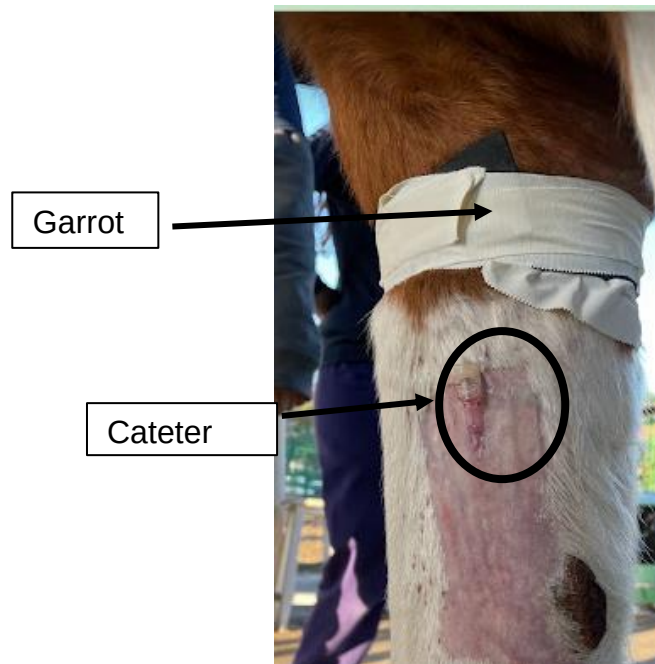


Figura 4: Cateterização da veia cefálica no membro torácio direito na vista medial, animal da espécie equina com suspeite de tenossinovite séptica, para técnica de perfusão regional. Fonte: CGA FMVZ Botucatu

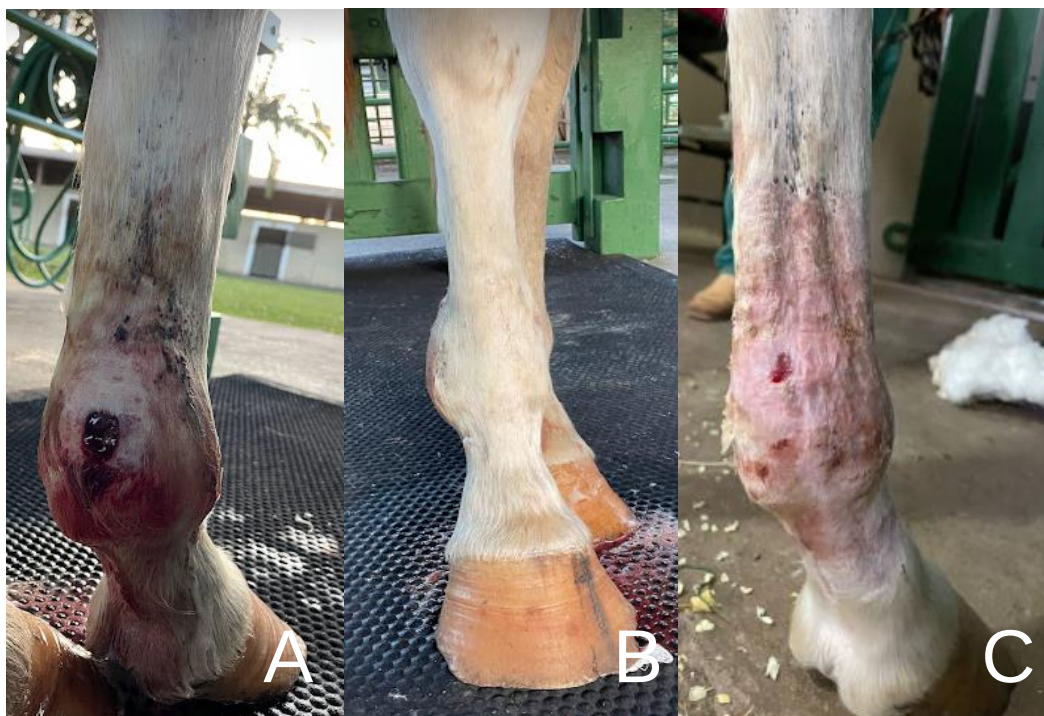


Figura 5: Evolução de ferida, animal da espécie equina, com a utilização da técnica de perfusão regional. Fonte CGA FMVZ Botucatu. A e B: Admissão do paciente; C: Alta do paciente.