



UNICEPLAC

Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC

Curso de Medicina Veterinária

Trabalho de Conclusão de Curso

**Bloqueios perineurais e intra-articulares de membros locomotores
utilizados em diagnósticos em equinos: revisão de pontos
relevantes e anestésicos locais utilizados**

Gama-DF

2022

Marcus Cavalcante Dourado de Souza

Bloqueios perineurais e intra-articulares de membros locomotores utilizados em diagnósticos em equinos: revisão de pontos relevantes e anestésicos locais utilizados

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Orientador(a): Prof(a). Esp., Ms. (ou Me) ou Dr. **Luís Fernando de Oliveira Varanda**

Gama-DF

2022


Marcus Cavalcante Dourado de Souza

Bloqueios perineurais e intra-articulares de membros locomotores utilizados em diagnósticos em equinos: revisão de pontos relevantes e anestésicos locais utilizados

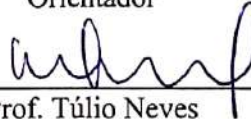
Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Gama-DF, 16 de novembro de 2022.

Banca Examinadora



Prof. Luís Fernando Varanda
Orientador



Prof. Túlio Neves
Examinador



Prof. Mariane Leão Freitas
Examinador

Agradecimentos

Agradeço a Deus que me guiou e sempre me deu forças nessa caminhada, me direcionando e abrindo portas, por me abençoar e trazer pessoas maravilhosas para próximo de mim durante a minha vida acadêmica, me ajudando a realizar um sonho de infância de ser médico veterinário e sei que sem a ajuda de Deus esse sonho jamais seria possível.

Agradeço a minha família, que sempre foi um pilar, meus pais que sempre me apoiaram e incentivaram a estudar, a correr atrás dos meus sonhos sendo para mim dois grandes exemplos de vida, de garra e de força, meus irmãos que sempre estiveram do meu lado e me apoiando nessa caminhada.

Sou grato a minha eterna companheira Tainah que foi meu grande presente da veterinária, que esteve do meu lado me dando forças e apoio nesses longos cinco anos de aprendizado. Aos meus amigos fica meu muito obrigado especialmente ao Breno Henrique que se tornou para mim um irmão que quero levar ao meu lado por muitos e muitos anos além da nossa vida acadêmica.

Agradeço aos professores que sempre estiveram prontos para me ensinar e me incentivar a buscar sempre o melhor, me aprimorar e buscar mais conhecimentos. Em especial ao professor Cleyber Trindade, que sempre foi para mim um exemplo de veterinário. E por fim ao meu orientador Luiz Fernando que se disponibilizou e me acompanhou no meu trabalho, me ensinando e me ajudando nessa caminhada.

Bloqueios perineurais e intra-articulares de membros locomotores utilizados em diagnósticos em equinos: revisão de pontos relevantes e anestésicos locais utilizados

Marcus Cavalcante Dourado de Souza¹

Resumo: A claudicação é uma síndrome bastante comum na clínica de equinos, podendo estar associada à diversos distúrbios, nos quais promovem uma perda do bem estar como também à inutilização para o trabalho, acarretando assim em perda econômica. O uso da técnica de bloqueio perineural e intra-articular como método de auxílio diagnóstico na prática clínica é um método simples e barato no qual o médico veterinário pode recorrer para facilitar na identificação da provável fonte da dor, diagnosticar claudicação e auxiliar em procedimentos e cirurgias. Para isso, faz-se necessário tanto um conhecimento anatômico detalhado de estruturas neurais dos equinos, quanto da atuação dos anestésicos locais utilizados para a execução correta destes procedimentos nos membros locomotores. Caracteriza-se por ser um método de fácil aplicação no campo, sugerindo a região atingida, na qual pode posteriormente ser examinada por outros métodos diagnósticos e assim orientar na escolha de um tratamento mais adequado. Esta revisão tem por objetivo apresentar quais os bloqueios mais utilizados na prática clínica em equinos e os fatores que interferem na realização destes procedimentos, junto à análise dos anestésicos locais aplicados nas infiltrações.

Palavras-chave: *bem-estar; dor; neuroanatomia; anestesia.*

Abstract: Claudication is a very common syndrome in the equine clinic, and it may be associated with several disorders, which promote a loss of welfare as well as the inability to work, thus leading to economic loss. The use of perineural and intra-articular blocking techniques as a diagnostic aid in clinical practice is a simple and inexpensive method that the veterinarian can use to facilitate the identification of the probable source of pain, to diagnose lameness and assist in procedures and surgeries. For this, it is necessary both a detailed anatomical knowledge of neural structures of the horses, and the performance of local anesthetics used for the correct execution of these procedures in the locomotor limbs. It is characterized by being a method of easy application in the field, suggesting the affected region, which can later be examined by other diagnostic methods and thus guide the choice of a more appropriate treatment. This review aims to present which are the most used blockades in equine clinical practice and the factors that interfere in the performance of these procedures, along with the analysis of local anesthetics applied in infiltrations.

Keywords: *ease; pain; neuroanatomy; anesthesia.*

¹Graduando(a) do Curso Medicina Veterinária, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: marcus.douradosouza@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

Os equinos, em geral, são animais predispostos a complicações no seu aparelho locomotor, frequentemente se machucam e muitas das vezes devido a sua força física, tamanho e temperamento (MARANHÃO *et al.*, 2006). Desde a domesticação, eles têm sido cada vez mais utilizados nos diversos tipos de trabalho e modalidades atléticas, resultando em animais sendo exigidos acima de seus limites naturais. Com isso, os traumatismos que sofrem na sua rotina afetam principalmente os seus membros locomotores e o primeiro sinal é a claudicação (REZENDE, 2004).

De acordo com Feitosa (2004), os principais objetivos da aplicação complementar da técnica de bloqueio no exame do aparelho locomotor por meio da anestesia local é a identificação da provável região da lesão no membro e diagnosticar a provável enfermidade. As vias de administração do anestésico local que são mais comuns para diagnóstico de claudicação são as perineurais e as intra-articulares.

Para a realização da técnica de bloqueio, utiliza-se como anestésicos locais a lidocaína, bupivacaína, ropivacaína e mepivacaína, que provocam o bloqueio dos canais de cálcio, inibindo a condução nervosa. O protocolo inclui restritas medidas de assepsia, bem como a administração do anestésico nos nervos a nível distal e progredindo no sentido proximal até que se verifique uma melhora e seja localizada a região envolvida na claudicação (TRUTI, 2007).

Os anestésicos locais fazem parte da classe de drogas que possibilitam a perda reversível da função autônoma, motora e sensorial do animal caso sejam administrados próximo aos tecidos neurais (ARAÚJO, 2012). A nocicepção, conhecida como recepção e reconhecimento à dor, depende de alguns componentes que variam de acordo com o fármaco utilizado, pois cada um apresenta particularidades farmacológicas diferentes, ainda que para a mesma finalidade (SILVA *et al.*, 2015).

Por fazer parte da rotina clínica do equino, este estudo tem como objetivo descrever os tipos de bloqueios perineurais e intra-articulares mais empregados no dia a dia do médico veterinário desses animais, analisando em conjunto com a farmacologia dos anestésicos locais empregados nos procedimentos, bem como a localização anatômica e técnicas utilizadas para realização destes bloqueios, com suas respectivas indicações e problemas relacionados.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O que são os anestésicos locais

São considerados fármacos que bloqueiam temporariamente a condução nervosa, atuando na perda de sensibilidade dolorosa bloqueando a condução nervosa causada pelo estímulo doloroso no sistema nervoso central (SOUZA *et al.*, 2011). Havendo, perda da sensibilidade dolorosa, térmica, tátil e atividade motora da região bloqueada, sem causar perda da consciência do indivíduo (OLIVEIRA, 2010 apud, GONZAGA, 2016).

As propriedades químicas e farmacológicas de cada anestésico local são indicativas para sua utilização clínica. Os fármacos que pertencem a este grupo variam consideravelmente no que se refere a potência, toxicidade, meia vida, estabilidade, solubilidade e capacidade de penetração nos tecidos. Estas variações são imprescindíveis para sua escolha e local de aplicação mais favorável, podendo ser tópica, infiltrativa, em epidural ou bloqueio espinal (INFARMED, 2012 apud ALVES, 2013).

O local de ação dos anestésicos locais é na membrana celular, bloqueando o processo de excitação-condução. Os anestésicos locais são utilizados desde a aplicação tópica para queimaduras ou em casos de pequenos cortes, até aplicações mais invasivas como durante um procedimento dentário ou em grandes cirurgias, pois o bloqueio deve ser aplicado em epidural (GOLAN *et al.*, 2009).

2.1.1 Farmacologia

Segundo Santos *et al* (2016) os anestésicos locais têm ação diferente dos demais fármacos pois são aplicados nas regiões próximas aos nervos que pretendem ser anestesiados. Os efeitos dos anestésicos locais podem ter interferência pela absorção e circulação sistêmica quanto à metabolização, pois os ésteres são rapidamente metabolizados pelas esterases plasmáticas, já os amidas são metabolizados pelas enzimas hepáticas, sendo a sua excreção feita pelos rins.

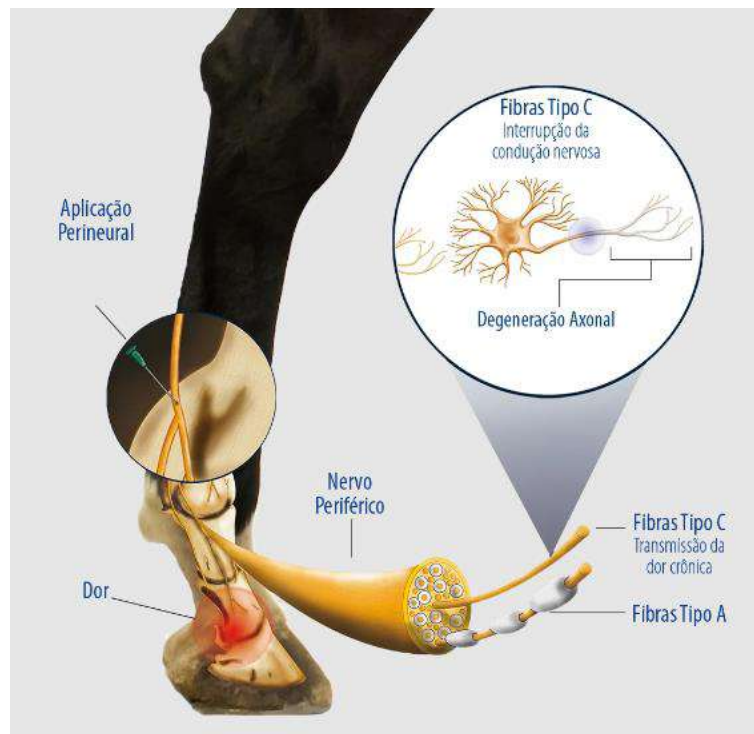
De acordo com Edgcombe, Hoking e Hedcliffer (2004), anestésicos locais (AL) apresentam em sua maioria um grupo aromático (lipossolúvel, hidrofóbico) consorciado a um grupo amina (polar, hidrofílico). Sendo estes ligados por uma cadeia intermediária que determina a classificação dos anestésicos locais como amida ou éster. Tem-se como exemplos de amidas a lidocaína, bupivacaína e prilocaína. Os exemplos de ésteres incluem a cocaína e ametocaína.

2.1.2 Mecanismo de ação dos anestésicos locais

Anestésicos locais tem a ação bloqueadora dos canais iônicos na membrana celular neuronal, agindo e impossibilitando a neurotransmissão do potencial de ação. Por possuírem uma forma ionizada os anestésico local ligam-se de modo específico aos canais de sódio, inativando a propagação da despolarização celular (EDGCOMBE; HOKING; HEDCLIFFER, 2004).

Segundo Fleury (2020), os anestésicos locais possuem ação sobre a condução nervosa impedindo a propagação dos impulsos ao agir na permeabilidade da membrana nos canais de sódio (Na), bloqueando os mesmos. Este bloqueio está relacionado a amplitude do neurônio, uma vez que, quanto maior for a amplitude da fibra nervosa, maior será a entrada da droga para atingir um bloqueio mais eficaz, portanto, fibras “A” mielinizadas demandam uma maior quantidade de anestésico local do que fibras “C” não mielinizadas para terem o mesmo efeito (Figura 1). Os anestésicos locais também possuem efeitos sobre os canais de potássio (K) e Cálcio (Ca), porém em menor relevância quando comparados aos canais de sódio.

Figura 1_ Esquemática do mecanismo de ação dos anestésicos locais



Fonte: VETNIL – Parceira de quem cuida – Saúde e Bem-estar animal

Todos os anestésicos locais são bases fracas, em geral, estão clinicamente disponíveis

sob a forma de sais, para que se tornem hidrossolúveis eles devem ser reagidos com o ácido clorídrico. Desta forma, num frasco de anestésico local temos a droga sob a forma de cloridrato, em solução aquosa (CARVALHO, 2020). Para que exerçam seu efeito devem se dissociar em meio alcalino, justificando assim o porque que em tecidos infectados, inflamados ou isquêmicos a qualidade da anestesia local é baixa, pois o meio relativamente ácido nestes tecidos inibe a dissociação do fármaco (ANDRADE, 2002).

2.1.3 Estrutura Química

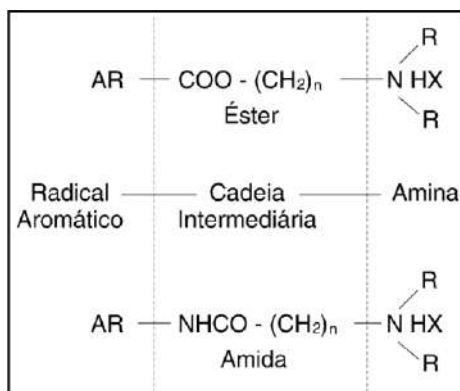
Podem ser classificados conforme o seu tipo de ligação química, sendo a sua estrutura composta por um anel aromático lipofílico, que é a porção lipossolúvel da droga (BECKER; REED, 2006). Ligado a este, encontra-se uma cadeia intermediária de hidrocarbonetos, sendo um éster ou grupo amida e um grupo amino ligado à outra extremidade da cadeia de hidrocarbonetos, sendo a parte ionizável da estrutura (DÍAZ e VIDELA, 2020).

Radical aromático: é a porção lipossolúvel da droga, responsável por sua penetração no nervo. Entre os exemplos de radicais aromáticos estão o ácido benzóico (cocaína, benzocaína), o ácido para-aminobenzóico (procaína, cloroprocaína) ou a xilidina (lidocaína, bupivacaína).

Cadeia intermediária: é o esqueleto da molécula do anestésico. Variações da cadeia intermediária levam a variações tanto da potência como da toxicidade dos anestésicos locais, variando entre grupos ésteres e amidas.

Grupo amina: é a porção ionizável da molécula, que vai sofrer a influência do pH do meio e, portanto, é a única que pode ser manipulada e que determina a velocidade de ação do anestésico local.

FIGURA 2 – Fórmula geral dos anestésicos locais



2.2 Principais anestésicos utilizados em bloqueios locais.

2.2.1 Lidocaína

Lidocaína é mais comumente usado na rotina clínico-hospitalar. Possui um maior penetração, duração e potência moderadas. Possui uma ação em média de 60 minutos, sem vasoconstrictor e de 90 a 120 minutos com vasoconstrictor (MASSONE, 2003). Seu uso endovenoso tem propriedades antiarrítmicas promove bloqueio motor e sensitivos, apresentando rápido início de ação (CARDOSO, 2015).

2.2.2 Bupivacaína

Segundo Simonetti (2020) cloridrato de bupivacaína é o anestésico local comumente utilizado na anestesia regional. Podendo ser utilizado para o bloqueio perineural devido a sua grande potência e longa duração de ação. O anestésico local de longa ação mais utilizado na prática equina é a bupivacaína, (LAMOUNT, 2008 apud ESCODRO et al 2013). Possui início de ação lento e duração prolongada (2:30 a 3:30 horas), por ser altamente hidrofóbica, logo apresenta sua maior potência. A levobupivacaína é um enantiômetro da bupivacaína sendo um fármaco mais seguro e com menores efeitos cardiotoxicos (MASSARO, 2012).

2.2.3 Ropivacaína

Segundo Fraceto *et al* (2007), a ropivacaína é um anestésico local da classe das aminas. A ropivacaína, igualmente com a lidocaína (LDC) e a bupivacaína (BVC), é um dos fármacos de eleição para terapia de dores agudas e crônicas. Possui um início de ação moderado e uma longa duração entre 150 a 180 minutos, atua no bloqueio da condução tendo ação sensorial e motor. Induz uma menor toxicidade cardiovascular e neurológica e promove uma dissociação em maior grau entre bloqueio sensorial e motor sendo efetiva em administração epidural, infiltrativa e perineural na terapia de dor.

2.2.4 Mepivacaína

Segundo Díaz Javier (2020), a mepivacaína pertencente aos anestésicos do grupo amido. sendo similar em seu efeito anestésico quanto sua toxicidade a lidocaína, embora possui um efeito vasodilatador menor comparado com a lidocaína, permitindo que seu efeito mais duradouro quando usado sem associação com um vasoconstrictor em comparação com lidocaína.

Mepivacaína é considerado de ação rápida e têm duração de ação relatada de aproximadamente uma hora e meia à duas horas respectivamente, sendo seu metabolismo principalmente por meio hepático (FEITOSA, 2008). As indicações clínicas da mepivacaína variam desde bloqueios intra-articulares, perineurais, até epidural e bloqueios subaracnóideos (MUIR; HUBBELL, 2009).

2.3 Comparação entre os anestésicos locais

Em comparação com os demais anestésicos locais, a mepivacaína e a lidocaína são considerados de ação rápida e têm duração de ação de aproximadamente uma hora e duas horas (CARVALHO, 2021). Em contrapartida, a bupivacaína apresenta um início intermediário, mas tem duração de ação mais longa (3 a 6 horas), a ropivacaína (duração de 3 à 5 horas) também é bastante utilizada em concentração de 0,5% para bloqueios pois produz menor bloqueio motor, tornando-se mais adequada para fornecer analgesia terapêutica do que diagnóstica (DYSON, 1993). Os efeitos colaterais sistêmicos dos bloqueios perineurais são raros. Mais podendo ocorrer sinais cardiovasculares, sistema nervoso central que podem incluir fasciculações, ataxia e colapso. intoxicação sistêmicas podem ocorrer mesmo em bloqueios perineurais em casos de doses intoxicantes e muito acima das doses indicadas (DAY, 1991). As associações com vasoconstritores, como a epinefrina, devem ser usados com cuidado, devido ao risco potencial de causar necrose tecidual (FEITOSA, 2008).

Tabela 1 – Duração e início de ação dos fármacos utilizados para bloqueio perineural em equinos.

Fármacos	Latência	Duração
Lidocaína	Curto	60 a 120 minutos
Mepivacaína	Curto	90 a 120 minutos
Bupivacaína	Intermediário	180 a 210 minutos
Ropivacaína	Intermediário	150 a 180 minutos

Fonte: Adaptação de VINCENT, A.; BERNARD, L.; LÉONE, M. Pharmacology of local anesthetics. EMC-Podiatría, v. 21, n. 4, pág. 1-19, 2019.

2.4 Bloqueios perineurais

Segundo Stover (2003), os membros locomotores da espécie equina atuam como um sistema de sustentação e de alavancas que os permitem ter uma vasta utilização como desde a

lida de trabalho até mesmo para fins desportivos. Com isso, comumente os equinos se deparam com a alta carga afetando seus ossos e tecidos moles, resultando em afastamento de suas atividades por estarem com lesões no aparelho locomotor. Sendo assim, bloqueio anestésico perineural (infiltração perineural de nervos sensitivos nos membros) ou anestesia intra-articular são métodos de auxílio em diagnósticos de claudicações ou mesmo para fins de analgesia em casos de alívio da dor, como em laminite e também indicados para procedimentos cirúrgicos (DAOLIO, 2011).

Os princípios básicos para promover a técnica de bloqueios perineurais e intra-articulares resumem-se no bom conhecimento anatômico das estruturas em questão, a perícia da aplicação da técnica, sendo indicado cuidados como, respeito do limite indicado de anestésicos para cada região, e com cuidados com a técnica evitando que o anestésico chegue em locais não desejados (MENDES, 2018). A anestesia perineural da porção distal do membro para proximal, assim não causando interferência na descoberta da região afetada. Em caso de não seguir essa ordem a analgesia proximal poderá influenciar o efeito distal da dessensibilização. (FEITOSA, 2008).

Além da palpação para localizar a área desejada, a ultrassonografia também pode ser uma ferramenta útil como auxílio no direcionamento da execução do procedimento, com o objetivo de aumentar a eficácia da técnica de bloqueio (MARHOFER; GREHER; KAPRAL, 2005). Outras tecnologias como a ultrassonografia, radiografia (SPEIRS, 1999) e cintilografia (FIGUEIREDO, 2012) poderão ser utilizadas para maior detalhamento lesional e estrutural.

O objetivo dos bloqueios perineurais é promover um bloqueio temporário, seletivo e imediato das fibras nervosas, sem prejudicar estruturas adjacentes, além de que são exames complementares sendo de grande importância no auxílio diagnóstico de afecções do sistema locomotor, onde a administração de soluções anestésicas direciona a origem e a região, seja em membro torácico ou pélvico (Figura 3 e 4), com mais especificidade no processo doloroso (BACCARIN, 2015).

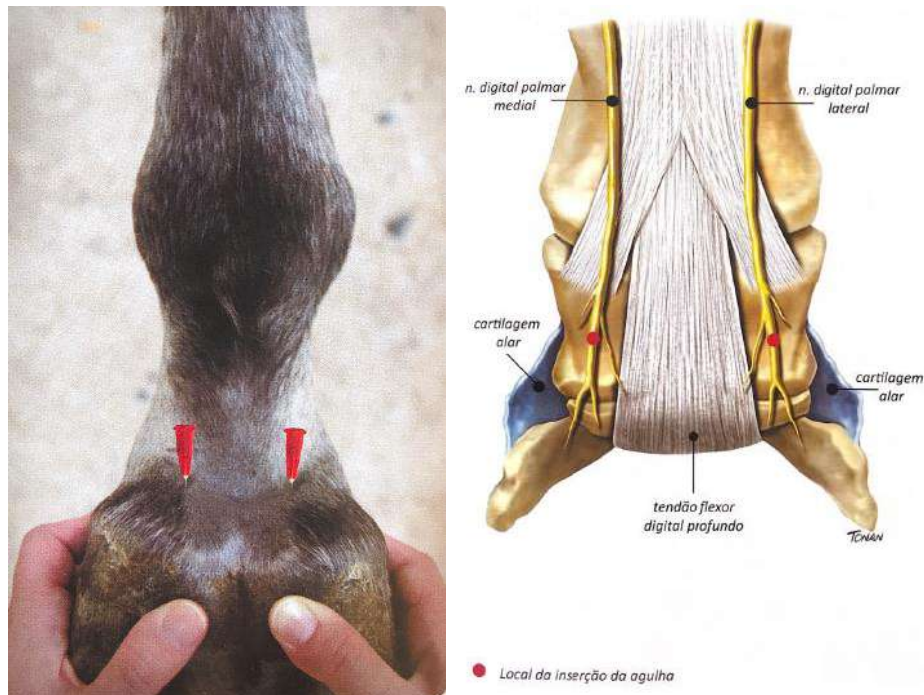
Após aplicação da técnica, é esperado que o animal deixe ou pelo menos diminua o estímulo doloroso na região acometida, voltando a colocar carga e utilizar temporariamente o membro afetado, enquanto a área que contém a lesão estiver dessensibilizada (DYSON, 1993).

<p>Figura 3_ Representação aproximada da altura de abordagem dos nervos de importância clínica no membro torácico do equino.</p>	<p>Figura 4_ Representação aproximada da altura de abordagem dos nervos de importância clínica no membro pélvico do equino.</p>
	
<p>1.Bloqueio dos ramos posteriores 2.Bloqueio abaxial 3.Bloqueio dos quatro pontos baixos 4.Bloqueio dos quatro pontos altos 5.Bloqueio do nervo palmar lateral 6.Bloqueio do nervo ulnar 7.Bloqueio do nervo mediano 8.Bloqueio do nervo antebraquial cutâneo medial</p>	<p>9.Bloqueio abaxial 10.Bloqueio dos seis pontos baixos 11.Bloqueio dos seis pontos altos 12.Bloqueio do nervo plantar lateral 13.Bloqueio do nervo tibial 14.Bloqueio dos nervos fibulares peroneais (superficial e profundo) 15.Bloqueio do nervo fibular peroneal (comum)</p>
<p>Fonte: BACCARIN; BROSSI; SILVA, 2015. Guia ilustrado para injeção perineural em membros locomotores de equinos.</p>	<p>Fonte: BACCARIN; BROSSI; SILVA, 2015. Guia ilustrado para injeção perineural em membros locomotores de equinos.</p>

2.4.1 Bloqueio dos ramos posteriores

Essa abordagem é realizada para dessensibilização mais distais do dígito, seja para localizar a origem da claudicação ou alívio de dor por período curto ou longo, aplicando 1,5 a 2ml (NAGY *et al.*, 2009). Segundo Carvalho *et al* (2021), na aplicação dessa técnica torna-se insensível às estruturas mais distais do dígito, sesamóide navicular, bursa navicular, ligamentos distais reto, oblíquo e cruzado, tendões do flexor digital superficial e profundo e bainhas tendíneas, coxim digital córion da ranilha terço palmar do córion lamelar e córion da sola face palmar das articulações falângicas terço palmar da falange distal (Figura 5). Dessensibilizando todas as estruturas do casco, exceto uma parte dorsal da faixa da coroa (DYCE, 2010).

FIGURA 5 – Vista palmar da abordagem dos ramos posteriores dos nervos digitais palmares.



Fonte: Guia ilustrado para injeção perineural em membros locomotores de equinos - 2015

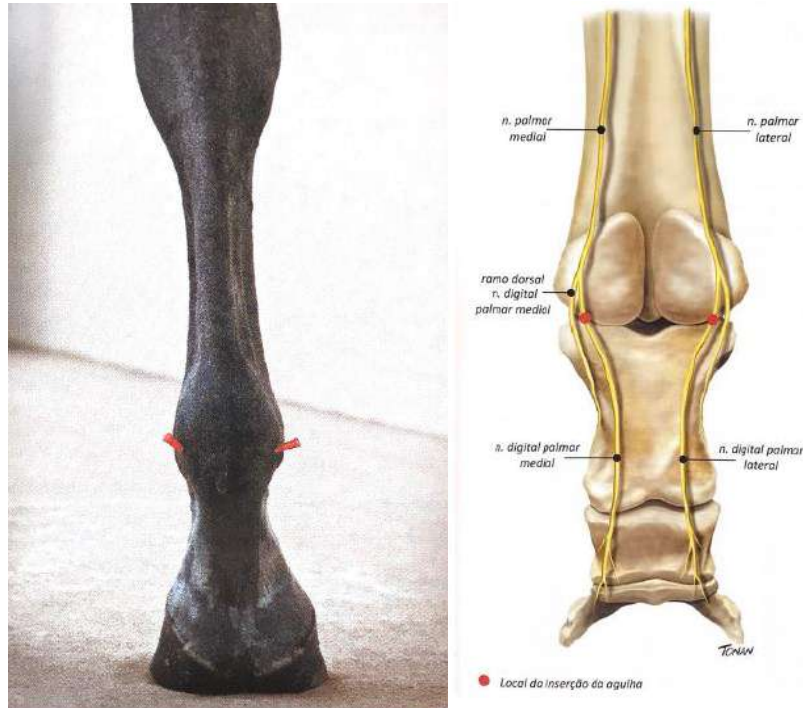
2.4.2 Bloqueio abaxial torácico

Conforme Carvalho *et al* (2021), o bloqueio abaxial ocorre quando o bloqueio do nervo digital palmar não apresentou eficácia significativa. A palpação é simples pois o nervo abaxial passa superficialmente, estando sobre a superfície de cada osso sesamóide. Esta técnica dessensibiliza todas as estruturas distais adjacentes ao local de depósito do anestésico, com exceção à pele, pois a sensibilidade da pele é derivada dos nervos metacárpicos palmares medial e lateral (STASHAK, 2006) e, em algumas situações, por variação da técnica, pode também inibir a dor na região metacarpo/metatarso falangeana (ROSS e DYSON, 2011).

Na aplicação da técnica deve-se administrar, em média, um volume de 2 ml de lidocaína para cada nervo digital palmar com o membro suspenso, o que gera dessensibilização das regiões dessensibilizadas pelo nervo digital palmar do casco, segunda falange, articulação interfalangeana proximal, aspecto distal e palmar da primeira falange, porção distal dos tendões flexores digitais superficial e profundo, ligamentos sesamóides distais e ligamento anular (Figura 6) (LUNA, 1998; STASHAK, 2011; BACCARIN, 2015). Segundo Nagy *et al* (2010), este bloqueio não possui eficácia na diminuição da claudicação por dor na região proximal do metacarpo, podendo ser observada uma melhora da claudicação caso a dor se estenda distalmente para a região distal do metacarpo.

Segundo Moyer *et al* (2007) na região dorsal da articulação do boleto pode permanecer insensibilizado devido ao suprimento sensorial da distribuição antebraquial cutânea medial.

FIGURA 6 – Vista palmar da abordagem dos nervos digitais palmares lateral e medial sobre a superfície abaxial distal dos ossos sesamoides proximais.

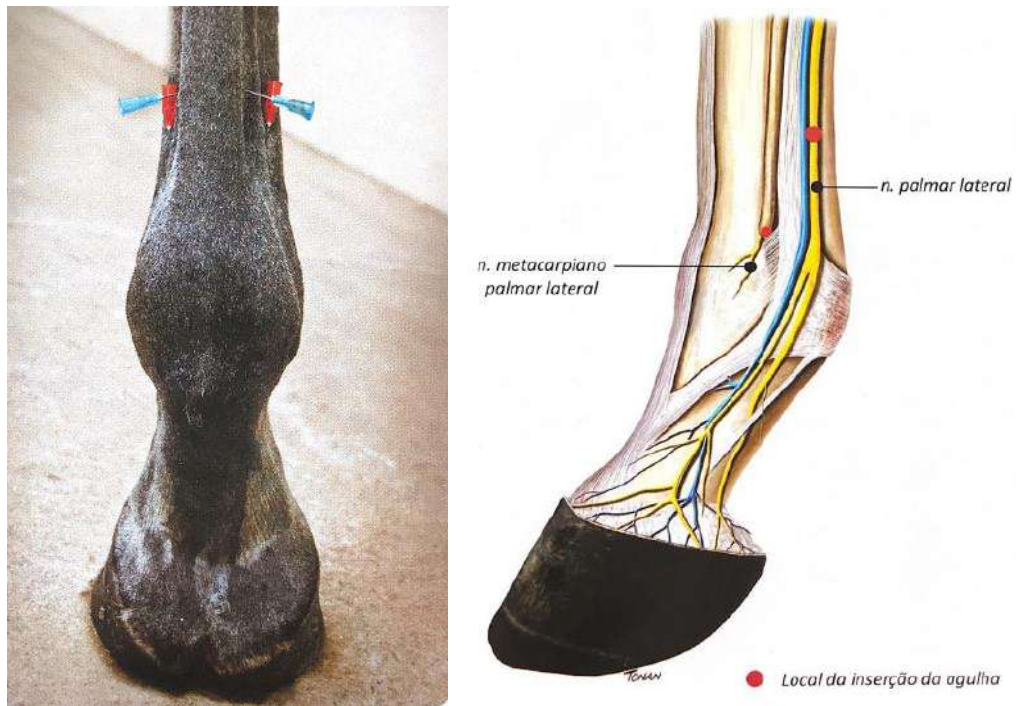


Fonte: Guia ilustrado para injeção perineural em membros locomotores de equinos - 2015

2.4.3 Bloqueio dos quatro pontos baixos

Este bloqueio serve para fazer a dessensibilização de toda a articulação metacarpo/metatarso falangeana e suas estruturas distais, tanto na região palmar/plantar quanto dorsal incluindo a epiderme, parte dos tendões flexores digitais superficial e profundo, parte do ligamento suspensor do boleto, parte da bainha flexora proximal e todo o casco sendo utilizada para a realização do teste de eficácia de preferência na em sua porção palmar/plantar (Figura 7) (DAOLIO, 2011). O bloqueio dos quatro pontos baixos tem acesso aos nervos palmares e metacarpianos palmares, administrando em torno de 2 ml de volume, (LUNA, 1998; STASHAK, 2011; BACCARIN, 2015).

FIGURA 7 – Vista palmar dos pontos de abordagem dos nervos digitais palmares lateral e medial e metacarpianos palmares lateral e medial.



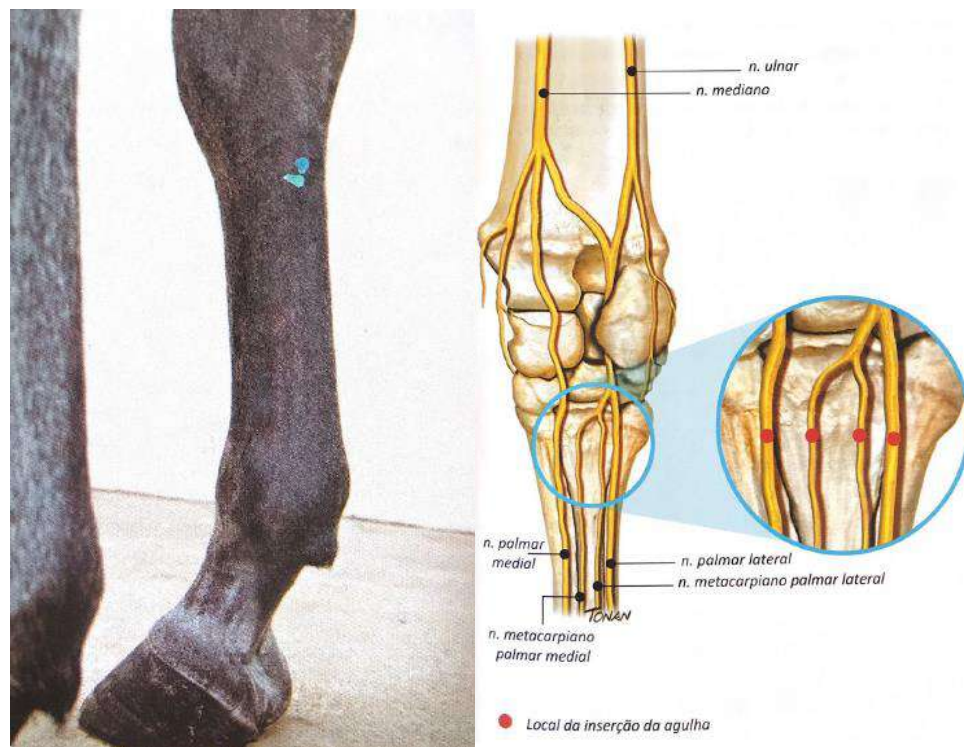
Fonte: Guia ilustrado para injeção perineural em membros locomotores de equinos - 2015

2.4.4 Bloqueio dos quatro pontos altos

Bloqueio dos quatro pontos altos é aplicado quando não tem eficiência satisfatória nos bloqueios anteriores. Esse procedimento é realizado perpendicularmente à epiderme, na profundidade de 2 a 2,5 cm, aplicando de 2 a 3 ml de anestésico, o que promove dessensibilização de toda região metacarpiana, o ligamento suspensor do boleto, o ligamento acessório do tendão flexor digital e o profundo, os segundo e quarto ossos metacarpianos e respectivos ligamentos interósseos e a bainha flexora digital (Figura 8) (LUNA, 1998; STASHAK, 2011; BACCARIN, 2015).

A aplicação desta técnica tanto em membros torácicos quanto em membros pélvicos são iguais, diferenciando somente a nomenclatura tendo a neuroanatomia similares. (BACCARIN, 2015; LUNA, 1998; STASHAK, 2011). Aplicando 3 ml de anestésico local em cada nervo do plexo neurovascular, anestesia os nervos metacarpianos e palmares na região do segundo e quarto osso metacarpiano (ROSS e DYSON, 2011).

FIGURA 8 – Vista medial dos pontos de abordagem dos nervos digital palmar medial e metacarpiano palmar medial.



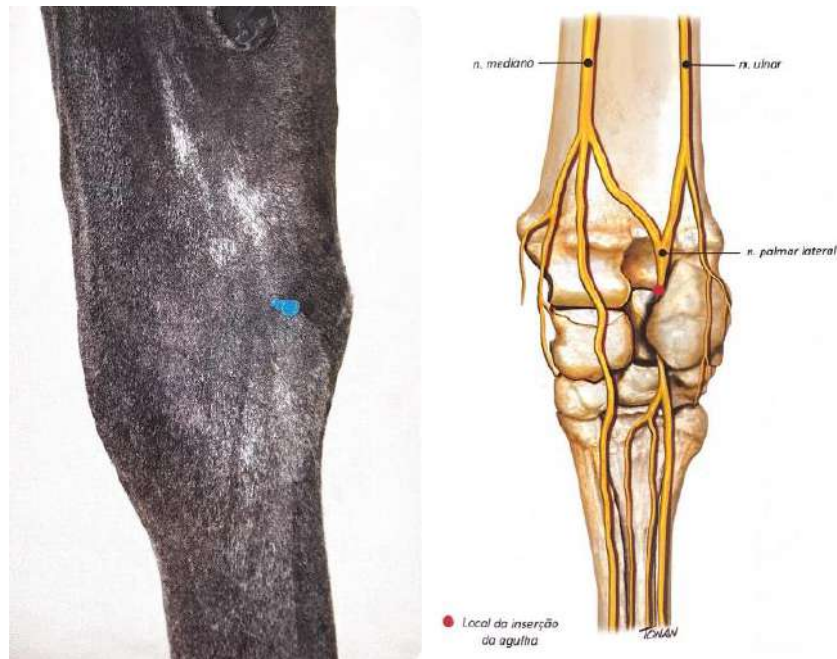
Fonte: Guia ilustrado para injeção perineural em membros locomotores de equinos - 2015

2.4.5 Bloqueio do nervo palmar lateral

Segundo Moyer (2007), este ponto é de mais fácil localização, pois o local preferencial para acessar o nervo nesta região encontra-se na medial do osso carpo acessório, junto com a artéria e veia palmar lateral (Figura 9). Pode ser feito esse bloqueio depositando 2 mL de solução anestésica entre a borda distal do osso acessório do carpo e a borda palmar do ligamento acessório metacarpo (STASHAK, 2006). Este procedimento deve ser realizado com o equino em estação (DOHERTY e VALVERDE, 1998).

Com o uso desse bloqueio, dessensibiliza-se o ligamento suspensório, a porção caudal do metacarpo e as estruturas distais inervadas pelo nervo palmar lateral e pelos nervos metacárpicos medial e lateral (SPEIRS, 1999). De acordo com Moyer (2007), se ocorrer a melhora da claudicação após a anestesia pressupõe como origem da dor a porção proximal do ligamento suspensório ou então a região palmar proximal do metacarpo, contando que os bloqueios anteriores não tenham tido resposta significativa.

FIGURA 9 – Ponto de abordagem do nervo palmar lateral: fossa longitudinal na fáscia local, apalpada sobre o aspecto medial do osso carpo acessório.



Fonte: Guia ilustrado para injeção perineural em membros locomotores de equinos - 2015

2.4.6 Bloqueio do nervo ulnar

Stashak (1994) cita que através de uma palpação minuciosa pode-se sentir um sulco entre os músculos ulnar lateral e flexor do carpo-ulnar (Figura 10). Então a agulha deve ser inserida através da pele e da fáscia até o nervo, inserindo a agulha entre o flexor ulnar do carpo e os músculos ulnares laterais, no aspecto caudal do antebraço, cerca de 10 cm proximal ao osso acessório do carpo (SPEIRS, 1999). Deve-se administrar aproximadamente 10 mL de anestésico local, superficialmente e profundamente (DOHERTY e VALVERDE, 1998).

As regiões anestesiadas são a pele da face lateral do membro torácico, assim como a parte distal do local da injeção, em direção ao boleto (DOHERTY e VALVERDE, 1998). Associando o bloqueio dos nervos mediano e ulnar, dessensibiliza mais estruturas distais aos bloqueios, que possam estar relacionadas com a causa da claudicação (MOYER, 2007).

FIGURA 10 – Vista caudal do ponto de abordagem do nervo ulnar.



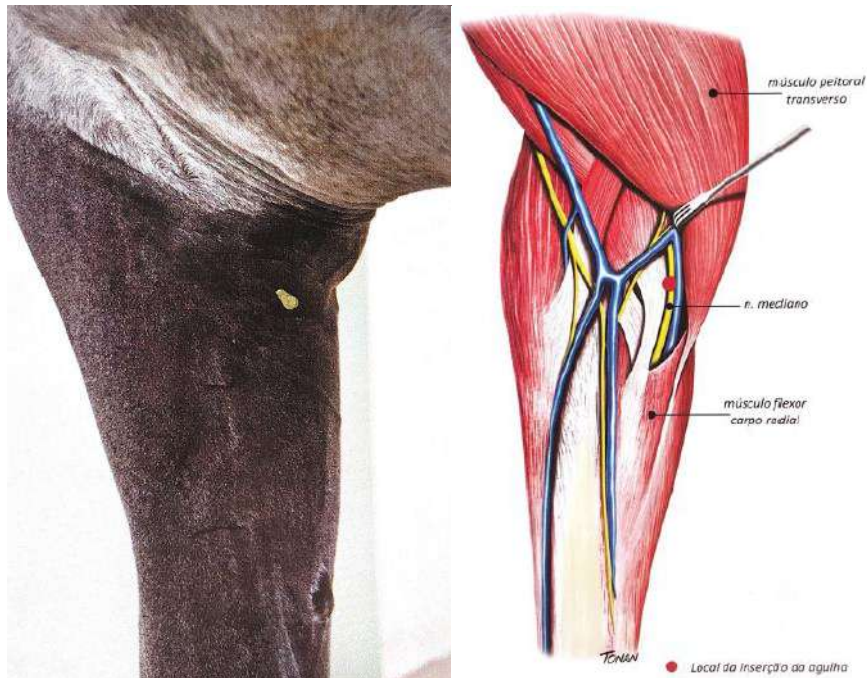
Fonte: Guia ilustrado para injeção perineural em membros locomotores de equinos - 2015

2.4.7 Bloqueio do nervo mediano

Pela região caudomedial do rádio, o nervo mediano pode ser acessado e bloqueado, abaixo da articulação do cotovelo, onde a extremidade ventral do músculo peitoral transverso se insere no rádio, abaixo da articulação umeroradioulnar (Figura 11) (DOHERTY e VALVERDE, 1998).

É importante introduzir a agulha com cuidado, pois a punção da veia e/ou artéria mediana, situadas caudalmente ao nervo, ocorre ocasionalmente, sendo necessária a reposição cranial da agulha, caso aconteça, para evitar a injeção intravascular (BACCARIN; BROSS; SILVA, 2015). Na aplicação desse bloqueio irá dessensibilizar parcialmente o carpo, a porção distal do antebraço e as estruturas inervadas pelos nervos palmares medial e lateral (MOYER, 2007).

FIGURA 11 – Vista medial do ponto de abordagem do nervo mediano.



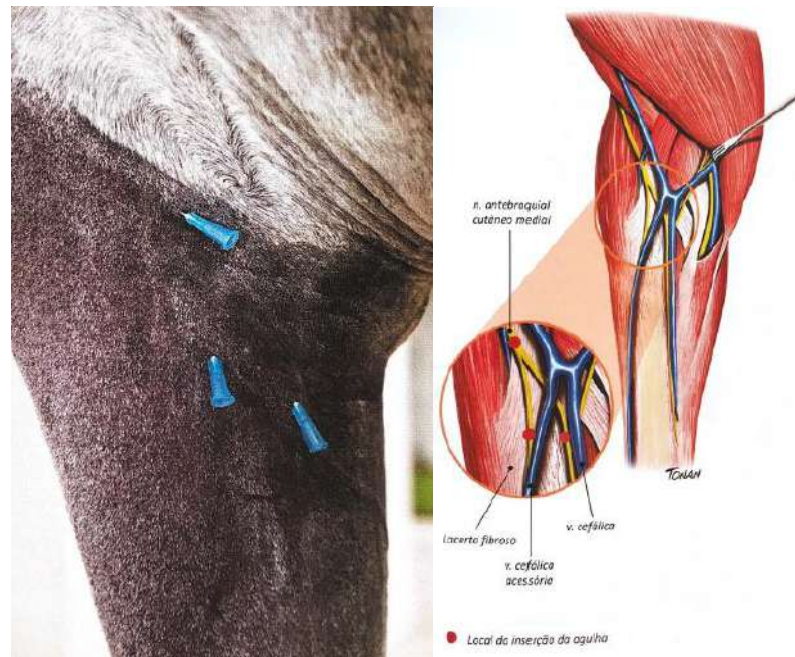
Fonte: Guia ilustrado para injeção perineural em membros locomotores de equinos - 2015

2.4.8 Bloqueio do nervo antebraquial cutâneo medial

Doherty e Valverde (2008) citam que o nervo cutâneo medial pode ser bloqueado acima da região dorsal da articulação do cotovelo, podendo ser palpado quando cruza o lacerto fibroso (Figura 12). Pelo aspecto medial do membro torácico, entre o cotovelo e o carpo, pode-se bloquear os dois ramos do nervo cutâneo medial, cranial à veia cefálica (STASHAK, 1994). Importante realizar o bloqueio de ambos os nervos ramos subcutâneos, cranial e medial à veia cefálica, administrando em média 3 mL de anestésico local em cada ponto (MOYER, 2007).

Segundo Ross (2011), não é necessária a anestesia do nervo cutâneo medial para exames de claudicação, pelo fato de este nervo inervar somente pele nos aspectos medial e dorsal do metacarpo.

FIGURA 12 – Vista medial dos pontos de abordagem do nervo antebraquial cutâneo medial e de seus dois ramos.



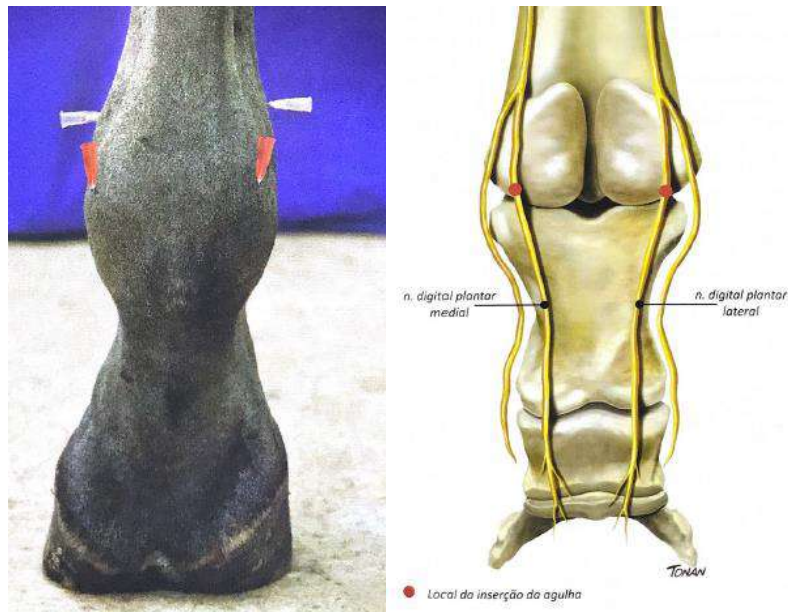
Fonte: Guia ilustrado para injeção perineural em membros locomotores de equinos - 2015

2.4.9 Bloqueio abaxial pélvico

As abordagem do bloqueio perineural distal no membro pélvico equino é bem semelhante ao do membro torácico, observando-se basicamente diferenças na nomenclatura, já que de certa forma a neuroanatomia do membro torácico e pélvico são similares abaixo do tarso e do membro torácico abaixo do carpo (Figura 13) (BACCARIN, 2015; LUNA, 1998; STASHAK, 2011).

Nos membros pélvicos serão abordados os nervos plantares e nervos metatarsianos. Nervos metatarsianos dorsais são superficiais nos ossos metatarsos, podendo ser acessados tanto com o membro apoiado quanto suspenso, evitando a punção do tendão extensor digital longo. Esse bloqueio dessensibiliza a face dorsal distal do metatarso e o dígito, sendo 2 ml indicado para cada ramo (BACCARIN, 2015).

FIGURA 13 – Vista plantar dos pontos de abordagem dos nervos digitais plantares e metatarsianos dorsais.



Fonte: Guia ilustrado para injeção perineural em membros locomotores de equinos - 2015

2.4.10 Bloqueio dos seis pontos baixos.

Bloqueio dos seis pontos baixos é realizado próximo à articulação metacarpo falângica. Pode ser efetuado ao nível do ápice do sesamóide (SCHREIER, 2018).

Os nervos plantares lateral e medial se localizam na fossa entre o ligamento suspensório do boleto e o tendão flexor digital profundo (Figura 14). A agulha deve ser introduzida perpendicular à pele na profundidade de 1,0 cm um volume de 2,0ml dessensibilizando a articulação metatarso-falangeana, e todas as estruturas distais a ela (BACCARIN; BROSSI; SILVA, 2015).

FIGURA 14 – Vista lateral dos pontos de abordagem dos nervos plantar lateral, metatarsiano plantar lateral e metatarsiano dorsal lateral.

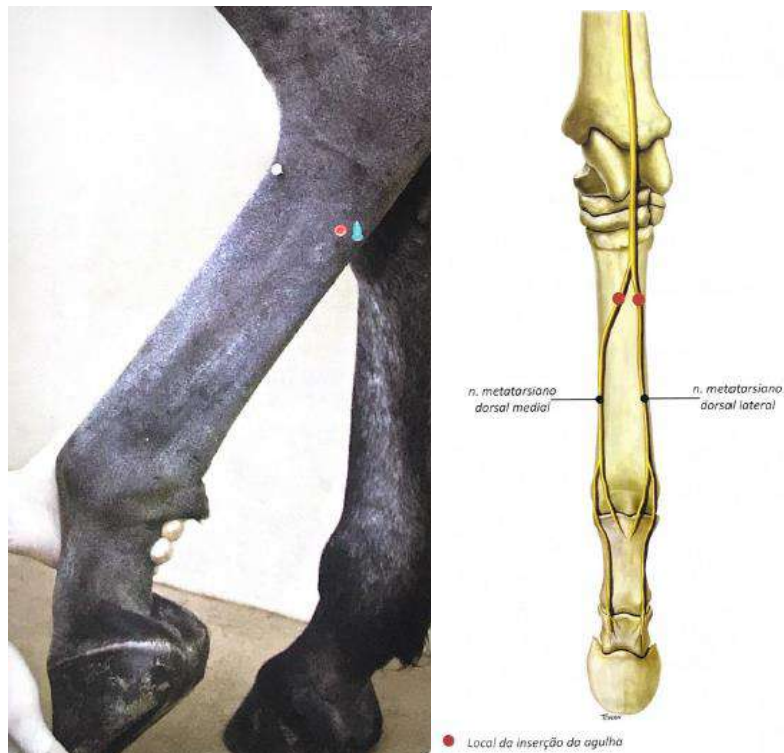


Fonte: Guia ilustrado para injeção perineural em membros locomotores de equinos - 2015

2.4.11 Bloqueio dos seis pontos altos

Bloqueio dos seis pontos altos acessa os nervos plantares, metatarsianos plantares e metatarsianos dorsais. Se administra um volume anestésico de cerca de 2 ml para causar o bloqueio do nervo, inserindo a agulha perpendicular à pele, 1 a 2 cm abaixo da articulação tarso-metatarsiana (Figura 15). Sendo desestabilizada a região metatarsiana, segundo e quarto ossos metatarsianos, porção metatarsiana dos tendões flexores digitais, ligamento suspensor do boleto, e dos ligamentos interósseos, ligamento acessório do tendão flexor digital profundo e bainha flexora proximal são as estruturas dessensibilizadas por esse bloqueio (LUNA, 1998; STASHAK, 2011; BACCARIN, 2015).

FIGURA 15 – Vista lateral dos pontos de abordagem dos nervos plantar lateral, metatarsiano plantar lateral e metatarsiano dorsal lateral.



Fonte: Guia ilustrado para injeção perineural em membros locomotores de equinos - 2015

2.4.12 Bloqueio do nervo plantar lateral

O acesso ao ramo profundo do nervo plantar lateral se localiza abaixo do osso quarto metatarsiano, onde se localiza a origem desse ramo, agulha deve ser introduzida entre o quarto metatarsiano e o bordo lateral do tendão flexor digital superficial até o canhão (Figura 16), administrando 3,0 ml dessensibilizando as regiões do segundo e quarto ossos metatarsianos, e seus ligamentos interósseos e região proximal do ligamento suspensório do boleto (BACCARIN; BROSSI; SILVA, 2015).

FIGURA 16 – Vista plantar do ponto de abordagem do nervo plantar lateral.



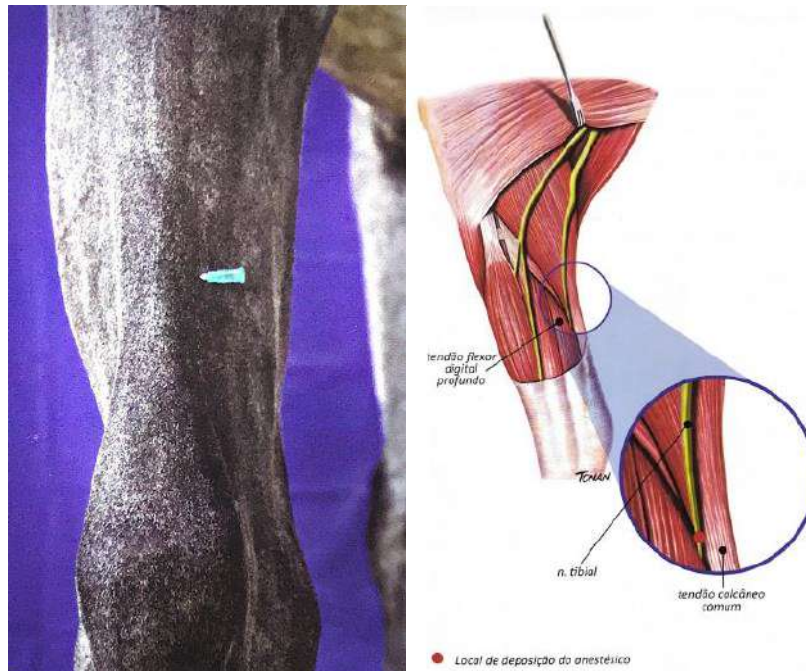
Fonte: Guia ilustrado para injeção perineural em membros locomotores de equinos - 2015

2.4.13 Bloqueio do nervo tibial

Este nervo pode ser palpado e acessível aproximadamente a 10 cm proximal à tuberosidade do calcâneo, lado medial do membro pélvico, cranial ao tendão calcâneo comum (Figura 17) (DYCE, 2010). Indica-se aplicar de 15 a 20 ml do anestésico, movendo-se a agulha de forma superficial, caudal, cranial e profunda até que a região seja adequadamente infiltrada, para assegurar a anestesia nesse nervo calibroso (BACCARIN; BROSS; SILVA, 2015).

A melhora da claudicação após a anestesia do nervo tibial indica a região do ligamento suspensório ou metatarsiana como sendo a origem da dor, considerando que os outros bloqueios distais não tenham surtido efeitos (DOHERTY e VALVERDE, 2008).

FIGURA 17 – Vista caudal do ponto de abordagem do nervo tibial.



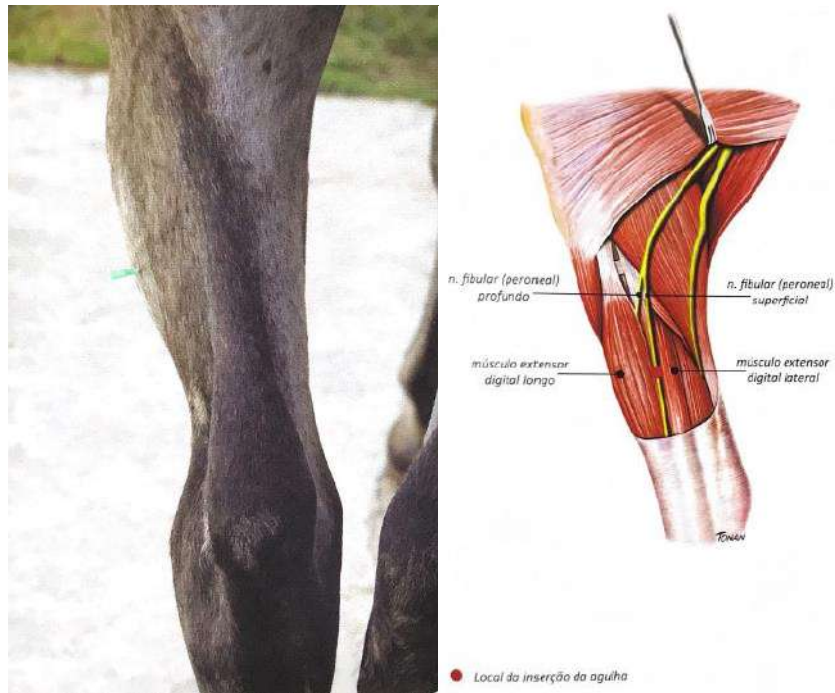
Fonte: Guia ilustrado para injeção perineural em membros locomotores de equinos - 2015

2.4.14 Bloqueio dos nervos fibulares superficial e profundo

O ramo superficial pode ser palpado abaixo do meio da perna, enquanto que o ramo profundo assume um trajeto paralelo para seguir para a face cranial do septo intermuscular (DYCE, 2010). Ambos são abordados na fossa formada pelos ventres dos músculos extensor digital lateral e extensor digital longo (STASHAK, 1994).

Para anestésiar o nervo fibular profundo deve ser inserida na depressão e direcionada em sentido ligeiramente caudal até que toque a borda caudal da tíbia (Figura 18). Após a deposição de 10 ml de solução anestésica local nesse ponto para anestésiar o nervo fibular profundo, deposita-se mais 10 mL da mesma solução em plano superficial, em três ou quatro planos, à medida que a agulha é retirada, a fim de anestésiar o nervo fibular superficial (DOHERTY e VALVERDE, 2008).

FIGURA 18 – Vista caudal do ponto de abordagem dos nervos fibulares profundo e superficial.



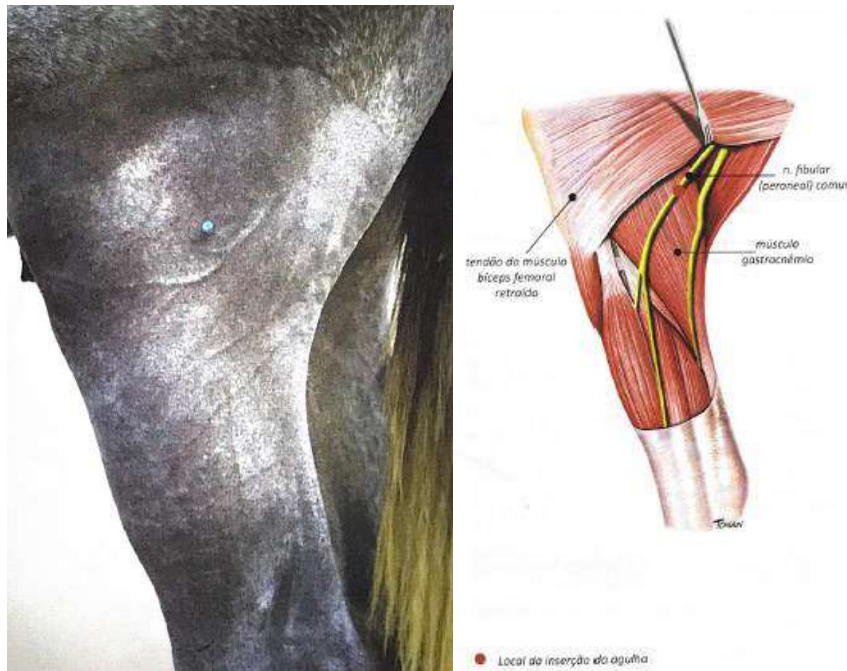
Fonte: Guia ilustrado para injeção perineural em membros locomotores de equinos - 2015

2.4.15 Bloqueio do nervo fibular comum

Este bloqueio do nervo fibular comum tem como base de parâmetro a parte proximal da tíbia, face lateral entre a inserção do músculo bíceps femoral e a face lateral da cabeça lateral do gastrocnêmio (IGLESIAS *et al.*, 2012).

Segundo Gomes (2013) o bloqueio do nervo fibular comum atinge todas as intervenções na face lateral da perna e abaixo do calcâneo (Figura 19). Administrando em média 10ml de anestésico local.

FIGURA 19 – Vista lateral do ponto de abordagem do nervo fibular comum.



Fonte: Guia ilustrado para injeção perineural em membros locomotores de equinos - 2015

2.5 Bloqueios intra-articulares.

Os bloqueios anestésicos intra-articulares são métodos mais específicos e úteis para identificar e localizar dor em determinada articulação (ADAMS e STASHAK'S, 2011).

Ainda com poucas bibliografias referente aos bloqueios intra articulares nos equinos. Ainda assim, existe um estudo pioneiro nesta via em articulações em equinos saudáveis. Concluiu-se que concentrações entre 20 a 40 $\mu\text{g/mL}$ de lidocaína são seguras, não provocando alterações consideráveis nos biomarcadores de inflamação e de catabolismo da cartilagem (MAIA *et al.*, 2020).

Os seus efeitos intra-articulares passam por inativação e inibição da libertação de enzimas proteolíticas e citocinas pró-inflamatórias, indução da proliferação de condrócitos e fibroblastos, síntese de antioxidantes e libertação de citocinas imunossupressoras (MATROCA, 2019). São utilizados anestésicos locais, como a mepivacaína e lidocaína que provocam o bloqueio dos canais de cálcio resultando na inibição da condução nervosa (SIMONETTI; VALINETTI; FERREIRA, 2020).

Os bloqueios com intra articulares podem ser feitos na articulação interfalângica distal, na bursa navicular, nas articulações metatarsofalângicas, no curvilhão (articulação tibiotarsal, tarsometatarsal, intertársica proximal, intertársica distal e tarsocrural), na soldra (articulação femoropatelar e femorotibial), na articulação coxofemoral e por último na articulação

sacroilíaca (MOYER *et al.*, 2007).

2.6 Desafios relacionados às anestésias perineurais e intra-articulares

Em algumas situações, pode ocorrer uma ineficácia no bloqueio anestésico, sendo as principais causas: localização errônea do nervo, volume, diluição ou hemodiluição do anestésico, presença de tecido fibroso, reação inflamatória, presença de outras regiões dolorosas que não aquela inervada pelo nervo (BETTO; LONGO; ROSA, 2007). Devendo ser cuidadosamente feita uma anti-sepsia, evitando-se contaminação, bem como deve-se evitar movimentos transversais da agulha, que possam causar lesão ou secção dos nervos (BORGES; SOUZA; PAULA, 1997). Em relação aos bloqueios do nervo digital, metacarpo e metatarso devem ser cautelosos para que não causem lesões ou tendinites do flexor digital superficial e profundo estruturas que podem ser atingidas em caso de aplicação indevida da técnica (COLUMB, 2004).

2.7 Tecnologias de auxílio da técnica de bloqueio

Com o auxílio da ultrassonografia é útil para o diagnóstico de neuropatias, bem como para realização de bloqueios anestésicos guiados por ultrassom. O principal requisito para bloqueios anestésicos bem sucedidos é um conhecimento de anatomia e uma aplicação correta da técnica, sendo de mais eficiência e precisão sob visualização ultrassonográfica, pois com o auxílio do mesmo será mais fácil identificar o nervo (MENDES, 2018). Sendo de mais difícil localização o rastreamento dos nervos periféricos por sua alta mobilidade, sendo mais facilmente visto realizado no corte transversal. Algumas estruturas como tendões, pequenos vasos e tecido conjuntivo, podem ser confundidas com nervos periféricos. A visualização direta, auxilia em uma melhor aplicação e minimiza as doses anestésicas uma vez que pode ser aplicado o anestésico local com maior eficiência e precisão (SOUTO, 2018).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante a dependência do desempenho equino está diretamente relacionada à saúde do seu aparelho locomotor, a claudicação é uma das maiores causas de morbidade em equinos com consequente perda de seu uso e valor. Para minimizar as perdas associadas às claudicações, o diagnóstico precoce e preciso é fundamental para que seja prescrito um adequado tratamento ao animal. Portanto, devido os bloqueios perineurais e intra-articulares serem muito utilizados na prática clínica dos equinos, faz-se necessário o estudo anatômico contínuo das regiões abordadas, com atualizações periódicas uma vez que novos estudos avaliando sensibilidade e especificidade em relação a novos acessos para a aplicação da técnica estão sempre sendo realizados.

O perfeito domínio das técnicas promove, com sucesso e segurança, que as injeções perineurais e intra-articulares minimizem as chances de complicações secundárias, como diagnósticos falso-negativos, além de assegurar o sucesso esperado dos tratamentos. Além da vantagem de ser uma anestesia de baixo custo e de fácil aplicação em condições de campo, facilitando o manejo clínico e a atuação do médico veterinário na rotina.

Bloqueios perineurais são ferramentas que auxiliam a avaliação, ajudando no exame complementar no auxílio de diagnósticos precisos, relacionados a claudicação em equinos. Requerindo técnica e experiência profissional uma vez que quanto mais preciso for realizada, melhor será o diagnóstico e localização da dor e assim tendo uma melhor chance de sucesso na terapêutica promovendo bem estar ao animal.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, Rita Isabel Lourenço. Anestésicos locais. 2013. Tese de Doutorado. [sn].
- ANDRADE, Silvia Franco et al. Terapêutica do sistema nervoso. Manual de terapêutica veterinária, v. 3, p. 433-518, 2002.
- ARAÚJO, Candeia et al. Bloqueios perineurais empregados nos membros de equinos-estudo dirigido. 2012.
- BACCARIN, Raquel Yvonne Arantes; BROSSI, Patrícia Monaco; SILVA, Luis Claudio Lopes Correia da. Guia ilustrado para injeção perineural em membros locomotores de equinos. 2015.
- BECKER, Daniel E.; REED, Kenneth L. Essentials of local anesthetic pharmacology. Anesthesia progress, v. 53, n. 3, p. 98-109, 2006.
- BETTO Filho, Roberto Cesar; LONGO, C. E. M.; ROSA, E. P. Métodos semiológicos do aparelho locomotor de equinos. Revista Eletrônica de Medicina Veterinária, n. 8, 2007.
- BORGES, E. M.; SOUZA, M. V.; PAULA, T. A. R. Estudo anatômico da inervação da porção distal do membro torácico em equino. Ciência Rural, Santa Maria, v 27, n 1, p.67-73, 1997.
- CARDOSO, Guilherme Schiess. Avaliação da anestesia peridural e do bloqueio perineural dos nervos ciático e femoral com lidocaína 2% em cães anestesiados pelo isoflurano e submetidos à cirurgia de correção de ruptura de ligamento cruzado cranial. 2015.
- CARVALHO, José Carlos Almeida. Farmacologia dos anestésicos locais. Brazilian Journal of Anesthesiology, v. 44, n. 1, p. 75-82, 2020.
- CARVALHO, Monique Resende et al. BLOQUEIOS PERINEURAIS DISTAIS PARA O EXAME ORTOPÉDICO EM EQUINOS. In: Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar. 2021.
- COLUMB, Malachy O.; DAVIS, Anthony. Local anaesthetic agents. Anaesthesia & Intensive Care Medicine, v. 5, n. 4, p. 128-132, 2004.
- DAOLIO, Milena. Bloqueios anestésicos perineurais da região distal do membro torácico do equino para diagnóstico em claudicações. 2011.
- DAY, Thomas K.; SKARDA, Roman T. The pharmacology of local anesthetics. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, v. 7, n. 3, p. 489-500, 1991.
- DÍAZ CISTERNAS, Gustavo; VIDELA AGUILAR, Javier. Comparación de variaciones de presión arterial en adultos normotensos post inyección de anestésicos locales con adrenalina versus levonordefrina. 2020. Tese de Doutorado. Universidad Andrés Bello.
- DOHERTY, T. & VALVERDE, A. Manual de Anestesia e Analgesia em Equinos. São Paulo: Roca, 2008. p 241-254.

- DOHERTY, T. & VALVERDE, A. Manual de Anestesia e Analgesia em Equinos. São Paulo: Roca, 2008. p 241-254.
- DYCE, Tratado de Anatomia Veterinária. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p 620-623, 640-643.
- DYSON, Sue J.; KIDD, Lisa. A comparison of responses to analgesia of the navicular bursa and intra-articular analgesia of the distal interphalangeal joint in 59 horses. *Equine Veterinary Journal*, v. 25, n. 2, p. 93-98, 1993.
- ESCODRO, Pierre Barnabé et al., Efeitos da bupivacaína 0, 5% em bloqueios perineurais palmares de equinos. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, v. 11, n. 3, p. 71-72, 2013.
- FARMACOLOGIA DOS ANESTÉSICOS LOCAIS- Dr. Hilary Edgcombe, Dr. Graham Hocking John Radcliffe Hospital, Oxford, UK. Tutorial de anestesia da semana. Sociedade Brasileira de Anestesiologia
- FEITOSA, F.L.F. *Semiologia Veterinária: a arte do diagnóstico*. 2.ed. São Paulo: Roca, 2008. 735p
- FEITOSA, M.M. *Semiologia do sistema nervoso - semiologia de pequenos animais. A arte do diagnóstico: cães, gatos, equinos, ruminantes e silvestres*. São Paulo: Roca, 2004. p.451-505.
- FLEURY, Bruno Antonio Gonçalves et al. Anestésicos e anestesia local: revisão narrativa de literatura para a prática clínica. *Comunicação em Ciências da Saúde*, v. 31, n. 04, p. 61-70, 2020.
- FRACETO, Leonardo Fernandes et al. Caracterização do complexo de inclusão ropivacaína: beta-ciclodextrina. *Química Nova*, v. 30, p. 1203-1207, 2007.
- GOLAN, David et al. Princípios de farmacologia: a base fisiopatológica da farmacoterapia. In: *Princípios de farmacologia: a base fisiopatológica da farmacoterapia*. 2009. p. xxiv, 952-xxiv, 952.
- GOMES, Andréa Regina Abrantes et al. Distribuições dos nervos fibular comum e tibial na coxa e perna em tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*-Linnaeus, 1758) e descrição anatômica de pontos para bloqueios anestésicos. 2013.
- GONZAGA, Mariana da Costa. *Técnicas de anestesia local dos membros locomotores de bovinos: revisão de literatura*. 2016.
- LUNA, S. P. L. Anestésias perineurais e regionais em equinos. *Revista de Educação Continuada do CRMV-SP*, v.1, n. 1, p. 24-30, 1998.
- MAIA, Beatriz Tofani et al. Bloqueios perineurais diagnósticos em equinos: revisão de pontos relevantes e a contribuição da ultrassonografia. *Veterinária E Zootecnia*, v. 27, p. 1-10, 2020.
- MARANHÃO, R. P. A. et al. Afecções mais frequentes do aparelho locomotor dos eqüídeos de tração no município de Belo Horizonte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e*

Zootecnia, v. 58, p. 21-27, 2006.

MARHOFER, P.; GREHER, M.; KAPRAL, S. Ultrasound guidance in regional anaesthesia. *British journal of anaesthesia*, v. 94, n. 1, p. 7-17, 2005.

Massaro, F. (2012), "Liposomal bupivacaine: a long-acting local anesthetic for postsurgical analgesia." *FormularyJournal*, vol. 47, pp. 213-226.

MASSONE, F. Anestesia local. In: . *Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas*. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. Cap.3, p.33-42

MATROCA, Abel Carvalho. *Clínica e cirurgia de equinos*. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade de Évora.

MENDES, João Filipe da Silva. *Ozonoterapia intra-articular em boletos de cavalos com osteoartrite: quais os seus efeitos melhoradores da patologia?*. 2018. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária.

Moyer, W., Schumacher, J., & Schumacher, J., 2007. Regional nerve blocks In: Moyer, W., Schumacher, J., & Schumacher, J. *guide to equine joint injection and regional anesthesia*. (2th ed, pp. 80-90) Veterinary Learning Systems.

PEIRS, V.C. *Exame clínico de eqüinos*. Porto Alegre: Artmed, p. 319- 321, 1999.

REZENDE, H.H.C. *Perfil sócio – econômico dos carroceiros de belo Horizonte, entre 1998 e 2003*. 2004. 71f. Dissertação (Mestrado em Clínica e Cirurgia veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

ROSS, M.W.; DYSON, S.J. *Diagnosis and management of lameness in the horse*. 2.ed. St. Louis: Saunders, 2011. 1396p.

SANTOS, Maria Aparecida et al. ANESTÉSICO LOCAL: CONHECIMENTO DOS ASPECTOS FARMACOLÓGICOS QUE TORNAM O SEU USO SEGURO. *UNILUS Ensino e Pesquisa*, v. 13, n. 30, p. 227, 2016.

Schreier, A. (2018). Equine distal limb local anaesthesia. *Veterinary Nursing Journal*,33(3), 83– 85.doi:10.1080/17415349.2017.1414412

SILVA, Gabriele Biavaschi da et al. *Duração e eficácia do efeito de diferentes anestésicos no bloqueio do nervo digital palmar em equinos*. 2015.

SIMONETTI, Maria; VALINETTI, Emilia; FERREIRA, Flavio. Avaliação da atividade anestésica local da S (-) bupivacaína: estudo experimental in vivo no nervo ciático de rato. *Brazilian Journal of Anesthesiology*, v. 47, n. 5, p. 425-434, 2020.

SOUTO, Maria Teresa de Mello Rêgo. *Técnica de bloqueios contínuos guiados por ultrassonografia para membros torácicos de equinos: nervos mediano e ulnar*. 2018. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SOUZA, Liane Maciel de Almeida; RAMACCIATO, Juliana Cama; MOTTA, Rogério

Heládio Lopes. Uso de anestésicos locais em pacientes idosos. RGO. Revista Gaúcha de Odontologia (Online), v. 59, p. 25-30, 2011.

STASHAK, T. S. Claudicação em equinos - Segundo Adams. 4.ed. São Paulo: Roca. 2006. p.1093

STASHAK, T. S. Claudicação em eqüinos – Segundo Adams. 4ª ed. São Paulo: Roca, 1994, 923 p.

STASHAK, T. S. Claudicação em equinos: segundo Adams. 5. ed. São Paulo: Roca, 2011.

TRUITI, D. Claudicação: Revisando o aparelho locomotor. Técnicas & Veterinária. Disponível em: . Acesso em 22 mar. 2007.