



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**TÉCNICAS DE ANESTESIA LOCAL DOS MEMBROS
LOCOMOTORES DE BOVINOS**

Revisão de literatura

Mariana da Costa Gonzaga
Orientador: Ricardo Miyasaka de
Almeida

BRASÍLIA – DF
DEZEMBRO/ 2016



MARIANA DA COSTA GONZAGA

**TÉCNICAS DE ANESTESIA LOCAL DOS MEMBROS
LOCOMOTORES DE BOVINOS**

Revisão de literatura

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária
da Universidade de Brasília para obtenção do
grau de Médico Veterinário.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Miyasaka de Almeida.

BRASÍLIA -DF
DEZEMBRO/ 2016

Gonzaga, Mariana da Costa

Técnicas de anestesia local do sistema locomotor de bovinos: Revisão de literatura / Mariana da Costa Gonzaga; Orientação de Ricardo Miyasaka de Almeida – Brasília, 2016.

43 p: il.

Monografia (Graduação- Medicina Veterinária)– Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2016.

1. Anestesia-Veterinária . 2. Bovinos . 3. Anestesia local . I. , Ricardo Miyasaka de Almeida, orient. II. Técnicas de anestesia local do sistema locomotor de bovinos..

Cessão de Direitos

Nome do Autor: Mariana da Costa Gonzaga

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Técnicas de anestesia local do sistema locomotor de bovinos: Revisão de literatura

Ano: 2016.

É concedida a Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Mariana da Costa Gonzaga

029.958.571-90

Telefone: (61) 9.8134-8216

mariiana.mcg@gmail.com

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: GONZAGA, Mariana da Costa

Título: Técnicas de anestesia local do sistema locomotor de bovinos: Revisão de Literatura

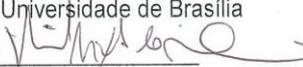
Trabalho de conclusão do Curso de Medicina Veterinária apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília

Aprovado em: 07/12/2016

Banca Examinadora

Prof. Dr. Ricardo Miyasaka de Almeida

Instituição: Universidade de Brasília

Julgamento: APROVADAAssinatura: 

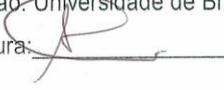
Prof. Dr. Anderson Farias

Instituição: União Pioneira Integração Social

Julgamento: APROVADAAssinatura: 

MV.Msc. Ana Bárbara Rocha Silva

Instituição: Universidade de Brasília

Julgamento: APROVADAAssinatura: 

*“Dedico essa grande vitória a Kiara, Sofia, Sophia, Neguinha, Nala, Rafick, Mini,
Jade, Pitty, Nina e Papai que foram os melhores cachorros, amigos e
companheiros que alguém poderia ter!*

Amo vocês!”

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e irmão, por seu amor, compreensão e que confiaram em mim e torceram para que eu alcançasse meus sonhos, bem como sempre me incentivaram a seguir a profissão que me fizesse feliz.

Agradeço à minha família de sangue e de coração por toda paciência, amor e apoio durante toda a minha trajetória. Em especial aos meus avós, Antônio Gomes Martins da Costa, Geralda Martins da Costa (*in memoriam*), Zenith Garcia Gonzaga (*in memoriam*).

Agradeço a todos meus professores, do jardim de infância até à faculdade, que foram essenciais para a minha formação como pessoa, tanto na partilha de conhecimento quanto pelos ensinamentos para a vida.

Aos meus amigos e colegas, que encontrei durante minha vida e que foram os melhores e mais compreensivos, aqueles que levarei para sempre em meu coração, em especial a Camila, Fabiane, Jacqueline e Paula amigas que fiz durante a graduação e que quero levar a amizade pra sempre, mesmo que nossos caminhos sejam diferentes.

À equipe do Hospital Veterinário de Grandes Animais da Universidade de Brasília (HVET-UnB), pelos ensinamentos diários transmitidos ao longo desses meses de trabalho em conjunto.

Ao meu orientador, professor Ricardo Miyasaka de Almeida, por me ajudar, motivar e transmitir tanto conhecimento sobre anestesiologia.

À Universidade de Brasília, local da realização da minha graduação e professores e funcionários da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UnB pelos conhecimentos por eles transmitidos durante todos esses anos de faculdade.

Por último, porém não menos importante quero agradecer a todos os animais. Aqueles que são e serão fundamentais em nossos estudos, pesquisas e descobertas. Muitas vezes doaram suas vidas para que pudéssemos aprender mais a cada dia, desde as aulas de anatomia, cirurgia até as de reprodução, sem eles a profissão de veterinário não existiria e a vida seria triste.

Todos foram muito importantes e essenciais pra mim durante esse percurso profissional. A todos o meu muito obrigada, serei eternamente grata!

“Quando uma criatura humana desperta para um grande sonho e sobre ele lança toda a força de sua alma, todo o universo conspira a seu favor.”

(Goethe)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1. CONCEITOS	16
2.1.1. Anestésicos locais	16
2.1.2. Estrutura química	16
2.1.3 Mecanismo de ação	17
2.1.4. Farmacocinética	19
2.1.5. Toxicidade	21
2.1.6. Associação com substâncias	21
3. UTILIZAÇÃO DOS ANESTÉSICOS LOCAIS	22
4. PRINCIPAIS FÁRMACOS USADOS PARA OS BLOQUEIOS LOCAIS E REGIONAIS EM BOVINOS.....	23
4.1. Procaína.....	23
4.2. Lidocaína	24
4.3. Bupivacaína.....	24
4.4. Ropivacaína	25
4.5. Mepivacaína	25
5. INDICAÇÕES DOS BLOQUEIOS E PREPARAÇÃO DO PACIENTE	26
6. BLOQUEIOS	27
6.1. Perineural	27
6.1.1. Membro torácico.....	27
6.1.2. Membro pélvico	29
6.1.3. Interdigital.....	31
6.2. Em anel	31
6.3. Anestesia regional Intravenosa ou de Bier	32
6.4. Intra-articular	34
7. COMPLICAÇÕES	35

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
9.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01- Fórmula estrutural dos AL	16
FIGURA 02- Mecanismo de ação dos AL	18
FIGURA 03- Bloqueios Perineurais do membro torácico de bovino.....	29
FIGURA 04- Bloqueios Perineurais do membro pélvico de bovino	31
FIGURA 05- Técnica de anestesia local infiltrativa em anel de membro	32
FIGURA 06- Posicionamento do torniquete e locais de punção para execução da anestesia regional intravenosa.....	34

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Propriedades intrínsecas dos principais anestésicos locais, utilizados na Medicina Veterinária para bloqueios locais em bovinos.....	26
--	----

RESUMO

A anestesia locorregional é o método de eleição para promover analgesia em animais de produção, especialmente bovinos, uma vez que tal técnica não exige materiais específicos e os fármacos empregados são de baixo custo e de fácil acesso. Nessa espécie, as afecções podais são bastante comuns e acarretam perdas significativas para a bovideocultura, por conta disso algumas ferramentas diagnósticas e terapêuticas estão em alta e permitem que os prejuízos econômicos sejam minimizados. Como a manipulação das porções podais são pouco toleradas por essa espécie, costuma-se ser necessário a anestesia dos membros através de bloqueios locorregionais em anel, intravenoso e perineural das porções dos membros torácicos e pélvicos dos bovinos. Esse tipo de anestesia permite uma perda de sensibilidade reversível do local escolhido e mantém a consciência do indivíduo, que quando combinada a contenção física ou sedação leve, permite a manipulação cruenta das porções distais dos membros locomotores dos bovinos, uma vez que as patologias de membros em bovinos são frequentes e, normalmente, requerem o emprego de anestesia local, de preferência em regiões distais (metacárpicas e metatársicas para baixo), sedes das principais afecções. Para que se alcance o sucesso dessa técnica é necessário que o anestesista conheça a anatomia topográfica dos nervos, bem como as estruturas que eles inervam, a sua localização e associação com veias, artérias e músculos. Além disso, a escolha do anestésico e a dose preconizada também precisam ser ponderadas para que o sucesso da técnica seja alcançado.

Objetivou-se com este trabalho, uma compilação dissertativa acerca da anestesia locorregional do sistema locomotor dos bovinos, incluindo as técnicas adequadas, os principais fármacos utilizados e suas associações, além de possíveis complicações do procedimento.

Palavras-chave: 1. Anestesia-Veterinária 2. Bovinos 3. Anestesia local

ABSTRACT

Locoregional anesthesia is the method of choice to promote analgesia in production animals, especially cattle, since this technique does not require specific materials and the drugs used are low cost and easily accessible. In this specie, the foot diseases are quite common and lead to significant losses for the cattle breeding, because of this some diagnostic and therapeutic tools are on the rise and allow economic losses to be minimized. Because manipulation of the foot portions is poorly tolerated by this species, limb analgesia is often required through ring, intravenous and perineural locoregional blockages of the thoracic and pelvic limb portions of the bovine limbs. This type of anesthesia allows a loss of reversible sensitivity of the specific site that maintains the individual's awareness and when combined with physical restraint or light sedation allows for the gross manipulation of the distal portions of the locomotor members of the bovine, since the pathologies of limbs In cattle are frequent and usually require the use of local anesthesia, preferably in distal regions (metacarpal and metatarsal down), sites of the main affections.

In order to achieve the success of this technique, it is necessary that the anesthesiologist know the topographic anatomy of the nerves, as well as the structures they innervate, their location and association with veins, arteries and muscles. In addition, the choice of anesthetic and the recommended dose also need to be weighed for the success of the technique to be achieved.

The objective of this work was to compile a dissertation about locoregional anesthesia of the bovine locomotor system, including the appropriate techniques, the main drugs used and their associations, as well as possible complications of the procedure.

Key-words: 1. Veterinary Anesthesia 2. Cattle 3. Local anesthesia

1.INTRODUÇÃO

Como as enfermidades podais dos bovinos apresentam grande variação clínica e resultam em perdas econômicas significativas para bovinocultura mundial (SILVA,2001), os estudos voltados ao diagnóstico precoce, bem como a intervenção, seja ela cirúrgica ou clínica, além de promover um bem estar animal, permite que os prejuízos econômicos sejam minimizados (PLAUTZ, 2013). Essa espécie não tolera muito a manipulação cruenta em porções distais dos membros locomotores, assim costuma ser necessária anestesia dos dígitos para procedimentos cirúrgicos como debridamento de feridas ou amputações (BARROS, 2009). A analgesia locorregional, de Bier e o bloqueio em anel são os métodos de eleição para procedimentos cirúrgicos, amputações, avaliação clínica de claudicação e analgesia pós-operatória, uma vez que nessa espécie o risco de regurgitação e aspiração do conteúdo ingerido é muito maior quando submetidos a anestesia geral (LEE,2006). A utilização de bloqueios locais em bovinos é bastante favorável, devido a algumas características inerentes ao seu comportamento e anatomia, que permitem que essas técnicas sejam empregadas com facilidade e êxito, sem maiores complicações nessa espécie (BARROS,2009). Associado a isso, os fármacos utilizados possuem custo bastante acessível e são seguros quando utilizados em doses apropriadas. A aplicação das técnicas de bloqueio são fáceis, pois não exigem o uso de equipamentos sofisticados, requerendo do anestesista apenas um conhecimento básico sobre anatomia da área que será insensibilizada e a farmacologia do anestésico local que será empregado.

Neste trabalho, objetivou-se revisar as técnicas de bloqueios locorregionais dos membros locomotores de bovinos, bem como os principais anestésicos locais utilizados para a execução dessas.

2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.CONCEITOS

2.1.1. Anestésicos locais

Os Anestésicos locais (AL) são agentes que bloqueiam de forma reversível a condução nervosa quando aplicados localmente no tecido nervoso em concentrações apropriadas. Após o seu tempo de ação, ocorre a recuperação completa da função nervosa sem que se evidencie dano estrutural nas células ou fibras nervosas (CORTOPASSI, et al., 2010).

Os AL fazem com que a condução do impulso nervoso da periferia para o SNC seja interrompida, havendo, nessa ordem, perda da sensibilidade dolorosa, térmica, tátil e da atividade motora da área bloqueada, sem causar perda da consciência do indivíduo (OLIVEIRA,2010).

2.1.2. Estrutura química

Os AL variam em seus efeitos clínicos, e essas diferenças dependem de sua estrutura química (CORTOPASSI, et al., 2010), dessa forma a maioria dos agentes anestésicos empregados são formados por:(CORTOPASSI, et al., 2010) um grupo aromático (lipossolúvel, hidrofóbico), associado a um grupo amina (polar, hidrofílico). Esses dois grupos são ligados por uma cadeia intermediária que determina a classificação do anestésico local como amida ou éster (EDGCOMBE,2013). (Figura 01)

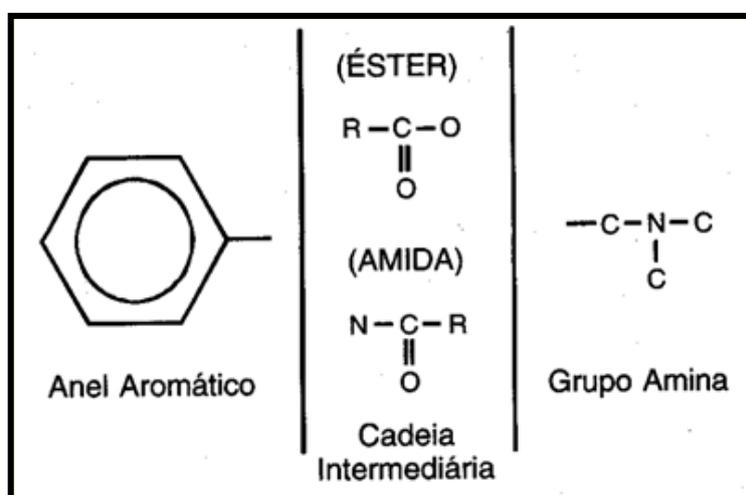


Figura 01- Formula estrutural genérica dos AL. (Adaptado de Spinosa, 2014).

A porção lipofílica é um resíduo aromático que pode ser derivado do ácido benzoico (cocaína, benzocaína), ácido para-aminobenzoico (procaína, tetracaína) ou xilidina (lidocaína, bupivacaína) (CORTOPASSI, et al., 2010). A ligação molecular da cadeia intermediária, que é a porção variável da molécula, que pode ser amida ou éster (SBA, 2002). Confere propriedades importantes aos AL (CORTOPASSI, et al., 2010), como toxicidade, potência e estabilidade do fármaco. Os AL do tipo éster possuem essa cadeia intermediária mais fácil de ser quebrada que a ligação molecular do grupo amida, assim, os ésteres são mais instáveis em solução e não podem ser armazenados por tanto tempo quanto as amidas (EDGCOMBE, 2013). Segundo CORTOPASSI (2010), um aumento da cadeia intermediária também aumenta proporcionalmente a lipossolubilidade do AL, que está diretamente relacionada com a potência analgésica desse fármaco. Uma característica marcante que recai sob a mudança da cadeia intermediária é como o fármaco será metabolizado pelo organismo do indivíduo. A maioria dos AL que contém ésteres em sua cadeia intermediária são rapidamente metabolizados pelas colinesterases plasmáticas por outro lado, os AL que possuem amida, apesar de serem metabolizadas por parte das colinesterases plasmáticas, em sua maioria são biotransformados no fígado, através do mecanismo de Citocromo P 450 (HUBBELL,2009).

A porção hidrofílica dos AL, que é conferida pelo grupamento amina, é a porção ionizável da molécula que sofrerá ação direta do pH do meio, sendo a porção responsável por determinar a velocidade de reação dos anestésicos locais (CORTOPASSI, et al., 2010). Os AL são compostos instáveis, pouco solúveis em água e quimicamente comportam-se como bases fracas; tal característica confere a esses fármacos a capacidade de encontrar-se sob duas formas: ionizada e não-ionizada (PAULA, 2008; CORTOPASSI, et al., 2010). A instabilidade e a baixa capacidade que esses fármacos têm em serem solúveis em água fazem com que os AL sejam comercializados sob a forma de cloridratos (sal de ácidos fortes), conferindo a esses agentes uma maior estabilidade (CORTOPASSI, et al., 2010).

2.1.3. Mecanismo de ação

O mecanismo de ação dos AL é desconhecida, apesar de inúmeras teorias já terem sido propostas (TRANQUILLI, 2014). Basicamente, esses fármacos

difundem-se através da membrana da célula nervosa, chegam até os canais de sódio e inibem o influxo desse íon, impedindo, assim, a condução e propagação do impulso nervoso (HUBBELL, 2009) (Figura 02).

Os mecanismos moleculares pelos quais os AL promovem analgesia epidural ou espinal ocorrem devido à ligação destes em canais de sódio e potássio nos cornos dorsal e ventral da medula espinal, impedindo a propagação do potencial de ação, assim como em canais de potássio neuronal, causando a hiperpolarização das membranas celulares (TRANQUILLI,2009). Neste último caso, ao ligar-se ao canal de cálcio, os AL promovem a deformação ou expansão da membrana celular, impedindo a propagação do impulso nervoso (RITCHIE, 1966).

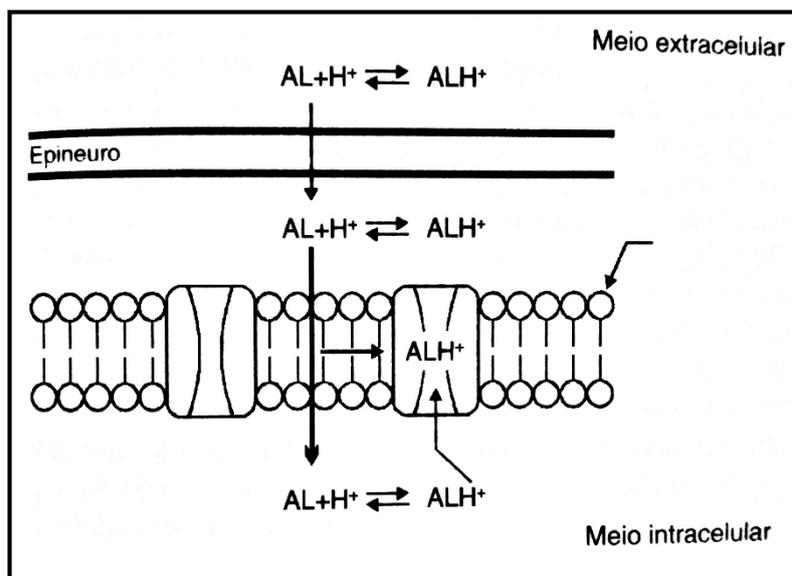


Figura 02- Mecanismo de ação dos anestésicos locais. Quando injetado sob os tecidos, os AL encontram-se sob a forma ionizada (ALH^+), ao serem tamponados pelos sistemas tampões tissulares, os AL passam a assumir a forma não-ionizada ($AL+H^+$), que ultrapassa o epineuro. A difusão para o interior da camada fosfolipídica da célula, também ocorre quando o fármaco está sob a forma não-ionizada, entretanto quando os AL encontram-se no meio intracelular, que é mais ácido assumem a forma ionizada, que age no canal de sódio, impedindo a geração e condução de impulsos nervosos na membrana. (Spinosa, 2014).

2.1.4. Farmacocinética

Para chegar até a membrana nervosa, os anestésicos locais difundem-se através de um gradiente de concentração que depende diretamente de algumas propriedades intrínsecas, como a lipossolubilidade e concentração, bem como do pH do meio onde será injetado (SPINOSA, 2014), associação com vasoconstritores (CARVALHO, 1994) e vascularização do local da injeção (SBA, 2002). Além disso, no local onde houve a injeção dos AL, há a competição e ligação destes nos canais de sódio presentes em outros tecidos (lipídico, vasos sanguíneos, linfáticos, muscular) (CARVALHO, 1994).

O grau de ionização dos anestésicos locais depende do pKa do agente e do pH do meio (CORTOPASSI, et al., 2010). Deve-se lembrar que o pKa de uma base fraca define o pH no qual as duas formas (ionizada e não-ionizada) coexistem em equilíbrio (EDGCOMBE, 2013). Como o pH dos tecidos difere do pKa de um determinado fármaco, haverá maior proporção de uma das formas, a ionizada ou a não ionizada, cuja relação será regida pela equação de Henderson-Hasselbach, mostrada abaixo:

$$pKa - pH = \log \frac{[\text{ionizado}]}{[\text{não ionizado}]}$$

Dessa forma, quando em soluções e associados a vasoconstritores (epinefrina), os anestésicos locais apresentam um pH ácido (3,5 a 5,5), o que confere a esses anestésicos assumirem a forma ionizada em maior proporção (SPINOSA, 2014). Ao serem aplicados em tecidos orgânicos, que em condições fisiológicas apresentam pH próximo de 7,4, há um desvio da equação e o aumento da forma não ionizada, permitindo a penetração desse fármaco na membrana axônica (CORTOPASSI, 2010). Na porção interna da célula, na membrana do axônio, o pH é ácido, o que promove novamente a ionização do fármaco e permite que este atue em pontos específicos do canal de sódio da membrana celular (CORTOPASSI, 2010). Vale lembrar que cada fármaco possui um pKa diferente, portanto, as proporções das formas ionizadas e não ionizadas dependem diretamente do anestésico utilizado ou do pH do tecido onde será injetado (EDGCOMBE, 2013).

A lipossolubilidade dos AL é responsável pela sua permeabilidade do local injetado até a membrana axonal, onde eles se ligam aos canais de sódio para exercer seu efeito, dessa forma, quanto mais lipossolúvel for o fármaco, maior será sua afinidade em permear-se pela membrana nervosa e agir bloqueando esses canais (TRANQUILLI,2009). Por possuírem características físico-químicas de bases fracas, permanecem na forma não-ionizada quando injetados nos tecidos biológicos que possuem pH básico (SPINOSA,2014), entretanto, ao serem tamponados pelos sistemas de tampão tecidual biológico, ocorre um aumento da forma ionizada (CARVALHO,1994), responsável pelo efeito anestésico. Essa correlação existente entre o pKa do anestésico e o pH do tecido injetado, exerce relevância clínica bastante importante, visto que tecidos biológicos que estão passando por processo inflamatório ativo são frequentemente ácidos e, portanto, resistentes aos efeitos anestésicos (CABRAL,2011).

Pode-se afirmar, ainda, que quanto maior a dose, maior será absorção sistêmica e os picos plasmáticos no organismo, onde tendem a se distribuir para os tecidos mais vascularizadas, como cérebro, rins e coração (SBA,2002), aumentando a chance de intoxicações, as quais são dose-dependentes (HUBBELL, 2009). Assim sendo, uma vez que não haja contraindicações, é extremamente recomendado o uso de vasoconstritores, cuja principal função é promover vasoconstrição local, proporcionando, assim, uma diminuição de fluxo sanguíneo na região e retardo da absorção do fármaco. A redução da absorção prolonga o efeito anestésico (HUBBELL, 2009) e diminui as chances de intoxicação sistêmica (CARVALHO, 1994).

Após a absorção dos AL, ocorre ligação destes com as proteínas plasmáticas. A fração que não se liga às proteínas plasmáticas determina os efeitos tóxicos sob o organismo, bem como sua fração tecidual livre, que desencadeará ação anestésica (CARVALHO,1994). Dessa maneira, quanto maior a ligação proteica, maior o tempo de duração do anestésico, que será disponível mais lentamente (EDGCOMBE, 2013).

A metabolização desses fármacos, ocorre de forma diferente de acordo com sua cadeia intermediária (SPINOSA, 2014), a maioria dos amidoésteres são metabolizados por esterases plasmáticas, isso confere a essa categoria um meia

vida curta. Já os amidoamidas são metabolizadas de forma mais lenta por amidases hepáticas, que por ser um processo mais lento determina uma meia vida mais longa para os fármacos dessa categoria (EDGCOMBE, et al. HOCKING, 2013). Os produtos provenientes desse metabolização, bem como as frações não metabolizada dos AL (que encontram-se na forma inalterada) são excretadas pelos rins (SPINOSA,2014).

2.1.5.Toxicidade

A toxicidade dos AL está diretamente relacionada a efeitos cardiovasculares e nervosos, de forma dose dependente (MUIR,2009). Um outro ponto chave a ser citado é que, quanto maior a potência do anestésico em questão, maior serão os efeitos tóxicos no organismo (SPINOSA, 2006). Os tecidos do SNC são mais sensíveis aos efeitos tóxicos dos AL se comparado aos tecidos cardíacos, sendo os sinais clínicos de toxicidade no SNC, estimulação excessiva, convulsão, dormência, torpor, tremores musculares e perda da consciência (SPINOSA, 2006; TRANQUILLI, 2014). Os efeitos cardiotoxicos são a redução da excitabilidade elétrica, diminuição da força contrátil do miocárdio (SPINOZA,2006) e colapso cardiovascular (TRANQUILLI, 2014).

A melhor forma de tratamento das intoxicações por AL é a prevenção, portanto, é importante atentar-se sempre à dose empregada e à técnica que será utilizada. Entretanto, na ocorrência de reações tóxicas, o tratamento de suporte deve ser rapidamente instaurado (SPINOSA, 2006). As anafilaxias promovidas pelos AL são de caráter extremamente raro e são mais comumente observadas com o uso de AL do grupo dos aminoésteres (TRANQUILLI,2009).

2.1.6. Associação com substâncias

A associação de algumas substâncias aos AL tem, como principal objetivo, funcionar como aditivo à função desses fármacos. Dentre as principais substâncias utilizadas, podemos citar a epinefrina, bicarbonato de sódio, dióxido de carbono e a hialuronidase (SPINOSA,2006).

A epinefrina é um vasoconstritor que tem como principal função reduzir a perfusão local retardando, assim, a absorção vascular do fármaco e prolongando

sua atividade anestésica no local de aplicação (TRANQUILLI, 2014). As contraindicações de uso do vasoconstritores a anestésicos locais são em extremidades, locais de circulação terminal e em feridas, uma vez que a baixa perfusão de oxigênio naquele tecido pode promover necrose, edema e atraso da cicatrização (SPINOSA,2006), além disso, o uso de AL com vasoconstritor deve ser evitado em casos de técnica anestésica regional intravenosa (TRANQUILLI,2009).

A associação com bicarbonato de sódio (NaHCO_3) promove o ajuste de pH, uma vez que este afeta diretamente a distribuição do fármaco nos tecidos. O NaHCO_3 , no meio extracelular, promove a alcalinização da membrana e o gradiente de passagem intracelular do fármaco (TRANQUILLI,2009), o que elevará sua potência e prolongará seus efeitos locais (SPINOSA,2006; TRANQUILLI,2009). A adição do dióxido de carbono (CO_2), resulta em efeito contrário ao do bicarbonato, diminuindo a meia vida, assim como o período de latência, e melhora a qualidade das anestésias, especialmente as epidurais (TRANQUILLI,2009).

A hialuronidase é uma enzima responsável por hidrolisar o ácido hialurônico, promovendo maior difusão dos AL, uma vez que incrementa a permeabilidade tecidual por hidrólise do ácido hialurônico. A associação da hialuronidase aos AL, também diminui o período hábil anestésico e aumenta o risco das reações alérgicas (SPINOSA,2006; TRANQUILLI,2009).

3. UTILIZAÇÃO DOS ANESTÉSICOS LOCAIS

De uma forma geral, as técnicas de anestesia local e regional são amplamente utilizadas em bovinos para realização de procedimentos cirúrgicos de pequena a grande complexidade (KAHN, 2013), bem como analgesia pós-cirúrgica (SKARDA, 1996) e, em menor escala, como ferramenta diagnóstica para as claudicações (KAHN,2013). O uso desses fármacos deve ser considerado para promover analgesia em procedimentos cirúrgicos, bem como suplementar a anestesia geral, reduzindo a necessidade de anestésicos injetáveis ou inalatórios (COSTA,2012), além de promover, em conjunto a anestesia geral, excelente analgesia pós-operatória (SKARDA,1996).

4. PRINCIPAIS FÁRMACOS USADOS PARA OS BLOQUEIOS LOCAIS E REGIONAIS EM BOVINOS

A aplicação dos AL é relativamente fácil, uma vez que não exige o uso de equipamentos sofisticados e requer apenas o conhecimento básico sobre anatomia topográfica da área que será insensibilizada, e a farmacologia da substância que será utilizada (KAHN,2013). Outra vantagem relacionada aos AL é que, além de possuírem custo acessível, permitem que muitos procedimentos cirúrgicos em bovinos sejam realizados com o animal em estação, contidos fisicamente em troncos, bretes ou amarados com cordas, muitas vezes, sem utilizar contenção química, como sedativos e tranquilizantes.

Os agentes dessa classe farmacológica mais comumente empregados na clínica médica e cirúrgica de bovinos são a procaína, lidocaína, mepivacaína, bupivacaína e ropivacaína (Tabela 1), que diferem entre si quanto à toxicidade, período de latência; duração do efeito analgésico (SPINOSA,2014) e custo (SKARDA, 1996).

4.1. Procaína

Foi o primeiro fármaco sintético do grupo dos AL, usado para promover anestesia locorreional (MUIR,2009), entretanto, devido aos efeitos colaterais ligados ao sistemas cardiovascular, respiratório e nervoso, seu uso vêm sendo desestimulado (GEBEYEHU,2014).

Promove anestesia de início prolongado (GEBEYEHU,2014) e duração anestésica curta (entre 30 a 60 minutos) (SPINOSA,2006). Não é comumente utilizada em bovinos, pois desencadeia um edema considerável ao redor do local infiltrado, além de poder promover metahemoglobinemia dose dependente (GEBEYEHU,2014). Sua principal utilização clínica é por meio da associação a antibióticos, como a penicilina, com o intuito da manutenção mais prolongada da concentração plasmática do antibiótico (PENNA, 1950). Nas anestésias infiltrativas e regionais dos membros, a procaína pode promover diminuição na percepção

dolorosa das bainhas articulares, tendões e estruturas perinervosas ao bloqueio (MUIR,2009). No entanto é mais utilizada na espécie equina, pois nesta, causa menos edema se comparado aos bovinos (LEE, 2006). As concentrações desse anestésico para bloqueios perineurais e infiltrativos é de 1% a 2% (TRANQUILLI,2009).

4.2. Lidocaína

É o fármaco utilizado com maior frequência na clínica de bovinos (SKARDA,1996) em virtude de seu alto poder de penetração, potência e duração de ação moderada (60 a 120 minutos), dependendo ou não da associação de epinefrina (SPINOSA, 2006; MUIR, 2009). A concentração deste anestésico para bloqueios perineurais e infiltração variam de 0,5% a 2% (TRANQUILLI,2009).

A utilização clínica desse fármaco, além da anestesia local nas espécies animais domésticas, é de efeito antiarrítmico nas arritmias ventriculares em pequenos animais e efeito pró-cinético no tratamento de ileus pós-operatório em equinos (SPINOSA,2006).

As reações adversas tóxicas ligadas a esse fármaco geralmente ocorrem imediatamente após ou durante a aplicação intravenosa incidental ou acidental (HUBBEL,2009), sendo que os sinais clínicos associados à intoxicação são hiperreatividade convulsiva, bradiarritimias e miofasciculações (SPINOSA,2006).

Comercialmente, além das soluções de cloridrato de lidocaína nas mais variadas concentrações, há adesivos de lidocaína a 5% para uso tópico e liberação gradual transdérmica do fármaco (TRANQUILLI,2009). Skarda e colaboradores (1996) constataram que aplicação desses adesivos sobre a pele da articulação do boleto foi capaz de reduzir a dor desta região, na espécie bovina.

4.3. Bupivacaína

A bupivacaína possui início de ação lento (20 a 30 minutos) (TRANQUILLI, 2015), no entanto, exerce ação bastante prolongada (2 a 4 horas), sendo um dos

fármacos mais potentes do grupo dos AL (SPINOSA,2006) e utilizado quando se deseja menos disfunção motora em relação à sensitiva (TRANQUILLI,2015). É um fármaco quatro vezes mais tóxico que a lidocaína (SPINOSA,2006), e seus efeitos deletérios são agravados por hipóxia tecidual e acidemia sistêmica (HUBBEL, 2009), não sendo recomendada seu uso para anestésias locais intravenosas (TRANQUILLI,2015).

Indicada para realização de técnicas de infiltração intra-articular e bloqueios perineural, epidural e subaracnoidea (HUBBEL,2009), sendo mais utilizada na espécie equina que na bovina.

4.4. Ropivacaína

É uma aminoamida que estruturalmente assemelha-se à bupivacaína (SPINOSA,2006), porém, um pouco menos potente (TRANQUILLI,2015). Devido à sua ação vasoconstritora inerente, não há necessidade de sua associação com vasoconstritores (SPINOSA, 2006).

A ropivacaína é menos cardiopéssica e suas indicações clínicas são semelhantes aos da bupivacaína (SPINOSA,2006).

4.5. Mepivacaína

Semelhante à lidocaína, entretanto, com efeito anestésico um pouco mais prolongado em função de seu efeito vasodilatador menos evidente. (HUBBEL, 2009; TRANQUILLI,2015).

As indicações clínicas da mepivacaína variam desde bloqueios intra-articulares, perineurais, até epidural e bloqueios subaracnoideos (HUBBEL,2009).

Tabela 1- Propriedades intrínsecas dos principais anestésicos locais utilizados na Medicina Veterinária para bloqueios locais em membros torácicos e pélvicos de bovinos. (Adaptado STOELTIN, 1999; TRANQUILLI,2009).

<i>Agente</i>	<i>Classe</i>	<i>Potência</i>	<i>Período de latência (min)</i>	<i>Duração do efeito (min)</i>
<i>Procaína</i>	Éster	1	Lenta (30 - 40)	60–90
<i>Lidocaína</i>	Amida	2:1	Rápida(10-15)	90 –200
<i>Ropivacaína</i>	Amida	8:1	Intermediária (15- 30)	108*- 480
<i>Mepivacaína</i>	Amida	2,5:1	Rápida(10-15)	120 –240
<i>Bupivacaína</i>	Amida	8:1	Intermediária (15- 30)	180– 600

* tempo de duração do efeito segundo MASSONE(2011).

5. INDICAÇÕES DOS BLOQUEIOS E PREPARAÇÃO DO PACIENTE

A aplicação das técnicas anestésicas nos membros torácicos e pélvicos dos bovinos é muito ampla, podendo ser utilizada para promover analgesia pré/trans e pós estímulo nociceptivo cirúrgico, como, por exemplo em casos de amputações de dígitos, ou até como ferramenta diagnóstica de claudicação desencadeadas por pododermatites assépticas ou outras injúrias músculoesqueléticas dos membros torácicos e pélvicos. Após estabelecidas as características da claudicação, a analgesia regional deve ser iniciada nas porções mais distais dos membros, seguindo proximalmente de forma progressiva, até a sintomatologia de claudicação tornar-se inexistente após aplicação dos bloqueios (MCGREGOR, 1998).

A preparação do paciente segue pela tricotomia ampla da região que será anestesiada, bem como a antissepsia cirúrgica. É importante que o responsável por realizar a técnica use luvas, bem como é indispensável o uso de agulhas, seringas e soluções anestésicas estéreis. Deve-se palpar o local que será bloqueado, afim de se sentir os vasos sanguíneos que encontram-se periféricos aos nervos alvo, evitando injetar o fármaco intravenosamente (GEBEYEHU, 2014).

Para evitar possíveis intoxicações, o cálculo do volume de anestésico a ser injetado deve ser realizado a partir do peso do animal, dose e concentração do anestésico local, devendo ser aplicado sempre um volume menor àquele calculado para a dose tóxica (BARRIE, 2001).

6. BLOQUEIOS

6.1. Perineural

O bloqueio perineural consiste em uma técnica anestésica cujo AL é aplicado adjacente a nervos, para insensibilizar de forma seletiva partes do membro innervada pelo nervo insensibilizado (RIBEIRO,2013).

6.1.1. Membro torácico

A analgesia devido aos bloqueios perineurais dos membros torácicos pode ser conseguida através da insensibilização do plexo braquial e nervos digitais.

O bloqueio do plexo braquial em bovinos pode ser conseguida através do bloqueio de ramos dos nervos cervicais e torácicos (C6 –C8, T1 e T2), permitindo a perda de sensibilidade do terço médio do braço até articulação do cotovelo (TRANQUILLI,2009). Recomenda-se inicialmente a injeção de 10 mL de AL crânio-dorsalmente à escápula, entre o ombro e a região torácica, próxima à articulação costochondral da primeira costela, paralelamente à coluna vertebral (TRANQUILLI,2009; MASSONI, 2011). Preconiza-se que o fármaco utilizado possua vasoconstritor em sua formulação para atrasar a absorção do fármaco,

aumentando seu tempo de ação e diminuindo o risco de intoxicações (TRANQUILLI, 2009; MASSONE, 2011).

Tranquilli (2009) relata que a perda da função motora e insensibilização do plexo braquial na espécie bovina com lidocaína ocorre de forma gradual, entre 15 a 20 minutos após a injeção do fármaco, e perdura-se entre 90 a 120 minutos.

Como na espécie bovina o suprimento nervoso para os dígitos é muito mais complexo do que no cavalo, a analgesia das porções mais distais aos ossos do carpo e tarso são mais difíceis de se executar (MCGREGOR,1998). Outra peculiaridade da espécie é a característica da pele nessa região, que é mais tensa e endurecida, sendo o tecido subcutâneo de caráter fibroso, o que dificulta ainda mais a localização dos nervos e a execução da técnica de bloqueio perineural (MCGREGOR, 1998; TRANQUILLI,2009). É importante dizer que é possível o bloqueio dos nervos dos membros torácicos, entretanto, muitas vezes prefere-se a anestesia em anel ou regional intravenosa (MCGREGOR,1998).

A analgesia da porção médio-distal do carpo pode ser produzida pelo bloqueio perineural dos nervos mediano e ulnar, ramo do n. musculocutâneo e ramo cutâneo do n. radial (TRANQUILLI,2009). Preconiza-se a injeção de 10 a 20 mL de anestésico local nos pontos nervosos (MASSONE,2011) o que permite a insensibilização da face posterior do metacarpo e os dígitos (TRANQUILLI, 2009). Para insensibilização da porção distal do carpo pode-se injetar 5 mL de cloridrato de lidocaína, em 4 principais nervos: n. dorsal do metacarpo, n. palmar medial e ramos dorsal e palmar do n. ulnar (Figura 03)(TRANQUILLI,2009). A aplicação dessa técnica permite a manipulação cirúrgica de porções digitais distais, tais como sola, muralha e região coronariana (MASSONE,2011).

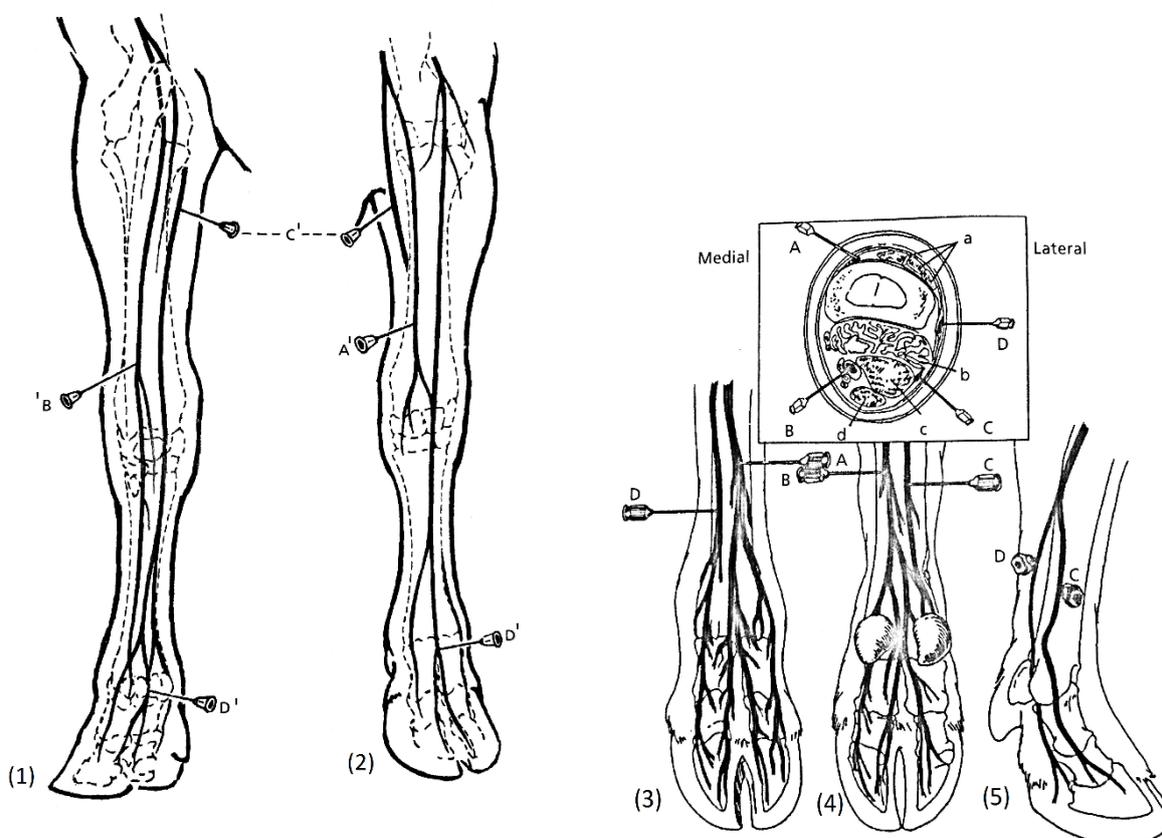


Figura 03- Bloqueios perineurais do membro toácico de bovino. Porção distal do membro torácico (1) e (2), a partir da insensibilização dos nervos (A') musculocutâneo, (B') ulnar, (C') mediano, (D') digital axial III e IV para insensibilização interdigital; Porção distal do membro torácico projeções dorsal (3), palmar (4) e lateral (5) a partir da insensibilização dos quatro pontos (A) n. palmar medial; (B) ramo palmar lateral do n. ulnar; (C) ramo lateral do n. ulnar e (D) ramo dorsal do n. ulnar (Adaptado TRANQUILLI,2009).

6.1.2. Membro pélvico

Os bloqueios perineurais dos membros pélvicos nos bovinos não são muito usados, uma vez que os bloqueios intravenosos são formas mais convenientes de insensibilização dos membros pélvicos (TRANQUILLI,2009). Preconiza-se a analgesia do tarso, insensibilizando ramos do n. ciático (nervos fibular comum e tibial) (TRANQUILLI,2009), o que permite a insensibilização dolorosa e

intervenções cirurgias da face lateral (n. fibular comum) e medial (n. tibial) do membro (MASSONE, 2011), até a porção medial do tarso. Quando deseja-se a analgesia distal do membro como um todo (Figura 04), preconiza-se o bloqueio de quatro pontos (n. metatarsiano plantar medial e lateral e ramos superficiais e profundos do n. fibular) nas porções distais plantares e laterais do membro pélvico (TRANQUILLI,2009). É uma técnica de difícil aplicação e uso clínico, uma vez que exige do executor o conhecimento sobre anatomia do membro e permite insensibilização apenas regional e não do membro como um todo (TRANQUILLI, 2009; MASSONE 2011). É amplamente sendo muito mais bem executada em equinos do que em bovinos, uma vez que naquela espécie a pele é mais delgada e a localização anatômica do nervo é mais superficial (MASSONE, 2011).

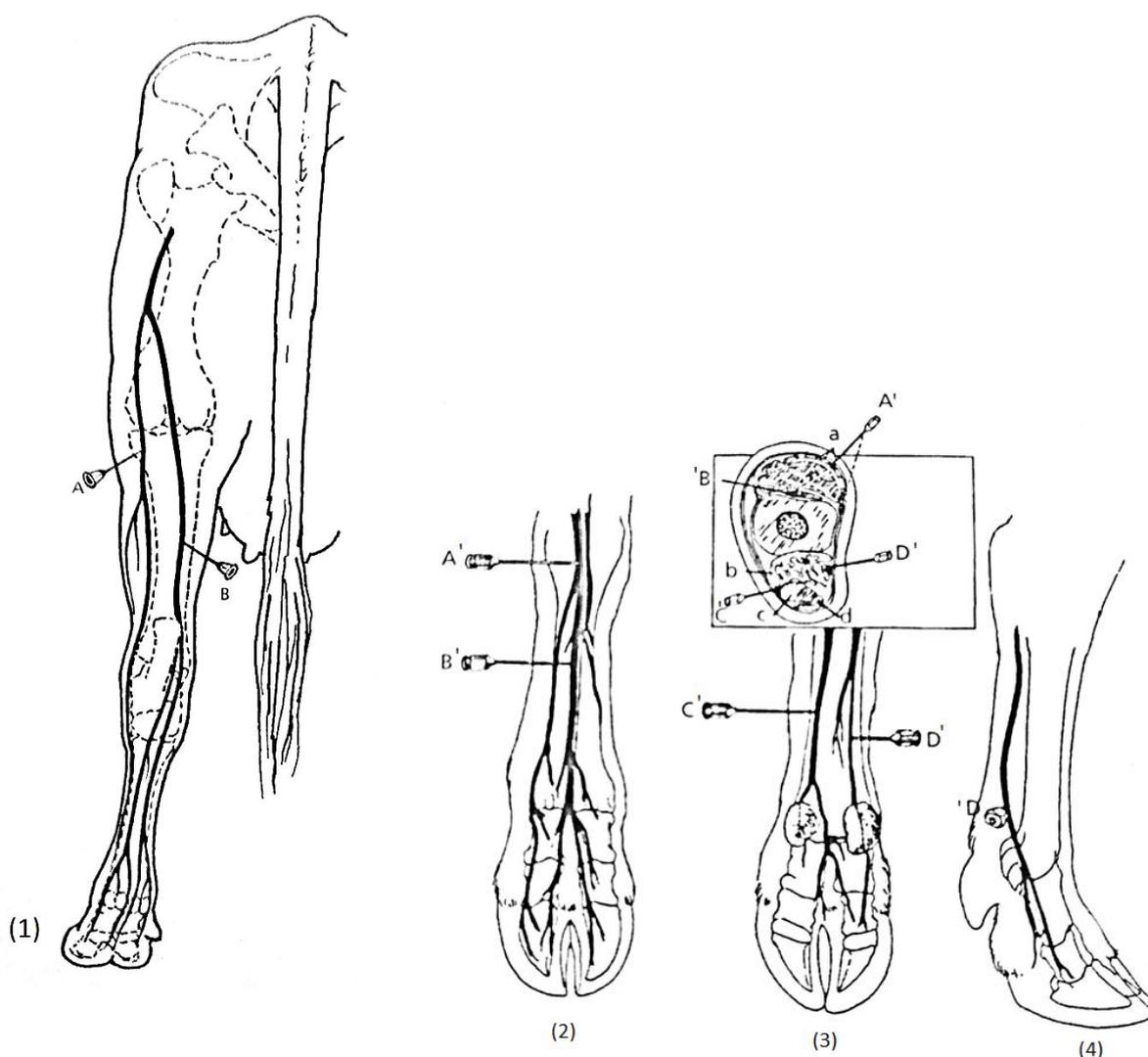


Figura 04- Bloqueios Perineurais do membro pélvico de bovino. Porção proximal do membro pélvico a partir da insensibilização dos (1) n. fibular comum (A), n. tibial (B); Porção distal do membro pélvico projeções dorsal(2), plantar (3) e lateral (4) a partir da insensibilização dos quatro pontos (A') n. fibular superficial; (B') n. fibular profundo; (C') n. metatársico plantar medial; (D) n. metatársico plantar (Adaptado TRANQUILLI,2009).

6.1.3. Interdigital

Esse tipo de bloqueio permite a analgesia da porção distal das falanges, através da insensibilização do nervo digital axial, ramos medial dorsal e o plantar (palmar), permitindo a manipulação cruenta dessas porções, como por exemplo em enfermidades como os fibromas interdigitais. Recomenda-se a infiltração de 5 a 10

mL de anestésico local na região proximal da junção do espaço interdigital dos membros, dorsal, plantar (ou palmar) da quartela (TRANQUILLI,2009).

6.2. Em anel

Também conhecida como anestesia infiltrativa circular, é obtida injetando-se o anestésico local ao redor dos tecidos que se desejam insensibilizar. No caso dos membros torácicos e pélvicos, aplica-se o fármaco a partir da pele até o osso (radialmente, depositando o anestésico superficial e profundamente), de forma a circundar o metacarpo ou metatarso nas porções proximal ou medial dos membros, permitindo, assim, analgesia satisfatória do dígito (Figura 05) (TRANQUILLI, 2009; MASSONE, 2011). A escolha de implantação dessa técnica ocorre quando não há possibilidade de distinguir e individualizar os nervos ou veias, ou seja, quando aplicação das técnicas anestésicas locais perineurais e intravenosas são inviáveis (MASSONE,2011).

Injeta-se o anestésico local em vários planos; superficial e profundo para analgesia de tendões flexores e em semicírculo medial e lateral para obter analgesia de tendões extensores (TRANQUILLI,2009).

Uma vantagem bastante relevante da implantação dessa técnica é que não exige do executor o conhecimento anatômico preciso das estruturas do membro (nervos e veias), entretanto, a desvantagem é que há aumento considerável dos riscos de inoculação iatrogênica de bactérias patogênicas, devido às repetidas punções (TRANQUILLI,2009).

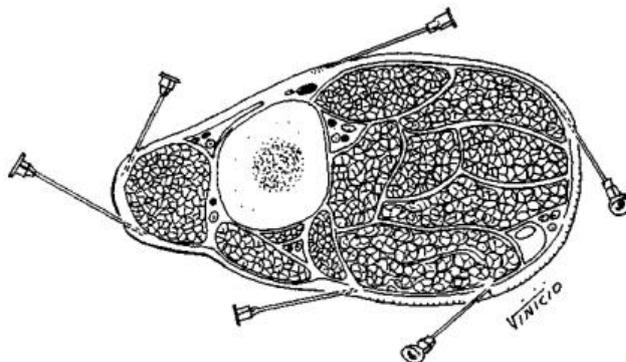


Fig. 05- Técnica de anestesia local infiltrativa em anel de membro (MASONE,2011).

6.3. Anestesia regional intravenosa ou de Bier

Consiste em método relativamente simples e seguro, que promove a analgesia do dígito em bovinos e permite a substituição dos bloqueios infiltrativos ou perineurais (TRANQUILLI, 2009). É indicada principalmente para procedimentos cirúrgicos em porções distais dos membros dos bovinos, como amputações de dígitos, drenagem de abscessos, aparamento invasivo do casco e exérese de tecidos necrosados nas solas dos cascos (MCGREGOR, 1998; TRANQUILLI,2009).

Uma vez imobilizado, o animal é posicionado em decúbito lateral, o membro afetado para cima e deve-se colocar o torniquete de borracha (bandagem elástica ou manguito) distalmente ou proximalmente ao tarso; proximal ao cotovelo ou distalmente ao carpo (Figura 06), obstruindo, assim, o fluxo arterial do membro (TRANQUILLI,2009).

Preconiza-se a injeção do volume máximo de 5 a 10 mL de AL, entretanto, antes da aplicação do fármaco deve-se fazer a retirada de um volume de sangue semelhante ao que será injetado de anestésico, a fim de evitar a distensão demasiada das paredes venosas dos membros (MASSONE, 2011). Injeta-se, preferencialmente, lidocaína a 2% sem vasoconstritor nos ramos das veias metatársica dorsal, radial ou metacárpica plantar em membros torácicos e, em membros pélvicos, nos ramos craniais das veias safena lateral ou digital plantar lateral. Segue-se com a compressão e massagem suave no local da injeção, a fim de evitar o desenvolvimento de hematomas locais (TRANQUILLI,2009; MASSONE, 2011).

O tempo hábil do anestésico local é o mesmo que o tempo de permanência do torniquete no membro, que deve ser de no máximo uma hora (MASSONE, 2011), após passado duas horas de garrote do membro pelo torniquete, necrose isquêmica bem como edema grave e claudicação podem ser observados (TRANQUILLI,2009). A analgesia do membro, ocorre logo abaixo ao torniquete, 10 minutos após aplicação do fármaco, sendo que a associação de antibióticos pode

ser feita quando observa-se infecções em porções distais do membro (TRANQUILLI,2009).

Como o anestésico local é injetado por via intravenosa, as intoxicações e repercussões cardiovasculares e nervosas são maiores, sendo assim, caso se desista em se realizar o procedimento cirúrgico após a realização da técnica anestésica, deve-se deixar o garrote por 10 a 30 minutos e depois retirá-lo de maneira lenta e gradual, observado a clínica do animal e atentando-se a possíveis reações adversas ou intoxicação (MASSONE,2011).

Vantagens relacionadas ao emprego dessa técnica é que é de simples execução se comparada aos bloqueios perineurais dos nervos digitais; tem início e recuperação rápidas, permitindo após a retirada do torniquete a normalização da função motora do animal e quando usadas em amputação de dígitos, reduz o sangramento substancialmente da cirurgia. Dentre as desvantagens, há necessidade em posicionar o animal em decúbito lateral, isso aumenta as chances de regurgitações do conteúdo rumenal; ocorrências de hematomas locais onde foi injetado o anestésico; curta duração da analgesia devido à limitação do tempo em que o torniquete pode ficar posicionado; desconforto causado pelo garrote; aumento da possibilidade de intoxicações depois da liberação do torniquete; e difícil localização do vaso em processos inflamatórios crônicos ou nos casos de pele espessada (SKARDA, 1996; MASSONE, 2011).

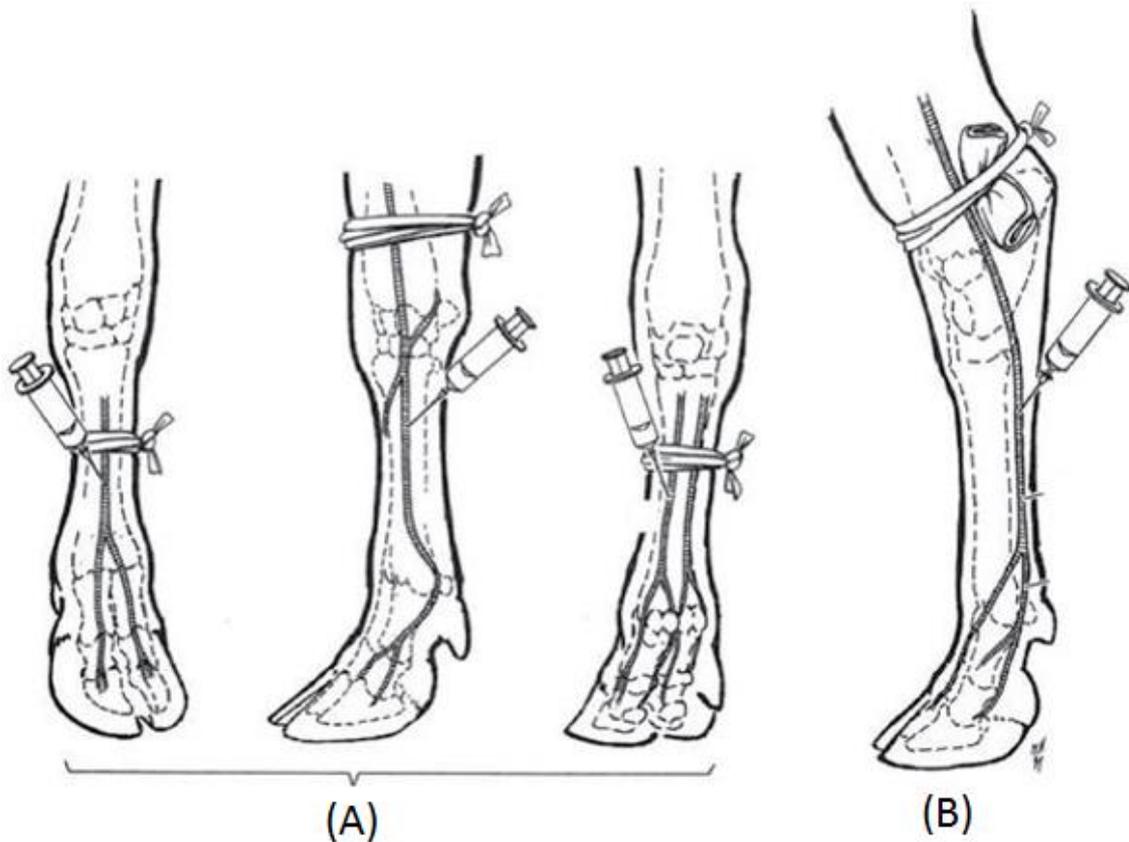


Figura 06- Posicionamento do torniquete e locais de punção para execução da anestesia regional intravenosa. Em (A) membro torácico de bovino, vista dorso-lateral (evidenciação da punção em veia metacárpica dorsal); vista medial (evidenciando a punção de veia radial) e vista palmar (evidenciação da punção de veia metacárpica palmar). Em (B), membro pélvico, evidenciando punção ramo cranial da veia safena lateral. (Adaptado, TRANQUILLI,2009).

6.4. Intra-articular

Os bloqueios intra-articulares consistem na injeção de AL em articulações sinoviais (MUIR,2009). Em bovinos, essa técnica não costuma ser muito utilizada, mas quando adotadas, permitem a redução da nocicepção pós-operatória em procedimentos cirúrgicos intra-articulares e periarticulares, bem como ferramenta diagnóstica para a pododermatite asséptica (NAVARRE,2005).

Para realização da técnica anestésica nas cápsulas intra-articulares é importante o conhecimento anatômico da região que será injetado o fármaco, além da tricotomia ampla e antissepsia cirúrgica, para evitar a contaminação iatrogênica da articulação (MASSONE, 2011).

Como ferramenta diagnóstica para as claudicações, preconiza-se a infiltração anestésica nos membros torácicos e pélvicos inicialmente nas articulações mais distais, progredindo para as proximais, cujo volume injetado é variável de acordo com o tamanho do animal, não excedendo-se o volume de 5 ml de fármaco no interior da cápsula articular (MASSONE, 2011; TRANQUILLI, 2009).

7. Complicações

Apesar de serem consideradas técnicas simples, existem potenciais complicações associadas ao uso de AL nos bloqueios locorregionais (intravenoso, em anel, perinervoso e intra-articular), sendo classificadas como as que ocorrem localmente à injeção e as de caráter sistêmico (MALAMED, 2005). As complicações de caráter sistêmico são as mais graves e geralmente estão associadas a doses elevadas que culminam em altas concentrações plasmáticas do AL, desencadeada pela rápida absorção ou injeção acidental intravenosa (GEBEYEHU,2014). Os principais sistemas envolvidos nas complicações devido a doses elevadas de AL são o SNC e o sistema cardiovascular.

As manifestações observadas no SNC em ocorrência às intoxicações podem ser de caráter excitatório, depressor ou associação de ambos (GEBEYEHU,2014). Clinicamente, o animal pode apresentar-se letárgico, nervoso, apreensivo, sonolento, além da ocorrência de espasmos, convulsões, miofasciculações, perda da consciência, depressão respiratória e morte (KATTA, 2000 citado por GEBEYEHU,2014). No sistema cardiovascular, normalmente são de caráter depressor, cujo sinais clínicos são a bradicardia, hipotensão e colapso cardiovascular, que pode levar à parada cardíaca (MATHER E CHANG, 2001 citado por GEBEYEHU,2014).

As complicações de cunho local são pouco relevantes, sendo as mais importantes as ataxias e bloqueios motores indesejáveis devido a altas doses dos AL (LEMOS, 2013). Outras complicações locais são as reações alérgicas, que manifestam-se clinicamente por lesões cutâneas, urticariantes, edemas, pruridos ou reações anafiláticas (GEBEYEHU,2014), que na espécie bovina é bastante rara (MILNE,2002). O tratamento para as intoxicações por AL é sintomático e de suporte (GEBEYEHU,2014). Nos casos em que observa-se a insuficiência respiratória ou apneia, torna-se necessária a suplementação de oxigênio, que deve ser prontamente instaurada para evitar sequelas pela hipóxia tecidual.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria das intervenções cirúrgicas em bovinos são realizadas apenas com auxílio de anestesia local e tal façanha só é possível devido a um grande número de técnicas de analgesia local aplicáveis, características anatômicas e comportamentais da espécie, baixo custo dos fármacos empregados e a dispensa de equipamentos específicos.

Como os problemas relacionados a afecções das porções distais dos membros torácicos e pélvicos geram perdas econômicas significativas ao sistema de produção, é importante o diagnóstico e técnicas terapêuticas (sejam elas cirúrgicas ou clínicas) efetivas, baratas e de fácil execução para minimizar essas perdas. Os bovinos são animais que não toleram muito bem a manipulação invasiva dos membros locomotores, por conta disso, costuma-se ser necessário a aplicação de técnicas anestésicas locais (associadas à contenção física) capazes de promover analgesia e, assim, funcionar como importante ferramenta diagnóstica para algumas afecções (especialmente claudicações), terapêutica e de bem-estar.

As principais técnicas de anestesia empregadas para analgesia dos membros locomotores em bovinos, tanto para analgesia pré/pós-cirúrgica, quanto para ferramenta diagnóstica, são os bloqueios locorreionais em anel, intravenoso, perineural e intra-articular. Uma vez decidida a técnica, o anestesista deve escolher o fármaco e estipular a dose apropriada, para que haja a perda satisfatória e reversível da sensação nociceptiva, com manutenção da consciência do indivíduo, com efeitos colaterais inexistentes a mínimos. A aplicação das técnicas é relativamente fácil, exigindo do médico veterinário apenas o conhecimento básico sobre anatomia topográfica e características inerentes à farmacodinâmica e farmacocinética dos AL.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, M. B. S.; TENÓRIO, A. P. M.; OLIVEIRA, L. C.; CAMPOS, E. M. **Técnicas anestésicas regionais em cabeça, abdome e membros de bovinos.** In JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, IX. 2009, Recife. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife: JEPEX/UFRP, 380-1. [Resumos].

CARVALHO, J.C.A. Farmacologia dos Anestésicos Locais. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 1, p.75-82, fev. 1994. Disponível em: <<http://xa.yimg.com/kq/groups/19953784/713967674/name/Farmacologia+dos+Anestésicos+Locais.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2016.

COSTA, Maria Margarida Fragoso. **Técnicas de analgesia/anestesia local.** Évora: Texto de Apoio às Aulas Práticas de Anestesiologia do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Évora, 2012. Color. Disponível em: <[https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/5397/1/Técnicas de analgesia.pdf](https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/5397/1/Técnicas%20de%20analgesia.pdf)>. Acesso em: 29 nov. 2016

EDGCOMBE, H.; HOCKING, G. **FARMACOLOGIA DOS ANESTÉSICOS LOCAIS.** Oxford: Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2013. Disponível em: <<http://tutoriaisdeanestesia.paginas.ufsc.br/files/2013/05/Farmacologia-dos-anestésicos-locais.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2016

GEBEYEHU, E.- **Regional anesthesia in cattle.** “A Paper Presented for the Course: Seminar on Animal Health.” Gondar, 2014. 26 p. Disponível em : <<https://pt.scribd.com/doc/225768350/Regional-Anesthesia-In-Cattle>>. Acesso em : 29. Ago. 2016

KAHN, C.M., et al., **Manual Merck de Veterinária**, 9. th. Estados Unidos da América. Merial, 2013. 2336 p.

LEE, L.- **Local Anesthesia & Analgesia**. Veterinary Health Sciences. Oklahma State University. 2006. 12 p. Disponível em: <<http://www.westernu.edu/bin/veterinary/vet-anesthesia-analgesia/local-anesthesia-analgesia.pdf>>. Acesso em 29. ago.2016

LEMONS, M. S.; **ANESTESIA/ANALGESIA EPIDURAL EM EQUINOS: REVISÃO DE LITERATURA**. 2013. 46 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/6076/1/2013_MarcelledosSantosLemos.pdf>. Acesso em: 23 set. 2016.

LIN, H.; WALZ, P.. **Farm Animal Anesthesia: Cattle, Small Ruminants, Camelids, and Pigs**. Oxford: Willey Blackwell, 2014. 352 p.

MALAMED, S. F. **Manual de anestesia loca**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 398 p.

MASSONE, F.; FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. 2. ed..São Paulo :Roca, 2010. 632 p.

MASSONE, F.. **Anestesiologia Veterinária Farmacologia e Técnicas**: Massone. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 371 p

MILNE, G.W.A. **Veterinary Drugs: Synonyms and Properties**. Ashgate Publishing Limited, Aldershot, Hampshire, England 2002., 64 p.

MCGREGOR, R.f.; JONES, R.s.. Regional analgesia in domestic animals. **Trends In Anesthesia e Critical Care**, Liverpool, v. 9, n. 1, p.25-32, fev. 1998. Disponível em: <[http://www.trendsanaesthesiacriticalcare.com/article/S0953-7112\(98\)80066-5/abstract](http://www.trendsanaesthesiacriticalcare.com/article/S0953-7112(98)80066-5/abstract)>. Acesso em: 23 nov. 2016

MUIR, W.W.; HUBBELL, J. A. E., **Equine Anesthesia- Monitoring and Emergency Therapy**. 2 th edition. ELSEVIER, 2009. 477 p.

NAVARRE, C. Beef cattle lameness. **Dvm360 Magazine**, Kansas, v. 4, n. 5, p.1-2, 01 abr. 2005. Disponível em: <<http://veterinarynews.dvm360.com/beef-cattle-lameness?id=&sk;=&date;=& &pageID=2>>. Acesso em: 23 nov. 2016.

OLIVEIRA, C. M. B.; ISSY, A. M.; SAKATA, R. K. Intraoperative intravenous lidocaine. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, São Paulo, v. 60, n. 3, p.325-328, maio 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rba/v60n3/en_v60n3a12.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2016.

PENNA, D. O.; ASHCAR, H.; VIOTTI, C. F.C. M. R. ASSOCIAÇÃO DE PENICILINA G - PROCAÍNA]~ PENICILINA POTÁSSICA: NÍVEIS SANGÜÍNEOS E APLICAÇÃO NO TRATAMENTO DA PNEUMONIA LOBAR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FARMÁCIA, 4. 1950, Salvador. **Congresso**. Salvador: -, 1950. p. 78 - 91. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/rialutz/article/view/25201/26065>>. Acesso em: 23 nov. 2016.

PAUTZ, Gustavo Roberto. **Podologia Bovina**. 2013. 59 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/80515/000902267.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 23 set. 2016.

RIBEIRO, G. H. C. **DIAGNÓSTICO DE CLAUDICAÇÃO DOS MEMBROS TORÁCICOS EM EQUINOS: QUARTELA E CASCO**. 2013. 38 f. Monografia (Especialização) - Curso de Medicina Veterinária, Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013. Disponível em: <https://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/2013_Gustavo_Coutinho_Seminario2corrig.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2016.

ROMÃO, R. **Anatomia da extremidade distal dos membros dos bovinos. I Curso de Podologia Bovina**. Évora: Repositório Digital da Universidade de Évora. Escola de Ciências e Tecnologia, 2006. 27 p. Disponível em: <[https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/10432/1/Anatomia podal bovina RR 2006.pdf](https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/10432/1/Anatomia%20podal%20bovina%20RR%202006.pdf)>. Acesso em: 23 nov. 2016.

SILVA, L. A. F. et al. Características clínicas e epidemiológicas das enfermidades podais em vacas lactantes do município de Orizona-GO. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, p.119-126, dez. 2001. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/264>>. Acesso em: 28 nov. 2016.

SKARDA, R.T.; TRANQUILLI, W.J.- **Local and regional anesthesia in ruminants and swine**. Department of Veterinary Clinical Sciences. Veterinary Clinics of north America: Food Animal practice. Vol.12, number 3. Ohio, 1996.

SPINOSA, H.S.; GORNIK, S.L.; BERNARDI, M.M. **Farmacologia aplicada à Medicina Veterinária**, 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 738 p.

TRANQUILLI, W. J., THURMON J. C., GRIMM, K. A. **Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia**. Iowa: Blackwell Scientific Pub,2009. 1192 p.