

ANESTÉSICOS LOCAIS

Farmacologia Veterinária II

Apresentação elaborada por: Rafael Seiti Julio Hosoume (M.V., p.g.-anestesiologia)

Atualizada em : 07/06/2016

. Histórico

- Antes da descoberta das Américas: apenas métodos físicos e químicos irreversíveis eram utilizados
- Os nativos dos Andes: mascam folhas secas da coca (*Erythroxylon coca*) devido à suas ações estimulantes e euforizantes, visando aliviar a fome e a fadiga.
- Albert Niemann (Alemanha - 1860) isola pela primeira vez a **COCAINA** e observou que a mesma causava insensibilidade na mucosa oral.
- Sigmund Freud e Karl Koller (Austria – 1884), efeitos sobre o sistema nervoso central e em oftalmologia respectivamente .
- Halmstead e Hall (1888) popularizaram o uso deste anestésico na infiltração de tronco nervoso e em odontologia respectivamente .
- Ritsert (1890) – benzocaína – muito tóxica
- Einhorn & Braun (1905) – procaína – mais hidrossolúvel e menos tóxica
- Lofgren (1943) – 1ª. Droga do grupo amida; posteriormente: mepivacaína (1956), bupivacaína (1957), prilocaina (1959), etidocaína (1971), ropivacaína (1989) e levobupivacaína (1999)

. Características de um anestésico local ideal

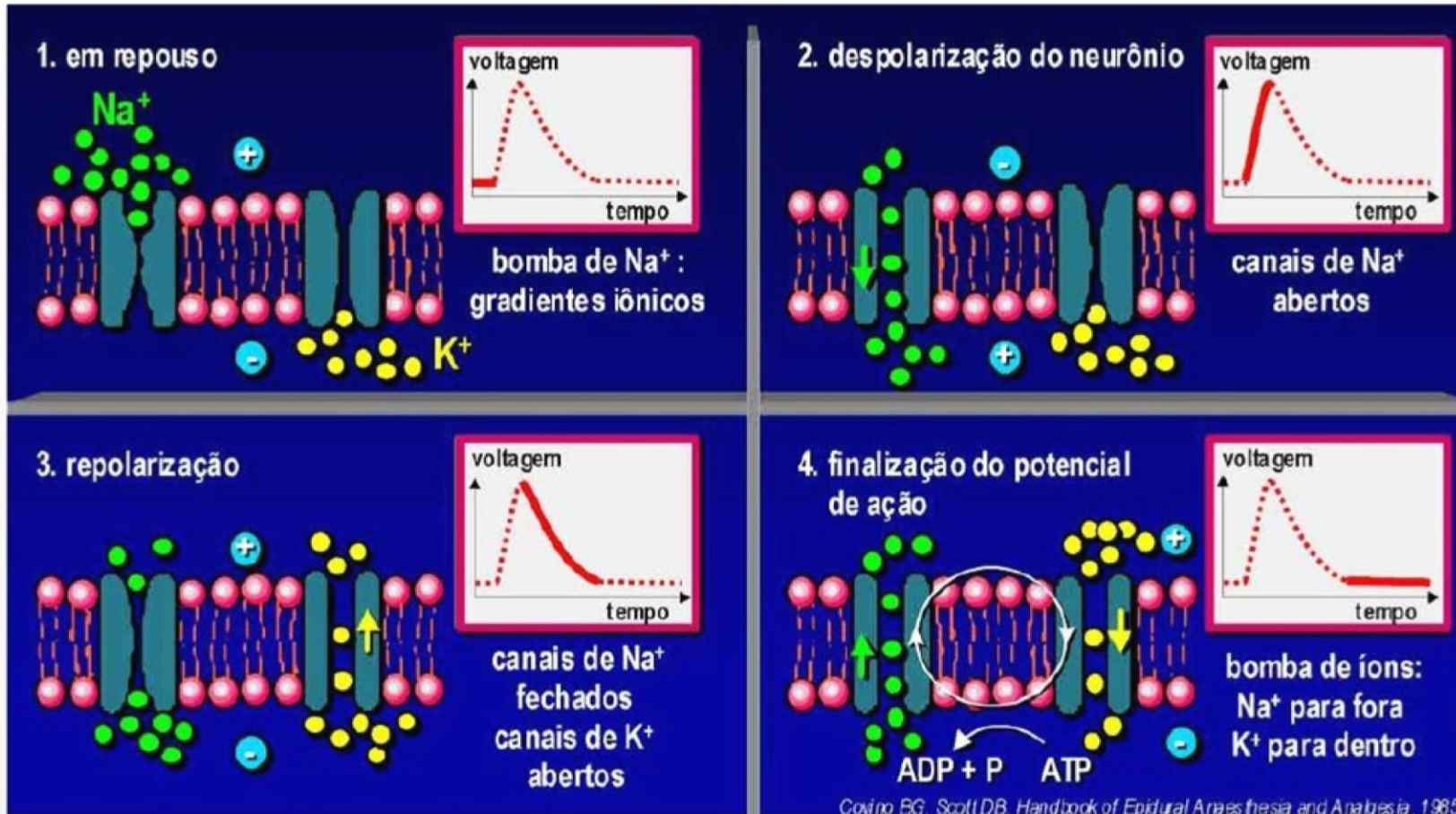
- Bloqueio nervoso sensorial REVERSÍVEL (álcool e fenol têm ação irreversível);
- Ausência ou baixa toxicidade local (neural) e sistêmica (SNC e sistema cardiovascular);
- Ser estável e solúvel em água (A.L. tem pKa básico e pH ácido em solução);
- Período curto de latência e duração de bloqueio previsíveis e consistentes ;
- Ser compatível com outras substâncias como vasopressores;
- Baixo custo;

.

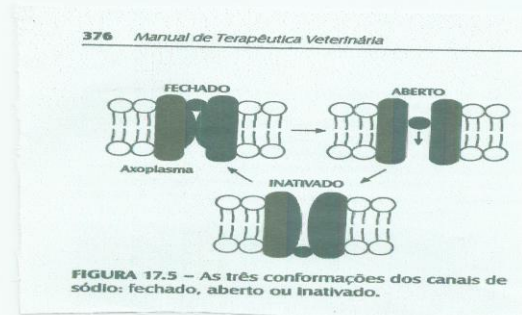
. Eletrofisiologia da condução neural

- Em condições de repouso:
 - . $[Na^+]$ maior no meio extracelular
 - . $[K^+]$ maior no meio intracelular
- Bomba Na^+/K^+ ATPase
- Diferença de potencial de membrana (-90 mV)
- Quando o nervo é estimulado, ocorre um aumento transitório na permeabilidade da membrana aos íons Na^+ (despolarização, meio intracelular positivo); gradiente de concentração
- Após alguns milissegundos, a membrana começa a repolarizar como resultado do fechamento dos canais de Na^+ e abertura dos canais de K^+

Eletrofisiologia



Conformações dos canais de Na⁺



. Mecanismo de ação

- Os A.L. bloqueiam a geração e condução do impulso nervoso de forma reversível, impedindo a entrada rápida de Na^+ para o interior dos axônios, responsável pela despolarização da membrana celular.
- Os A.L. ligam-se na porção hidrofílica do canal de Na^+ presente na superfície interna da membrana celular, bloqueando a ativação do canal.
- O fármaco precisa atravessar o epineuro e a membrana celular na forma não-ionizada (lipossolúvel), para atingir o espaço intracelular ou axoplasma. Uma vez no interior da célula, a forma não-ionizada é, então, transformada na forma ionizada, que se liga ao receptor.
- Os A.L. são bases fracas (pK_a variando de 7,6 à 8,9).

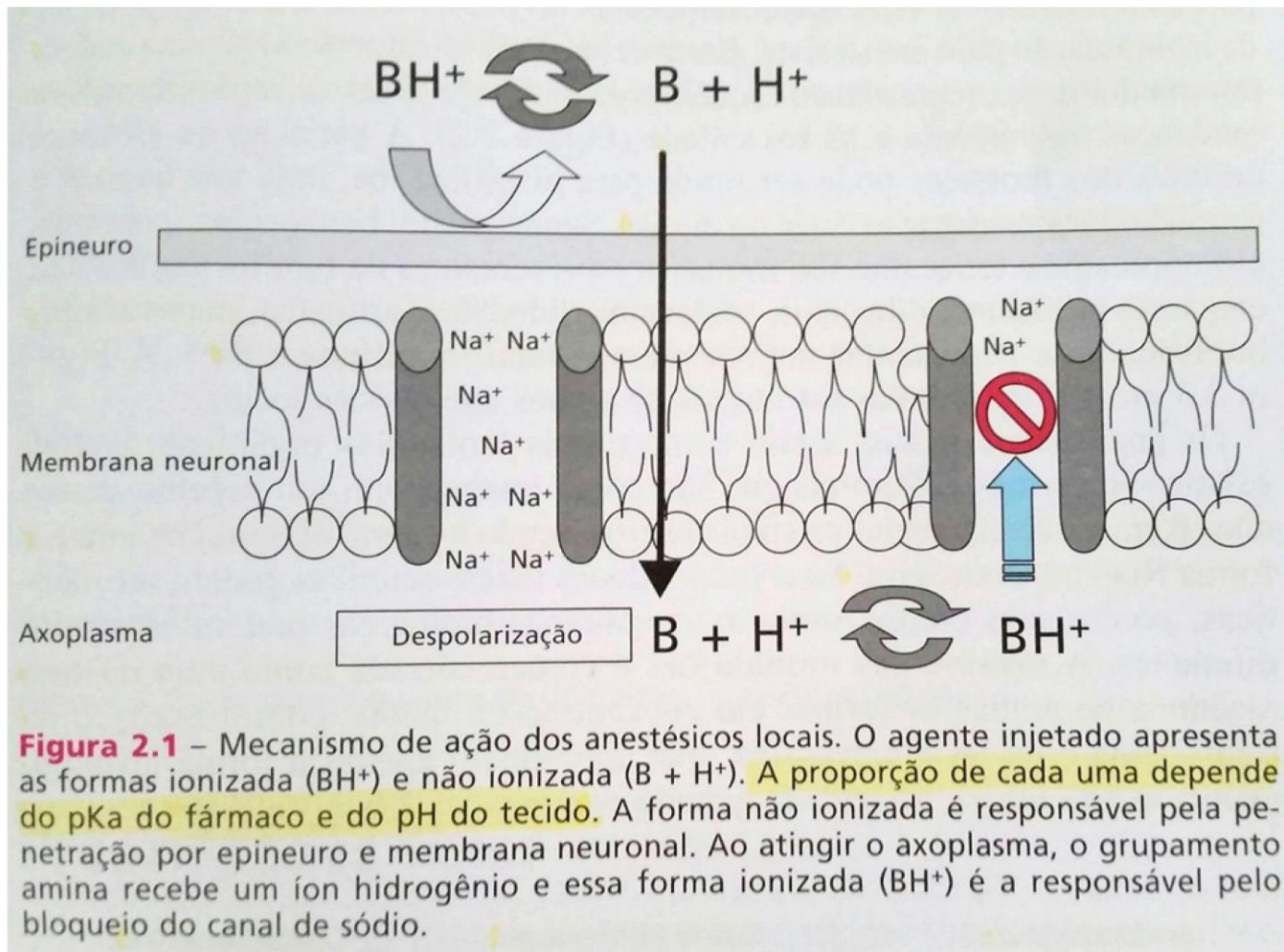


Figura 2.1 – Mecanismo de ação dos anestésicos locais. O agente injetado apresenta as formas ionizada (BH^+) e não ionizada ($B + H^+$). A proporção de cada uma depende do pK_a do fármaco e do pH do tecido. A forma não ionizada é responsável pela penetração por epineuro e membrana neuronal. Ao atingir o axoplasma, o grupamento amina recebe um íon hidrogênio e essa forma ionizada (BH^+) é a responsável pelo bloqueio do canal de sódio.

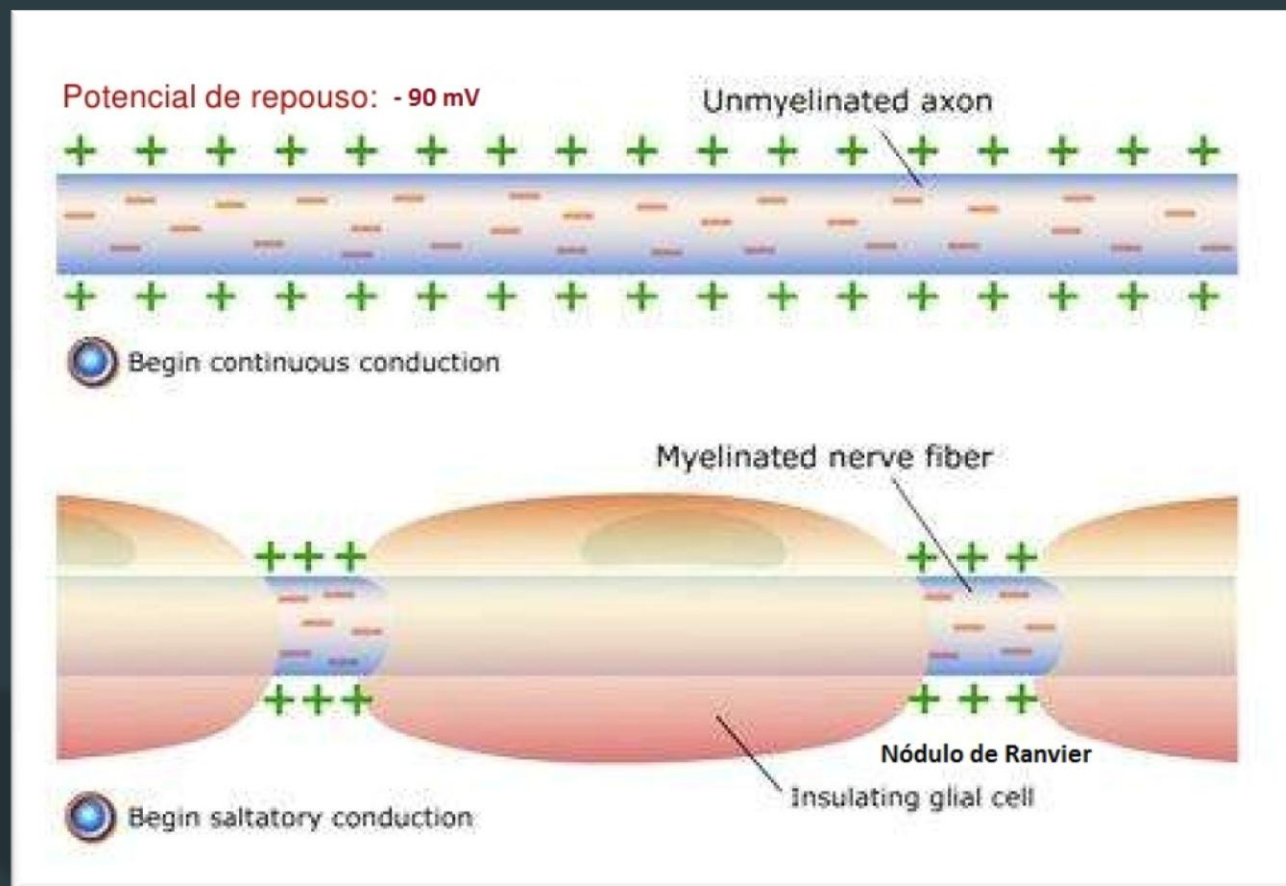
Suscetibilidade das fibras nervosas em relação aos agentes A.L.

- A sensibilidade da fibra nervosa está intimamente relacionada à sua espessura e à presença ou não de bainha de mielina.
- As fibras nervosas menores tendem a ser mais sensíveis e por isso são bloqueadas antes que as fibras maiores.
- Bloqueio diferencial: Fibras Autonômicas > Sensoriais > Motoras.

Table 14.3. Classification of nerve fibers and order of blockade

	Fiber Type					
	A- α	A- β	A- γ	A- δ	B	C
Function	Somatic motor	Touch, pressure	Proprioception	Fast pain, temperature	Vasoconstriction, preganglionic sympathetic	Slow pain, postganglionic sympathetic polymodal nociceptors
Myelin	Heavy	Moderate	Moderate	Light	Light	None
Diameter (μM)	12–20	5–15	3–6	2–5	1–3	0.4–1.5
Priority of blockade	← 5	← 4	← 3	← 2	← 1	→ 2
Signs of blockade	Loss of motor function	Loss of sensation to touch and pressure	Loss of proprioception	Pain relief, loss of temperature sensation	Increased skin temperature	Pain relief, loss of temperature sensation

- As fibras não mielinizadas são bloqueadas mais rapidamente que as fibras mielinizadas.
- As fibras mielinizadas apresentam dupla camada lipídica que produz isolamento do espaço intersticial, impedindo a absorção do A.L. Por isso, o fármaco atinge o interior celular por meio dos Nódulos de Ranvier, que é o espaço em que as fibras entram em contato com o interstício.



. Estrutura química e classificação

- Anel benzênico: Porção terminal responsável pelas características de lipossolubilidade da molécula, bem como, pela maioria reações de hipersensibilidade;
- Amina terciária ou secundária: Porção terminal responsável pelas características de hidrossolubilidade da molécula, sendo essa porção ionizável, sofrendo influências do pH do meio;
- Cadeia intermediária: Representa o esqueleto da molécula, permitindo a classificação dos A.L. em 2 grupos distintos: Ésteres e Amidas.
 - Ésteres: benzocaína, procaína, cloroprocaína, tetracaína.
 - Amidas: lidocaína, prilocaína, dibucaína, etidocaína, articaína, mepivacaína, bupivacaína, ropivacaína, levobupivacaína.
- Estereoisomeria: Imagens em espelho. Forma S (-) ou levógira e R (+) ou dextrógira.
- A maioria das formulações são misturas racêmicas de ambas formas em concentrações iguais.
EXCEÇÃO: Ropivacaína e levobupivacaína que apresentam apenas a forma levógira (potência e toxicidade menor).

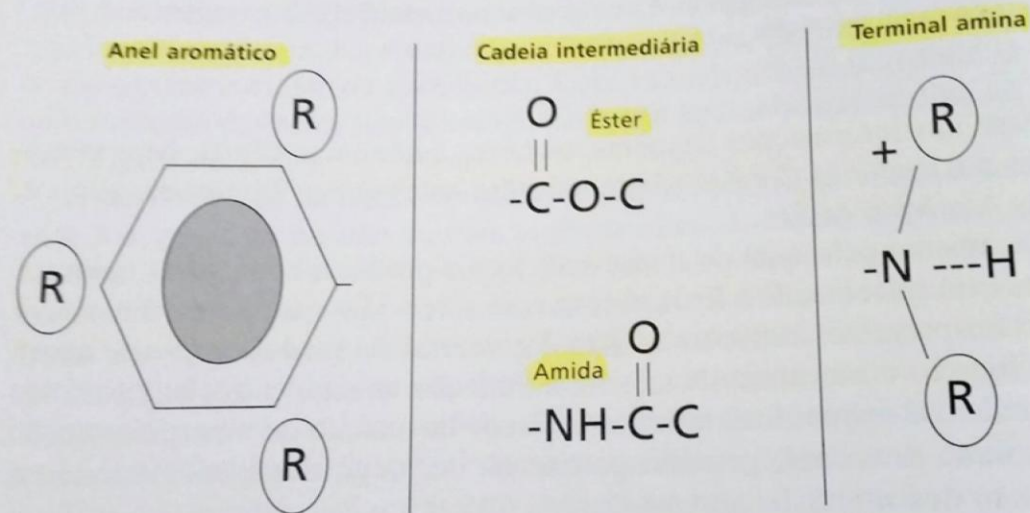


Figura 2.2 – Estrutura dos anestésicos locais. Todos os anestésicos locais são compostos por três principais componentes: um anel aromático, uma terminação amina e uma cadeia intermediária que pode ser éster ou amida. Cada componente confere diferentes propriedades ao fármaco.

Fonte: Klaumann & Otero - Anestesia Locorregional em Pequenos Animais - Capítulo 2 - Anestésicos Locais, pag 23

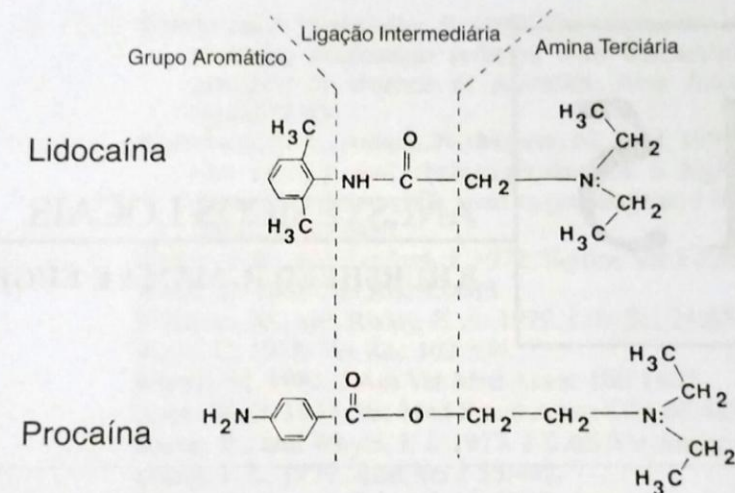


Fig. 15.1 Os anestésicos locais consistem em terminações hidrofílicas e lipofílicas (hidrofóbicas) ligadas por uma cadeia de hidrocarboneto. A cadeia conectante é uma amida, como na lidocaína, ou um éster, como na procaína. (De Strichartz e Berde, 1994, reimpresso com permissão.)

Fonte: Adams - Farmacologia e Terapêutica em Veterinária - Capítulo 15 - Anestésicos Locais, pag 286

. Propriedades físico-químicas

- Por suas características físico-químicas, os A.L. diferem em termos de potência, duração, velocidade de ação e bloqueio diferencial sensório-motor.
- **Lipossolubilidade:** A potência do A.L. está diretamente ligada à lipossolubilidade do agente, uma vez que a membrana nervosa (local de ação), é composta basicamente por lipídeos. Quanto maior essa afinidade, menor concentração de um fármaco é necessária para atingir o mesmo bloqueio neural.
- **Ligação às proteínas plasmáticas:** A duração da ação está relacionada à ligação com proteínas plasmáticas (distribuição na forma ligada e ligação ao receptor nos canais iônicos).
 - Ligação de alta afinidade: α 1-glicoproteína ácida (baixos níveis séricos)
 - Ligação de baixa afinidade: albumina (altos níveis séricos)

Comportamento dos A.L. em solução e no organismo

- **Grau de ionização:** A velocidade de ação dos A.L. é inversamente proporcional ao grau de ionização, que depende de seu pK_a e do pH do meio em que está dissolvido.
- Como o pK_a é constante para cada fármaco, é o pH do ambiente que determinará as quantidades das formas ionizadas e não-ionizadas.
- Os A.L. são bases fracas, pouco solúveis, pouco miscíveis e pouco estáveis.
- Pela farmacotecnia transforma-se o sal básico original dos A.L. em sais ácidos como cloridratos, picratos, etc. , tornando-os mais solúveis mais miscíveis e mais estáveis.

Comportamento dos A.L. em solução e no organismo

- Os fármacos que possuem o pK_a mais próximos do pH fisiológico ($pH = 7,40$), apresentam a forma não-ionizada em maior quantidade que aqueles fármacos de maior pK_a , o que implica em instalação mais rápida do bloqueio.
- No entanto a forma ativa dos A.L. é a forma de sal básico não ionizada
- Conclusão: ganha-se estabilidade, solubilidade e miscibilidade mas perde-se potência !!!!!
- O que ocorre no momento da administração dos A.L. nos tecidos ?

Questão Desafio:

Com base em seus conhecimentos das propriedades físico-químicas dos anestésicos locais, explique o motivo pelo qual a “anestesia não pega” em tecidos inflamados.

.

QUADRO 15.1 Farmacologia Comparada dos Anestésicos Locais Comumente Usados

Classificação	Potência*	Início de Ação	Duração de Ação (min)	pK _a	Fração Não-ionizada (%) pH = 7,4	Ligação com Proteínas (%)	Lipossolubilidade
Ésteres							
Procaina	1	Lento	45–60	8,9	3	6	0,6
Cloroprocaína	3	Rápido	30–45	8,7	5	—	—
Tetracaína	8	Lento	60–180	8,5	7	76	80
Amidas							
Lidocaína	2	Rápido	60–120	7,9	25	70	2,9
Mepivacaína	1,5	Intermediário	90–180	7,6	39	77	1
Bupivacaína	8	Intermediário	180–480	8,1	15	95	28
Etidocaína	8	Lento	240–280	7,7	33	94	141
Prilocaina	1,8	Lento	60–120	7,9	24	55	0,9
Ropivacaína	~8	Intermediário	Semelhante à bupivacaína	8,1	Semelhante à bupivacaína	94	Entre a mepivacaína e a bupivacaína

Fonte: Modificado de Stoelting, 1987 (Quadro 7.1) e Strichartz e Berde, 1994 (Quadro 15.2).

* Potência bloqueadora relativa à procaina; dados de estudos com nervo isolado (Strichartz e Berde, 1994, Quadro 15.2).

Tabela 2.1 – Correlação entre as propriedades físico-químicas e as características clínicas dos anestésicos locais

Propriedade	Correlação	Característica clínica
Lipossolubilidade	Potência	Maior lipossolubilidade possibilita maior difusão pela membrana celular, permitindo a utilização de dosagens menores
Constante de dissociação (pKa)	Latência	Determina a proporção de forma ionizada e não ionizada em dose administrada, em determinado pH. Anestésicos locais que apresentam baixo pKa têm grande proporção de anestésicos locais sob a forma não ionizada e menor período de latência
Ligação química	Metabolismo	Ésteres são hidrolisados por colinesterases plasmáticas; amidas são biotransformadas pelo fígado
Ligação às proteínas	Duração	A afinidade por proteínas plasmáticas também corresponde à afinidade por proteínas no local receptor dos canais de sódio, prolongando a presença de anestésico no local de ação

Analgesia preemptiva multimodal

14

PART ONE • Principles of Pain Management

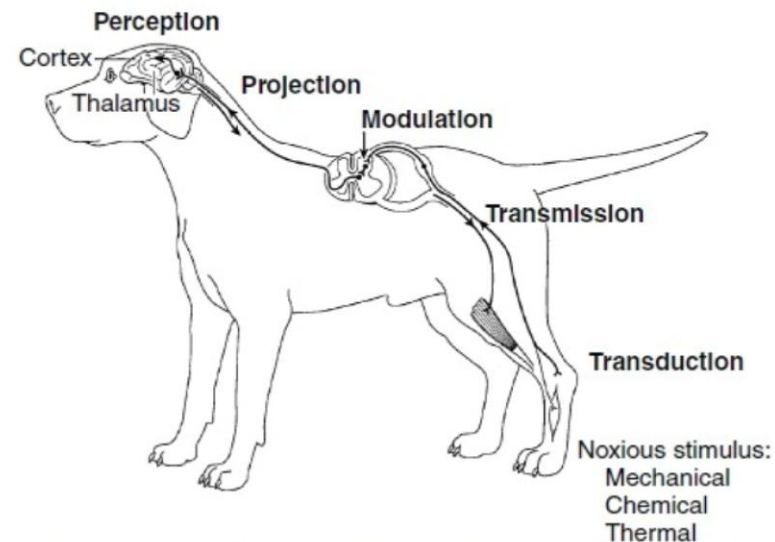


FIG. 2-1 Pathways involved in producing painful sensations. Noxious stimuli (mechanical, chemical, thermal, electrical) are transduced (transduction) into electrical signals that are transmitted (transmission) to the spinal cord, where they are modulated (modulation) before being relayed (projection) to the brain for final processing and awareness (perception). Descending pathways from the brain modulate sensory input, and outputs from the spinal cord regulate skeletal muscle contraction.

Fonte: Gaynor & Mun. Handbook of Veterinary Pain Management. Chapter 2
Physiology and Pathophysiology of Pain, pag. 14

. Farmacocinética

- **ABSORÇÃO:**

- . A absorção dos A.L. depende de dose (diretamente proporcional), local de injeção (vascularização), características de cada droga e associação ou não à vasoconstrictores.
- .
- . Ineficientes quando aplicados em pele íntegra devido à mínima ou nenhuma absorção. Sendo eficazes quando aplicados em pele lesionada, mucosas e sobre a córnea.
- . Associação à adrenalina, usada nas soluções em concentrações de 1:200.000 ou 1:400.000, com o objetivo de reduzir a velocidade de absorção vascular dos A.L. Essa associação é mais efetiva com fármacos que possuem menor tempo de duração da ação. Permite o uso de doses mais elevadas e reduz a toxicidade.
- . Em doses utilizadas clinicamente, os A.L. têm ação vasodilatadora (aumenta a absorção). Exceção: Ropivacaína apresenta apenas efeito vasoconstrictor.

- . Uso de hialuronidase para aumentar a difusão da solução anestésica local, elevando o campo de bloqueio anestésico (leva ao aumento da absorção e diminuição do tempo de ação do fármaco), mas na prática não se utiliza com frequência .

- **DISTRIBUIÇÃO:**

- . Distribuem-se por todos tecidos e suas concentrações variam em função do tempo, perfusão vascular e massa tecidual.

- . Os A.L. tipo amida se distribuem amplamente pelo organismo após injeção intravenosa. Já a distribuição dos tipo éster, é muito mais limitada porque sua meia vida plasmática é muito curta, em função de extensa metabolização pela pseudocolinesterase plasmática.

- . . A hipercapnia (elevadas concentrações de CO_2) e acidose no SNC podem levar ao aumento do fluxo sanguíneo regional e, conseqüentemente, as concentrações do A.L. no cérebro e um aumento no risco de intoxicação.

- . A ligação proteica é outro fator que pode influenciar as concentrações plasmáticas da droga, à medida que influencia a disponibilidade da droga livre para exercer sua atividade bem como para ser depurada pelo fígado.

- BIOTRANSFORMAÇÃO E EXCREÇÃO:

- . A principal diferença entre as amidas e ésteres é o padrão de metabolismo.
- . Os ésteres são hidrolisados primariamente pela pseudocolinesterase plasmática (em menor extensão, no fígado), ao passo que as amidas sofrem grande degradação enzimática no fígado.
- . O produto metabólico da degradação dos ésteres é o ácido para-aminobenzóico (PABA), que não tem ação farmacológica e é responsável por reações alérgicas.
- . A colinesterase plasmática está reduzida em gestação, doenças hepáticas, uremia e pacientes recebendo quimioterápicos. No líquido cefalorraquidiano a concentração dessa enzima é quase nula, por isso a ação de um A.L. éster injetado nessa via, só cessa quando sofrer reabsorção sistêmica.
- . Como as amidas sofrem degradação no fígado, as mudanças na função hepática e/ou no fluxo sanguíneo hepático (hipotensão durante anestesia geral ou certas enfermidades), prolongarão a depuração dessas drogas e podem aumentar a incidência de efeitos colaterais.
- . As amidas são conjugadas com o ácido glicurônico, sendo assim, os gatos apresentam uma lentificação nesse processo (deficiência na glicuronil transferase) e maior propensão a apresentar efeitos colaterais.

. A maior parte dos A.L. contêm radicais aminoalcalinos e a excreção em urina ácida é maior por causa da ionização aumentada. Na urina alcalina, a eliminação desses compostos é mais lenta porque a droga permanece, predominantemente, na forma não-ionizada, podendo ser reabsorvida.

- **TOXICIDADE:**

- . Amplamente associada à altas doses e administração intravenosa inadvertida.
- . Toxicidade sistêmica mais proeminente e perigosa no SNC e SCV, sendo o primeiro mais sensível e apresenta sinais de intoxicação em doses mais baixas.
- . No SNC: efeitos excitatórios (inquietação, convulsões) e efeitos inibitórios (depressão de consciência, parada respiratória).
- . No SCV: diminuição na taxa de despolarização, bradicardia, bradiarritmias, diminuição da contratilidade, na musculatura lisa vascular periférica (vasodilatação).

- . Quando administrados por via peridural ou intratecal o colapso vascular pode ser ainda mais grave (bloqueio autonômico).
- . Metahemoglobinemia (rara) – Forma ferrosa (Fe^{+2}) da hemoglobina é oxidada à forma férrica (Fe^{+3}). Prilocaína, benzocaína, lidocaína e procaína podem causar metahemoglobinemia em pequenos animais.
- . Reações alérgicas são mais comuns com o uso dos A.L. aminoésteres (PABA), podendo ocorrer também com as amidas devido à substâncias preservativas (metilparabeno, quimicamente semelhante ao PABA) e antioxidantes (bissulfitos).
- . sempre aspirar antes da injeção.

- **TRATAMENTO DOS EFEITOS ADVERSOS:**

- . Não existe um antagonista específico. O tratamento será sintomático e de suporte.
- . Convulsões, depressão respiratória, hipóxia, hipercapnia - Anti-convulsivantes, suplementação com O_2 através de máscaras faciais ou intubação.
- . Hipotensão - Administrar fluidos intravenosos e vasopressores (fenilefrina, efedrina).
- . Metahemoglobinemia - Administrar solução de Azul de metileno 1% (gatos - corpúsculos de Heinz).

. Técnicas de Anestesia Locorregional

- A anestesia locorregional é uma importante ferramenta da anestesia balanceada, permitindo poupar anestésicos e analgésicos durante a cirurgia, levando à menor depressão do paciente.
- Alguns fatores influenciarão no bom uso da técnica: temperamento do paciente, idade, porte físico, custo, tempo de duração, natureza da cirurgia e habilidade do anestesista em realizar o procedimento.
- Vantagens: baixa toxicidade, baixo custo, redução das doses dos demais fármacos usados na anestesia, recuperação rápida e analgesia residual.
- Desvantagens: Apesar de baixa, existe o risco de toxicidade; necessita de precisão na deposição dos A.L.; dificuldade de realização da técnica em determinadas situações, como obesidade (referências anatômicas).

- ANESTESIA TÓPICA:

- . Utilizada no intuito de dessensibilizar mucosas e pele lesionada (pouca ou nenhuma absorção em pele íntegra).
- . Os A.L. para essa finalidade apresentam-se na forma de gel, creme, spray, pomada, pó.
- . Indicados para exames oftálmicos, lubrificação de sondas endotraqueais, uretrais ou endoscópicas, colocação de sonda nasal, limpeza de feridas, inserção de cateteres venosos ou arteriais percutâneos e para relaxamento de glote no momento de intubação endotraqueal.
- . Creme EMLA (lidocaína + prilocaína) - Consegue penetrar pele íntegra. Espalhar fina camada e aguardar, no mínimo, 20 minutos antes do procedimento ser realizado (alternativa: botão anestésico).
- . Lidocaína Spray - Promove anestesia de mucosas após 1 a 2 minutos da aplicação, com duração aproximada de 15 a 20 minutos.

.



- **ANESTESIA INFILTRATIVA:**

- . É uma das técnicas mais seguras de anestesia locorregional.
- . O A.L. deve ser infiltrado no espaço extravascular, visto que a injeção intravascular, além de não produzir dessensibilização, poderia levar à toxicidade (SEMPRE ASPIRAR ANTES).
- . O modo de aplicação consiste em cercar a área a ser anestesiada (bloqueio em campo ou anel) aplicando A.L. na forma de botão anestésico, em linha ou na forma de figuras geométricas, como quadrado, losango, cone, círculo. Inicialmente, infiltra-se o A.L. em tecidos superficiais (subcutâneo) e, depois, em tecidos mais profundos (musculares).
- . A difusão do anestésico pode ser diminuída em áreas fibrosadas, gordurosas, com edema ou hemorragia, tecidos inflamados (pH ácido), sendo essa técnica pouco eficiente.
- . Associação com vasoconstrictores - Reduzir em até 30% a velocidade de absorção dos A.L. e aumentar a duração da ação em até 50%. Aumento da dose com redução da toxicidade. EVITAR EM EXTREMIDADES, como cauda, dígitos, ponta de orelhas.
- . Associação com bicarbonato de sódio para minimizar o desconforto (solução dos A.L. tem pH ácido); reduzirá a latência também. Cuidado com alcalinização excessiva.
- . Indicada para retirada de pequenos tumores cutâneos, biópsias de pele, reparo de lacerações superficiais, infiltrações paralelas na parede abdominal após síntese de laparotomias.

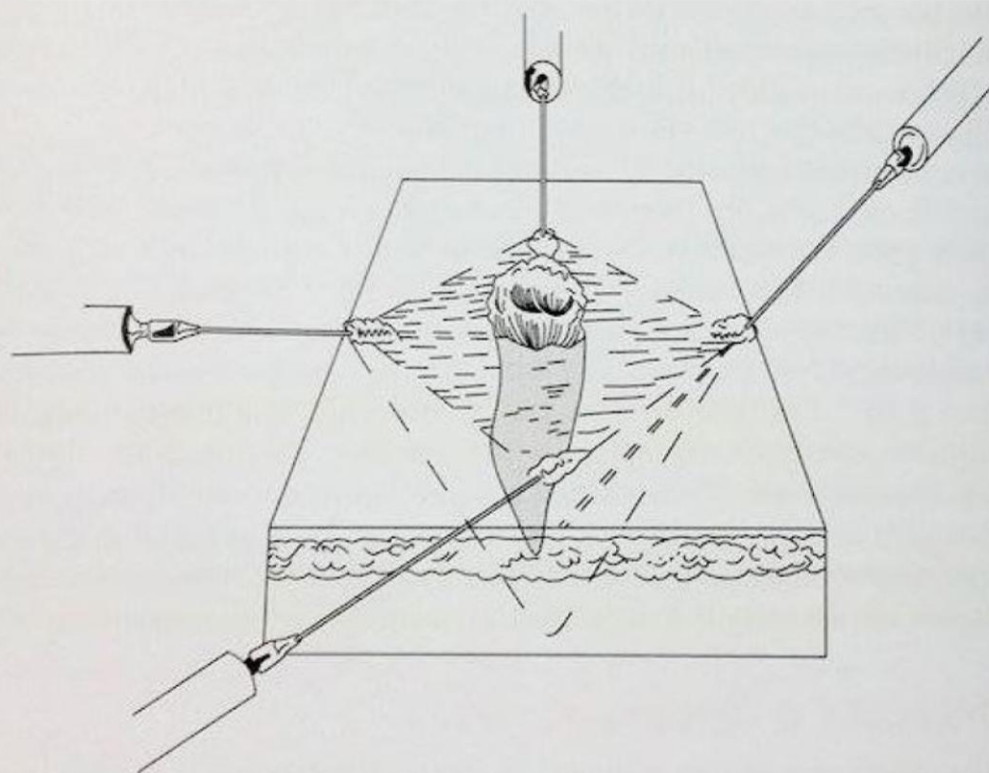


Figura 4.1 – Representação esquemática da anestesia infiltrativa em campo. Adaptado de Skarda e Tranquilli¹.

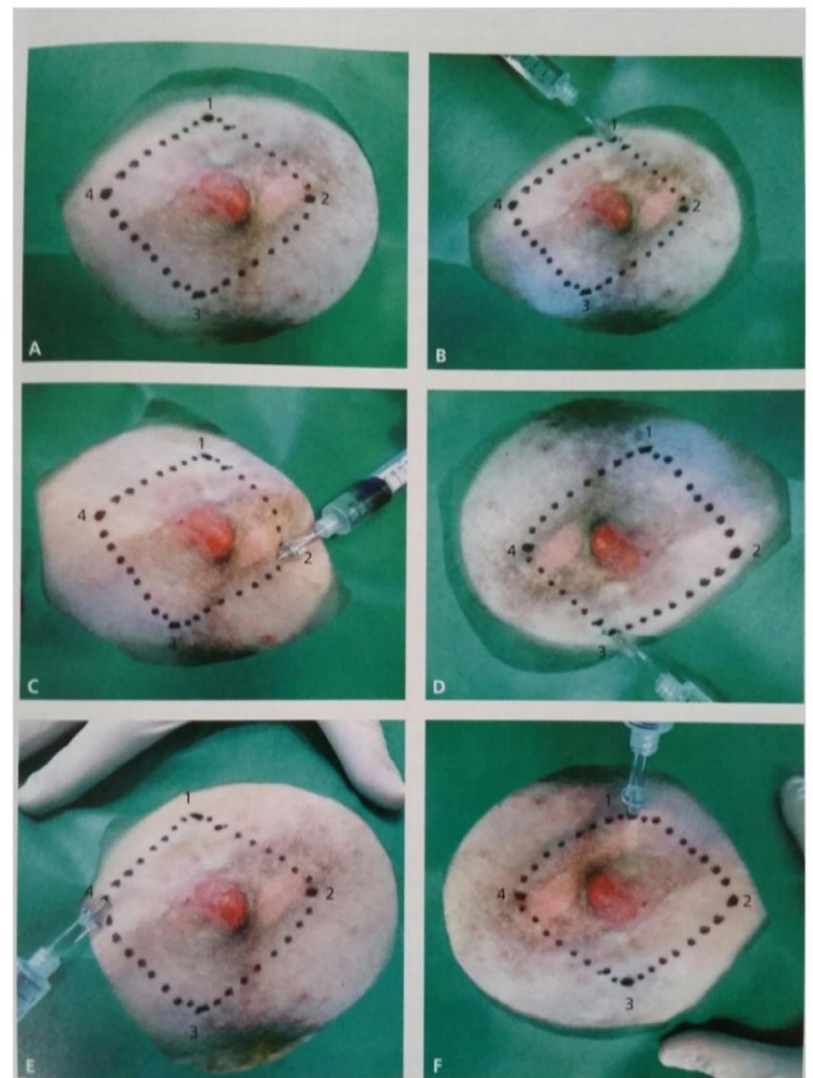


Figura 4.2 – (A-F) Sequência de infiltrações para a técnica de anestesia infiltrativa. Adaptado de Skarda e Tranquilli¹.



Figura 4.4 – Anestesia infiltrativa na linha de incisão – após o término da cirurgia.



Figura 4.5 – Anestesia infiltrativa para orquiectomia. O volume calculado de anestésico local é dividido em três partes iguais: (A) um terço aplicado no testículo esquerdo; (B) um terço no testículo direito; (C) um terço no local da incisão cirúrgica.

- **ANESTESIA POR TUMESCÊNCIA (pouco uso):**

- . Consiste na infiltração de grandes volumes de anestésicos locais diluídos em associação ao vasoconstrictor no tecido subcutâneo da área cirúrgica.

- . . Indicada para lipoaspiração, retirada de neoplasias cutâneas, mastectomias e cirurgias vasculares periféricas.

- . Vantagens - Reduzido sangramento no trans-operatório (vasoconstrictor), descolamento do tecido subcutâneo, analgesia trans e pós-operatória (até 10h após o término do procedimento), anestesia local extensa alcançando a área cirúrgica em lateralidade e profundidade simultaneamente, efeito antibacteriano, distensão da pele na área cirúrgica facilita a aproximação das bordas da ferida.

- . Cuidado com dose tóxica, redução dessa possibilidade devido à associação com vasoconstrictores, grande diluição da solução e grande quantidade do anestésico infiltrado é retirado em conjunto com as massas tumorais.

- . Complicações e reações adversas - Intoxicação por dose excessiva.



Figura 4.6 – Anestesia por tumescência: a administração de grande volume de solução anestésica pode ser realizada com o auxílio de um frasco de fluido (Ringer lactato) adaptado a um equipo macrogotas.

- BLOQUEIO INTRAPERITONEAL (pouco uso):

- . Técnica simples, consiste em distribuir a solução anestésica previamente ao fechamento da cavidade abdominal.
- . O uso da bupivacaína se mostra mais eficaz do que a lidocaína nessa técnica.
- . Indicada para oferecer analgesia complementar no pós-operatório, como de OSH ou em doenças, como a pancreatite, em que a analgesia sistêmica pode ser insuficiente.



- ANESTESIA LOCORREGIONAL DE NERVOS CRANIANOS E BULBO OCULAR:

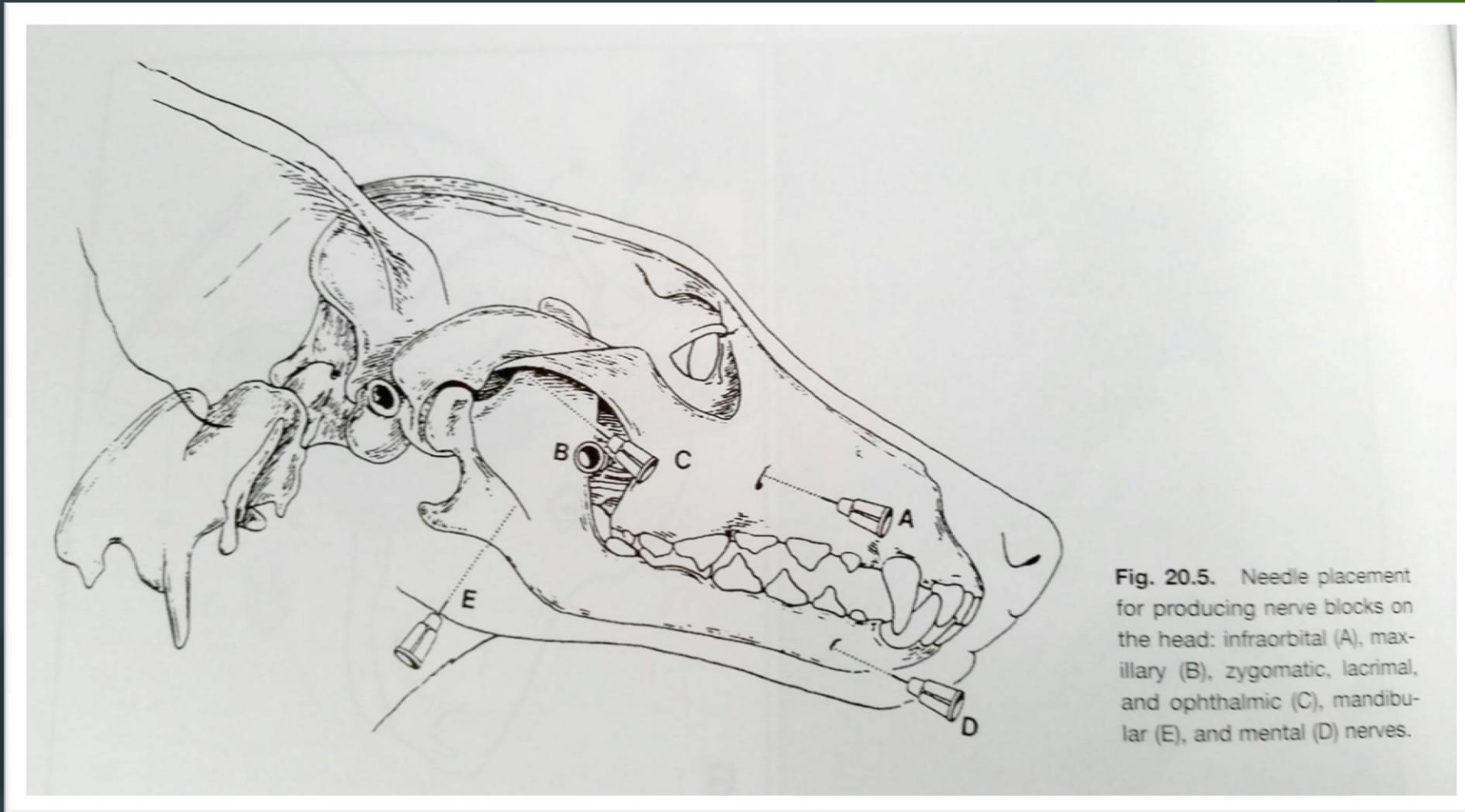






Figura 5.4 – Bloqueio peribulbar em dois pontos. (A) Inserção da agulha na região superonasal da órbita. (B) Inserção da agulha na região inferotemporal da órbita.

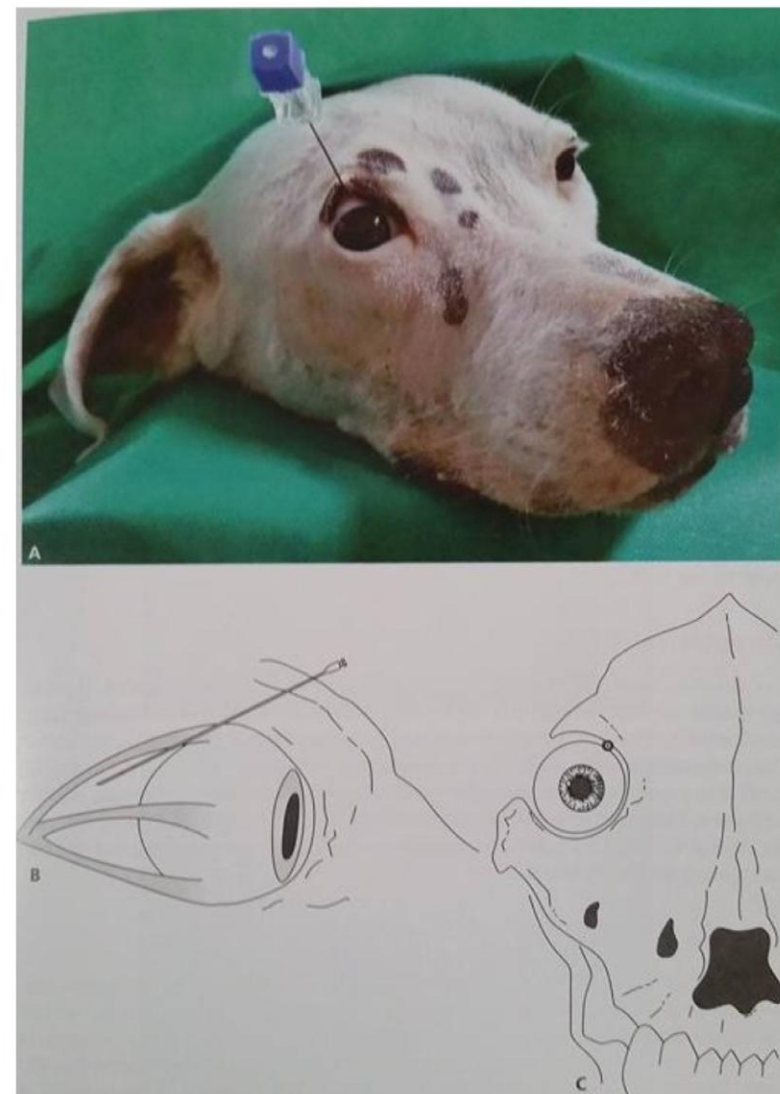


Figura 5.6 – (A) Bloqueio retrobulbar em cão. Inserção da agulha na região superior da órbita. (B) Vista lateral do posicionamento da agulha no interior do cone muscular (espaço intraconal). (C) Vista frontal das referências anatômicas para inserção da agulha em bloqueio retrobulbar.

- **ANESTESIA REGIONAL INTRAVENOSA (“BLOQUEIO DE BIER”):**
- **Administração intravenosa do A.L. nos membros previamente garroteados**
 - . O tempo mínimo para retirada do garrote é de 20 minutos e a técnica pode ser utilizada para procedimentos de, no máximo, 90 minutos (isquemia). A latência é em torno de 10 minutos.
 - . A retirada do garrote deve ser de forma lenta (no mínimo 5 minutos) para evitar que altas concentrações de A.L. atinjam a circulação sistêmica.
 - . Com a remoção do torniquete a sensibilidade retorna em 15 minutos e analgesia persiste por até 30 minutos.
 - . Indicada para anestesia de extremidades, amputação de dígitos, debridamento de feridas, onicectomia terapêutica, retirada de corpos estranhos localizados nas patas e biópsiaAnalgesia preemptiva multimodal.



Figura 4.10 – Bloqueio de Bier no membro torácico.

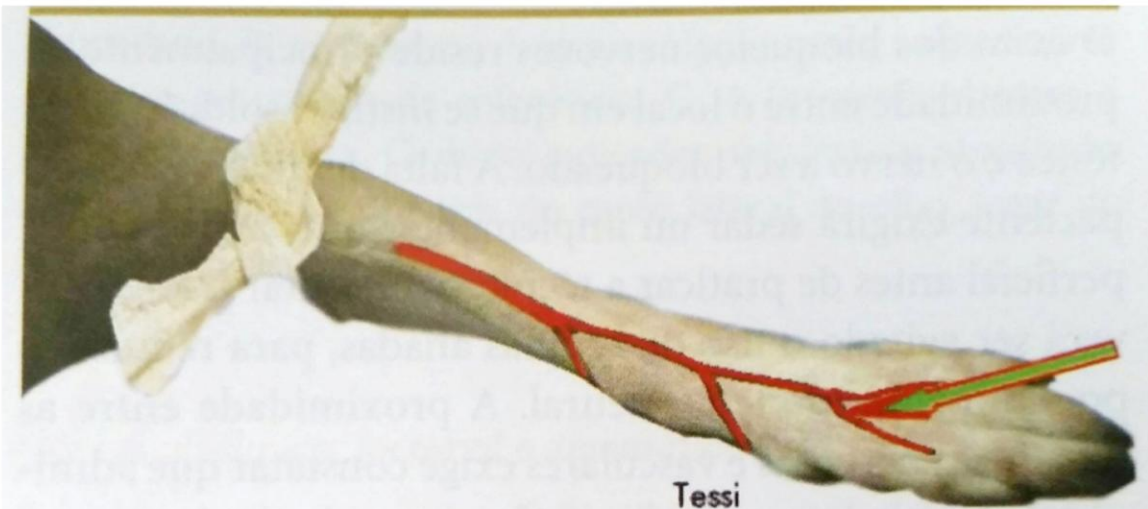


FIGURA 5

Anestesia regional intravenosa em um membro torácico. O torniquete é colocado logo após a retirada de sangue do membro. O anestésico é injetado o mais distalmente possível, para assegurar um bloqueio uniforme.

Fonte: Pablo Otero - DOR Avaliação e Tratamento em Pequenos Animais - Capítulo 13 - Papel dos Anestésicos Locais na Terapêutica da Dor, pag 175

- **BLOQUEIO DO PLEXO BRAQUIAL:**

.Oferece bloqueio sensorial e motor para a totalidade do membro torácico, articulação de ombro, cotovelo e carpo, assim como toda extensão de tecidos moles e ósseo do braço, antebraço e mão, incluindo a pele.

. Analgesia e relaxamento muscular são facilmente obtidos em pacientes com baixo escore corporal, porém em cães obesos ou musculosos observa-se maior dificuldade em realizar a técnica, mesmo com auxílio de neuroestimulador ou guiado por ultrassom.

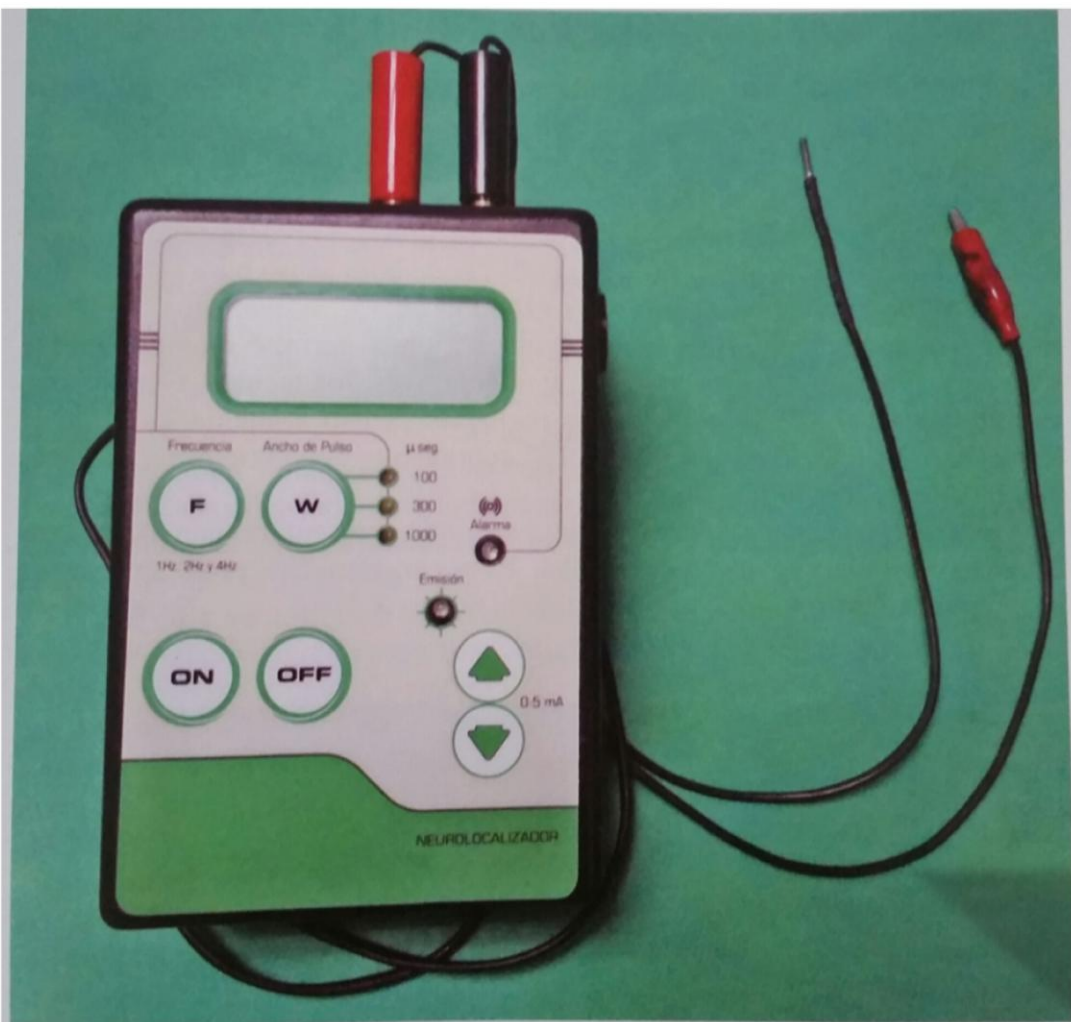


Figura 3.1 – Estimulador de nervos periféricos utilizado na rotina.

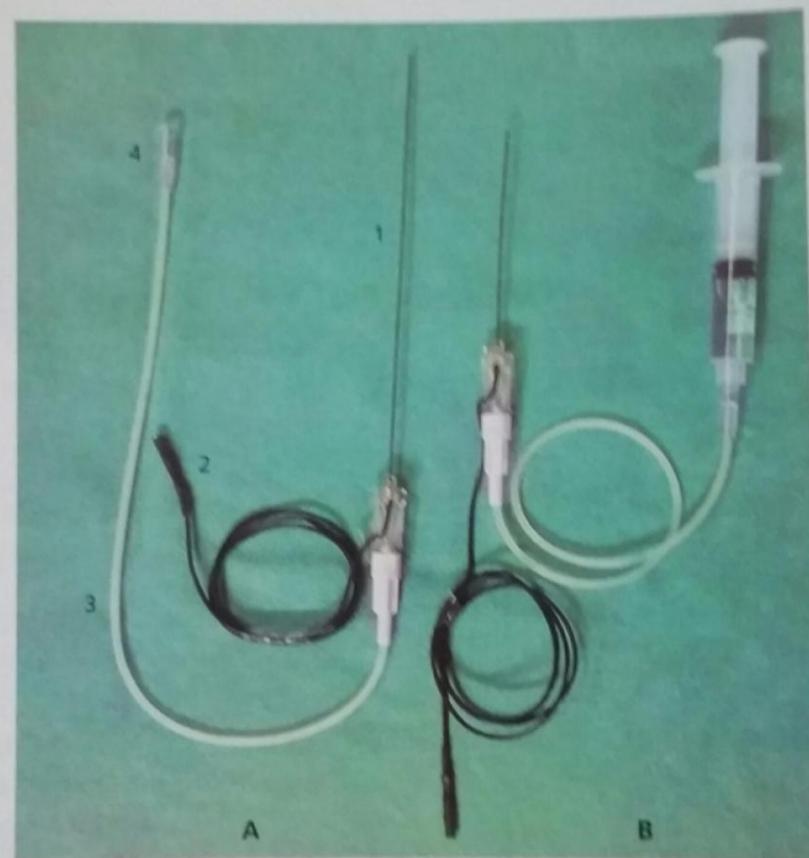


Figura 3.2 – Agulha para estimuladores de nervos periféricos (ENP). (A) Agulha 21G x 4". 1 = agulha isolada; 2 = conector universal para ENP; 3 = tubo extensor; 4 = conector para seringa. (B) Agulha 21G x 2".

Figura 3.3 – Equipamento de ultrassom para neurolocalização em anestesia locorregional.



- ANESTESIA LOCORREGIONAL DO NEUROEIXO:

. A administração de agentes com propriedades analgésicas, tanto por via epidural como espinal (subaracnóidea), tem sido utilizada por muitos anos com intenção de favorecer ação localizada altamente eficaz, com doses inferiores às empregadas pela via sistêmica, o que permite minimizar os potenciais efeitos adversos da utilização de doses elevadas.

. Importante não interpretar essas 2 técnicas como similares, sabendo que existem diferenças que serão destacadas. Não se utilizam as mesmas DOSES dos fármacos para as infiltrações epidurais que para os espinais e nem se usam as mesmas FORMULAÇÕES (conservantes neurotóxicos por via intratecal; baricidade). Assim como, não se pode comparar períodos de latência, duração dos efeitos, reações adversas, índice de morbidade.

. Sedação para abordagem - Condição imprescindível para realizar punção epidural/espinal com é manter o paciente quieto e tranquilo na posição escolhida. **Sedação ou plano anestésico superficial.**

. Abordagem do espaço em pequenos animais - Epidural: espaço lombossacro (L_7-S_1); Espinal: espaço mais utilizado L_5-L_6 .

. Indicada para abordagem cirúrgica dos tecidos localizados caudalmente à cicatriz umbilical, sendo cirurgias **ortopédicas** e traumatológicas do membro posterior e pelve, cirurgias **perineais** e alguns procedimentos **intra-abdominais** (órgãos do abdômen médio e caudal, como vesícula urinária, reto, próstata e útero).

. Uso de cateteres por via epidural permitindo emprego de analgesia por períodos prolongados, resultando em recuperação com menores índices de dor e morbidade.

. A abordagem do espaço subaracnóideo é muito pouco utilizada. Habitualmente, recomenda-se ajustar a dose calculada para administração epidural, diminuindo entre 40-50%, quando se decide pela injeção intratecal.

. Vantagens do bloqueio intratecal x peridural - Instalam-se com mais rapidez, são mais profundos, maior relaxamento muscular e que, dependendo da gravidade e da baricidade da solução utilizada, pode-se direcionar a ação das drogas até atingir as raízes dos nervos que se desejam bloquear.

- . Cuidado e **Contra-indicação:** SEPSE.

A possibilidade de carrear germes até a medula espinal contra-indica não apenas os pacientes sépticos, bem como, aqueles que apresentem infecção nos tecidos circundantes por onde deverá passar a agulha de punção.

- . Baricidade: Na anestesia espinal, o peso da solução anestésica e sua relação com o peso do LCR é um dos fatores determinantes da distribuição do bloqueio nervoso. A baricidade é a densidade do fármaco dividida pela densidade do LCR. Existem 3 tipos de solução: hiperbárica (à favor da gravidade), hipobárica (contra a gravidade) e isobárica (permanece no local de injeção).

- . Complicações: Injeção intravascular acidental (toxicidade sistêmica: arritmias e convulsões); hipotensão; neurotoxicidade local; retenção urinária; movimentos bruscos pelo paciente no momento de punção (traumatismos na medula espinal ou cauda equina); contaminação do espaço puncionado devido à inadequada antisepsia/asepsia.

ANESTESIA	EPIDURAL	RAQUIANESTESIA
Doses	Maiores	Menores
Baricidade/LCR	Não	Sim
Conservantes	Sim	Não
Início da ação	Lento	Rápido
Duração da ação	Maior	Menor
Local de punção	L ₇ -S ₁	L ₅ -L ₆
Cefaleia	Não	Sim
Cateter de uso prolongado	Sim	Não

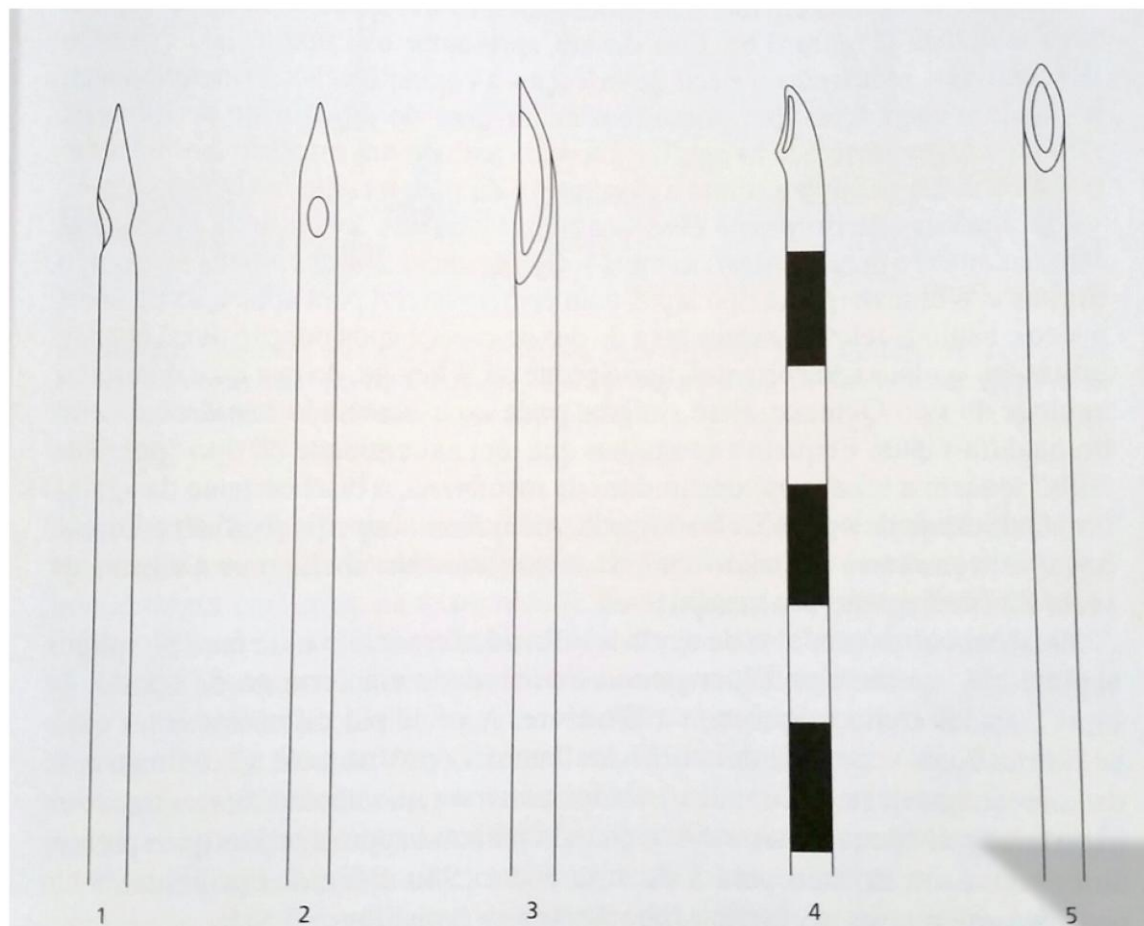


Figura 3.5 – Desenho representando alguns tipos de biséis de agulhas para anestesia do neuroeixo: (1) Eldor (duplo orifício); (2) Sprotte; (3) Atraucan (orifício único); (4) Tuohy; (5) Quincke.

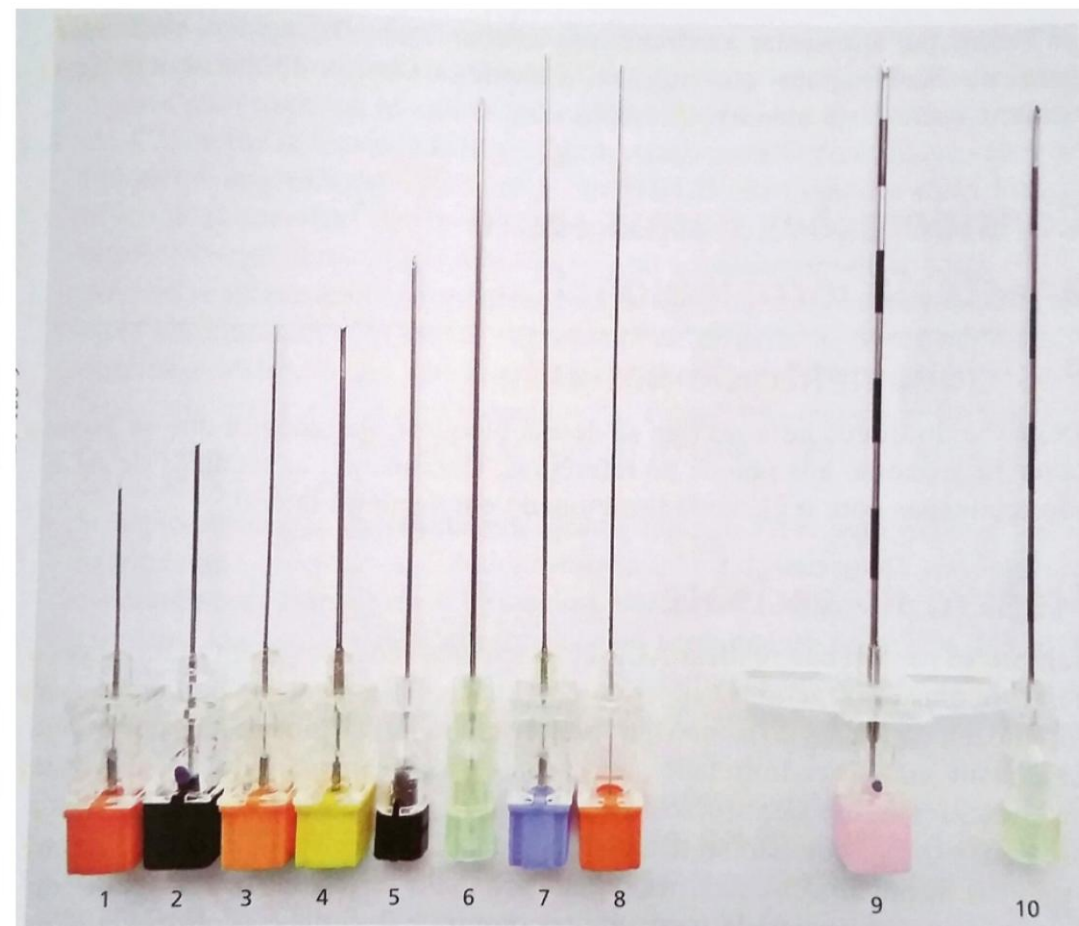


Figura 3.6 – Agulhas técnicas para anestesia locorregional. 1 a 8 = diferentes tamanhos de agulhas com bisel do tipo Quincke; 9 = agulha para anestesia epidural tipo Weiss; 10 = agulha para anestesia epidural tipo Tuohy.



Figura 6.7 – Posicionamento do animal durante a punção lombar. O uso de almofadas permite flexionar a coluna para facilitar a abordagem paramediana dos espaços lombares proximais, quando o animal posiciona-se em decúbito esternal.

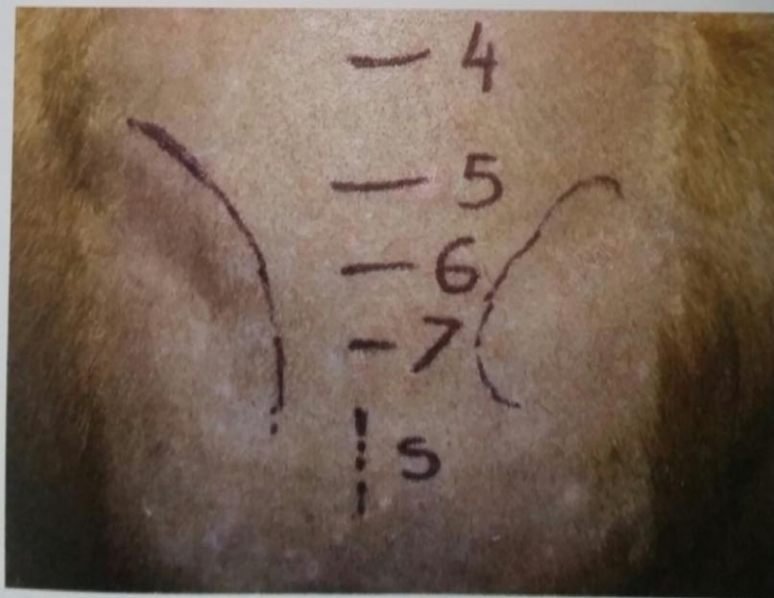


Figura 6.8 – Ponto de referência para abordagem epidural/espinal. Paciente posicionado em decúbito esternal.



Figura 6.9 – Na figura observa-se a mão do operador identificando os pontos de referência para a abordagem epidural lombossacra. Os dedos, polegar e médio da mão não dominante identificam as asas do ílio, deixando o dedo indicador livre para palpar a depressão que se forma entre a última vértebra lombar e o sacro.



Figura 6.10 – A mão dominante é encarregada de guiar a agulha até o espaço epidural



Figura 6.11 – Uma vez identificado o local de punção, introduz-se a agulha até a altura do ligamento, retira-se o estilete e se confirma a resistência à injeção utilizando uma seringa de baixa resistência.



Figura 6.12 – Aplicando a técnica da perda da resistência, a agulha avança até detectar a perfuração do ligamento amarelo.



FIGURA 3

Punção epidural do espaço lombossacral. Bolha de ar em uma seringa carregada com a solução anestésica. Ao pressionar o êmbolo, será observado que a bolha não é deformada se a agulha estiver no espaço epidural, e se deformará se a injeção for realizada em outro tecido, onde a resistência é maior.



Fonte: Pablo Otero - DOR Avaliação e Tratamento em Pequenos Animais - Capítulo 14 - Administração Epidural de Analgésicos, pag 196



FIGURA 4

Anestesia epidural (punção lombossacra) com lidocaína a 2% em um Golden Retriever de 4 anos de idade. Observam-se os sinais precoces de um bloqueio nervoso motor com êxito. A. Relaxamento do esfíncter anal externo. B. Relaxamento dos músculos da cauda.



Figura 6.6 – Material empregado para o cateterismo do espaço epidural.



Figura 6.14 – Com a agulha em posição, adapta-se um introdutor que facilita o deslizamento do cateter.



Figura 6.15 – Introdução do cateter através do introdutor.

Fonte: Klaumann & Otero - Anestesia Locorregional em Pequenos Animais - Capítulo 5 - Anestesia Locorregional do Neuroeixo, pag 161 e 162



Figura 6.16 – Posicionado o cateter, retira-se a agulha, evitando que o primeiro se desloque de sua posição.



Figura 6.17 – Adaptador colocado no extremo proximal do cateter.

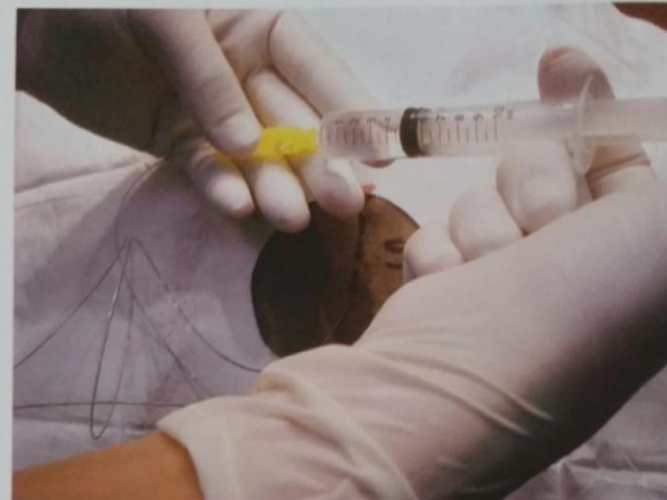


Figura 6.18 – Com o conector em posição, acopla-se a seringa e injeta-se o anestésico/analgésico escolhido.

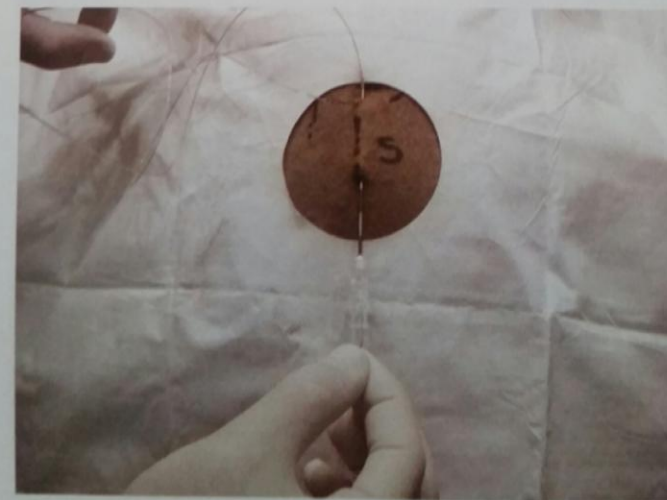


Figura 6.19 – Tunelização do cateter. Neste caso, emprega-se a mesma agulha utilizada para a punção.



FIGURA 13

A foto ilustra a atitude do paciente durante a cirurgia. O animal encontra-se sob a ação de uma associação sedativa (meperidina – acepromazina) e um bloqueio epidural. A afecção cirúrgica abordada foi necrose asséptica da cabeça do fêmur.



FIGURA 14

A foto ilustra a atitude do paciente durante a cirurgia. O animal encontra-se sob a ação de uma associação sedativa (butorfanol – acepromazina) e um bloqueio epidural. A afecção cirúrgica abordada foi doença do trato urinário inferior dos felinos.



Figura 6.24 – Abordagem paramediana entre L₅-L₆.



Figura 6.22 – A presença de líquido cefalorraquidiano pelo canhão da agulha certifica a punção subaracnóidea.



Figura 6.25 – Abordagem espinal. (A) Passo 1: a agulha é introduzida até atingir a lâmina vertebral, perpendicular ao eixo da coluna vertebral, ligeiramente lateral ao processo espinhoso da vértebra (abordagem paramediana). (B) Passo 2: a agulha é introduzida inclinando-a até o plano médio, em direção cranial, até que sua ponta alcance os ligamentos interespinhosos. Neste ponto retira-se o mandril e constata-se a resistência à injeção utilizando uma seringa de baixa resistência. (C) Passo 3: executando a técnica de perda da resistência ingressa-se no espaço epidural, para, então, avançar até perfurar a dura-máter.

Bloqueios da cabeça

- Nervo cornual ou zigomático-temporal



Bloqueio paravertebral

- ▶ Entre T13 e L1, L1 e L2 , L2 e L3
- ▶ Cloridrato de lidocaína a 2 %



Anestesia para orquiectomia

- ▶ Perineural do cordão espermático
- ▶ Intratesticular





Anestesias nos membros

- Anestesia de Bier

10 a 15 ml de lidocaína 2% sem vaso constritor



Bloqueio dos nervos digitais

- Digital palmar lateral e medial





