

1

Considerações Gerais

Histórico

Introdução à Anestesiologia

Definições

Divisão da Anestesiologia

Atribuições e Condutas do Anestesista

Períodos Pré, Trans e Pós-Anestésicos

Vias de Administração

HISTÓRICO

Apesar das lendas que grassam na maioria dos históricos da anestesiologia, baseadas no emprego de ervas medicinais ou magias, o que se tem de concreto é que, no século XIII, o alquimista Raimundo Lulio ou *Doctor Illuminatus* descobrira, em suas pacientes/experiências, um fluido branco, a que denominou de vitríolo doce. É interessante que, somente dois séculos após esta benéfica descoberta, um médico que sempre viajava em busca de novas curas, cujo nome era Theophrastus Bombastus Paracelsus de Hohenheim, conhecido como Paracelso, descobrira que, ao misturar ácido sulfúrico com álcool e aquecendo a mistura (reação química até hoje empregada para se obter o éter sulfúrico), surgia um fluido branco semelhante ao descoberto por Raimundo Lulio, só que, dessa vez, o redescobridor o aplicou em pombos, tendo observado adormecimento e insensibilidade à dor.

Infelizmente, ainda não se havia consagrado o fundador da anestesia, face a impersistência do redescobridor, mas uma coisa já era certa. Cem anos depois, o boticário alemão Frobenius, baseado nas observações de Cordus em 1540, empregou o produto nas afecções das vias respiratórias, rotulando então o produto sob a denominação clássica de éter, que novamente entraria no esquecimento.

A anestesia, na verdade, encontra o seu profundo reconhecimento em dois dentistas, Horace Wells e William Thomas Green Morton, o primeiro por observar que o gás hilariante apresentado por Gardner Colton em dezembro de 1844 causara analgesia num ouvinte que se ferira e nada sentira. A esse gás, Wells denominou de óxido nitroso, empregando-o em extrações dentárias. Face ao insucesso causado por doses inadequadas e a insuficiência de estudos mais profundos, Wells entraria em depressão, suicidando-se numa prisão de Nova York em 1848, não tendo a felicidade de, poucos dias depois, vir a ser consagrado como um dos fundadores da anestesia.

Mais sorte teve o seu colega Morton que, em outubro de 1846, num hospital de Massachusetts (USA), empregando o éter, conseguiu sucesso numa demonstração pública de extração dentária

(D'ALVAREZ, 1963). Em sua lápide constam as inscrições: "Inventor e divulgador da anestesia inalatória. Antes de quem, em todas as épocas, a cirurgia era uma agonia. Por quem a dor, na cirurgia, foi evitada e anulada. A partir de quem a Ciência obteve o controle da dor."

Convém salientar que os estudos anestésicos prosseguiram, surgindo novos descobridores com seus novos fármacos, que tantos benefícios trouxeram para a Humanidade e para os quais prestamos nossa devoção e respeito. Concluindo, ainda que não exista um fármaco perfeito, é mister do homem se dirigir com justiça em busca da perfeição, relembrando sempre a célebre frase de Virgílio: "*Sedare dolorem opus divinum esf* (sedar a dor é coisa divina).

INTRODUÇÃO À ANESTESIOLOGIA

A anestesia tem sido motivo de preocupação para profissionais nos campos biomédico, médico e veterinário, no que tange à pesquisa ou no dia-a-dia do atendimento.

Para que se efetuem anestésias seguras e eficientes, sem risco para o paciente, é preciso que se conheçam a farmacodinâmica e a farmacocinética dos fármacos, bem como o emprego de aparelhos anestésicos, desde os mais sofisticados, até os mais simples para uso cotidiano.

A intenção desta colaboração é oferecer modalidades anestésicas nas diferentes espécies animais, considerando: as cirurgias, o estado do paciente, o tempo anestésico requerido, permitindo, assim, maior segurança e anestésias objetivas e eficazes.

DEFINIÇÕES

- *Anestesiologia* é todo estudo da *anestesia*.
- *Anestesia* é um termo genérico, pois toda droga capaz de suprimir temporariamente a dor, quer para fins exploratórios ou cirúrgicos, com ou sem narcose, enquadra-se no seu escopo.
- *Anestesia geral* é todo ato anestésico, reversível, que satisfaz os seguintes requisitos básicos:
 - perda da consciência ou sono artificial, isto é, *narcose*;
 - supressão temporária da percepção dolorosa, isto é, *analgesia*;
 - proteção neurovegetativa;
 - relaxamento muscular ligado à ausência de reação de defesa contra uma agressão, isto é, *anestesia cirúrgica*.
- *Anestesia local* é todo o ato que tem por finalidade o bloqueio reversível dos impulsos nervosos aferentes.
- *Analgesia* é a insensibilidade à dor, sem perda, porém, da consciência.
- *Anestesia dissociativa* é todo ato anestésico capaz, de maneira seletiva, de dissociar o córtex cerebral, causando analgesia e "desligamento" do paciente, sem perda dos reflexos protetores.
- *Neuroleptoanalgesia* é todo ato anestésico capaz de causar:
 - sonolência, sem perda da consciência;
 - desligamento psicológico do ambiente que cerca o indivíduo;
 - supressão da dor (analgesia intensa);
 - amnésia.

Ou é um estado de tranquilização com analgesia intensa, sem perda, porém, da consciência.

DIVISÃO DA ANESTESIOLOGIA

Para que se possa ordenar de maneira seqüencial a Anestesiologia, é necessário que se faça uma divisão que classifique as técnicas e vias de administração, obtendo-se, assim:

Medicação pré-anestésica (MPA)

- 1.1) Fármacos anticolinérgicos
- 1.2) Fármacos tranquilizantes
- 1.3) Fármacos ansiolíticos
- 1.4) Fármacos hipnoanalgésicos
- 1.5) Fármacos hipnóticos

Anestesia local

- 2.1) Anestesia local tópica
- 2.2) Anestesia local infiltrativa
 - 2.2.1) Intradérmica
 - 2.2.2) Superficial ou subcutânea
 - 2.2.3) Profunda
- 2.3) Anestesia local segmentar
 - 2.3.1) Perineural
 - 2.3.2) Espinhal
 - 2.3.2.1) Peridural
 - 2.3.2.2) Subaracnóidea
- 2.4) Anestesia local intravenosa
- 2.5) Anestesia local intra-articular

Anestesia geral

- 3.1) Barbitúrica
- 3.2) Não-barbitúrica
- 3.3) Volátil
 - 3.3.1) Halogenada
 - 3.3.2) Não-halogenada

Neuroleptoanalgesia (NLA) e anestesia dissociativa

Miorrelaxantes

ATRIBUIÇÕES E CONDUTAS DO ANESTESISTA

Atribuições

Em Medicina Veterinária a campo, praticamente as atribuições do anestesta se fundem com as de auxiliar e cirurgião, mas, sempre que se puder, é conveniente que se lute para a distinção das funções, demonstrando, assim, um início de especialização, tanto requerida em nosso meio.

Quando isso ocorrer, evidenciar-se-ão os conceitos básicos de Vasconcelos (1974), ao citar quais as atribuições do anestesta:

- 1) colaborar com o cirurgião na escolha da melhor anestesia para cada caso;
- 2) dar ordens para o preparo pré-anestésico;
- 3) executar a anestesia perfeita;
- 4) preparar a mesa do material indispensável à anestesia (aparelhos, máscaras, anestésicos, cânulas, abridores de boca, pinças puxa-língua, injeções de urgência, seringas, agulhas etc.) e só iniciá-la depois de verificar a perfeita ordem;
- 5) advertir o operador sobre a oportunidade de iniciar a intervenção, sobre o estado do doente no decorrer do ato operatório e sobre os acidentes ocorridos;

- 6) mandar aplicar a medicação necessária durante a anestesia;
- 7) não seguir o ato operatório, senão no estritamente indispensável para a sua orientação;
- 8) é o único componente do conjunto a quem é permitido dar sugestões sobre a marcha da operação e as vantagens de interrompê-la;
- 9) deverá registrar a frequência do pulso e da respiração no início e no fim da intervenção, bem como a pressão arterial;
- 10) é o responsável pela ficha integral da anestesia;
- 11) é o único responsável, perante o cirurgião, pelos acidentes diretamente imputáveis à anestesia;
- 12) qualquer que seja o tipo de anestesia empregada, deverá permanecer junto ao doente, para cumprir integralmente suas funções.

O anestesta, por ser conhecedor dos fármacos e do que eles podem causar ao paciente, se torna um colaborador indispensável na equipe cirúrgica e, sobretudo, um elemento atento a quaisquer alterações paramétricas que, porventura, possam surgir (hipotensões causadas por descompressões rápidas, paradas respiratórias ou cardíacas, apnéias transitórias causadas por barbitúricos, arritmias ou mesmo bloqueios atrioventriculares).

Condutas anestésicas

Toda vez que se inicia um ato anestésico, a conduta a ser tomada já deve estar previamente bem definida, exceção feita a casos que, por sua gravidade, evoluem para outras intervenções mais sofisticadas. Mesmo assim, é necessário que a conduta anestésica inicial seja um pré-requisito para tal evento, facilitando assim a sequência e evitando potencializações desnecessárias ou o que jocosamente seriam denominadas de "alquimias anestésicas".

Para se julgar a melhor opção anestésica a ser seguida, é necessário considerar o estado do paciente, a espécie animal, a duração da intervenção, sua localização e sua extensão, a escolha do agente anestésico e o custo operacional.

ESTADO DO PACIENTE

Em animais portadores de afecções renais, hepáticas ou cardíacas, devem-se evitar fármacos barbitúricos ou aqueles que interfiram de maneira significativa nos parâmetros fisiológicos, tais como a Xilazina, especialmente quando associada a barbitúrico ou fármacos hipertensores.

Merecem atenção os animais hipovolêmicos, nos quais a aplicação dos derivados da fenotiazina agravariam o quadro devido à vasodilatação periférica e à conseqüente hipotensão, ou mesmo animais em choque toxêmico, quadro freqüente em eqüinos com eólica.

Em animais que devam ser submetidos à cesariana, se faz necessária uma escolha criteriosa dos anestésicos gerais, optando-se, sempre que possível, por aqueles que menos passam pela barreira placentária, evitando-se a acidose fetal ou até depressão e morte, como será visto em parte específica.

Cuidados maiores devem ser tomados em animais obesos, pois seu comportamento frente à anestesia barbitúrica é digno de atenções, face à alta solubilidade lipídica dos barbitúricos, o que exige, por parte do anestesta, cuidados maiores na indução por esses fármacos, especialmente os de duração moderada (pentobarbital sódico).

ESPÉCIE ANIMAL

A espécie animal em anestesiologia se reveste de importância, pois sabe-se que existem suscetibilidades quanto aos fármacos em relação às espécies.

O cloridrato de Xilazina é ótimo para as espécies bovina, ovina e caprina, mas é ineficiente em suínos e tem atuação variável em eqüinos. O azaperone é eficiente em suínos, duvidoso em cães e regular em eqüinos, e nestes não deve ser aplicado pela via intravenosa.

DURAÇÃO DA INTERVENÇÃO

A escolha da técnica anestésica deve ser consoante com a duração da intervenção, evitando assim o tempo "parasita" ou desnecessário que ocorre, quer por inabilidade do profissional ou por falta de sincronização entre a anestesia e o início da cirurgia, ou ainda por reexames do paciente, lavagens ou tricotomias.

Em intervenções cirúrgicas demoradas, desaconselha-se o emprego exclusivo de barbitúricos de duração ultracurta com uso repetitivo, pois isso ocasionaria fatalmente efeito cumulativo, levando o paciente a uma desnecessária recuperação tardia, indicando-se, para tanto, o emprego de pentobarbital ou, de maneira muito mais eficiente, a anestesia volátil.

Conclui-se que "o anestésico ideal é aquele que é aplicado imediatamente antes da intervenção e cujo efeito cessa logo após o término da mesma".

LOCALIZAÇÃO E EXTENSÃO DA INTERVENÇÃO

Nem sempre é requerida uma anestesia geral, pois, na dependência da localização, pode-se recorrer a uma anestesia local com MPA, ou mesmo sem ela, caso o animal seja dócil. Em pacientes portadores de cardiopatias, nefropatias ou idosos ou de alto risco, as cirurgias de membros podem ser resolvidas com simples bloqueios anestésicos.

Entretanto, a recíproca pode ser verdadeira, pois pequenas intervenções podem requerer anestésias gerais, como pequenas intervenções oftálmicas em animais agressivos, ou intervenções no pavilhão auricular de equinos indóceis, evitando movimentos excessivos e até traumatizantes para o animal.

Quando são requeridas intervenções em áreas extensas ou bem vascularizadas (região intercostal ou masseterica) onde são necessárias altas concentrações ou grandes volumes de anestésico local, para se evitarem sobredoses e intoxicações, o anestesta recorrerá à anestesia geral.

Conclui-se, portanto, que, em anestesia, deve-se usar o bom senso na escolha do anestésico, evitando-se, sempre que puder, a padronização de apenas um tipo de anestesia.

ESCOLHA DO AGENTE ANESTÉSICO

Para que se possa escolher um agente anestésico, é necessário que se considere se a intervenção é passível de uma tranquilização e, em seguida, do emprego de anestésico local. Não sendo isso possível, deve-se sempre optar por um anestésico que altere menos os parâmetros fisiológicos e cujos efeitos colaterais sejam os mínimos possíveis.

CUSTO OPERACIONAL

Como opção final, deve-se levar em consideração o custo operacional da anestesia, evitando-se certas associações anestésicas de boa qualidade, mas de alto custo, tais como associação de Xilazina e quetamina em equinos ou bovinos.

De maneira geral, ao se levar em consideração o preço da hora/anestesia, conclui-se que a menos onerosa é a anestesia local, seguida da anestesia geral inalatória em circuito fechado ou semifechado e, por fim, as anestésias dissociativas e neuroleptoanalgesia.

PERÍODOS PRÉ, TRANS E PÓS-ANESTÉSICOS**Período pré-anestésico**

Entende-se como período pré-anestésico o intervalo de tempo compreendido entre a indicação anestésica e o momento de iniciá-la.

Quanto à duração, esse período é variável e pode ser classificado:

- *período destituído de urgência*: relativo a pacientes cujas funções orgânicas estejam em ordem, apresentando, portanto, um quadro de bom estado de higidez;

- *período de extrema urgência:* este período praticamente dispensa qualquer cuidado pré-anestésico, exigindo do profissional uma conduta rápida, segura e eficiente, dentro das suas possibilidades (choque, cesariana, hemorragia abundante, convulsões);
- *período de relativa urgência:* neste período, incluem-se os pacientes de alto risco e é onde existem condições de melhores exames, recorrendo a hidratações, controle das grandes funções e demais cuidados que se fizerem necessários antes de prescrever a anestesia (atenções essas freqüentes em animais debilitados, anêmicos ou em estados que antecedem o choque).

CUIDADOS NO PERÍODO PRÉ-ANESTÉSICO

Os cuidados no período pré-anestésico são importantes, pois é neste período que são observadas as seguintes etapas:

Exame das funções principais

O paciente deverá ser adequadamente avaliado em relação aos seus valores basais das funções principais, bem como em relação aos seus perfis hematimétrico e urinário.

Jejum

O jejum antes de qualquer intervenção cirúrgica é fundamental e possui diferentes modalidades, frente às diferentes espécies animais. Em roedores, de maneira geral, a suspensão do alimento pode ser efetuada de duas a três horas antes, face ao seu alto metabolismo, enquanto que a dieta hídrica pode ser suprimida até uma hora antes.

Em carnívoros e onívoros, sugere-se, em animais sadios, o jejum de 12 a 16 horas e suspensão da dieta hídrica de duas a três horas, no máximo, antes da intervenção. Estas considerações são citadas para se evitarem jejuns prolongados, outrora feitos quando se empregavam *drogas* que estimulavam o vômito (éter por indução direta). Convém lembrar que, em animais desidratados, a retirada da água pode ser um fator agravante.

Em eqüinos, aconselha-se o jejum prévio num mínimo de 12 e num máximo de 18 horas, enquanto que quatro horas são suficientes para a suspensão da dieta hídrica.

Já em bovinos, caprinos e ovinos, pelo fato de serem ruminantes, necessário se faz um jejum mais drástico, para se evitarem acidentes tais como regurgitações, com conseqüentes aspirações de conteúdo ruminal, levando à broncopneumonia gangrenosa. Nestes animais, o jejum é realizado da seguinte maneira:

- terceiro dia pré-operatório = meia ração;
- segundo dia pré-operatório = meia ração;
- primeiro dia pré-operatório = jejum total;
- seis horas antes da intervenção = dieta hídrica.

É óbvio que animais em jejum, mas sem restrição de água, também correm risco de aspirações de líquidos com menor conteúdo gástrico, o que ocorre com freqüência quando, por esquecimento, a água não é subtraída.

Acomodações

As acomodações no período pré-anestésico são de vital importância, pois elas interferem no comportamento animal. Sabe-se que o ambiente (caixas, baias, canis e estábulos) onde os animais permanecem antes das intervenções cirúrgicas, se não estiverem em condições adequadas de higiene, ventilação e boa iluminação, podem causar o estresse tão prejudicial para o ato anestésico.

Sem dúvida, torna-se necessário, dentro das possibilidades, adaptar o animal com antecedência ao ambiente em que será manipulado, facilitando, dessa maneira, a mensuração dos parâmetros fisiológicos pré-anestésicos e as medicações que se fizerem necessárias nesse período.

Contenção

A contenção é outro item importante dentro do período pré-anestésico, pois, quando efetuada de maneira incorreta, poderá causar acidentes.

Existem dois tipos de contenção em Medicina Veterinária:

Contenção mecânica. Onde são empregados aparelhos, mordanças, cordas, cabrestos, "cachimbos", morailas, argolas, torniquetes, enforcadores e jaulas de contenção.

Quando essas contenções são feitas de maneira inadequada, corre-se o risco de prejudicar o animal, ou ocorrerem acidentes fatais, mais comuns em animais silvestres, quando não se empregam as jaulas adequadas. Nos outros animais, citam-se os enforcadores mal aplicados no cão, a toalha apertada nos gatos, cordas com nó correição em pescoço de equinos ou contenções exageradas em suínos (animais estressoceptivos).

Por outro lado, a excitação do animal é prejudicial quando se aplicam agentes anestésicos, pois a liberação de catecolaminas sensibiliza de tal forma o miocárdio que torna a medicação anestésica fatal (éter, quetamina e halotano).

As contenções corretas em animais beneficiam tanto o paciente como o profissional, pois, além de afastarem a hipótese de excitação, evitam dados falsos nas mensurações dos parâmetros fisiológicos, agressões tais como mordeduras, arranhões, coices, atropelos e fugas.

Em pequenos roedores (camundongos, ratos e cobaias) a contenção para aplicação de fármacos anestésicos pode ser executada conforme as Figs. 1.1 e 1.2.

Os coelhos são animais dóceis, mais, quando mal contidos, podem causar arranhões profundos. Não é aconselhável a retirada dos animais pelas patas ou orelhas, pois isto fará com que o animal se debata.

Os coelhos podem ser contidos pela pele da região dorsal (Fig. 1.3). Sugere-se ainda a caixa de contenção com fixação do pescoço com exteriorização da cabeça, permitindo a abordagem das veias marginais, evitando assim o alcance pelas unhas.

Nos gatos, a contenção é fundamental, pois, apesar da calma aparente, eles se desvencilham, arranham, mordem e fogem. Para tanto, para se evitarem esses imprevistos, convém utilizar a



Fig. 1.1 Contenção em rato.



Fig. 1.2 Contenção em cobaia.

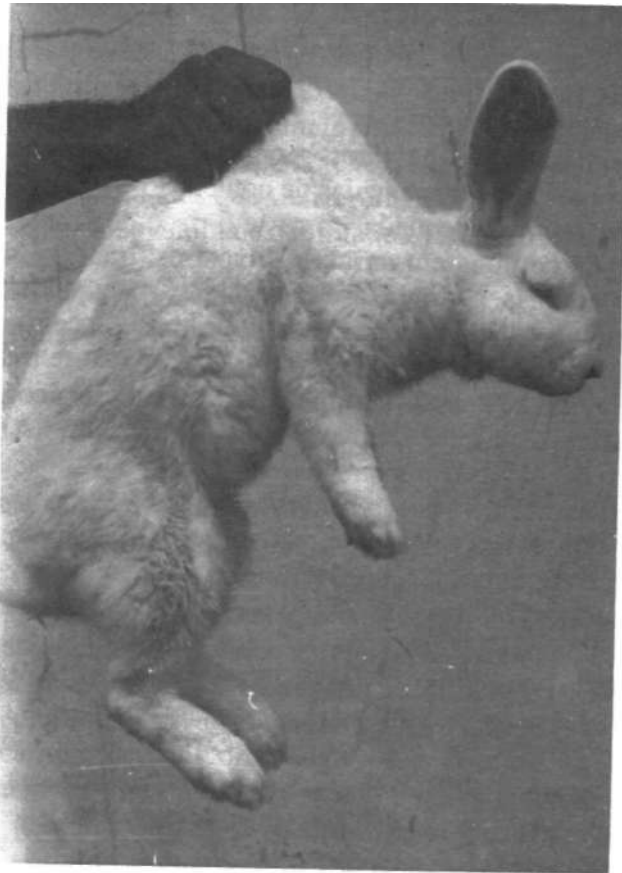


Fig. 1.3 Contenção pela pele em coelho.

contenção com a toalha no pescoço, com o dedo indicador dentro da mesma, para se avaliar a pressão exercida, contendo os membros posteriores, colocando-se previamente esparadrapo nas unhas (Fig. 1.4). Outro método de contenção em felinos é o da compressão simultânea dos pavilhões auriculares, o que imobiliza drasticamente o felino (Fig. 1.5).



Fig. 1.4 Contenção em gato, Observar a aplicação de esparadrapo nas unhas e a toalha no pescoço, inserindo-se o dedo indicador na toalha.



Fig. 1.5 Contenção do gato pela aproximação das orelhas.

Em cães, a contenção é uma operação bem mais fácil, pois é uma espécie que aceita mais a sujeição. Neles, a colocação da mordaca, o decúbito lateral e a imobilização simultânea de um membro anterior, da cabeça e dos membros posteriores, conforme a Fig. 1.6, são suficientes para a aplicação de anestésicos.

Em suínos, a contenção pode ser feita com um cachimbo apropriado, cujo laço envolva a região maxilar entre os caninos e pré-molares (Fig. 1.7).

Em eqüinos, a contenção normal é feita pelo cabresto, recorrendo-se, caso necessário, ao "cachimbo" ou "pito" (Fig. 1.8) e "pé-de-amigo", enquanto que nos bovinos a argola, a corda e a "peia" (membros posteriores) são suficientes para a abordagem de qualquer parte do corpo.

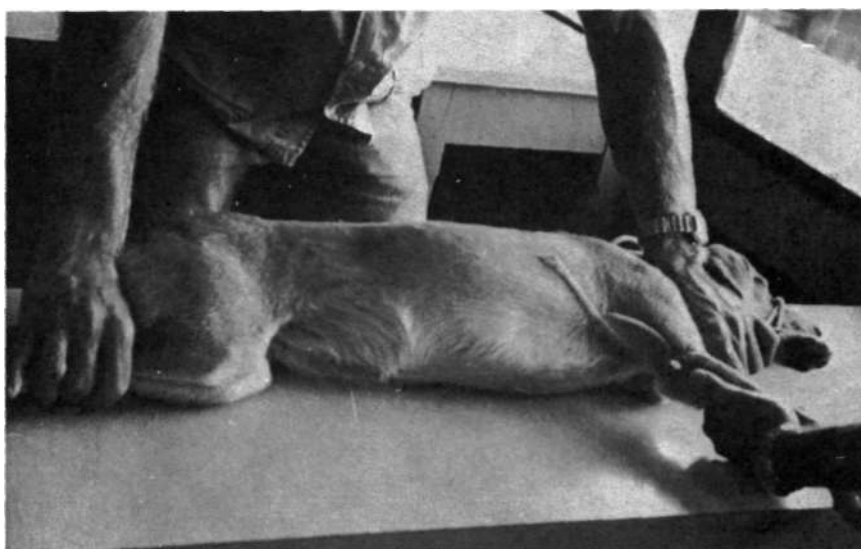


Fig. 1.6 Contenção do cão para aplicação de injeções intravenosas.

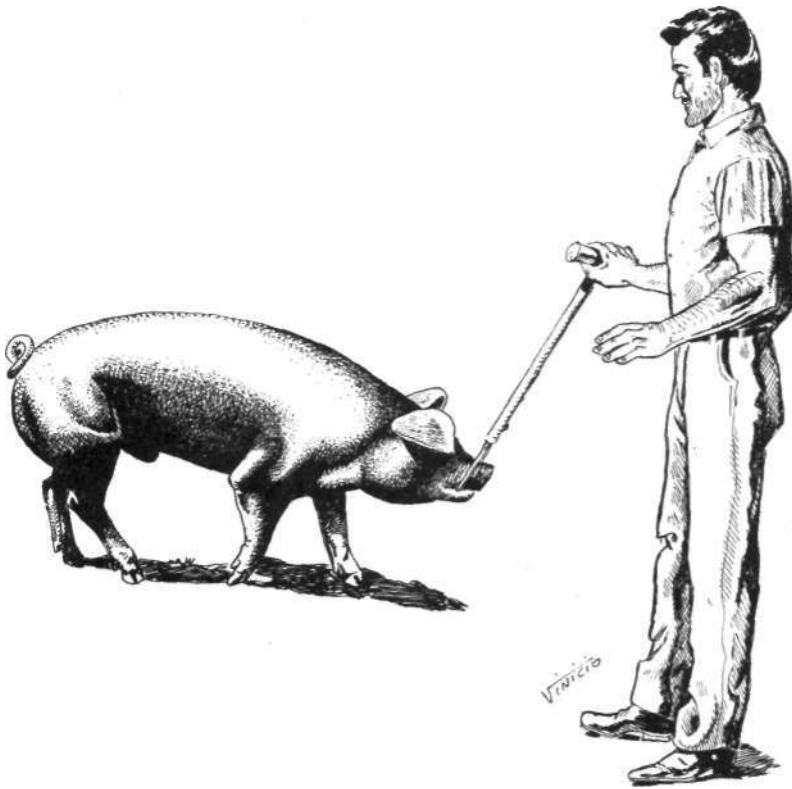


Fig. 1.7 Contenção de suínos pelo método do cachimbo.

Contenção medicamentosa. Sem dúvida, é a contenção mais elegante e clássica dentro da anestesiologia, mas requer do responsável conhecimentos prévios do fármaco (farmacologia), bem como suas interações com outros fármacos.

Esse tipo de contenção será mais bem detalhado no Cap. 2.



Fig. 1.8 Contenção de eqüinos pelo método do cachimbo.

Derrubamento

É freqüente, quando se quer administrar algum fármaco anestésico, o animal não permitir a aproximação do profissional. Isto ocorre com bovinos e eqüinos e, em tais casos, recorre-se ao derrubamento.

Em eqüinos, os métodos mais tradicionais são:

- *Método dos travões ou berlinense*: neste método, é aconselhável que dois homens tracionem o cabo da corda, para se evitar uma tração exagerada com queda abrupta e percussão da região costal no solo, o que poderia causar sérios acidentes. Outra pessoa segurará o cabresto para direcionar o lado da queda (Fig. 1.9).
- *Método nacional*: este método é eficiente e apresenta a vantagem de não requerer apetrechos onerosos (Fig. 1.10).

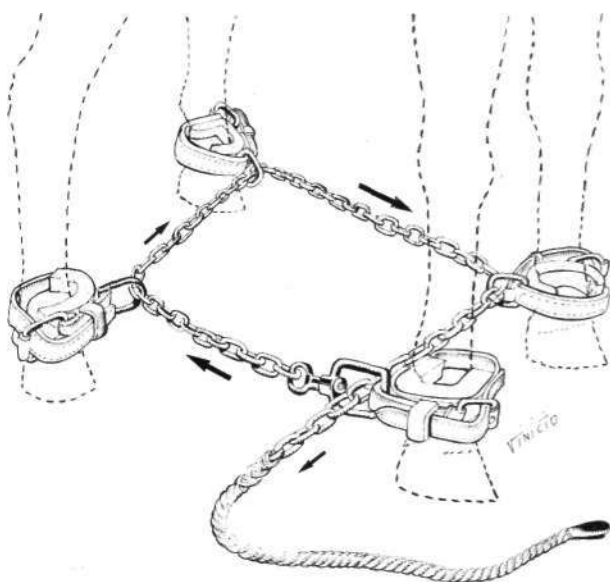


Fig. 1.9 Derrubamento de eqüinos pelo método dos travões ou berlinense.



Fig. 1.10 Derrubamento de eqüinos pelo método nacional.

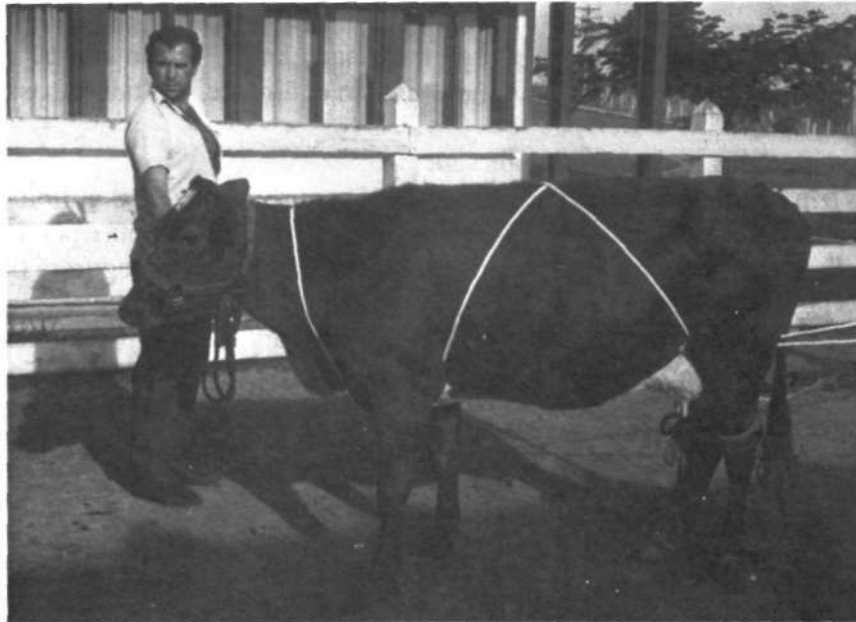


Fig. 1.11 Derrubamento de bovinos pelo método italiano, mais empregado em fêmeas e machos.

Em bovinos, os métodos de derrubamento mais empregados são:

- *Método italiano*: a vantagem deste método é a de que pode ser aplicado tanto em fêmeas como em machos e animais descornados, pois não constringirá mama ou pênis (Fig. 1.11).
- *Método de Rueff*: este método é mais empregado em fêmeas com chifres, pois em machos é traumático na região do pênis e do prepúcio (Fig. 1.12).
- *Método de Almeida e Barros, 1975*: a vantagem deste método é a de que sua execução é simples, pois necessita apenas de uma corda com argola e pode ser executado tanto em machos como em fêmeas, dispensando a peia (Fig. 1.13).

Cuidados com os aparelhos anestésicos e acessórios

Antes de qualquer aplicação de drogas é conveniente olhar duas vezes o medicamento a ser aplicado: uma quando se retira o medicamento e outra vez quando se aplica, a fim de se evitarem

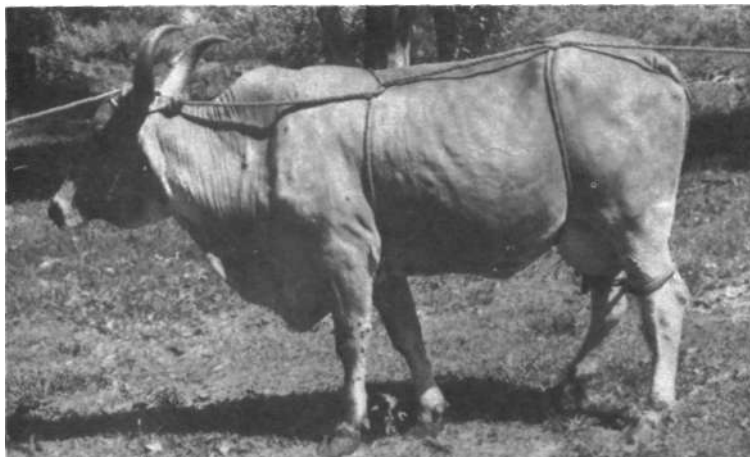


Fig. 1.12 Derrubamento de bovinos pelo método de Rueff, mais empregado em animais fêmeas com chifres,

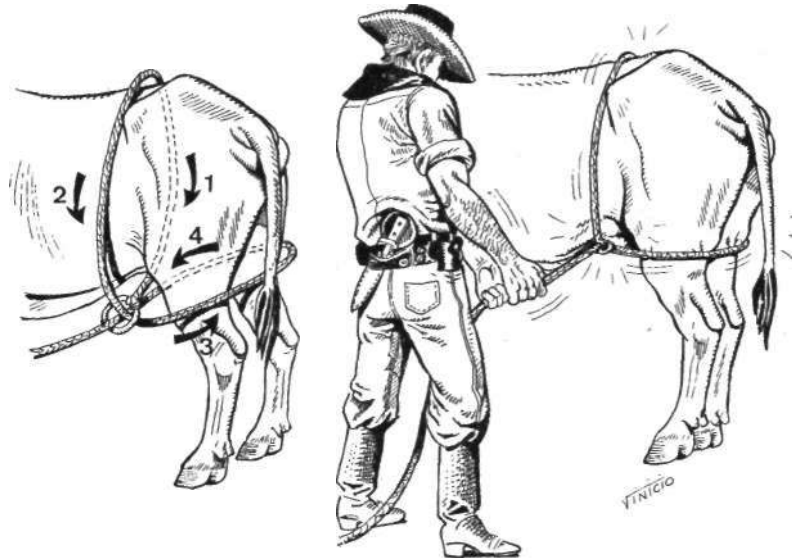


Fig. 1.13 Método de derrubamento de bovinos segundo Almeida e Barros, 1975.

trocas de última hora. Após a aplicação, sugere-se que o descarte seja efetuado num lugar só, para que se possa, em caso de acidente, conferir o material empregado. Essa técnica é útil e segura quando se emprega a anestesia volátil e se fazem necessárias, por motivos óbvios, várias drogas.

Como cuidados básicos no período pré-anestésico, podemos citar:

Quanto aos fármacos. Observar suas concentrações, datas de vencimento, princípios ativos, mudanças de colorações que as tornem inativas ou tóxicas (por exemplo, o éter anestésico e adrenalina).

Quanto aos aparelhos. Observar possíveis vazamentos que poluem o meio ambiente, balões de borracha (pois os anestésicos halogenados são corrosivos), fluxômetros, válvulas inspiratórias e expiratórias, exaustão de cal sodada (cor azulada), volume de cilindros de oxigênio, quantidade de anestésico no vaporizador.

Quanto aos acessórios. Verificar qualidade e tamanho da seringa e agulhas, lâmina adequada do laringoscópio, bem como suas pilhas, condições da sonda endotraqueal e seus balonetes, lanterna para observar reflexos pupilares.

Período transanestésico

É o intervalo de tempo que vai desde o início da anestesia propriamente dita até o início da recuperação.

Reveste-se de importância, pois é a fase da anestesia que requer maior atenção e expectativa por parte do anestesista. Seus principais cuidados estão ligados ao:

PACIENTE

E atribuição do anestesista zelar e vigiar os reflexos pertinentes ao plano anestésico desejado, pois pupilas em midríase sem reflexo, respirações abdominais e parâmetros fisiológicos abaixo dos valores semiológicos são fortes indícios de planos profundos muito próximos do choque bulbar.

Ainda em relação ao paciente, convém observar sua posição durante o ato cirúrgico, evitando posturas que, embora práticas para o cirurgião, são prejudiciais para o paciente, como é o caso da Síndrome supina (decúbito dorsal) em casos de cesarianas ou laparotomias em eqüinos nas intervenções morosas.

Durante a cirurgia, é necessário posicionar confortavelmente a cabeça do paciente, a fim de evitar pressões sobre a curvatura da sonda endotraqueal, causando obstruções e facilitar a saída de regurgitações, caso ocorram.

APARELHO

O anestesta deverá constantemente vigiar as diferentes partes do aparelho, o fluxo diluente (O_2 ou ar comprimido), a quantidade de borbulhamento (vaporizadores universais) ou turbilhonamento (vaporizadores calibrados), a frequência respiratória através das válvulas inspiratória e expiratória ou pelos movimentos do balão anestésico, observação esta fundamental, pois, normalmente, a parada respiratória antecede a parada cardíaca.

Período pós-anestésico

É o intervalo de tempo que vai desde o início da recuperação até o restabelecimento total da consciência e dos parâmetros fisiológicos. Divide-se em:

Imediato

É aquele em que, embora de tempo variável, se cuida para que o animal não se fira em cantos vivos ou bata a cabeça em objetos contundentes, ou solo duro em baias (grandes animais) ou se debata em canis (pequenos animais).

Neste período, se faz necessária a vigilância constante até o restabelecimento completo que se traduzirá pela estação voluntária, evitando-se ao máximo estimulações mecânicas tais como choques elétricos ou incitações com bastões.

De preferência, nas recuperações, os animais deverão permanecer sem alimento e água e em ambientes calmos e na penumbra.

Mediato ou tardio

Este período é mais tardio e sequencial ao anterior, estando estreitamente ligado a deficiências orgânicas do paciente que causam dificuldade na metabolização do anestésico ou a trauma cirúrgico intenso.

Nestes casos, o paciente deve ser acompanhado periodicamente, tomando-se os devidos cuidados nas correções dos distúrbios do equilíbrio ácido-básico e no restabelecimento das funções principais.

VIAS DE ADMINISTRAÇÃO

Apesar de serem citadas na literatura várias vias de administração, convém salientar que determinadas vias tornaram-se obsoletas diante do surgimento de drogas novas e eficazes. Outrora, usava-se, em anestesia, a via retal para anestesia pelo éter, a via intraperitoneal para suínos submetidos a anestesia pelo pentobarbital sódico ou a via intrapleural em felinos submetidos à mesma anestesia. Essas vias, além de traumatizantes e cruentas, não permitem bom cálculo da dose anestésica. Por outro lado, a via intra-arterial costuma ser acidental, pois os fármacos, quando nela injetados, causam, além da dor, arterioespasmo e seus efeitos colaterais.

As vias mais comumente usadas em anestésias são a oral, a inalatória, a intramuscular, a intravenosa ou endoflébica, a subcutânea, a tópica e a espinhal.

ORAL

Esta via é requerida geralmente na medicação pré-anestésica (grânulos de promazina em equinos) ou para apreender animais indóceis que não permitem qualquer aplicação parenteral (cápsulas de pentobarbital sódico na carne para cães). O efeito desejado (período de latência) é demorado, constituindo um intervalo de uma a duas horas.

INALATÓRIA

Dentro da anestesia, esta via é, sem dúvida, eletiva por várias razões, pois, além de apresentar a segurança do aproveitamento total do anestésico, oferece pronta eliminação após a supressão do mesmo, pois a principal via de eliminação é a pulmonar.

INTRAMUSCULAR

Com o advento dos anestésicos dissociativos e neuroleptoanalgésicos, o emprego dessa via se tornou mais freqüente, pois ela era mais empregada para a aplicação de medicação pré-anestésica.

O que deve ser lembrado é que, por essa via, não podem ser empregados fármacos em altas concentrações ou cujo pH seja menor ou maior do que o do compartimento tissular, pois se correrá o risco de se obter mortificação tissular e conseqüente necrose (por exemplo, barbitúricos cujo pH está ao redor de 10 ou éter gliceril guaiacol a 10%).

INTRAVENOSA OU ENDOFLÉBICA

Esta via é eletiva na aplicação da maioria dos medicamentos anestésicos. O grande cuidado, entretanto, é o da velocidade de aplicação, pois sabe-se que as fenotiazinas, quando injetadas rapidamente, podem causar hipotensão severa.

Antes de aplicar outro fármaco, convém aguardar, toda vez que se aplica um fármaco pela via intravenosa, um período mínimo de 15 minutos e de 30 a 45 minutos se a via for a intramuscular. Esses prazos justificam-se face ao tempo mínimo necessário e suficiente para se obterem níveis plasmáticos compatíveis com outros fármacos a serem aplicados *aposteriori*, evitando-se, assim, sinergismos inesperados ou incontroláveis. A representação da comparação entre as duas vias pode ser mais bem representada na Fig. 1.14.

A via intravenosa também é recomendada quando se requerem anestésias cujo período de latência é extremamente reduzido, ou efeitos tranqüilizantes imediatos, como é o caso dos estados convulsivos. Pode ainda ser solicitada na anestesia local intravenosa (ver anestesia local).

VIA SUBCUTÂNEA

Esta via é requerida quando se quer retardar a absorção do fármaco mantendo-se uma relação dose-efeito mais prolongada. Como exemplo, cita-se o uso parassimpatolítico da atropina como medicação pré-anestésica do cloridrato de Xilazina. Ainda o emprego dessa via facilita a aplicação

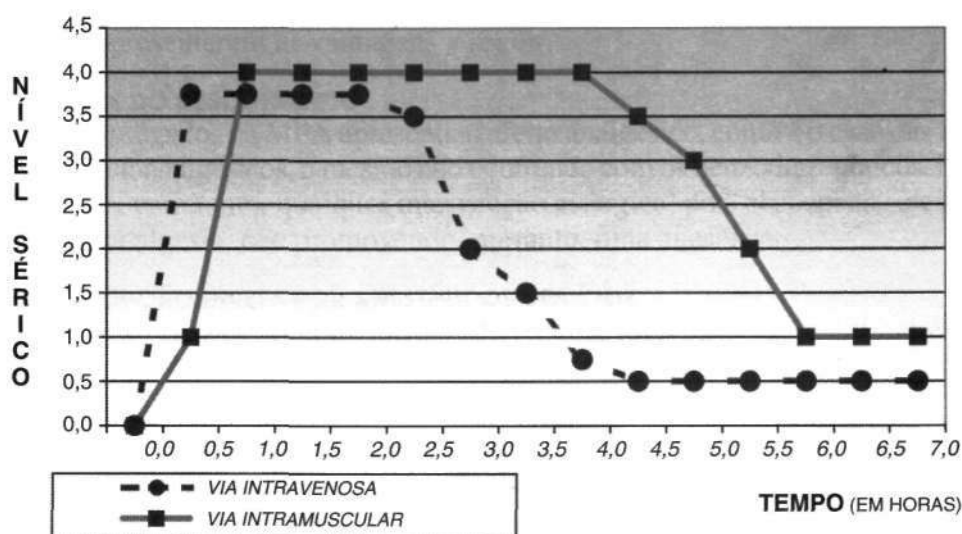


Fig. 1.14 Representação esquemática da aplicação de fármacos pela via intravenosa (IV) e intramuscular (IM), quanto aos níveis séricos e tempo de duração de seus efeitos.

de soluções isotônicas hidratantes, quando da impossibilidade de se aplicarem as soluções pela via intravenosa. O período de latência dessa via é de 15 minutos, o que vale dizer que é o tempo mínimo que deve ser respeitado para se aplicar um fármaco anestésico complementar.

TÓPICA

Normalmente é pouco empregada e está mais afeita a anestésias de superfície com cremes, pomadas, soluções ou *sprays* de anestésicos locais em concentrações maiores, face à rápida absorção, como será observado em capítulo específico.

ESPINHAL

Esta via é freqüentemente usada nas anestésias em que se deposita o anestésico ao redor da dura-máter (peridural) ou abaixo da aracnóide (subaracnóidea).

2

Medicação Pré-Anestésica

Definição

Finalidades

Divisão: Principais Grupos Farmacológicos

DEFINIÇÃO

A medicação pré-anestésica (MPA) é o ato que antecede a anestesia, preparando o animal para o sono artificial, dando-lhe a devida Sedação, suprimindo-lhe a irritabilidade, a agressividade e as reações indesejáveis causadas pelos anestésicos.

A MPA, sem dúvida, representa um capítulo importante dentro da prática anestesiológica do dia-a-dia, pois constitui a primeira etapa para qualquer atividade ou manipulação de animais na qual sua quietude é requerida.

FINALIDADES

Existem múltiplas finalidades na MPA, entretanto algumas merecem ser destacadas pela sua importância, por apresentarem as vantagens a seguir.

REDUÇÃO DA DOR E DO DESCONFORTO

Os fármacos empregados na MPA apresentam efeito analgésico, como é o caso das fenotiazinas, butirofenonas e hipnoanalgésicos, o mesmo não ocorrendo com os benzodiazepínicos. Essa redução da dor não permite, entretanto, qualquer intervenção cirúrgica pois elas apenas elevam o limiar da dor, auferindo analgesia, não promovendo, portanto, uma anestesia.

VIABILIDADE DE INDUÇÃO DIRETA POR ANESTÉSICOS VOLÁTEIS

Na decorrência do tipo de tranquilização empregada, a prostração do animal é tanta que o paciente aceita a indução direta por anestésicos voláteis de odor agradável, tais como halotano, metoxiflurano ou enflurano, isoflurano e sevoflurano, rejeitando, entretanto, o éter por seu odor acre.

ADJUVANTE DA ANESTESIA LOCAL

O animal, muitas vezes, não aceita a subjugação, mesmo em manipulações indolores, debelando-se e não permitindo qualquer manipulação, quer cruenta ou incruenta. Seria de bom alvitre, ao se injetar um anestésico local, que se aplicasse previamente uma tranquilização capaz de causar

prostração nos pequenos animais e permanência em estação nas espécies de maior porte, pois nestes, tal posição favorece a execução de pequenas intervenções cirúrgicas.

REDUÇÃO DE RISCOS DE EXCITAÇÃO PELA ANESTESIA BARBITÚRICA

Ao se empregar qualquer anestesia barbitúrica, sugere-se a aplicação da metade da dose total, de uma só vez, de maneira a transpor o risco de excitação do segundo estágio, segundo Guedel (1951).

A MPA reduz ao mínimo esse risco, não se notando qualquer excitação e evitando-se, assim, o desconforto para o paciente e o profissional.

REDUÇÃO DE PTIALISMO E SIALORRÉIA

Com o emprego de fármacos anticolinérgicos (atropina e escopolamina) na MPA, reduz-se a secreção salivar, que às vezes aumenta por causa de determinados fármacos anestésicos, tais como éter, cloridrato de Xilazina e cloridrato de quetamina.

A vantagem do emprego desses fármacos é evitar a salivação que, caso ocorresse, poderia ser mobilizada para as vias respiratórias, causando obstrução.

REDUÇÃO DO BLOQUEIO VAGAL NA INDUÇÃO POR BARBITÚRICOS

Sabe-se que a indução direta por barbitúricos, ao serem injetados rapidamente (metade da dose), causa bloqueio vagal (Estanove e George, 1970), liberando, assim, a ação simpática e causando taquicardia que, aliás, é desconfortável para o paciente e perigosa para animais com distúrbios cardiocirculatórios. A MPA reduz essa elevação brusca, não causando alteração paramétrica significativa.

REDUÇÃO DO METABOLISMO BASAL

Os fenotiazínicos deprimem o sistema nervoso central a nível de substância reticular mesencefálica, reduzindo discretamente o metabolismo basal, sem, contudo, causar transtornos dignos de nota para o animal.

POTENCIALIZAÇÃO COM OUTRAS DROGAS ANESTÉSICAS

Este fenômeno, também conhecido como sinergismo por potencialização, diz respeito à interação entre os fármacos empregados em MPA e outros fármacos anestésicos. Geralmente, esse sinergismo ocorre ao se empregar a anestesia barbitúrica em animais pré-tratados com fenotiazínicos ou benzodiazepínicos, levando à redução sumária do barbitúrico de 40 a 60%, aproximadamente.

AÇÃO TERMOLÍTICA

Ao se empregarem os fenotiazínicos, nota-se sudorese intensa em eqüinos, com queda da temperatura nas demais espécies animais. Nos casos em que se requer hipotermia, esses fármacos são aconselhados (hibernação artificial).

DIVISÃO: PRINCIPAIS GRUPOS FARMACOLÓGICOS

Apesar das várias denominações que se empregam na classificação dos fármacos como MPA, convém situá-los sempre em função do grupo farmacológico a que pertencem, considerando a atuação principal, o que facilita sua memorização, dando-lhes a devida nomenclatura.

Em nosso meio, os grupos farmacológicos mais conhecidos são os dos:

- fármacos anticolinérgicos;
- fármacos tranqüilizantes (outrora: tranqüilizantes maiores);
- fármacos ansiolíticos (outrora: tranqüilizantes menores);
- hipnoanalgésicos;

- opiáceos;
- opióides;
- derivados imidazólicos;
- hipnóticos.

Fármacos anticolinérgicos

A finalidade precípua desses produtos em anestesia é a de bloquear secreções e usufruir de suas ações parassimpáticas, ou seja, antagonizar as ações parassimpáticas indesejáveis (por exemplo, cloridrato de Xilazina).

Além do termo anticolinérgico, existem outros sinônimos, tais como parassimpáticos, colinérgicos, antiparassimpáticos, atropínicos, sendo que a finalidade é uma só, ou seja, a de *apresentar um mecanismo competitivo* onde se verifica uma ligação reversível nos receptores muscarínicos a nível periférico.

Dentre os fármacos anticolinérgicos, os mais comumente usados são a atropina e a escopolamina.

ATROPINA (SULFATO DE ATROPINA)

A atropina é obtida a partir de uma planta (*Atropa belladonna*), sendo encontrada normalmente no comércio sob a forma de sulfato. Suas propriedades físicas e químicas são: *fórmula molecular*, $C_{34}H_{48}N_2O_{10}S$; *peso molecular*, 694,82*, em grânulos ou pó; ponto de fusão, 190 a 194°C**; sabor amargo; pH ao redor de 5,4, logo incompatível com álcalis. Um grama é solúvel em 0,4 ml de água destilada. A DL_{50} no rato por via oral é de 622 mg/kg.

Quanto às propriedades farmacodinâmicas e farmacocinéticas, a atropina apresenta o seguinte perfil:

- é destruída por hidrólise enzimática no fígado (pela atropina esterase);
- parte é excretada intacta pelo rim;
- bloqueia a acetilcolina nas terminações pós-ganglionares das fibras colinérgicas do sistema nervoso autônomo (SNA);
- reduz a secreção mucosa no trato respiratório;
- possui ação broncodilatadora;
- relaxa a musculatura da íris (midríase), exceto nas aves, em que, por terem aí fibra estriada, isso não ocorre;
- previne o laringoespasma;
- aumenta o espaço morto;
- reduz o peristaltismo e a atividade secretora no trato gastroentérico;
- inibe os efeitos do estímulo vagal sobre o sistema circulatório, causando discreta taquicardia;
- em doses clínicas, não altera a pressão arterial;
- não tem alterações dignas de nota sobre o sistema nervoso central (SNC).

A atropina pode ser injetada por via intravenosa ou intramuscular, quando se requer uma ação mais rápida e de efeito fugaz, sendo requerida a via subcutânea para efeitos mais prolongados, mas com períodos de latência de 15 minutos.

A dose normalmente empregada é de 0,044 mg/kg, não sendo aconselhável, no cão, exceder a dose total de 1 a 1,5 mg.

No comércio, a atropina é encontrada em ampolas de 1 ml, contendo 0,25 e 0,50 mg. Não possui antagonista.

* A importância do peso molecular está relacionada à passagem pela barreira placentária, pois fármacos de alto peso molecular têm menor facilidade para transpô-la.

** A importância do ponto de fusão é a de que quanto mais o ponto de fusão estiver próximo do citado, maior será o grau de pureza do fármaco.

ESCOPOLAMINA (BROMIDRATO DE ESCOPOLAMINA)

Pertence ao grupo alcalóide da beladona, sendo também conhecida como /-hioscina ou epóxido da atropina. É um éster orgânico obtido pela combinação de um ácido aromático (ácido trópico) e uma base orgânica complexa (escopina).

Sob a forma de bromidrato, possui a fórmula molecular $C_{17}H_{22}BrNO_4$, peso molecular 384,30 e ponto de fusão a $195^{\circ}C$. Seu pH é de 5,85 e 1 g se dissolve em 1,5 ml de água destilada, sendo ligeiramente solúvel em clorofórmio e insolúvel em éter.

Suas propriedades farmacológicas são:

- DL_{50} oral em ratos, 3,8 g/kg;
- ações midriática, antiespasmódica e anti-secretora semelhantes ou discretamente superiores às da atropina, porém de efeito mais fugaz;
- menor bloqueio vagal do que o da atropina;
- maior ação sobre glândulas salivares, brônquicas e sudoríparas do que a atropina;
- taquicardia mais discreta;
- 10 vezes mais potente que a atropina na diminuição do tremor postural;
- produz adinamia e sonolência, comprovando ação sobre o SNC (depressão) e vantagem de uso em MPA;
- doses altas causam êmese, alucinações e ataxia;
- não aconselhado em animais idosos;
- recomendado em coquetéis líticos em animais silvestres.

No comércio, a escopolamina é encontrada em ampolas de 1 ml, contendo 0,40 mg.

Em cães, doses baixas de escopolamina exercem ligeira ação depressora, sendo a dose recomendada a de 0,01 a 0,02 mg/kg pela via subcutânea, com período de latência de 15 minutos.

Fármacos tranqüilizantes

Sob tal designação, incluem-se dois tipos de tranqüilizantes (excluindo todas as denominações outrora empregadas, tais como neurolépticos, neuroplégicos, atarácicos e ganglioplégicos), empregando-se os termos:

TRANQUILIZANTES

Aceitam-se como tranqüilizantes todos os produtos que, além de auferirem tranqüilização e Sedação, causam acentuada depressão do SNC, agindo a nível de substância reticular mesencefálica, inferindo assim sobre o ciclo de sono e vigília do paciente.

Tais fármacos, além dessas características, proporcionam discreta analgesia, sem permitirem, entretanto, qualquer intervenção cruenta.

Dentro dos tranqüilizantes, dois grupos importantes se fazem presentes: o dos derivados da fenotiazina e o dos derivados das butirofenonas.

Derivados da fenotiazina

As fenotiazinas, outrora usadas como anti-helmínticos, apresentam as seguintes características:

- ação sedante ou psicodpressora;
- ação lítica sobre o sistema neurovegetativo (ação simpatolítica);
- ação anti-histamínica;
- ação antiflogística;
- ação ansiolítica;
- ação anti-sialagoga;
- ação potencializadora;
- ação antiespasmódica.

Por outro lado, a classificação das fenotiazinas está bem representada por Paradis (1959), que as classifica da seguinte maneira:

Primeira série — Anti-histamínica:

- prometazina (*FENERGAN*);
- tiazinamina (*MULTERGAN*).

Segunda série — Anticolinérgica (ação atropinóide):

- dietazina (*DIPARCOL*);
- isotiazina ou etopromazina (*PARSIDOL*).

Terceira série — Adrenolítica:

- promazina (*PROMAZIONON*);
- clorpromazina (*AMPLICTIL OU CLORPRAZIN*);
- acepromazina (*ACEPRAN*);
- mepazina (*PA CA TAL*);
- proclorpromazina (*TEMENTIL*);
- propiopromazina (*COMBELEN*);
- metopromazina (*MOPAZINE*).

Quarta série — série mista (anti-histamínica e adrenolítica):

- levomepromazina (*NEOZINE*).

Em nosso meio as fenotiazinas mais empregadas são:

Clorpromazina (AMPLICTIL, CLORPÜAZIN). É um pó branco-acinzentado, altamente solúvel em água (1 g em 2,5 ml) e que, quando exposto à luz, sofre alteração de cor, sem haver interferência, entretanto, na sua atividade.

Sua fórmula molecular é $C_{17}H_{19}ClN_2S$, seu peso molecular de 318,88, o ponto de fusão entre 200 e 205 °C e pH de 4 a 5,5.

Farmacologicamente, o produto apresenta DL_{50} por via oral em ratos de 225 mg/kg, pouca ação anti-histamínica e, por deprimir a formação reticular e as projeções talamocorticais difusas (Rinald e Himwich, 1955), reduz o metabolismo basal, previne vômito, reduz a temperatura e o tônus vaso-motor, justificando, assim, a tranquilização, a sudorese, a vasodilatação e a ataxia que produz.

A vasodilatação que ocorre deve-se à sua ação direta sobre os vasos periféricos, justificando a hipotensão que provoca. Por outro lado, causa discreta redução de contratilidade cardíaca, com aumento, porém, do fluxo coronário (Courvoisier e cols., 1953). A nível de frequência respiratória, pulso arterial e temperatura retal, observa-se diminuição (Bernis e Lazzeri, 1957), justificada pela queda do metabolismo basal.

A clorpromazina potencializa a ação dos miorelaxantes do tipo despolarizante, apresentando potencialização de até 46% em administrações de doses de até 3 mg/kg no cão (Bernis e Lazzeri, 1957).

No cão a dose recomendada é de 1 a 2 mg/kg por via intramuscular ou intravenosa lenta. Ao se aplicar a dose de 1 mg/kg e por se apresentar o fármaco no comércio ampolado com 25 mg em 5 ml, basta multiplicar o peso do animal em (kg) por 0,2, obtendo-se a dose em ml. Exemplo: um cão de 10 kg receberá 2 ml ($10 \times 0,2 = 2$ ml).

Em eqüinos, a dose é de 0,5 a 1 mg/kg. Em ruminantes de 0,2 a 0,5 mg/kg, pois o cálculo de peso vivo deve ser reconsiderado, devido ao grande volume gastroentérico que os mesmos apresentam. Entretanto, maiores detalhes de doses e vias serão abordados em capítulo específico de técnicas anestésicas das espécies.

Levomepromazina (NEOZINE, NOZINAN, LEVOPROME). Também conhecida como metotrimetoprazina, é um maleato ácido, pó branco com reflexos beges, inodoro, sensível à luz, com ponto de fusão ao redor de 190 °C, pouco solúvel em água e álcool etílico, cujo pH em solução a 3% é de 4,3.

- Sua fórmula molecular é $C_{19}H_{24}N_2OS$ e seu peso molecular é de 328,46; a DL_{50} via IV em camundongos é de 65 a 70 mg/kg.

Este produto exerce ação adrenolítica considerável, porém parassimpaticolítica (anti-secretora) inferior à da clorpromazina; possui ação hipotensiva, antiespasmódica e fortemente anti-histamínica, pois, na dose de 20 mg/kg só no camundongo, neutraliza 2.000 doses mortais de histamina, prevenindo oito DL₅₀ de adrenalina. Não reduz a secreção biliar e tem ação anestésica local (técnica de Meidinger). Apesar de apresentar ação antiemética inferior à da clorpromazina, ela controla, no cão, o vômito induzido pela apomorfina. Em cães, apresenta ação hipotérmica, mais acentuada em doses acima de 2 mg/kg, e potencializadora de até 60% quando associada ao pentobarbital sódico (Massone e Bernis, 1976) naqueles pré-tratados com 2 mg/kg e em 50% dos que recebem 1 mg/kg.

Em cães, a dose é de 1 a 2 mg/kg, sendo a última dose aconselhada apenas em animais indóceis. As demais doses nas espécies animais são análogas à anterior.

Acepromazina (ACEPRAN, PLEGICIL, VETTRANQUIL). Também conhecida como acetilpromazina, é apresentada sob a forma de maleato. Sua fórmula molecular é C₂₃H₂₆N₂O₅S, seu peso molecular é de 442,50, seu ponto de fusão situa-se entre 220 e 240°C e seu pH a 0,1% é de 5,2, com DL₅₀ via IV em ratos de 70 mg/kg.

As características farmacológicas deste produto são semelhantes às anteriormente descritas; entretanto, as doses diferem, pois, no comércio, são encontradas em concentrações de 0,2% para pequenos animais e a dose é de 0,1 a 0,2 mg/kg pelas vias IV, IM e SC.

Em bovinos e eqüinos, a dose é de 0,1 mg/kg da solução a 1%, sendo que, nos últimos, existem sete casos citados na literatura de priapismo e conseqüente paralisia irreversível de pênis (Pearson e Weaver, 1978), fato ainda não observado em nosso meio.

Ocasionalmente, podem ocorrer excitação após a aplicação de acepromazina, mas constitui um fenômeno bifásico que também pode ocorrer com o emprego de outras fenotiazinas e, talvez, se deva à liberação subcortical, fenômeno este passageiro.

Prometazina (FENERGAN). A prometazina, em anestesiologia, tem pouca função, pois sua ação farmacológica é mais anti-histamínica que tranqüilizante propriamente dita. A dose é de 1 mg/kg e sua apresentação é de 50 mg, contidos em 2 ml.

Propiopromazina (COMBELEN, TRANVET, TRANVEX). Este produto tranqüilizante ainda não é comercializado em nosso meio, apesar de sua eficiência. É apresentado sob as formas de maleato, hidrocloreto e fosfato. Sob a forma de maleato, sua fórmula molecular é C⁺H⁺i⁺OS - C⁺C⁺; seu peso molecular é de 458,42 e seu ponto de fusão ocorre aos 69 a 70°C, com a DL₅₀ via IV em coelho sendo de 20 mg/kg.

Seus efeitos a nível de parâmetros fisiológicos se assemelham aos das demais fenotiazinas, apresentando, contudo, o mesmo efeito com doses menores.

De maneira geral, em cães esse fármaco causa queda discreta da temperatura e da frequência respiratória, com alteração mínima a nível de pulso arterial (Castro, 1981).

Em cães e gatos, a dose pode variar de 0,2 a 1 mg/kg, de acordo com a intensidade da tranqüilização requerida.

Em eqüinos e bovinos, a dose é de 0,1 a 0,2 mg/kg, tanto por via intravenosa ou intramuscular profunda, podendo, pela última, ser elevada até 0,5 mg/kg.

Promazina (PROMAZIONON, SPARINE, LIRANOL, WY-1094). Este produto não está mais sendo comercializado em nosso meio. Sua apresentação é sob a forma de cloridrato; sua fórmula molecular é C₁₇H₂₁ClN₂S e seu peso molecular de 320,86; é solúvel em metanol, etanol e clorofórmio, sendo insolúvel em éter e benzeno; 1 g se dissolve em 3 ml de água destilada.

As doses preconizadas são de 0,5 a 1 mg/kg, com exclusão dos ruminantes, cuja dose não deve exceder 0,5 mg/kg.

Triflupromazina (VETAME). É uma fenotiazina não encontrada no nosso comércio, mas que possui ação antiemética 10 vezes superior à da clorpromazina (Lumb e Jones, 1984).

Em solução a 2%, apresenta pH de 4,1 e é fotossensível como a maioria das fenotiazinas, devendo ser acondicionada em frascos escuros. As doses preconizadas para pequenos animais são de 1 a 2 mg/kg, para eqüinos de 0,2 a 0,3 mg/kg e para bovinos de 0,1 mg/kg.

Efeitos das fenotiazinas nas espécies animais

Ao se administrarem fenotiazinas em pequenos animais, o que se observa com frequência é dismetria, deambulação, adinamia, fazendo com que o paciente se apresente com apatia, praticamente sonolento e indiferente ao ambiente que o rodeia, chegando até a prostração e decúbito esternal e, posteriormente, lateral.

O ciclo de sono e vigília fica alterado, notando-se, num traçado eletrocorticográfico, fusos mostrando ondas de frequência menor, com amplitude maior, indicando início de sonolência (Fig. 2.1).

Este estado permitirá manipulações incruentas com boa margem de segurança, pois apesar dos reflexos de defesa estarem reduzidos, os reflexos protetores, tais como laríngeos, faríngeos e oculopalpebrais, estarão presentes.

Em grandes animais, o comportamento face ao uso desses fármacos difere um pouco, pois em eqüinos machos nota-se a exteriorização parcial do pênis e em fêmeas o relaxamento vulvar, com excitação inicial (reação bifásica) e acalmia posterior, abrindo o quadrilátero de apoio, para obterem maior estabilidade quando permanecem em estação. Se tentarem a locomoção ou forem induzidos a isso, haverá dismetria, deambulação e o perigo de pisarem em falso, com transtornos para o aparelho locomotor. O ideal, nesse momento, é trabalhar com o animal quieto ou derrubá-lo pelo método dos travões ou método nacional.

Os bovinos aceitam de maneira mais tranqüila a MPA, sendo sugerida apenas a contenção por cabresto. Normalmente, a MPA em bovinos só é utilizada quando se recorre à anestesia geral, pois, com o advento da Xilazina, seu uso se tornou eletivo na maioria das manobras anestésicas.

Derivados das butirofenonas

Dentre os derivados das butirofenonas, os que mais bem se adaptaram em MPA são o droperidol e a azaperone.

Droperidol (*DRIDOL*, *DROLEPTAN*, *INAPSINE*). Também conhecido como diidrobenzoperidol ou R-4749, é um produto de ação neuroléptica butirofenônica, cuja fórmula molecular é $C_{22}H_{22}FN_3O_2$, tem peso molecular 379,44 e ponto de fusão aos 145°C , com DL_{50} via IV em ratos de 43 mg/kg.

Farmacologicamente, sua ação se manifesta em três minutos, quando aplicada por via intravenosa, com efeito máximo aos 20 a 30 minutos, com duração de até três horas.

Este fármaco age seletivamente sobre a formação reticular mesencefálica semelhante à ação das fenotiazinas, possuindo as seguintes características:

- causa boa Sedação e tranquilização semelhante à provocada pelas fenotiazinas, sem, porém, reação bifásica;

ECoG (frontal)

1 cm = 100 nV

ECoG (parietal)

tempo = 1 segundo

Fig. 2.1 Eletrocorticograma de cão tratado com 1 mg/kg de levomepromazina via IV. Notar as ondas de maior voltagem (80 a 100 μV) e menor frequência (6 a 8 Hz) em forma de fusos.

- queda da atividade motora;
- ampla margem de segurança;
- presença de tremores, às vezes com reação espástica;
- em doses maiores (acima de 10 mg/kg), provoca hiperirritabilidade;
- inibe efeitos estimulantes do SNC causados pela anfetamina;
- antagoniza os efeitos eméticos da apomorfina;
- possui efeitos bloqueadores adrenérgicos, prevenindo arritmias causadas pela epinefrina;
-)' • por via intravenosa, causa queda da pressão arterial e do volume sistólico;
- potencializa os barbitúricos;
- empregado em neuroleptoanalgesia (NLA) associado ao fentanil.

A dose é de 1 a 2 mg/kg em pequenos animais, nos quais é mais comumente usada.

Azaperone (AZAPERONE, SUICALM, R-1929STRESSNIL). É um neuroléptico butirofenônico cuja fórmula molecular é $C_{19}H^{17}FN_2O$; seu peso molecular é de 327,41 e seu ponto de fusão aos 73 a 75°C.

O azaperone age a nível de substância reticular mesencefálica, reduzindo reações a estímulos externos, tais como estímulos táteis, odores, ruídos e estímulos luminosos. A alteração paramétrica fisiológica não é digna de nota e a margem de segurança é boa; possui ação adrenolítica 20 vezes inferior à da propionilpromazina e é 60 vezes mais potejite na prevenção do choque.

Seu emprego eletivo está voltado para aüüiijiliza Q_dje mnos (Symoens, 1970), em doses que variam de 1 a 4 mg/kg por via intramuscular profunda, dependendo das drogas que forem empregadas em seguida (2 a 3 mg/kg) ou se tratar-se de tranquilização para transporte (1 mg/kg).

Além da espécie suína, o azaperone tem sido empregado no cão sem muito sucesso e com melhores resultados em eqüinos, na dose de 0,8 mg/kg (Araújo, 1979). Convém lembrar que a ação depressora no eqüino não é tão marcante como nos suínos, pois qualquer estímulo tátil ou sonoro faz com que o animal se locomova. Outrossim, a aplicação nessa espécie deverá ser exclusivamente por via intramuscular profunda, pois por via intravenosa causa uma excitação que trará desconforto para o animal e o cirurgião.

Fármacos ansiolíticos

Entende-se por tal designação, de maneira geral, todo produto capaz de causar uma ação ansiolítica, anticonvulsivante, miorrelaxante, hipnótica e amnésica sem acentuada depressão do SNC.

Dentro da classificação farmacológica desses fármacos, existem a hidroxizina, o meprobamato e as benzodiazepinas, estas últimas, por sinal, introduzidas com sucesso nos últimos cinco anos e de uso eletivo em associações com tranquilizantes.

Benzodiazepinas

Depois da síntese do clordiazepóxido em 1956, seguiu-se a síntese de outras benzodiazepinas com ações específicas e de reconhecido valor terapêutico. Com o estudo constante desses fármacos e a descoberta da ação do ácido gama-aminobutírico (GABA) como neurotransmissor inibidor do SNC, acrescida do modelo teórico de que 30 a 40% das sinapses do SNC sejam GABAérgicas, observou-se que as benzodiazepinas possuíam ação facilitadora específica na neurotransmissão das sinapses GABAérgicas.

Atualmente, o conceito que se tem sobre as benzodiazepinas é o de que elas reduzem a agressividade, auferem ação ansiolítica, miorrelaxamento de ação central, ação anticonvulsivante e praticamente nenhuma ação analgésica, excetuando-se o diazepam, que possui discreta ação analgésica.

As benzodiazepinas apresentam outra vantagem, pois, quando associadas a tranquilizantes, causam prostração a tal ponto vantajosa que permitem, inclusive, a indução direta volátil por

máscara, vantagem esta que evita a aplicação de agentes indutores (barbitúricos), muitas vezes contra-indicados em pacientes de alto risco.

Entretanto, um grande cuidado a ser tomado nessas associações é o de não se excederem as doses específicas de cada benzodiazepina, para que não se obtenham, especialmente em cães, os fenômenos paradoxais, onde se notarão tremores e até convulsões tipo "pequeno mal".

Dentre as benzodiazepinas sintetizadas e conhecidas, citam-se:

- Bromazepam (*LEXOTAN*)
- Clorazepato (*TRANXENE*)
- Cloxazolam (*SEPAZON*)
- Clordiazepóxido (*LIBRIUM, PSICOSEDIN*)
- Clonazepam (*RIVOTRIL*)
- Diazepam (*VALIUM, DIEMPAX, KIATRIUM*)
- Flunitrazepam (*ROHYPNOL*)
- Flurazepam (*DALMANE, DALMADORM*)
- Lorazepam (*LORAX, LOREPAM, SEDACALM*)
- Medazepam (*NOBRIUM, DIEPIN*)
- Midazolam (*DORMICUM, DORMONID*)
- Nitrazepam (*MOGADON, NITRENPAZ*)
- Oxazepam (*SERAX, NOTARAL*)
- Oxazolazepam (*SERENAL*)

Na prática do dia-a-dia, em Medicina Veterinária, as benzodiazepinas que começam a ser introduzidas ou já estão consagradas são:

Bromazepam (*LEXOTAN, RO-5-3350*). Benzodiazepina empregada como moderadora do sistema límbico (centro regulador das emoções). Sua fórmula molecular é $C_{14}H_{10}BrN_3O$; seu peso molecular é de 316,16; seu ponto de fusão aos 237 a 238,5°C e a DL_{50} via oral em ratos é de 3.050 mg/kg.

Atua bem em animais agressivos, na dose de 0,1 mg/kg, por via intravenosa, podendo ser associada às fenotiazinas, visto serem compatíveis e sinérgicas.

Diazepam (*VALIUM, DIEMPAX, KIATRIUM, RO-5-2807*). Apresenta fórmula molecular $C_{16}H_{13}ClN_2O$, peso molecular de 284,76, ponto de fusão aos 125 a 126°C e DL_{50} via oral em ratos de 710 mg/kg. É incompatível com associação na mesma seringa com as fenotiazinas, devendo ser aplicada isoladamente.

O diazepam pouco altera os parâmetros e é indicado por agir também no sistema límbico, reduzindo, assim, as reações emocionais; causa miorelaxamento (inibição dos reflexos espinhais), com cüisçreta analgesia.

Sua via preferencial de aplicação é a intravenosa, apresentando a vantagem da aplicação por via oral, via de regra usada em pequenos animais para viagens ou discretas tranqüilizações. Em gatos, por via intravenosa, pode produzir depressões respiratórias.

A dose recomendada é de 1 a 2 mg/kg, por via intravenosa ou oral.

Flunitrazepam (*ROHYPNOL, RO-4200*). É um produto cuja fórmula molecular é $C_{10}H_{12}FN_3O_3$, com peso molecular de 313,30 e ponto de fusão aos 166 a 167°C. É um pó amarelo cristalizado insolúvel em água e solúvel em álcool e solventes orgânicos. A DL_{50} via oral em ratos é de 1.858 mg/kg, 24 horas após a administração em dose única.

A indicação básica do flunitrazepam é versada para os distúrbios do sono (insônias), mas o que se tem observado é que sua praticidade se voltou para a anestesiologia, por apresentar marcantes características em ações ansiolíticas, miorelaxantes e indução ao sono, sem o efeito *rebound* (rebote) ao cessar sua ação.

A vantagem da aplicação desse produto é a de que, além daquelas já apresentadas, altera pouco os parâmetros fisiológicos, especialmente em equinos (Massone e cols., 1982, e Marques, 1986).

A pressão arterial cai, no máximo, de 16 a 20% com discretas alterações a nível de gasometria. Não apresenta toxicidade hepática, renal ou hematológica, não libera histamina, não previne o vômito e não provoca fenômenos extrapiramidais. Reduz o sangramento capilar e a pressão intracraniana. Potencializa, por sinergismo, a maioria dos fármacos empregados em MPA ou anestesia.

O que chama a atenção, entretanto, é que tanto o clonazepam como o flunitrazepam, por terem grupos nitro na posição 7, apresentam meias-vidas de 20 a 30 horas, exigindo certa cautela quando se associam outros fármacos anestésicos, especialmente os de longa duração (morfinomiméticos, quetamina e pentobarbital sódico).

Outro detalhe a ser observado é o de que a dose IV nas diferentes espécies varia de 0,01 a 0,03 mg/kg; entretanto, no cão, doses acima de 0,01 mg/kg causam efeitos paradoxais, às vezes desagradáveis.

O flunitrazepam permite ser associado a qualquer outra fenotiazina na mesma seringa, em qualquer espécie animal e sem apresentar incompatibilidades, devendo-se, entretanto, tomar cuidado em anestésias balanceadas, onde se emprega o barbitúrico, pois, além da potencialização, corre-se o risco de depressões respiratórias prolongadas.

Em equínos, a associação com fenotiazinas causa, além da tranquilização, exteriorização peniana, relaxamento vulvar, ptose palpebral, protrusão da língua e apoio em pinça nos membros posteriores, chegando até ao decúbito esternal ou mesmo lateral.

Sua apresentação é em comprimidos birranhurados de 2 mg ou ampolas contendo 2 mg do princípio ativo contidos em 1 ml, com 1 ml de diluente.

\ **Midazolam (DORMICUM, RO-21-3981, DORMONID).** Sob a forma de maleato, sua fórmula molecular é $C_{22}H_{17}ClFN_3O_4$, seu peso molecular de 393,58, seu ponto de fusão 114 aos 117°C e a DL₅₀ via IV em camundongos de 86 mg/kg.

A meia-vida dessa benzodiazepina é de 1,3 a 2,2 horas (Brown e cols., 1979) e, além de possuir baixa toxicidade por ser hidrossolúvel, no homem é considerada como um fármaco que, apesar de ter as características das benzodiazepinas, exerce ainda uma ação hipnoindutora anestésica (Allonene cols., 1981).

A nível paramétrico, o midazolam não altera significativamente a frequência cardíaca e a temperatura retal, elevando discretamente a frequência respiratória, sem nenhum significado biológico nos primeiros 15 minutos.

A pressão arterial média (PAM) e a pressão venosa também se mantêm dentro dos limites fisiológicos após a administração do fármaco por via subcutânea no cão (Moutinho, 1986).

Em equínos, a dose de 0,2 mg/kg, associada a uma fenotiazina, provoca bom relaxamento, perda da agressividade e prostração com decúbito lateral, sem excitação.

Antagonistas dos benzodiazepínicos. Atualmente, para reverter o efeito das benzodiazepinas emprega-se o flumazenil (LANEXAT) na dose de 0,05-0,07 /mg/kg pela via intravenosa, podendo repetir-se a dose a cada 2 a 3 minutos por no máximo 3 vezes.

Doses totais acima de 200 mg podem causar vômitos.

Hipnoanalgésicos

Os analgésicos isoladamente causam discreta depressão sobre o SNC, elevando o limiar da dor, aliviando, assim, o desconforto da dor.

Entretanto, dentro do conceito de MPA, o que se quer obter, além da ação analgésica, é a ação hipnótica, satisfazendo a definição clássica da MPA, qual seja, a de preparar o paciente para o sono, suprimindo-lhe a dor e a irritabilidade.

Diante dessa colocação é que se conceituam e empregam os produtos descritos a seguir.

OPIÁCEOS

Alcalóides naturais representados pela morfina e pela apomorfina.

Morfina. É o mais importante derivado alcalóide do ópio e sua fórmula molecular é $C_{17}H_{19}NO_3$; tem peso molecular de 285,33, ponto de fusão aos 197°C e em solução saturada seu pH é de 8,5.

A morfina foi um fármaco muito usado no passado. Entretanto, considerando as excitações que causa, especialmente em felinos, acrescidas das depressões respiratórias e estimulação de vômito, náuseas, defecação e salivação, foi caindo em abandono frente aos seus derivados sintéticos, muito mais potentes, eficientes e seguros. Salienta-se, ainda, que, por serem drogas entorpecentes, seu controle é rigoroso, tornando-se um tanto difícil sua requisição.

As doses para o cão são de 0,1 a 0,5 mg/kg, sendo contra-indicada em casos de intoxicações estrícnicas, por suas ações estimulantes medulares.

OPIÓIDES

São representados pelas drogas morfinomiméticas ou derivados sintéticos da morfina (meperidina, metadona, fentanil, pentazocina e etorfina).

Meperidina (DEMEROL, DOLANTINA, DOLOSAL). Sob a forma de cloridrato, sua fórmula molecular é $C_{15}H_{22}ClNO_2$ e seu peso molecular de 283,78. Tem as seguintes características:

- ação hipnótica discreta;
- reduz a pressão venosa e arterial (vasodilatação periférica);
- causa pouca depressão respiratória;
- é destruída rapidamente pelo fígado;
- libera histamina;
- acarreta miose;
- por via intravenosa, causa taquicardia e hipotensão;
- pode ser empregada em coquetel lítico;
- reduz secreções salivares e brônquicas;
- tem reduzido efeito espasmogênico gastrointestinal.

As doses em cães variam de 1 a 5 mg/kg por via IM, sendo que, em gatos, não devem exceder 1,5 mg/kg IV. Em eqüinos, a dose é de 1 a 2 mg/kg IV.

Em nosso meio, a meperidina é pouco usada, pelo fato de apresentar alguns efeitos colaterais (excitações) e por ser um fármaco cuja requisição requer maiores cuidados, já que se trata de fármaco entorpecente.

Fentanil (LEPTANAL, R-4263). Sob a forma de citrato, sua fórmula molecular é $C_{22}H_{28}N_2O$ e seu peso molecular de 528,26, com ponto de fusão aos 149 a 151°C. A DL_{50} via IV em ratos é de 11,2 mg/kg e 1 g se dissolve em 40 ml de água destilada.

O fentanil caracteriza-se por:

- ter unidade 100 vezes mais potente que a da morfina (Soma, 1971) e 500 vezes mais potente que a da meperidina (Lumb e Jones, 1984);
- exercer rápida ação por via intramuscular;
- possuir potente ação analgésica e hipnótica;
- causar discreta depressão respiratória;
- apresentar tempo efetivo de 30 minutos;
- provocar queda da atividade motora;
- ocasionar queda do volume corrente e da frequência respiratória em animais pré-tratados com barbitúrico;
- causar estímulo vagal, quando aplicado por via intravenosa, o que é facilmente evitado pela aplicação de 0,044 mg/kg de atropina por via subcutânea;
- não causar vômitos;
- causar relaxamento dos esfíncteres, podendo ocorrer a eliminação de fezes;
- em associação ao droperidol, estabelecer uma boa neuroleptoanalgesia;
- ter como antídoto a nalorfina, na dose de 0,5 mg/kg.

A dose normalmente empregada em pequenos animais é de 0,04 mg/kg e no comércio é encontrada sob a forma de citrato, embalada em 10 ml por frasco-ampola contendo 0,05 mg/kg. O antídoto é encontrado como cloridrato de nalorfina, em ampolas de 1 ml contendo 5 mg.

~> **Buprenorfina** (*BUPRENEX, TEMGESIC*). A buprenorfina ou 6,14-Ethenomorphinan-7-metanol, seu peso molecular é de 467,66 e a sua fórmula estrutural $C_{29}H_{41}NO_4$ não é um agente narcótico sendo agonista parcial (Spinosa, Górniak e Bernardi, 1996) μ -receptor com potente analgesia cuja duração varia de 4 a 12 horas.

- boa ação sedativa;
- depressão cardíaca mínima;
- quando associada a outros tranqüilizantes pode causar depressão respiratória;
- dose de 3 a 10 μ g/kg;
- em cães, associada à fenotiazinas e benzodiazepinas, a dose recomendada é de 3 a 6 μ g/kg, podendo ser aplicada tanto pela via intravenosa como intramuscular.

Metadona (*BUTALGIN, ALGIDON, DIAMINON, AN 148*). Sob a forma de hidrocloreto, sua fórmula empírica é $C_{21}H_{28}ClNO$ e seu peso molecular de 345,90; o ponto de fusão aos 235°C e é insolúvel em éter.

Apesar de possuir o dobro da potência da morfina, tem menor ação sedativa, pode causar fenômenos excitatórios traduzidos por náuseas, vômitos, ptialismo e defecações.

A dose em pequenos animais varia de 0,1 a 0,5 mg/kg (Soma, 1978).

Este produto não é encontrado em nosso meio.

Pentazocina (*SOSSEGON, TALWIN*). Sob a forma de lactato, sua fórmula molecular é $C_{19}H_{27}NO$, seu peso molecular de 285,44, seu ponto de fusão aos 145,4 a 147,2°C e a DL_{50} via SC em ratos é de 175 mg/kg.

Estruturalmente, é semelhante à fenazocina, mas possui um grupo dimetilalil na posição dois que a torna antientorpecente, ao contrário da fenozocina.

Sua ação impede a integração cortical (medo, dor, agitação e apreensão), dando uma ação analgésica de até quatro horas. Seu antídoto específico é o naloxone.

No comércio, é encontrada em ampola de 1 ml, contendo 30 mg de princípio ativo, sendo, entretanto, de pouco uso em anestesiologia.

Etorfina (Aí-99). Sob a forma de lactato, sua fórmula molecular é $C_{19}H_{27}NO$, seu peso molecular de 429,15 e ponto de fusão aos 195°C. Solúvel em água, álcool, éter, clorofórmio e tetracloreto de carbono, bem como em soluções alcalinas de pH acima de 10.

É 1.000 vezes mais potente do que a morfina, sendo de grande aplicação na captura de animais silvestres.

A solução aquosa de etorfina é estável por vários meses em pH 3 a 4,5 e estocada em geladeira a 4°C, pois, acima de pH 5, a base tende a precipitar.

Em pequenos animais, a etorfina causa:

- analgesia, catatonía;
- discreta depressão respiratória;
- bloqueio dos reflexos condicionados;
- discreta anúria e bradicardia;
- hipotensão, sem vômitos em cães.

Em eqüinos, ocorre taquicardia causada pela excitação, cuja duração é de aproximadamente 30 minutos. Geralmente, a etorfina vem associada aos fenotiazínicos da seguinte maneira: *para pequenos animais*, etorfina (0,07 mg/ml) e levomepromazina (18 mg/ml); *em grandes animais*, etorfina (2,45 mg/ml) e acepromazina (10 mg/ml; *IMOBILON*).

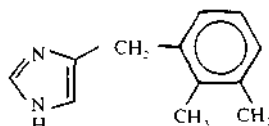
Seu antídoto específico é o hidrocloreto de diprenorfina (*REVIVON*).

A etorfina não é encontrada no nosso comércio, apesar da sua grande utilidade em captura *át* animais e na prática diária de zoológicos.

Isoladamente, a etorfina é empregada da seguinte maneira: *

- eqüídeos: 0,9 mg/100 kg;
- ursídeos: 1 mg/100 kg;
- cervídeos: 2 mg/100 kg;
- bovídeos: 0,2 mg/100 kg.

Derivado imidazólico: detomidina (DOMOSEDAN). O cloridrato de detomidina é um novo produto empregado especialmente em eqüinos cuja fórmula química é o 4(5)-2,3-dimetilbenzil cloridrato de imidazole e a fórmula estrutural.



Como principais características, apresenta:

- é uma alfa-2-adrenoceptor (ação agonista);
- eleva inicialmente a pressão arterial e o batimento cardíaco, diminuindo em seguida. Em altas doses pode causar piloereção, diurese, sudorese e aumento da glicemia (Jochle, 1985);
- possui uma potente ação sedativa e analgésica;
- não apresenta ação embriotóxica;
- em eqüinos, a dose recomendada tanto pela via intramuscular profunda ou intravenosa é de 20 a 40 *fig/kg*, auferindo um período de latência de 3 a 5 minutos e um período hábil hipnoanalgésico de 50 a 60 minutos.

A característica do efeito do fármaco em eqüinos se manifesta pelo abaixamento da cabeça com perda da postura ativa, sem contudo entrar em prostração, o que permite manipulações do animal sem excitações.

Aconselha-se o jejum prévio de 6 a 10 horas, e após o emprego da detomidina, o eqüino não deverá se alimentar por 2 horas para se evitar falsa via do alimento pelo relaxamento da glote e epiglote.

Na aplicação, sugere-se o uso de seringa de 3 ml e agulha 30 X 7 aspirando e injetando ("barbotage") o produto pela via intravenosa.

ANTAGONISTAS DOS HIPNOANALGÉSICOS E ANTAGONISTAS PARCIAIS

O conceito de antagonismos de ações causadas por opiáceos é complexo. Dentre as drogas conhecidas, a naloxona é a que apresenta ação antagonônica específica, enquanto que a nalorfina e o levorfan apresentam ação antagonônica parcial ou de "agonistas".

Esse fenômeno pode ser compreendido e justificado, pois, se se aplicarem drogas antagonistas parciais (nalorfina e levorfan) em animais que não receberam tratamento prévio com hipnoanalgésicos morfinomiméticos, poderá ocorrer depressão respiratória, daí sobrevir a denominação de drogas "agonistas".

Convém salientar que esses fármacos atuam em locais específicos dos opiáceos, por mecanismos exclusivamente competitivos.

Lumb e Jones (1984) sugerem a dose de 1 mg de nalorfina para cada mg de morfina ou 20 mg de meperidina aplicados e 1 mg de levorfan para cada 50 mg de morfina ou 100 mg de meperidina, não excedendo, entretanto, a dose total de 5 mg no decurso de quatro horas.

Soma (1971) sugere doses totais de 5 a 20 mg para a nalorfina e 0,5 a 2,0 mg de levorfan por via intravenosa.

Os efeitos antagonônicos da naloxona, sob a forma de cloridrato, disponível em ampolas de 1 ml contendo 0,4 mg, são observados aplicando-se a dose de 0,005 a 0,02 mg, por via intravenosa.

Hipnóticos

Definição

São produtos que promovem ou induzem sono, providos de ação analgésica insignificante. Nesta classificação citam-se:

- Etomidato
- Hidrato de cloral

—: **Etomidato** (*HYPNOMIDATE, AMIDATE*). Apresenta fórmula molecular de $C_{14}H_{16}N_2O_2$, peso molecular de 244,28, pH 5, ponto de fusão aos 138 a 144°C e DL_{50} via IV em ratos de 24,3 mg/kg-

O etomidato não potencializa o pancurônio e a succinilcolina; entretanto, potencializa as fenotiazinas e benzodiazepinas, é um fármaco de ação rápida, tendo como aproveitamento, além da sua ação fortemente hipnótica, uma ação indutora para anestesia volátil.

Esta afirmação prende-se ao fato de que o etomidato é um fármaco que pouca alteração causa a nível cardiorrespiratório e hemogasométrico.

A nível de pressão intracraniana (PIC), ocorre uma discreta redução. Mioclonias podem ser observadas por estímulos somáticos, mas não por estímulos acústicos ou ópticos, o que é um forte indício de desacoplamento entre estruturas cerebrais e medulares.

Sempre após a MPA em pequenos animais, o etomidato pode ser empregado na dose de 0,5 a 1 mg/kg IV, enquanto que, em grandes animais, na dose de 0,2 a 0,5 mg/kg, também IV.

Hidrato de cloral

O hidrato de cloral é uma droga hipnótica, de fraca ação analgésica, que caiu em desuso com o advento dos barbitúricos. Sua permanência ainda no arsenal anestesiológico se deve às associações que dele se fazem com os barbitúricos e sulfato de magnésio, o que torna, talvez, um pouco mais prática a anestesia, em especial para os eqüinos. Sua margem de segurança é pequena, devendo ser evitada sua aplicação em pacientes de alto risco.

O hidrato de cloral oferece boa narcose, embora seja insuficiente como anestésico, sugerindo-se o seu emprego associado a outros fármacos anestésicos.

Stoppiglia (1962) sugere o emprego do hidrato de cloral, na dose de 7,5 g, associado a 6 g de sulfato de magnésio em 100 ml de solução fisiológica a 5%, aplicando-se 50 ml/minuto, até atingir o plano anestésico desejado.

Afirma ainda que, nessa modalidade anestésica, em animais cujo peso variava de 300 a 480 kg, o volume empregado era de 300 a 700 ml e o tempo anestésico variava de 25 a 80 minutos, com casos de excitação.

3

Anestesia Local

Definição

Histórico e Generalidades

Estrutura Química e Ação Farmacológica

Principais Anestésicos Locais Empregados

Principais Técnicas Anestésicas Locais

DEFINIÇÃO

Entende-se por anestésico local toda substância que, aplicada em concentração adequada, bloqueia de maneira reversível a condução nervosa.

HISTÓRICO E GENERALIDADES

Histórico

O efeito da anestesia local existe desde priscas eras, pois há espécies animais que produzem substâncias capazes de bloquear o canal de sódio, impedindo, assim, a despolarização da membrana, princípio este básico em anestesia local, sendo elas:

- *tetradoxina*, derivada do baiacu, peixe tetraodontiforme;
- *saxotoxina*, obtida a partir de dinoflagelados.

A fixação na superfície externa da membrana, por estes fármacos, é prolongada, daí não serem empregadas em clínica e, para imaginar a sua potência, são suficientes 30 a 100 moléculas de tetradoxina para bloquear 1 $\times 10^2$ de membrana celular, quando seriam necessárias 250.000 moléculas de anestésico local para se obter o mesmo efeito.

Os estudos sobre as drogas anestésicas locais usadas na clínica remontam a 1884, com Koller, que estudou as propriedades anestésicas da cocaína na superfície do globo ocular, sendo que, neste século, os estudos desvendaram drogas anestésicas locais com melhor tolerância pelo organismo, face à baixa toxicidade e à maior potência que apresentam.

Generalidades

Existem vários meios de se produzir uma anestesia local de forma transitória ou permanente (o que é indesejável), com maiores ou menores intensidade e duração. Dentre eles, citam-se como exemplos:

Meios mecânicos

- garrote;
- compressão sobre o feixe nervoso.

Meios físicos

- éter;
- gelo;
- cloreto de etila.

Meios químicos

- beta-bloqueadores, como o propranolol;
- venenos protoplasmáticos, tais como álcool, fenol e ortocresol, estes de ação irreversível;
- fenotiazinas, como a promazina e a levomepromazina;
- anestésicos locais de ação específica, tais como novocaína, lidocaína, prilocaína e bupivacaína.

De todos esses meios citados, sem dúvida, hoje são empregados apenas os anestésicos locais de ação específica, pois *sua ação é sempre segura, reversível e prática.*

ESTRUTURA QUÍMICA E AÇÃO FARMACOLÓGICA

Basicamente, os anestésicos locais possuem uma fórmula constituída de três partes, a saber:

- a) um radical aromático ou alicíclico que se une aos lipídios da membrana;
- b) uma cadeia intermediária, composta por um éster ou amida que une o radical aromático à amina;
- c) um grupamento amina secundária ou terciária, que se liga à proteína da membrana celular (Fig. 3.1).

Como exemplos dessas estruturas, podem-se citar:

Grupo aromático

- Ácido benzóico, por exemplo, cocaína.
- PABA (ácido paraminobenzóico), por exemplo, procaína e tetracaína.
- Xilidina, por exemplo, lidocaína, prilocaína, bupivacaína e mepivacaína.

Este grupamento aromático é de extrema importância, pois é responsável pela absorção no tecido nervoso.

Cadeia intermediária

Esta cadeia geralmente é formada por um éster (cocaína, procaína e tetracaína) ou uma amina (lidocaína, prilocaína, bupivacaína e etidocaína) e, quanto maior ela for, maior será sua potência anestésica, estabelecendo-se que, para a melhor relação entre efeito e toxicidade, seu comprimento deva ter de dois a três átomos de carbono.

A procaína é um exemplo típico que, por possuir um grupamento éster, é facilmente hidrolisada pela pseudocolinesterase do plasma e do fígado para PABA e dietilaminoetanol, o que evitará efeito cumulativo, caso se efetuem complementações do fármaco.

Grupo amina

A maioria dos anestésicos locais possui uma amina terciária, exceção feita à prilocaína, que possui uma amina secundária. Por serem pouco hidrossolúveis, são encontrados no comércio sob a forma de sal e resultam da reação entre uma amina (base fraca) e HCl (ácido forte), formando um sal solúvel.

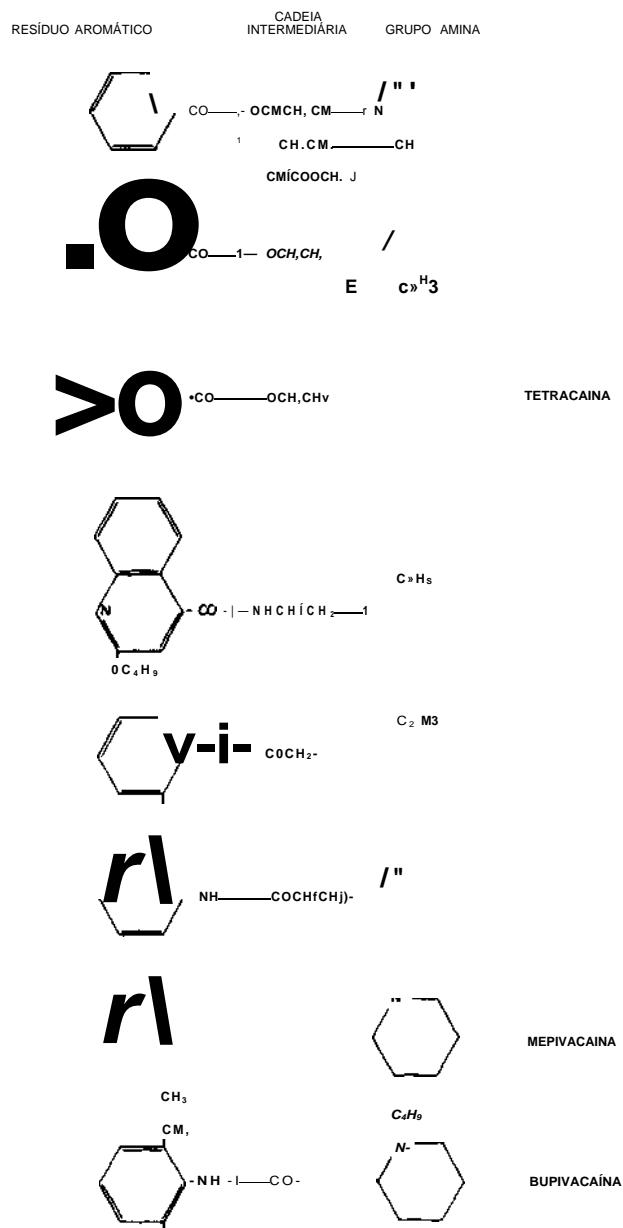
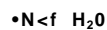


Fig. 3.1 Fórmulas estruturais de anestésicos locais, tipo amina secundária e terciária.

A reação se processa nos dois sentidos base-cátion, dependendo da pKa (constante de dissociação do fármaco) e do pH do meio, sendo que a pKa dos anestésicos locais é sempre igual.

Se a pKa for igual a 7,40 e o pH 7,40, teremos uma reação em equilíbrio:

(grupo aromático) (cadeia intermediária)



(grupo hidrofílico)

Se o pH tissular for inferior a 7,40 (maior quantidade de H disponível), haverá maior quantidade de cátions, logo, a reação irá para a *direita*, havendo, então, maior difusão de bases, responsáveis pela difusibilidade através do tecido, até chegar à membrana.

Em meio ácido, a formação de base livre é prejudicada. Havendo pouca base, há perda da difusibilidade no meio extracelular e nas barreiras lipídicas, não podendo o anestésico local atingir a membrana do axônio. Exemplo típico é a anestesia local não agir numa inflamação (meio ácido). Como a inflamação causa acidose local, temos aí a explicação da razão pela qual a ação dos anestésicos diminui quando usados nesses tecidos inflamados.

Bloqueio anestésico

Para que ocorra um bloqueio anestésico, é necessário que, de maneira seqüencial, se verifique:

- expansão da membrana pela base;
- ligação do cátion ao local receptor (canal de sódio);
- bloqueio do canal ao sódio;
- diminuição da condutância ao sódio;
- depressão da intensidade da despolarização elétrica;
- falha no nível do potencial limiar;
- bloqueio no desenvolvimento do potencial de ação propagado e de condução.

Farmacocinética e características gerais

Ao ser injetado o anestésico local, nota-se um tempo entre a aplicação e sua ação ou difusibilidade, que é conferida pela sua base (período de latência), o que permite considerar vários fatores importantes:

LOCAL DA INJEÇÃO

Os níveis sanguíneos de anestésico local dependem da área, pois, quanto mais ela for vascularizada, maior será o nível sérico obtido, o que obriga a ter certa cautela ao se infiltrarem certas regiões como músculos intercostais, mucosas ou região masseterica.

AÇÃO DO ANESTÉSICO LOCAL

Eles produzem paralisia vasomotora, aumentando o fluxo sanguíneo na região anestesiada, com maior absorção para a corrente circulatória. Além do fator vasodilatação, existe o fator lipossolubilidade, de grande valia em administração peridural, conforme Quadro 3.1.

Quadro 3.1 Atividade vasodilatadora relativa e lipossolubilidade de diferentes anestésicos locais

| Anestésico local | Atividade vasodilatadora relativa | Lipossolubilidade | Níveis sanguíneos máximos* | |
|------------------|-----------------------------------|-------------------|----------------------------|------------------------------|
| | | | Dose (mg) | Conc. (µLg-mr ¹) |
| Lidocaína | 1 | 2,9 | 300 | 1,4 |
| Prilocaina | 0,5 | 1,0 | 300 | 0,9 |
| Bupivacaína | 2,5 | 27,5 | 150 | 1,0 |
| Etidocaína | 2,5 | 141,0 | 150 | 0,5 |

*Administração peridural.
Segundo Covino, 1976.

ASSOCIAÇÃO COM A ADRENALINA

Esta associação permite o aumento do tempo anestésico por causar vasoconstrição local, absorção mais lenta do anestésico, permitindo, assim, elevar discretamente a dose máxima permitida. Geralmente, a dose de adrenalina associada ao anestésico é de 1:200.000, pois doses mais baixas (1:400.000) não atribuem ação vasoconstritora e doses maiores exercem efeitos discretos ou, se mais elevadas, ação necrosante.

CONCENTRAÇÃO DO ANESTÉSICO LOCAL

Em mucosas, se fazem necessárias concentrações maiores do anestésico local, para que haja absorção sem precisar de infiltração.

Para se efetuarem boas anestésias locais, é importante que se empreguem sempre doses *aquém das doses máximas permitidas*, estas peculiares a cada fármaco e respeitando a seguinte fórmula: a *massa* (M) é igual ao *volume* (V) vezes a *concentração* (C).

$$M = V \times C$$

Exemplo: 400 mg = 80 ml X 0,5%
 400 mg = 40 ml X 1,0%
 400 mg = 20 ml X 2,0%

O que vale dizer que se pode aumentar o volume, reduzindo-se a concentração, sem o risco de exceder a dose máxima permitida.

Geralmente, as intoxicações são causadas por concentrações sanguíneas altas que se traduzem, num gradiente crescente, pelos seguintes sintomas:

- apreensão, comportamento irracional;
- calafrios, náuseas, vômitos, olhar fixo;
- perda da consciência;
- tremores, opistótono, contraturas;
- morte.

TRATAMENTO

Num caso de intoxicação aguda por sobredose de anestésico local, devem-se combater de imediato os sintomas nervosos (SNC), o que pode ser feito de duas maneiras:

- aplicação imediata de um barbitúrico de duração ultracurta ou moderada, dependendo do grau de intoxicação e em doses suficientes para antagonizar os sintomas de excitação;
- aplicação imediata de um miorrelaxante, respiração controlada com prévia intubação endotraqueal, com o emprego de O₂ como fluxo diluente.

CARACTERÍSTICAS DE UM ANESTÉSICO LOCAL

Para que um anestésico local passe a ser incluído no arsenal anestésico, é necessário que possua certas vantagens, tais como:

- preço razoável;
- não ser irritante nem tóxico;
- oferecer tempo hábil anestésico (cirúrgico) conhecido;
- ter ação reversível e sem seqüelas;
- resistir às esterilizações;
- ser estável e solúvel em água;
- ser compatível com vasopressores;
- não interferir com outras drogas, quando usadas simultaneamente.

PRINCIPAIS ANESTÉSICOS LOCAIS EMPREGADOS

Em nosso meio, os anestésicos locais mais empregados são:

Procaína (NOVOCAÍNA, ETOCAÍNA, SCUROCAÍNA, ANESTIL)

É um éster de ácido paraminobenzóico (PABA) e dietilaminoetanol, sob a forma de cloridrato

Propriedades físico-químicas:

- não é muito solúvel em lipídios;
- solução é instável;
- não pode ser autoclavado;
- peso molecular, 272,77;
- fórmula molecular, $C_{13}H_{21}N_2O_2$;
- ponto de fusão, 153 a 156°C.

Propriedades anestésicos locais:

- curta duração de ação;
- pouco poder de penetração;
- absorvida rapidamente pela circulação sistêmica;
- inativa com anestésico tópico (vasodilatadora);
- menos potente que a lidocaína;
- seu uso é aconselhável com adrenalina;
- potencializa a succinilcolina;
- os anticolinesterásicos aumentam sua toxicidade (neostigmina e fisostigmina).

Doses e concentrações:

- DL_{50} via IV em ratos é de 55 mg/kg;
- dose máxima permitida, 10 mg/kg.

Tetracaína (AMETOCAÍNA, PANTOCAÍNA, DEOCAÍNA)

Sob a forma de cloridrato, é homóloga da procaína, éster do PABA.

Propriedades físico-químicas:

- altamente lipossolúvel;
- pKa de 8,39;
- solução instável e não pode ser autoclavada;
- peso molecular, 300,83;
- fórmula molecular, $C_{15}H_{25}N_2O_2$;
- ponto de fusão, 147 a 150°C.

Propriedades anestésicos locais:

- potente anestésico local de ação tópica;
- DL_{50} via IV em ratos é de 8 mg/kg;
- é degradada mais lentamente que a procaína;
- é 10 vezes mais tóxica que a procaína.

Doses e concentrações:

- a dose máxima permitida é de 1 mg/kg;
- em anestésias oculares, sua concentração é de 0,5%;
- em mucosas, a concentração é de 1 a 2%.

Lidocaína (XILOCAÍNA, LIQUOCAÍNA, ANESTACON)

É uma amina da xilidina, sob a forma de cloridrato.

Propriedades físico-químicas:

- moderada lipossolubilidade;
- é uma solução estável;
- pode ser autoclavada;
- peso molecular, 234,33;
- fórmula molecular, $C_{14}H_{22}N_2O$;
- ponto de fusão, 127 a 129°C.

Propriedades anestésicos locais:

- potência e duração moderadas;
- alto poder de penetração; -
- pouca vasodilatação; -◀
- ação tópica pouco eficaz (só em maiores concentrações — 4%). -

Doses e concentrações:

- bloqueios infiltrativos, 0,5 a 1%;
- peridural, 2%;
- subaracnóidea, lidocaína pesada a 5%;
- uso tópico de 2 a 10% (viscosa ou *spray*);
- arritmias, 1 mg/kg, dose única (1 a 2 mg/minuto);
- dose máxima permitida, 7 mg/kg; com adrenalina, 9 mg/kg; —
- \ — a $DL_{50}IV$ em ratos é de 30 mg/kg.

Prilocaina (CITANEST, XYLONEST)

É uma amina o-toluidina, sob a forma de cloridrato.

Propriedades físico-químicas:

- ligeiramente menos lipossolúvel que a lidocaína;
- solução estável;
- pode ser autoclavada;
- peso molecular, 256,75;
- fórmula molecular, $C_{13}H_{21}ClN_2O$;
- ponto de fusão, 37 e 38°C.

Propriedades anestésicos locais:

- potência semelhante à da lidocaína;^{4y}
- bom poder de penetração; -^
- tempo de ação semelhante ao da lidocaína;
- baixas concentrações sanguíneas, comparada dose a dose com a lidocaína, talvez pelo metabolismo rápido e pela captação tissular;
- um terço menos tóxica que a lidocaína;
- $DL_{50}IV$ em ratos, 35 mg/kg;
- pode produzir metemoglobinemia em altas doses;
- boa margem de segurança.

Doses e concentrações:

- semelhantes às da lidocaína. -

Bupivacaína (MARCAÍNA, CARBOSTESIN, NEOCAÍNA)

É uma amida derivada da xilidina, encontrada no comércio sob a forma de cloridrato.

Propriedades físico-químicas:

- altamente lipossolúvel;
- solução estável;
- pode ser autoclavada;
- peso molecular, 324,89;
- fórmula molecular, $C_{18}H_{29}ClN_2O$;
- ponto de fusão, 255 e 256°C.

Propriedades anestésicos locais:

- três a quatro vezes mais potente que a lidocaína;
- ação longa, de duas a quatro horas;
- não produz vasodilatação;
- a adrenalina melhora pouco seu tempo de ação;
- após uso contínuo, obtêm-se baixas concentrações plasmáticas.

Doses e concentrações:

- dose máxima permitida, 2 mg/kg; —
- DL_{50} em ratos, 7,8 mg/kg; ""
- infiltrações, 0,25 e 0,50%.

x- Ropivacaína (NAROPIN)

É um anestésico local tipo amida mono-hidrato do sal hidrocloreto do 1-propil-2,6-pipecaloxilidídeo sendo preparado como "S" enantiômero.

Propriedades físico-químicas:

- meia vida de eliminação terminal de 108 minutos;
- preparada em solução aquosa isotônica;
- $pK_a = 8,1$ e pH 7,4;
- peso molecular 274,0.

Propriedades anestésicos locais:

- concentração plasmática máxima proporcional à dose;
- depurações: plasmática 440 ml/minuto
renal 1 ml/minuto;
- 90 a 95% ligam-se à proteína plasmática (al-glicoproteína ácida);
- metabolizada por hidroxilação aromática;
- 86% excretados pela urina e apenas 1% sai inalterado;
- atravessa a placenta com equilíbrio materno-fetal rápido com ligação na proteína plasmática fetal menor que a da mãe (menor concentração no feto).

Doses e concentrações:

- doses e concentrações baixas produzem analgesia confiável com bloqueio motor mínimo e não progressivo;
- na dose máxima recomendada é mais eficaz que a bupivacaína;
- ação longa similar à bupivacaína;
- no SNC, efeitos tóxicos menores que a bupivacaína.

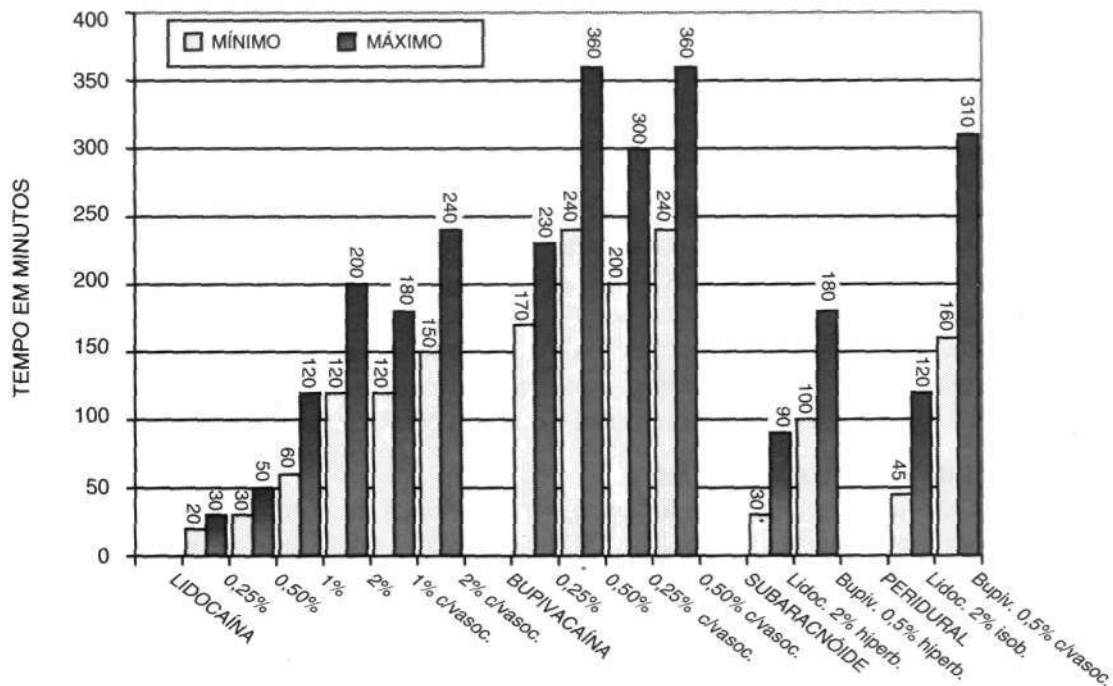


Fig. 3.2 Tempos hábeis anestésicos da lidocaína e bupivacaína (botão intradérmico, anestesia subaracnóide e peridural).

Os tempos hábeis anestésicos da lidocaína e bupivacaína podem ser apreciados na Fig. 3.2.

PRINCIPAIS TÉCNICAS ANESTÉSICAS LOCAIS

Ao se estabelecer uma nomenclatura, as técnicas anestésicas locais em Medicina Veterinária podem ser assim classificadas:

- Anestésias tópicas.
- Anestésias infiltrativas: intradérmica, subcutânea e profunda.
- Anestésias perineurais: em emergências ou não de forames.
- Anestésias espinhais: pendurais e subaracnóides.
- Anestésias intravenosas (Bier).
- Anestésias intra-articulares.

Anestésias tópicas

Geralmente, esses tipos de anestésias locais tópicas são requeridos para fins exploratórios (olhos, mucosas bucais ou nasais) e são facilmente obtidos, empregando-se a lidocaína em concentrações mais altas (4 e 10%), em preparações líquidas a 4% ou em forma de *spray* a 10%.

O único cuidado a ser tomado é o de que, em pequenos animais, o emprego da lidocaína em *spray* deve ser feito com cautela, pois é difícil calcular a dose máxima permitida (7 mg/kg). Por ser a mucosa bem vascularizada, a absorção do anestésico também é rápida, atingindo-se, assim, facilmente níveis séricos altos do anestésico local, o que levaria o animal a um risco maior de intoxicação.

Para anestesia tópica do olho, o anestésico local indicado é a tetracaína a 0,5%, por ser um anestésico potente e de longa duração, além de possuir ação vasopressora intrínseca, enquanto que, em mucosas, ela é aconselhada em concentrações de 1 a 2%.

Anestesias infiltrativas

Quando se emprega um anestésico local por essa via, é importante que se considere o binômio profundidade e área atingida, evitando-se, assim, doses excessivas que colocariam em risco o animal, face a uma intoxicação iminente.

ANESTESIA LOCAL INFILTRATIVA INTRADÉRMICA

Este tipo de anestesia em geral é requerido para pequenas incisões na pele, retiradas de pequenos nódulos (neoformações), ou ainda para biópsias de pele que costumam ser úteis para estudos dermatológicos.

No último caso, o cuidado a ser tomado é o de que o botão anestésico é contra-indicado, pois interfere na microscopia da lesão (espongiose), devendo-se, para tanto, infiltrar-se o anestésico com seringa tipo carpule ao redor da área a ser retirada, o que, em geral, é feito com vazadores — (*punch*).

ANESTESIA LOCAL INFILTRATIVA SUBCUTÂNEA

Esta anestesia, dentro das anestésias locais, é, sem dúvida, a mais empregada. Seu uso tem-se destacado por ser uma anestesia local de fácil aplicação, desde que se respeitem doses e concentrações peculiares a cada anestésico local.

A anestesia infiltrativa é empregada em qualquer espécie animal e suas finalidades são inúmeras, pois vão desde pequenas suturas de pele até ruminotomias em bovinos, caprinos e ovinos, descrevendo, geralmente, figuras geométricas planas.

As concentrações geralmente empregadas são de 1 a 2% de lidocaína e 0,25 a 0,5% para a bupivacaína, considerando que as doses máximas permitidas são de 7 mg/kg sem adrenalina e 9 mg/kg com adrenalina para a lidocaína e 2 mg/kg para a bupivacaína.

Técnica

A anestesia local infiltrativa subcutânea normalmente obedece às seguintes infiltrações:

- a) botão anestésico (para biópsias) (Fig. 3.3);
- b) cordão anestésico (para incisões) (Fig. 3.4);
- c) figuras planas geométricas, tais como retângulos, quadrados, triângulos, losangos (para retirada de tumores cutâneos e cistos ou feridas cutâneas).

Indicações

- Sutures de pele de maneira geral (anaplasias ou correções).
- Retirada de corpos estranhos.
- Ruminotomias.
- Excisões tumorais.
- Retiradas de cistos.
- Biópsias de pele com comprometimento Subcutâneo.
- Castração em eqüinos (bolsa escrotal, seguida da anestesia do cordão espermático).
- Luxação de patela em eqüinos (pele que sobrepõe a área a ser operada, seguida da anestesia de plano mais profundo).
- Descornas cosméticas.
- Entrópio e ectrópio.



Fig. 3.3 Botão anestésico.

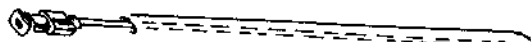


Fig. 3.4 Cordão anestésico.

Anestesia local infiltrativa profunda

O fundamento básico desse tipo de anestesia difere pouco da anterior, pois a única diferença é a de que as figuras geométricas descritas para efetuar um bloqueio de um processo são tridimensionais (sólidos), descrevendo ora um cone, ora uma pirâmide (Fig. 3.5).

Convém salientar, entretanto, que, se a área a ser anestesiada for extensa, fatalmente se deverá recorrer a outro tipo de anestesia, geralmente a anestesia geral.

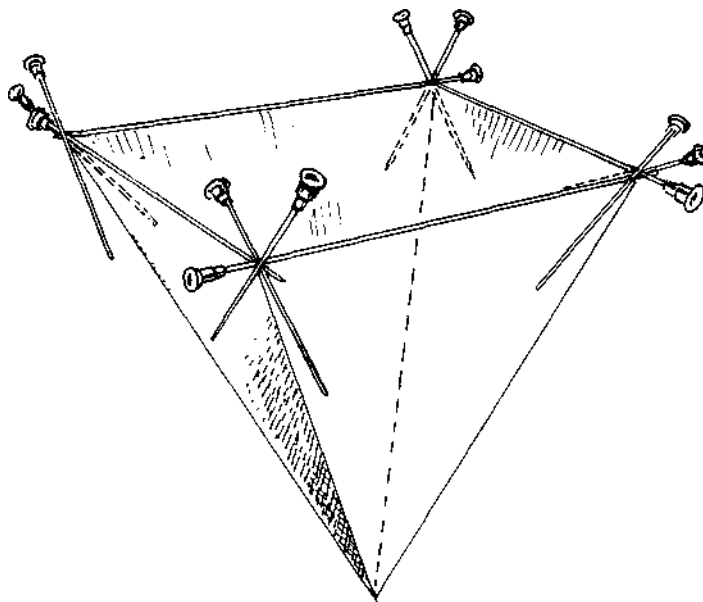


Fig. 3.5 Anestesia local infiltrativa profunda.

Indicações

- Ruminotomia (musculatura).
- Excisão de linfonodos.
- Excisões tumorais em planos profundos.
- Biópsias que requeiram envolvimento dos tecidos conjuntivos.
- Pequenas vulvoplastias em éguas.
- Seqüestras musculares ou ósseos.
- Retirada de corpos estranhos em trajetos fistulosos.

Anestesia local infiltrativa Circular. Esta técnica anestésica é sugerida em todos os corpos de formas cilíndricas, tais como membros ou cauda, e sua praticidade verifica-se em casos onde não se possam individualizar inervações (anestésias perineurais) ou veias (anestésias locais intravenosas), em virtude de espessamentos da pele por lesões ou características raciais (animais de ossatura curta).

A técnica consiste em infiltrar radialmente, depositando o anestésico superficial e profundamente (infiltrativa, superficial e profunda) (Fig. 3.6).

Anestesia local entre garrotes. Esta técnica é requerida em animais novos (potros, bezerros); em adultos (cães), quando não se pode exceder a dose máxima permitida, ou quando o paciente é de alto risco.

Sua vantagem é a de que o anestésico fica limitado pelos garrotes, embebendo pequena área tissular, bloqueando da mesma forma o impulso nervoso (Fig. 3.7).

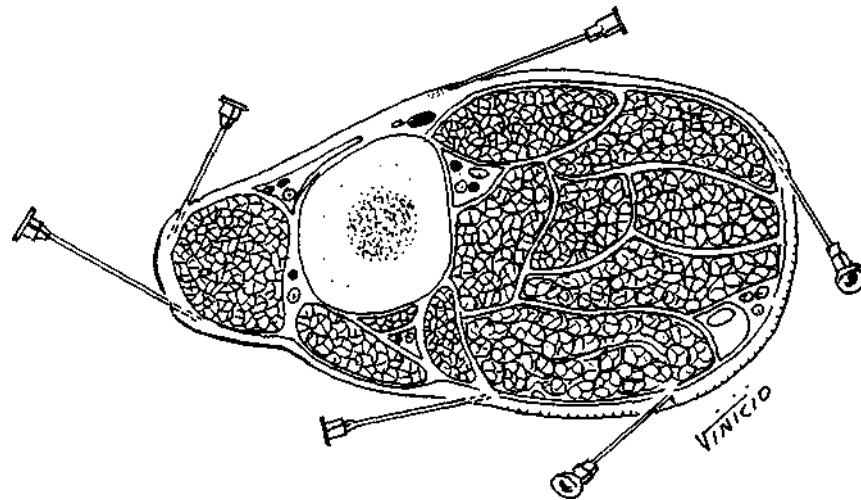


Fig. 3.6 Anestesia local infiltrativa circular.



Fig. 3.7 Anestesia local infiltrativa entre garrotes em membro de cão.

Anestesias perineurais

As anestésias perineurais se revestem de importância, especialmente na prática do dia-a-dia a campo e em grandes e médios animais, dada sua fácil aplicação e praticidade, acrescidas do baixo custo que isso representa para o profissional.

As técnicas se baseiam fundamentalmente na deposição do anestésico no perineuro (ao redor do nervo, daí sua denominação), em concentrações que variam de acordo com o tempo cirúrgico requerido e nas doses suficientes para que ocorra a embebição perineural, o que ocasionará bloqueio do impulso nervoso.

Esses tipos de anestésias são segmentares e efetuadas com maior frequência em membros, quer anteriores como posteriores, ou nas emergências de forames, tais como os supra-orbitários, infra-orbitários e mentonianos, técnicas estas frequentemente usadas em equinos, como serão escritas em capítulos específicos, mais adiante.

Indicações

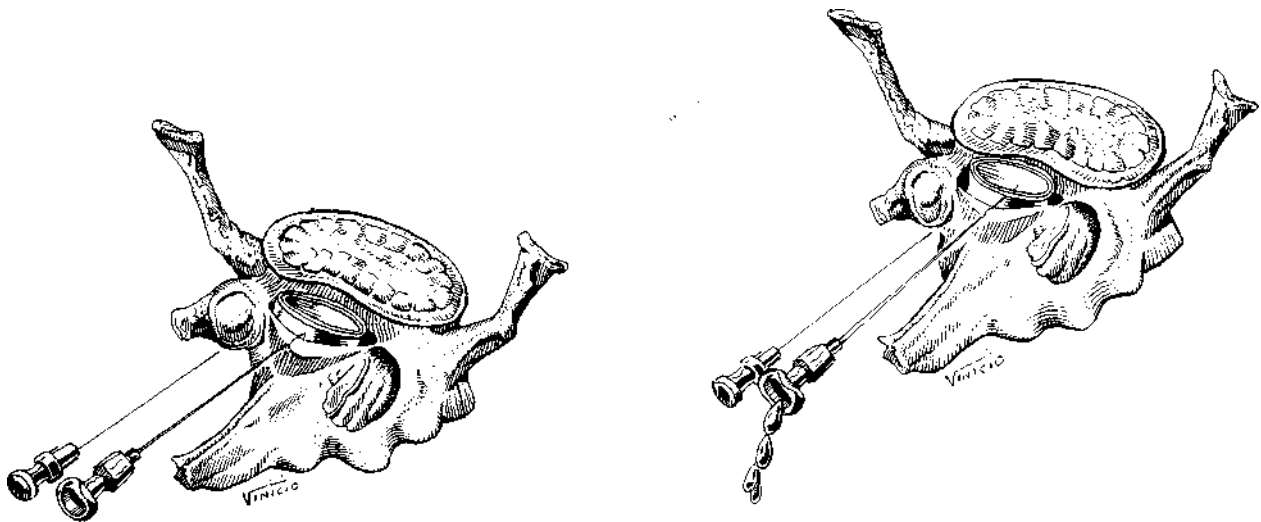
- Descornas, recalques dentários e trepanações em eqüinos.
- Intervenções nos membros de modo geral.
- Laparotomias em bovinos (paravertebrais).
- Palatites.
- Suturas.
- Excisões tumorais.

Anestesias espinhais

ANESTESIA PERIDURAL (EPIDURAL)

É uma anestesia regional, segmentar, temporária, produzida por fármacos anestésicos em diferentes concentrações e doses e depositadas no canal espinhal.

As denominações dadas a esses tipos de anestésias se baseiam quanto à localização anatômica, pois, nas anestésias extradurais, também denominadas de epidurais ou peridurais, o anestésico é depositado ao redor da dura-máter (Fig. 3.8), enquanto que, nas anestésias subaracnóideas, o anestésico é depositado abaixo da aracnóide, entrando em contato direto com o líquido Cefalorraquidiano (Fig. 3.9).



Modo de ação

A anestesia peridural se estabelece da seguinte maneira:

- inicialmente, através do espaço epidural, são atingidos os nervos espinhais que passarão pelos forames intervertebrais, obtendo-se um bloqueio paravertebral múltiplo;
- segue-se, dentro do espaço epidural, o bloqueio dos ramos nervosos e gânglios;
- difusão na dura-máter, que poderá causar, quando houver deposição excessiva de anestésico, uma anestesia subaracnóidea retardada;
- difusão e absorção seletiva nos ramos ventrais e dorsais, região de drenagem linfática ativa.

Efeitos neurológicos

Seletivamente, os anestésicos locais bloqueiam as fibras nervosas na seguinte seqüência:

- fibras pré-ganglionares autônomas ocorrendo bloqueio simpático;

- fibras térmicas;
- fibras sensoriais;
- fibras do tato;
- fibras de alta pressão;
- fibras motoras;
- fibras de sensibilidade vibratória e impulsos proprioceptivos.

Efeitos cardiovasculares

Os efeitos cardiovasculares na anestesia peridural ou raquianestesia são muito controvertidos, mas o que se sabe até o presente momento é que ocorre:

- vasodilatação arteriolar com vasoconstrição compensatória;
- paralisia das fibras simpáticas no bloqueio torácico anterior;
- redução do débito cardíaco por bloqueio beta-receptor;
- depressão do miocárdio, em casos de níveis séricos altos de anestésico local.

Efeitos respiratórios

Os efeitos respiratórios causados pela anestesia espinal estão diretamente relacionados à altura do bloqueio causado. Bloqueios altos por ação central ou periférica podem provocar, progressivamente, respiração mais diafragmática, chegando, de acordo com a severidade, a atingir as raízes do nervo frênico, ocasionando parada respiratória, fato geralmente ligado à falha técnica ou sobredose do anestésico.

Indicações

A anestesia peridural em pequenos animais é indicada em cirurgias obstétricas, em intervenções sobre o reto, assim como tem serventia em cirurgias ortopédicas em pacientes de alto risco, nos quais a anestesia geral é desaconselhável.

Em grandes animais, essa técnica é requerida em manipulações obstétricas, intervenções a nível retal com o animal em estação, posição eletiva em bovinos e eqüinos, em função do desconforto causado pelo decúbito lateral (compressão das vísceras e perda das referências cirúrgicas). A posição e estação também são requeridas, considerando-se o fenômeno "arco e corda", onde a coluna vertebral (trajeto toracolombossacral) representaria a corda e a musculatura abdominal (Fig. 3.10) e a região costal o arco, permitindo ou facilitando o posicionamento natural das vísceras, não interferindo, assim, ao se pressionar em casos de prolapsos de reto ou vagina e útero.

ANESTESIA SUBARACNÓIDE

É uma anestesia espinal, segmentar, na qual se deposita o anestésico na região subaracnóidea, entrando em contato direto com o líquido Cefalorraquidiano.

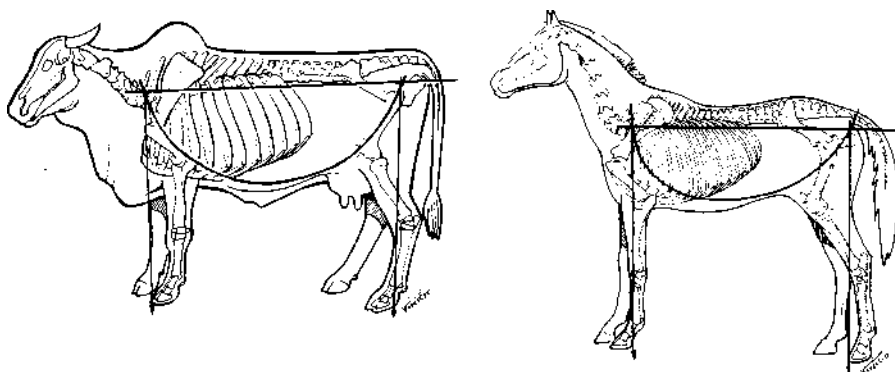


Fig. 3.10 Sistema "arco e corda" nas espécies bovina e eqüina.

O local da punção é feito preferencialmente nos espaços intervertebrais das últimas vértebras lombares (L₄, L₅, L₆ e L₇), evitando-se assim o possível risco de bloqueios altos, que poderiam comprometer a respiração.

Esse tipo de anestesia *é recomendado*, apesar de ser uma técnica delicada, em pacientes que requeiram manipulações obstétricas (de preferência pequenos animais), pacientes de alto risco, animais que devam ser submetidos a cirurgias abdominais retro-umbilicais e que estejam de estômago repleto ou em animais que devam permanecer acordados.

Esse tipo de anestesia *não é recomendado* em casos de hipotensão arterial ou estados de choque, convulsões, septicemias, choques hemorrágicos ou meningites, anemias ou hipovolemias, alterações anatômicas da coluna ou animais idosos.

Complicações

Ao se aplicar essa técnica, convém lembrar que, ao se atingir o espaço subaracnóideo e ao fluir o liquor, toda substância injetada (lidocaína a 5%) deve ser suavemente homogeneizada com o líquido Cefalorraquidiano, evitando-se, assim, alterações dos sistemas nervoso (excitações), respiratório (dispnéias), circulatório (hipotensão arterial) e digestivo (vômitos).

Por outro lado, a anestesia subaracnóidea é de grande valia em pequenos animais, apresentando, entretanto, como maior complicação a meningite, causada geralmente por contaminações que podem ser evitadas se forem obedecidas as normas rigorosas de anti-sepsia e assepsia.

Anestesia intravenosa (Bier)

A anestesia intravenosa representa, dentro das anestésias locais, uma das técnicas mais práticas, seguras e eficazes, desde que se tomem certas medidas cautelares.

Descoberta em 1908 por Bier (daí a denominação de anestesia de Bier), caiu em abandono face ao grande número de intoxicações que ocorriam, pois, na época, o anestésico empregado era a cocaína. Hoje, com o advento de novos anestésicos locais, seguros, potentes e menos tóxicos, a técnica voltou a ser empregada em larga escala, especialmente em grandes animais, dada a praticidade que ela apresenta em anestésias dos membros torácicos e pélvicos, tanto em bovinos, eqüinos, pequenos ruminantes e até em cães e gatos.

O mecanismo de ação desse tipo de anestesia consiste na aplicação do anestésico local no compartimento vascular, que, por via retrógrada, atinge todo o tecido celular por embebição delimitada, desde a colocação do garrote até a extremidade do membro.

Normalmente, coloca-se um garrote e, ao se puncionar o vaso, deixa-se fluir um pouco de sangue, a fim de reduzir o conteúdo no continente vascular. O volume de anestésico a ser injetado varia de acordo com o talhe do animal, sendo a concentração anestésica recomendada (lidocaína a 1 %) o suficiente para auferir até uma hora de anestesia, tempo esse concorde com o tempo permitido de permanência de garrote no membro, sem causar mortificação celular (necrose). Após a intervenção cirúrgica, o garrote deve ser retirado lentamente, observando-se com cuidado o comportamento sintomático do animal, pois fatores adversos seriam confirmados com midríase, tremores e convulsões, indicando possível intoxicação.

Anestésias intra-articulares

Estas vias de aplicação anestésica são recomendadas em eqüinos e denominam-se anestésias diagnósticas, pois, ao se aplicar o anestésico na região intra-articular, imediatamente cessa a claudicação, indicando assim a sede da lesão.

As respectivas técnicas serão abordadas em capítulos específicos.

4

Planos Anestésicos

Considerações Gerais

Principais Reflexos Avaliados em Anestesia

Características dos Estágios Anestésicos

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Apesar da tentativa de classificar a anestesia quanto à sua profundidade, até hoje persiste o critério clássico e útil indicado por Guedel para o éter, tendo sido adaptado posteriormente para os outros anestésicos, quer voláteis, como os barbitúricos.

Entretanto, essa classificação não é válida para a anestesia dissociativa nem para a neuroleptoanalgesia, pois nelas não ocorre narcose, fato que não as caracteriza como anestésicos gerais.

Para que se possam avaliar os estágios anestésicos é necessário que se levem em conta os seguintes fatores.

ESPÉCIE ANIMAL

O comportamento animal frente aos anestésicos varia de espécie para espécie. Tanto isso é verdade que o desaparecimento do reflexo palpebral no cão é indicativo do 2.º plano do estágio III, enquanto que, no gato, é do 3.º para o 4.º plano do mesmo estágio, o que indicaria início de choque bulbar.

Em felinos, ainda, o reflexo laringotraqueal desaparece tardiamente, em comparação com as outras espécies animais, o que dificulta a intubação orotraqueal.

Outro detalhe a ser observado em função da espécie é o reflexo pupilar, importante porque o tamanho (midríase e miose) e a sua conformação variam, sendo concêntrica no homem, no cão, no suíno, no coelho, no rato e no camundongo, transversal nos felinos e longitudinal nos eqüinos e ruminantes (Fig. 4.1).

FÁRMACOS

Geralmente os planos anestésicos são mais bem individualizados com o emprego dos anestésicos voláteis, pois, em função do plano, permitem aprofundamento ou superficialização anestésica, vantagem esta tão requerida, considerando-se o estado do paciente ou mesmo o risco cirúrgico.

Os barbitúricos e, em especial, o tiobarbiturato, quando empregados após uma MPA, apresentam todos os planos, mas de maneira fugaz e compacta, que vão desde uma anestesia superficial até uma anestesia profunda.

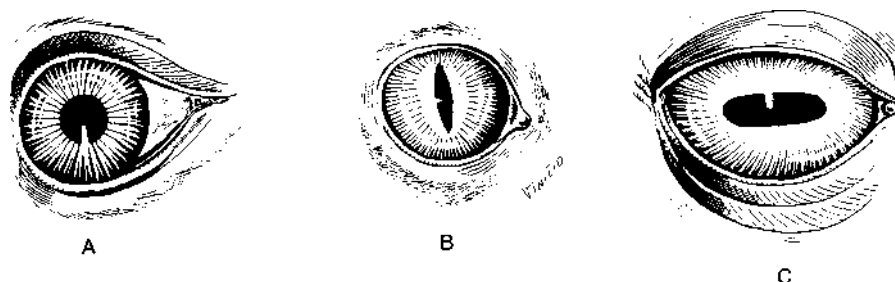


Fig. 4.1 Características pupilares das diferentes espécies animais, A, Canina, suína, leporinos, ratos, camundongos, cobaias e homem, B, Felinos e felídeos. C, Equinos, bovinos, caprinos e ovinos.

SUSCETIBILIDADE DO PACIENTE À DROGA

Além das suscetibilidades individuais que existem em função de qualquer fármaco anestésico, por sinal raras, observa-se atualmente sensibilidade ao halotano por parte dos suínos (teste do halotano), mais evidente em animais das raças Landrace e Pietrain. O anestésico, ao invés de agir adequadamente, causa a morte por hipertermia maligna, sugerindo uma glicólise incompleta por deficiência oxidativa, com produção energética (de ATP) deficiente e, conseqüentemente, morte em poucos minutos (Massone, 1983). Este fenômeno não permite identificar planos anestésicos e se apresenta em algumas linhagens da raça Landrace, o que leva a crer tratar-se de problema de origem genética.

ESTADO DO PACIENTE

O estado do animal é de vital importância, pois em animais debilitados e desnutridos notam-se rapidamente planos profundos de anestesia, havendo inclusive riscos de intoxicação anestésica. O mesmo não ocorre em animais obesos, pois nestes a indução barbitúrica, como medida cautelar, deve ser mais demorada, por serem esses anestésicos extremamente lipossolúveis.

Por outro lado, em animais idosos ou muito jovens, obtêm-se rapidamente planos profundos com menores doses. Nos idosos, isto ocorre face à dificuldade de metabolização e, nos jovens, por causa da alteração hemodinâmica (animais nervosos e de metabolismo alto).

TIPO DE INTERVENÇÃO CIRÚRGICA

Para cada cirurgia, considera-se a estrutura envolvida, pois para cada uma existe uma escala de sensibilidade, evitando-se assim planos profundos desnecessários (ver Apêndice G).

INFLUÊNCIA DA CONCENTRAÇÃO ALVEOLAR MÍNIMA (CAM)

A CAM é aceita como sendo a concentração alveolar mínima de anestésico a uma atmosfera de pressão capaz de produzir ausência de resposta em 50% de animais submetidos a estímulo nocivo (Eger, 1976). Para tanto, cada anestésico volátil apresenta sua própria CAM que, de certa forma, avalia sua potência.

PRINCIPAIS REFLEXOS AVALIADOS EM ANESTESIA

PEQUENOS ANIMAIS

Para se avaliar a profundidade anestésica, é importante observar antes o animal, quando ainda íntegro, ou seja, com seus próprios reflexos, sem a aplicação de qualquer produto. É evidente que este será o controle para que, à medida que se apliquem os anestésicos, saibam-se quais as alterações que os membros produzem.

Os principais reflexos a serem observados em anestesia de pequenos animais são os seguintes.

Reflexos oculopalpebrais (palpebral, corneano e pupilar)

Estes reflexos são importantes, pois, à medida que vão desaparecendo (palpebral e corneano) ou se alterando (pupilar), indicam um plano anestésico, como será visto adiante.

Por outro lado, é necessário que se saiba que certos produtos alteram substancialmente o reflexo pupilar, como é o caso da atropina, que causa midríase, interferindo assim no julgamento do plano, ou o éter, que causa discreta midríase por ser simpatomimético, ou ainda os barbitúricos, causadores de *miose puntiforme*, que é uma característica peculiar.

O reflexo palpebral é observado tocando-se discretamente a comissura nasal da pálpebra e observando-se o fechamento das mesmas. O reflexo pupilar é observado com o auxílio de uma lanterna (de uma pilha), cujo feixe de luz causará o estímulo fotomotor. O reflexo corneano (toque da córnea) deve ser verificado discretamente, a fim de não lesar a córnea.

Reflexo interdigital

É indicativo do início de planos cirúrgicos e começa a desaparecer no 2.º plano do estágio III. Seu teste é feito pressionando-se a membrana interdigital com as unhas. A este estímulo doloroso, o animal retrairá o membro, caso não se tenha estabelecido ainda a analgesia.

Reflexo laringotraqueal

Sua ausência indica um determinado plano e sua importância está ligada à permissividade ou não da introdução da sonda endotraqueal, geralmente obtida após aplicação do tiobarbiturato ou indicação anestésica volátil por máscara.

Reflexos cardíacos

A importância da observação da frequência ou do tipo de batimento cardíaco está relacionada ao plano anestésico ou à contratilidade.

Sabe-se que a indução por barbitúricos causa bloqueio vagal com taquicardia considerável. Por outro lado, os anestésicos de modo geral, de acordo com o plano anestésico, causam depressão do centro vasomotor, com redução da contratilidade cardíaca ou até acarretando bradicardia, indício que antecede o choque bulbar.

Reflexos respiratórios

A importância da observação da qualidade e da quantidade dos movimentos respiratórios está diretamente ligada à sequência dos estágios e planos anestésicos, em função da profundidade anestésica.

Seqüencialmente, a profundidade anestésica começa na fase de excitação ou delírio, com uma respiração arritmica, dessincronizada e entrecortada. A medida que entra em planos mais profundos, aumenta a sua amplitude, diminuindo a sua frequência para manter o mesmo volume-minuto e a respiração se torna toracoabdominal. Em seguida, pelo bloqueio dos músculos intercostais, ela se torna mais abdominocostal (2.º para 3.º planos) para, em seguida, adquirir uma respiração abdominal superficial (4.º plano do estágio III) e, posteriormente, respiração diafragmática. Em última instância, a respiração é laringotraqueal (respiração agônica), pois usará apenas o ar contido no espaço morto anatômico.

É necessário que se saliente que, nesse momento, o animal já estará descerebrado e qualquer tentativa de salvação será vã, pois ele será irrecuperável.

A importância do controle da respiração é de que, antes de qualquer parada cardíaca, se antepõe sempre a parada respiratória por sobredose anestésica, a menos que haja síncope cardíaca reflexa, ou seja, paradas respiratórias e cardíaca simultâneas.

MÉDIOS E GRANDES ANIMAIS

Existem diferenças nos reflexos pesquisados nesses animais que são peculiares em função da espécie animal.

1

Reflexos oculopalpebrais

O reflexo palpebral é semelhante em todas as espécies, entretanto o reflexo pupilar varia em eqüinos, bovinos e pequenos ruminantes, pois neles a presença de miose (longitudinal) é indício de plano profundo (3.º plano do estágio III), sendo que, ainda nos eqüinos, nota-se a presença do nistagmo (movimento pendular do globo ocular), indicando 1.º para 2.º planos do estágio III.

Reflexos digitais

Nos eqüinos, tais reflexos não são verificados, face à anatomia do casco (unidáctilo), mas em bovinos e pequenos ruminantes o teste é feito abrindo-se os cascos, manobra semelhante ao teste efetuado em partos distócicos para se testar se o feto está vivo.

Reflexo laringotraqueal

É semelhante ao citado anteriormente em pequenos animais.

Reflexos cardíacos

Semelhantes aos dos pequenos animais.

Reflexos respiratórios

Estes reflexos são diferentes, face à respiração nos bovinos e eqüinos. Nos primeiros, ela é abdominocostal, enquanto que nos eqüinos é costoabdominal. Nos bovinos, esses reflexos são vitais, pois, durante atos cirúrgicos demorados, ocorre dilatação dos compartimentos gástricos por gases, o que, ao pressionar o diafragma, dificulta ainda mais a respiração costal, mascarando o reflexo respiratório. A introdução da sonda gástrica nesses casos se faz necessária, permitindo observa,- a tênue respiração costal que é conveniente que permaneça sempre presente.

Reflexo anal

Este reflexo desaparece em eqüinos do 3.º para o 4.º planos, o que não é conveniente, pois é preferível a sua presença com menor resposta ao estímulo doloroso (beliscamento) que sua ausência.

^ CARACTERÍSTICAS DOS ESTÁGIOS ANESTÉSICOS

O julgamento do plano ou estágio anestésico em animais se baseia no esquema clássico de Guedel, na anestesia pelo éter, adaptado posteriormente a todos os outros anestésicos, quer barbitúricos ou voláteis (Fig. 4.2).

Guedel (1951) estabeleceu quatro estágios definidos em algarismos romanos, sendo que o estágio III é dividido em quatro planos representados em números arábicos, como segue:

Estágio I — Analgesia e perda da consciência

Estágio II — Fase de excitação ou delírio

Estágio III — Anestesia cirúrgica:

— 1.º plano

— 2.º plano planos cirúrgicos

— 3.º plano

— 4.º plano — depressão bulbar,

Estágio IV — Choque tubular e morte.

ESTÁGIO I

É um estágio que pode ser definido como aquele que vai desde o início da administração do fármaco anestésico até a perda da consciência e se caracteriza por:

— início da analgesia, com presença, porém, de sensação dolorosa ao estímulo;

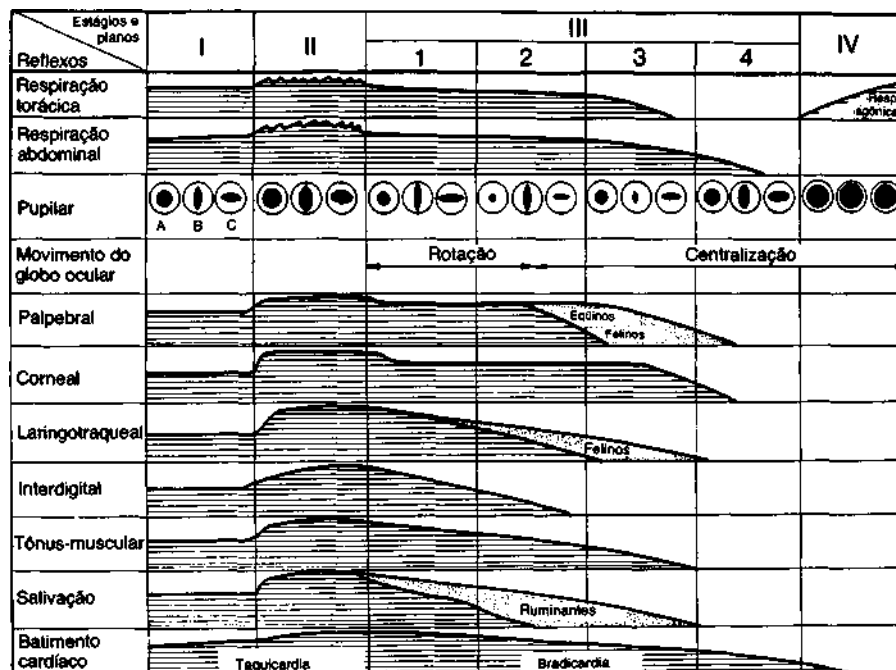


Fig. 4.2 Diagrama dos estágios e planos anestésicos baseados no Esquema de Guedel. A, Pupila concêntrica, homem, cão, suíno, coelho, rato e camundongo. B, Pupila transversal, felinos e felídeos. C, Pupila longitudinal, eqüinos, pequenos e grandes ruminantes.

- reações diferentes de animal para animal, em função do temperamento;
- comportamento heterogêneo frente ao agente anestésico empregado;
- liberação de adrenalina, ocorrendo taquicardia e midríase;
- desorientação;
- excitação frente ao meio ambiente, com o animal podendo defecar ou apresentar micção;
- tônus postural variando conforme a espécie, a raça e até o indivíduo;
- respiração irregular, caso não se tenha aplicado MPA;
- demais parâmetros e reflexos normais.

Durante este estágio, apesar da hipnose que se instala, ocorrem ainda respostas aos reflexos somáticos e autonômicos aos estímulos dolorosos.

ESTÁGIO II

Este estágio, conhecido como de excitação ou delírio, é responsável por perda da consciência e liberação de centros altos do SNC, daí ocorrer a incoordenação dos movimentos harmônicos, causando ainda hiper-reflexia, em geral de caráter desagradável tanto para o paciente, por ser incômoda e desconfortável, como para o profissional, que deverá tomar todas as medidas cautelares para que o paciente saia deste estado o mais depressa possível.

De maneira geral, este estágio se caracteriza por:

- incoordenação motora;
- hiperalgesia;
- tosse e vômito;
- defecação por hiper-reflexia (diferente da causada pelo estresse);
- dilatação pupilar e lacrimejamento;
- taquipnéia com hiperventilação e respiração arritmica;
- reação anormal aos estímulos externos (sonoros, luminosos e táteis);
- em ruminantes e felinos pode ocorrer salivação abundante;

— bloqueio vagai, quando se aplicam barbitúricos de maneira rápida.

Este estágio geralmente pode ser evitado caso se aplique uma MPA condizente para cada espécie, pois nela é que se destacarão as propriedades adrenolíticas e potencializadoras das fenotiazinas e ansiolíticas das benzodiazepinas.

Ao se aplicar a MPA, na indução por barbitúricos (tanto os de duração ultracurta ou moderada), a fase de excitação geralmente inexistente, reduzindo inclusive as bruscas alterações paramétricas causadas por esses fármacos, fazendo com que a MPA se torne indispensável na rotina anestesiológica.

ESTÁGIO III

Caracteriza-se por perda da consciência e depressão progressiva do SNC, chegando até a parada respiratória. Classicamente, em função dessa depressão é que se determinam quatro planos, conhecidos como planos cirúrgicos.

Alguns autores, ao invés de determinarem os quatro planos, preferem definir a anestesia cirúrgica em anestesia superficial, na qual se baseiam nos movimentos do globo ocular; anestesia média, em que se nota a depressão progressiva respiratória (paralisia dos músculos intercostais), e anestesia profunda, na qual predomina a respiração diafragmática.

1.º Plano

Este plano caracteriza o início dos planos cirúrgicos e apresenta as seguintes propriedades:

- normalização da respiração, que se torna rítmica, costoabdominal, de menor frequência e maior amplitude;
- miose, com resposta ao estímulo luminoso;
- início de projeção da terceira pálpebra no cão;
- presença de reflexos interdígital e laringotraqueal discreto, não permitindo a introdução da sonda endotraqueal em cães e eqüinos; em bovinos, a sonda estimula a mastigação e no gato exige um plano mais profundo;
- presença dos reflexos oculares em todas as espécies;
- salivagem profusa, especialmente em anestesia volátil por éter, porém discreta com o uso dos halogenados, em particular se, na MPA, se tiver empregado uma fenotiazina;
- podem ocorrer vômitos em animais sem MPA ou induzidos diretamente com éter;
- neste plano, os felinos geralmente ainda apresentam gemidos;
- tônus muscular ainda presente, porém reduzido;
- presença de nistagmo (movimento de oscilação do globo ocular) em eqüinos.

2.º Plano

A diferenciação entre o 1.º e o 2.º planos não tem normas fixas. Entretanto, se faz pela análise de uma série de sinais e reflexos, tais como:

- centralização do globo ocular, com presença de miose;
- miose puntiforme, caso se tenha usado barbitúrico;
- em casos de animais pré-tratados com atropina, haverá midríase e este reflexo não deverá ser considerado, pois irá mascarar o julgamento dos demais planos;
- tendência a midríase, caso a anestesia tenha sido feita com éter (isto se deve à ação simpato-mimética do fármaco);
- respiração abdominocostal, porém profunda e rítmica, com redução gradual do volume corrente (V_T) e da frequência respiratória, o que causa redução do volume-minuto (especialmente com o uso do metoxifluorano);
- acidemia e elevação discretas da PaCO_2 ;
- redução da pressão arterial e dos batimentos cardíacos com a maioria dos anestésicos, durante o desenrolar da anestesia, com exceção do éter, que os eleva discretamente.

Neste plano, o estímulo doloroso cirúrgico causa uma discreta liberação de catecolaminas, elevando as frequências respiratórias e cardíaca, bem como a pressão arterial de maneira insignificante;

- ausência do reflexo interdigital e, às vezes, do palpebral;
- miose puntiforme ou início de midríase;
- queda do tônus muscular e ausência de secreções.

3.º Plano

- respiração superficial abdominocostal;
- inspiração curta;
- volume corrente e frequência respiratória reduzidos;
- silêncio abdominal;
- início de midríase, com reflexo bem reduzido;
- todos os reflexos referentes à sensibilidade (interdigital, palpebral e corneano) ausentes;
- secura da boca (xerostomia);
- ausência de secreções a nível de mucosas;
- córnea seca e pupila em posição central;
- miose apenas em felinos.

Este plano só é requerido em cirurgias nas quais se exploram cavidades abdominais ou torácicas, quando é necessário o maior relaxamento muscular possível.

4.º Plano

- respiração apenas diafragmática, taquipnéia e superficial;
- paralisia da musculatura intercostal e abdominal;
- volume corrente reduzido;
- ventilação alveolar baixa;
- acidose respiratória acentuada;
- PaCO_2 alta, mesmo com PaO_2 alta em caso de administração de O_2 a 100%;
- midríase acentuada, sem resposta ao estímulo luminoso;
- córnea seca e sem brilho;
- início de apnéia e cianose por hipoventilação. (PaCO_2 alta e PaO_2 baixa.)

Em gatos com miose (fusiforme), deve-se tomar cuidado, pois este plano é profundo, apresentando dificuldade na recuperação.

ESTÁGIO IV

Este estágio é o mais crítico de todos os anteriormente citados, pois é nele que se observam abolição ou diminuição de certos reflexos, além de eventual parada respiratória e cardíaca que, se não socorrida em segundos, levará fatalmente o animal à morte.

Geralmente, a midríase que ocorre em tal circunstância é a midríase agônica, sem resposta ao estímulo luminoso, acompanhada de outros sintomas delatores, tais como hipotermia e respiração laringotraqueal, demonstrando a última tentativa de respiração do paciente (respiração agônica), levando fatalmente o animal ao choque bulbar.

Caso tal conjunto de sintomas tenha-se desenvolvido no espaço máximo de três a quatro minutos, ter-se-á certeza de que o animal terá passado por uma anóxia cerebral acusada por eletroencefalografia, onde notar-se-á silêncio cerebral precedido do sofrimento. Este estado é irreversível e acusa a morte clínica.

5

Anestesias Gerais Barbitúrica e Não-Barbitúrica

Vantagens e Desvantagens
Propriedades Químicas
Propriedades Farmacológicas
Classificação dos Barbitúricos
Barbitúricos e MPA
Fármacos e Doses
Preparo e Técnicas de Aplicação

ANESTESIA GERAL BARBITÚRICA

É toda aplicação de um fármaco barbitúrico, por via oral ou parenteral, capaz de produzir um estado anestésico seguro e reversível.

Com o passar dos anos, o emprego dos barbitúricos se consagrou face às vantagens que apresentam, bem como à sua margem de segurança quando aplicados convenientemente, além da praticidade de aplicação (intravenosa).

Vantagens e desvantagens

Para que esses anestésicos possam ser aplicados convenientemente, é necessário que se examinem as vantagens e desvantagens, tornando-os úteis de acordo com a conveniência, e não usando-os de maneira indiscriminada, alertando o usuário ainda sobre o estado do paciente (estado do animal), o tempo cirúrgico requerido e os recursos à disposição do profissional.

As principais vantagens são:

Obtenção de bons planos anestésicos. Desde que se transponha a fase de excitação, os planos anestésicos alcançados variam de acordo com a dose aplicada, obtendo-se assim os planos requeridos.

Praticidade de aplicação. Em determinadas circunstâncias, o próprio profissional que anestesia o animal se vê obrigado a efetuar a cirurgia, não podendo contar, portanto, com auxiliares. Em tais situações, objetiva-se esse tipo de anestesia.

Preço razoável. Os barbitúricos não são anestésicos de alto custo, o que possibilita sua aquisição.

Tratamento das intoxicações por anestésicos locais. Em casos de intoxicações por anestésicos locais (sobredoses), recomenda-se o emprego dos barbitúricos, de preferência os de duração ultracurta.

Tratamento das intoxicações estrícnicas. Nos envenenamentos por estricnina ou congêneres, emprega-se um barbitúrico de duração moderada (pentobarbital sódico), empregando-se *a posteriori*, agentes anticonvulsivantes mais brandos (benzodiazepinas), a fim de se evitar a intoxicação barbitúrica.

Não são inflamáveis ou explosivos.

Dispensam aparelhagem específica. Nessa modalidade anestésica, os únicos utensílios requeridos são garrote, agulha, seringa e fármaco, dispensando aparelhagem cara e sofisticada.

Como principais desvantagens, citam-se:

Inviabilidade em pacientes cardiopatas, hepatopatas, nefropatas ou Chocados. Os barbitúricos são anestésicos metabolizados pelo fígado (detoxicação) e eliminados por via renal (excreção), daí o descarte de uso em pacientes de alto risco.

Desaconselhável em pacientes idosos. Os animais idosos apresentam dificuldade de metabolização. Por outro lado, alterações bruscas dos parâmetros fisiológicos podem ser fatais neles.

Metabolização lenta. A metabolização dos barbitúricos se dá em função de sua fórmula estrutural, pois sabe-se que barbitúricos que apresentam radical de enxofre no carbono 2 têm ação e metabolização mais rápidas, quando comparadas com as dos barbitúricos de duração moderada.

Riscos de delírio ou excitação durante a indução. Muitas vezes pode ocorrer excitação acidentalmente em animais que não estão sob ação de MPA, quando a dose aplicada for menor do que a requerida para se obter uma anestesia superficial.

Recuperação tardia. Os animais anestesiados por barbitúricos sem MPA e submetidos a doses anestésicas de reforço (complementares) apresentam uma recuperação anestésica tardia, acompanhada de excitação, com movimentos de pedalar e hipotermia, levando ao que se conhece por efeito cumulativo.

Lesões extravasculares. Acidentalmente, aplicações extravasculares causam mortificação celular e, conseqüentemente, necrose, face ao pH alto que tais fármacos apresentam (10 a 11).

Não proporcionam bom relaxamento muscular. Apesar do bom relaxamento abdominal, os barbitúricos não vencem o tônus muscular tão requerido em cirurgias ortopédicas.

Via de administração. Eletivamente a via de administração é a intravenosa, o que a torna inconveniente na aplicação em animais de pequeno porte ou felinos indóceis.

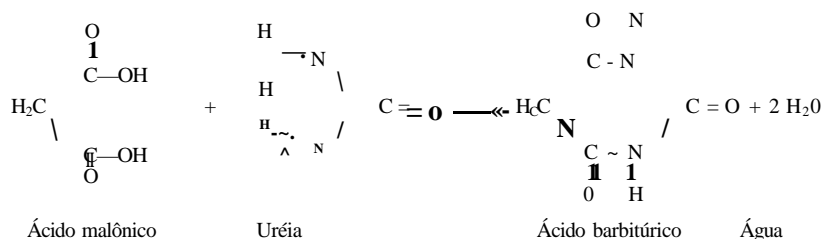
Carência de tratamentos específicos e eficazes. A dose terapêutica dos estimulantes do sistema nervoso central em caso de sobredose barbitúrica (intoxicação) é muito próxima da dose convulsiva, o que causa um certo resguardo na aplicação desses fármacos.

Depressão cardiorrespiratória acentuada. Em planos anestésicos profundos, os barbitúricos deprimem diretamente os centros bulbares, causando acentuada depressão da respiração, da frequência cardíaca e da temperatura.

Contra-indicação em cesarianas. É desaconselhada a anestesia barbitúrica pelo pentobarbital sódico em cesarianas, pois a mortalidade é de 100% nos fetos, não sendo recomendada inclusive em casos de fetos inviáveis, pois, quando isso ocorre, normalmente a mãe torna-se paciente de alto risco.

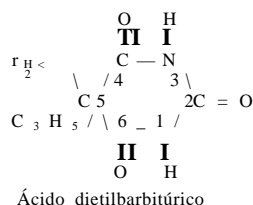
Propriedades químicas

Os barbitúricos são derivados pirimidínicos da reação de ácido malônico e uréia, obtendo-se ácido barbitúrico e água.

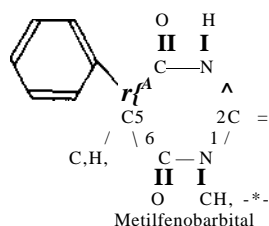


Existem três formas de produzir variantes do ácido barbitúrico:

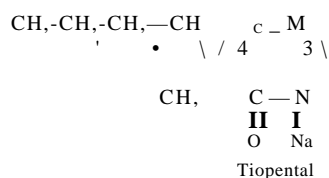
- a) Substituir o H do carbono 5 por radicais orgânicos e, quanto maior for o número de C, maior a potência (sete a oito átomos, no máximo), a ver



- b) Substituir o H do N 1 por um radical alcofíla, o que torna a molécula assimétrica. Se agora se acrescentar um núcleo aromático no átomo de C₅, haverá a formação de compostos com propriedades convulsivantes,



- c) Substituir o oxigênio do C₂ por enxofre, havendo a formação de tiobarbituratos com maior lipossolubilidade, resultando em compostos que apresentam ação anestésica muito curta,



Propriedades farmacológicas

Os barbitúricos cruzam rapidamente a barreira hematoencefálica e placentária, atingindo altas concentrações no líquido Cefalorraquidiano (LCR) e no feto.

Nos tiobarbituratos, existe uma característica que, quanto maior a dose inicial, maior a concentração cerebral, fenômeno conhecido como *tolerância aguda*. Eles conjugam-se com a albumina plasmática e isto depende fundamentalmente da sua lipossolubilidade, que é alta nos casos de tiopental e do tiamilal. A absorção máxima se dá em 30 segundos e estabelece-se o sono.

A redistribuição pelos órgãos bem vascularizados, tais como os rins, fígado e coração, faz com que ocorra um equilíbrio, tornando esses anestésicos de duração ultracurta.

Quando se dá a injeção de forma rápida, o paciente também se recupera rapidamente, fenômeno conhecido como *dose maciça* ou *injeção maciça*.

Por outro lado, quando são dadas doses complementares, todos os barbitúricos apresentam o fenômeno denominado *efeito cumulativo* (conforme Fig. 5.1), que é prático para o profissional, mas incômodo e arriscado para o paciente, pois retarda a recuperação anestésica, envolvendo-a com todas as características indesejáveis (hipotermia, movimentos de pedalagem, bradicardia, excitação e ganidos).

AÇÕES SOBRE O SISTEMA NERVOSO CENTRAL

Os barbitúricos causam uma depressão progressiva que vai desde a Sedação ligeira até o choque bulbar, podendo sua ação provocar excitação, delírio, euforia e confusão mental.

Na dose maciça por tiobarbituratos, pode ocorrer apnéia transitória, mas em estímulo doloroso reverterá esse efeito desencadeando a resposta respiratória.

AÇÕES SOBRE O SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO

Os barbitúricos apresentam uma ação parassimpatomimética em doses que provocam planos profundos.

AÇÕES SOBRE O APARELHO RESPIRATÓRIO

Há uma depressão direta do centro bulbar, ocasionando a diminuição da frequência e da amplitude, o que acarreta a queda do volume-minuto.

Os tiobarbituratos, quando aplicados lentamente, ocasionam respirações profundas antes da perda da consciência, com apnéia fugaz por ação direta sobre o centro respiratório, coincidindo com o baixo teor de CO_2 causado pelas respirações profundas anteriores.

AÇÕES SOBRE O APARELHO CARDIOCIRCULATÓRIO

Há uma diminuição da pressão arterial por depressão do centro vasomotor, com bloqueio vagal quando aplicado rapidamente, conforme Estavone e George, 1970. Deprime o miocárdio por ação direta, causando bradicardia.

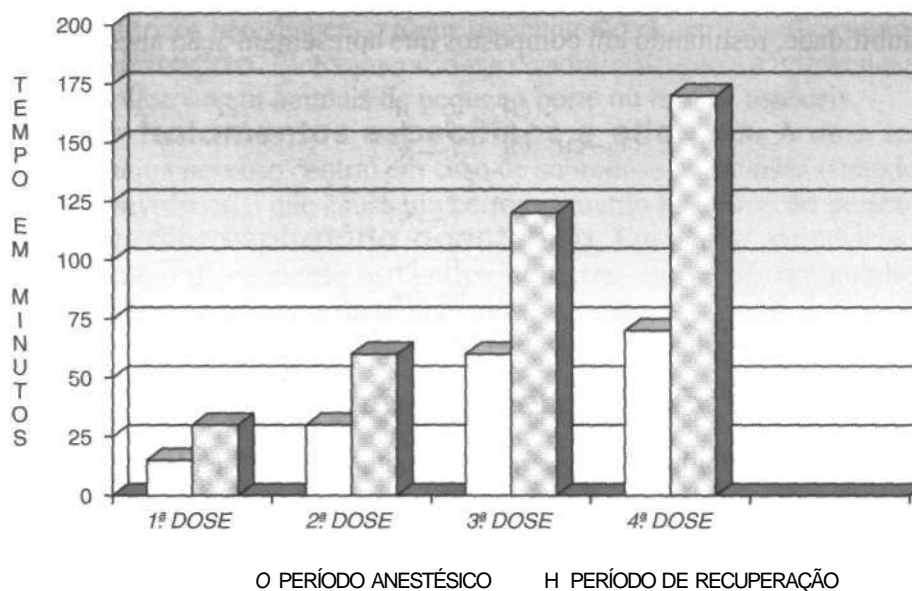


Fig. 5.1 Representação esquemática do efeito cumulativo obtido pela repetição da mesma dose de tiopental por quatro vezes consecutivas.

A anestesia superficial com tiobarbituratos causa vasodilatação por aumento no fluxo periférico, o que é compensado pela constrição dos vasos sanguíneos esplâncnicos e renais, para que a pressão arterial e o débito cardíaco não alterem sobremodo.

AÇÕES SOBRE O APARELHO DIGESTIVO

Todos os barbitúricos deprimem a motilidade intestinal, influenciando no tônus e na amplitude por ação sobre a musculatura lisa.

Isto se reveste de importância, pois na recuperação anestésica deve-se observar o retorno da motilidade gastrointestinal, para não ser confundida com o íleo paralítico observado nas primeiras 48 horas nas intervenções abdominais com tração exagerada de vísceras.

AÇÕES SOBRE O APARELHO URINÁRIO

Os barbitúricos diminuem o fluxo plasmático renal e a filtração glomerular devido à hipotensão arterial e vasoconstrição renal, ocasionando redução do volume urinário graças à maior reabsorção tubular da água, causada pela maior liberação do ADH.

Classificação dos barbitúricos

Os barbitúricos podem-se classificar quanto ao seu tempo de duração anestésica, de acordo com a classificação de Fitch, Waters e Tattum, citados por Matera e Castrignano (1946), da seguinte maneira:

- *Duração ultracurta*: de 15 a 30 minutos; por exemplo, tiamilal (*SURITAL*, *BIOTAL*), tiopental (*THIONEMBUTAL*) e metohexital (*BRIETAL*).
- *Duração curta ou moderada*: 60 a 120 minutos; por exemplo, pentobarbital sódico (*NEMBUTAL*).
- *Duração longa*: acima de duas horas; por exemplo, amobarbital.

Barbitúricos e MPA

Em animais com MPA, a potencialização varia de 40 a 60%, conforme Bernis e Lazzeri (1957) e Massone e Bernis (1973), com o emprego de clorpromazina e levomepromazina, respectivamente.

EXAME DO PACIENTE

Antes de qualquer aplicação de barbitúricos, é necessário, dentro das possibilidades, recorrer aos seguintes exames:

- exames de laboratório e hemogasométrico;
- aparelho respiratório;
- aparelho cardiocirculatório;
- estado geral;
- anamnese;
- se houver aplicação prévia de cloranfenicol (por causa do sinergismo com os barbitúricos), pois este antibiótico inibe a atividade enzimática microssômica hepática.

Entretanto, no exame prévio é importante que se avalie bem o paciente, pois existem conotações no emprego dos barbitúricos, especialmente com os de duração ultracurta, dignas de notas.

Inicialmente, é necessário saber o peso do animal, para se estimar a dose. Em seguida, considerar as variações das respostas em função do estado hígido, da idade, do sexo e do temperamento do animal.

Quanto ao estado hígido, convém lembrar que, em animais com níveis baixos de hemoglobina, caquéticos, com distúrbios metabólicos, idosos ou com hipoproteïnemia, os barbitúricos devem ser usados com cautela ou, se possível, evitados, pois os animais se tornam suscetíveis ao fármaco.

Quanto ao sexo, em animais submetidos a cesariana, os tiobarbituratos devem ser evitados, apesar de que o tiopental em 30 a 40 segundos já começa a ser metabolizado pelo fígado (equilíbrio materno-fetal), podendo deprimir o primeiro ato inspiratório, na dependência da dose.

Em recém-nascidos, os barbitúricos são restritivos, pois neles a indução enzimática é mais baixa, ocasionando, obviamente, um retardo na metabolização. Em animais jovens, face ao metabolismo elevado, esta detoxicação a nível hepático se faz mais rapidamente, o que também é observado nos animais de temperamento indócil (Doberman, Pinscher, Cocker Spaniel).

Em animais obesos, o cuidado na aplicação de tiobarbituratos deve ser maior, pois, por serem fármacos extremamente lipossolúveis, ocorre uma redistribuição sistêmica a nível visceral e de tecido adiposo, causando níveis baixos encefálicos e fazendo com que, aparentemente, o animal se recupere mais rapidamente da anestesia. Na complementação da dose é que surgem complicações, pois o que estava retido no tecido adiposo começa a se somar, a nível sistêmico, ao aplicado, causando sobredose. É conveniente, nessas anestésias, aplicar o fármaco com mais vagar, até atingir o plano adequado.

JEJUM

Neste tipo de anestesia, deve-se observar o jejum prévio de 12 a 18 horas, para evitar os possíveis vômitos que ocorrem no estágio II de Guedel, com conseqüente broncopneumonia gangrenosa.

Entretanto, deve-se tomar cuidado com a dieta hídrica no caso de animais que apresentam discreta desidratação, devendo-se sustar a água apenas duas a três horas antes da intervenção.

Fármacos e doses

Os barbitúricos de duração ultracurta mais conhecidos no nosso meio são descritos a seguir.

Tiopental (*THIONEMBUTAL NESDONAL, THIOPENTONE INTRAVAL*)

Com sal sódico, é um tiobarbitúrico de ação ultracurta, hipnótico, agente indutor conhecido como 5-etil-5-(1-metilbutil)-2-tiobarbiturato de sódio. É um homólogo sulfurado do pentobarbital sódico, cujo aspecto físico é um pó amarelo-claro higroscópico, de sabor amargo, hidrossolúvel e insolúvel em éter e benzeno. Sua fórmula molecular é $\text{C}_{11}\text{H}_{17}\text{N}_2\text{NaO}_2\text{S}$, seu peso molecular 264,33 e seu pH 10,5. A DL_{50} em camundongo por via IV é de 78 mg/kg.

Após seu preparo com água bidestilada (ver preparo dos barbitúricos), ele se mantém estável em temperatura ambiente, durante o máximo de sete dias, devendo ser mantido em temperatura de 4°C, o que permite sua conservação por várias semanas.

Convém lembrar que o tiopental não exerce ação curariforme semelhante à do éter e em níveis anestésicos não produz relaxamento muscular adequado.

A injeção acidental intra-arterial causa arterioespasmo e gangrena em extremidades, e a aplicação extravasosa, de acordo com a concentração, pode causar necrose por causa do pH fortemente alcalino, sugerindo, caso isso ocorra, a aplicação de solução fisiológica no local, com a finalidade de diluir a concentração.

Ao se aplicar o tiopental sem MPA em pequenos animais na dose de 25 mg/kg a 2,5% (logo 25 mg/ml), verifica-se bloqueio vagal (taquicardia acentuada), por causa da aplicação rápida da metade da dose para se superpor a Fase de excitação, daí ela não ser uma anestesia segura para pacientes de alto risco.

Em pacientes pré-tratados com fenotiazinas e benzodiazepinas, a dose é reduzida pela metade (12,5 mg/kg), tomando-se sempre cuidado com a maior potencialização causada pelas benzodiazepinas (flunitrazepam, midazolam e diazepam).

Outro cuidado a ser tomado é o de que a dose maciça às vezes causa sobredose relativa, pois ocorre uma apnéia transitória, que é fugaz e desaparece após estímulo doloroso provocado

(bisturi e manipulação cruenta) ou tracionando-se a língua, o que causa o estímulo mecânico respiratório.

Em eqüinos e bovinos, a dose sem MPA é de 1 g/100 kg e com MPA é de 1 g/200 kg (solução a 5%), servindo geralmente como agente indutor para intubação endotraqueal e posterior manutenção com anestésicos voláteis.

O grande cuidado em eqüinos é a indução com esse fármaco, caso o animal tenha recebido fenotiazina com flunitrazepam na MPA, pois o risco de apnéia é maior, devendo-se, para tanto, controlar os reflexos anestésicos pertinentes à espécie.

As primeiras indicações desse barbitúrico são:

- pequenas intervenções cujo tempo requerido não supere 15 minutos;
- extrações de tártaro dentário;
- retirada de pinos intramedulares;
- pequenas intervenções dentárias em felinos ou caninos;
- induções anestésicas de pequenos ou grandes animais;
- retirada de espinhos de ouriço (porco-espinho), geralmente atingindo boca, palato, língua, bochechas, gengivas e nariz em cães;
- flebografias em eqüinos;
- explorações radiográficas em pequenos animais onde se requeira imobilização.

No comércio, o tiopental é encontrado sob o nome de *THIONEMBUTAL* e é envasado em 0,5 e 1 g.

Tiamilal (*SURITAL BIOTAL*)

Sob forma sódica, é um tiobarbitúrico de duração ultracurta, hipnótico e agente indutor para anestesia volátil, conhecido como 5-alil-5-(1-metilbutil)-2-tiobarbiturato. É um análogo do secobarbital sódico, com fórmula molecular $C^HnNjNaOjS$, peso molecular 276,20 e ponto de fusão aos 132 e 133°C.

É um pó amarelo-claro, higroscópico, de odor desagradável e pH de 10,7 a 10,9. Este barbitúrico é extremamente lipossolúvel, detoxicado pelo fígado e eliminado pelo rim, mas, pela sua rápida metabolização, não apresenta efeito cumulativo tão acentuado como os congêneres de duração ultracurta.

As demais características farmacológicas são semelhantes às dos demais anestésicos de sua categoria, apresentando, entretanto, uma potência discretamente superior (1,5:1), com menor bloqueio vagal na indução do que o tiopental.

A concentração para pequenos animais é de 2% (50 ml em 1 g) e a dose média é de 20 mg/kg sem MPA e 10 mg/kg com MPA. Em eqüinos, a concentração empregada é de 4% (26 ml em 1 g), recomendando-se para indução anestésica 1 g/100 kg sem MPA e 1 g/200 kg em animais que tenham recebido MPA.

No comércio, o tiamilal é encontrado sob o nome de *SURITAL*, em embalagens de 1 g e 5 g.

Diluído em solução alcalina, ele se conserva no meio ambiente por 14 dias, sem perder a potência ou o aspecto característico (Helrich e cols., 1950).

Metohexital (*BRIETAL SÓDICO, BREVITAL*)

Sob forma sódica, é um oxibarbiturato, não tendo, portanto, o radical enxofre no carbono 2, mais sim o O_2 . É de duração ultracurta, hipnótico e indutor anestésico. Obtido do ácido barbitúrico 5-alil-1-metil-5-(1-metil-2-pentinil)-5-alil, sua fórmula molecular é $C_{14}H_{17}N_2NaO_3$ e seu peso molecular 284,30. É hidrossolúvel e seu pH varia entre 10 e 11; tem o aspecto de pó branco e é estável em meio ambiente por um mês, sendo aconselhável sua manutenção em geladeira após seu preparo.

Seu uso em nosso meio é reduzido, entretanto em pequenos animais a dose é de 10 a 15 mg/kg de uma solução a 2,5% (20 ml em 500 mg) em animais sem MPA e de 5 a 7 mg/kg em animais com MPA.

Em eqüinos, tem-se sugerido o emprego do metohexital apenas para induções anestésicas, pois sendo sua recuperação acompanhada de tremores e excitação, essas reações ficariam superpostas ou encobertas, caso tenha sido feita uma anestesia volátil.

A dose recomendada é de 0,5 a 0,6 g/100 kg de uma solução a 5% (10 ml em 500 mg) em animais sem MPA.

No comércio, o fármaco é encontrado envasado em 500 mg, sob o nome de *BRIETAL SÓDICO*.

Pentobarbital (*NEMBUTAL EMBUTAL PENTONE*)

Sob a forma sódica, a fórmula molecular do 5-etil-5(1-metilbutil)-barbiturato de sódio é $C_{11}H_{17}N_2NaO_3$ e peso molecular de 248,26. Seu aspecto é de um pó branco solúvel em água e álcool e insolúvel em éter. Suas ações farmacológicas básicas são hipnóticas e anestésicas, tendo sido usado por muito tempo antes do advento de drogas específicas para MPA (cápsulas por via oral).

As alterações farmacodinâmicas que o pentobarbital causa são semelhantes às ações dos demais barbitúricos já descritas anteriormente. Entretanto, o que há de convir é que, por ser um fármaco de duração moderada, seus efeitos anestésicos são de 60 a 120 minutos, afora o período de recuperação, que é tardio. O que se tem observado na recuperação anestésica é que animais que não receberam MPA apresentam um despertar intranquilo, com pedalar constante, tremores acentuados, às vezes ganidos e excitação com movimentos bruscos de cabeça, quadro este que permanece quando aplicada uma dose única por quatro a seis horas. Já em animais com MPA, esse quadro é bem mais suave, persistindo, entretanto, os tremores discretos, e o tempo de recuperação é reduzido para uma a três horas. Este comportamento benéfico se deve exclusivamente ao sinergismo por potencialização ocorrido, causado pela MPA, o que obrigatoriamente *encurtou o tempo anestésico por redução da dose barbitúrica*.

O emprego do pentobarbital sódico, apesar de sua consagração por muitas décadas, tem-se limitado apenas a pequenos animais e, mesmo assim, de preferência naqueles para fins experimentais, pois, com o advento dos tiobarbituratos e anestésicos voláteis, ele começou a cair em desuso na rotina hospitalar.

Em eqüinos, bovinos e suínos o pentobarbital é totalmente excluído, face à recuperação anestésica. É desaconselhável por acidentes causados pela violenta excitação do despertar, acrescido do grande volume a ser injetado.

Em pequenos animais, a dose, apesar da variação existente na literatura, é de 30 mg/kg de solução a 3% (três cápsulas de 100 mg em 10 ml de água destilada).

No comércio, o pentobarbital sódico é encontrado em frascos contendo 20 cápsulas de 100 mg sob o nome de *NEMBUTAL* ou *HYPNOL*.

Preparo e técnicas de aplicação

Citando o exemplo de preparo de dois barbitúricos, um de duração moderada e um de duração ultracurta, teremos:

- *Pentobarbital sódico a 3%*: a partir das cápsulas de 100 mg, colocam-se, para o preparo de 10 ml de solução, três cápsulas + 8 ml de água destilada + 2 ml de álcool absoluto (Bernis e Lazzeri, 1957). Caso a dissolução seja incompleta, aquecer aos 35 a 40°C.

Para o tiobarbiturato, teremos:

- para solução a 2,5%: 20 ml de água destilada em 0,5 g do princípio ativo;
40 ml de água destilada em 1 g do princípio ativo;
- para solução a 5%: 10 ml de água destilada em 0,5 g do princípio ativo;
20 ml de água destilada em 1 g do princípio ativo.

TÉCNICAS DE APLICAÇÃO

Para aplicação de pentobarbital sódico num cão de 10 kg, teremos primeiramente que amordaçá-lo e colocá-lo em decúbito lateral. Depois, colocar o garrote no membro anterior ou posterior desejado. Numa seringa de 20 ml contendo 11 ml de anestésico, adapta-se uma agulha de 30 X 7 e injeta-se rapidamente na veia a quantidade de 4 a 5 ml (injeção maciça), a fim de ultrapassar o estágio II (de excitação ou delírio). Aguardam-se aproximadamente 15 segundos (tempo braço—língua), para permitir que o fármaco aja a nível de SNC e pesquisam-se os reflexos clássicos da anestesia (ver Cap. 4). Inicialmente, notar-se-á uma midríase acentuada e passageira, com presença ou não de bocejo, que é mais nítido com o emprego do tiobarbiturato. Gradativamente, aplica-se ml a ml até o completo desaparecimento dos reflexos interdigital e palpebral, tomando-se o cuidado de que a respiração, qualitativamente, permaneça *costoabdominal* e a pupila em miose *puntiforme*. Estas características definem seguramente que o animal está entre o 2.º e o 3.º planos do estágio III de Guedel, o que possibilitará qualquer intervenção cirúrgica.

O fato de se ter colocado 1 ml a mais na seringa prende-se às variações individuais, pois, se são sugeridos os controles dos reflexos, é porque a experiência tem demonstrado que, de acordo com a subjetividade da aplicação, animais de 10 kg podem ser anestesiados com 9 ou 11 ml de anestésico, evitando assim o recarregamento da seringa.

Adotando-se a mesma técnica agora para o mesmo animal que tenha recebido, porém, uma MPA com 1 mg/kg de qualquer fenotiazínico, na seringa serão colocados apenas 6 ml, injetando-se 2 a 3 ml rapidamente, pesquisando-se os mesmos reflexos e observando-se as mesmas características anteriormente descritas, aplicando-se porém 0,5 ml por vez. A aplicação gradual do anestésico permite a obtenção de anestésias de boa qualidade, evitando bloqueios vagais acentuados, bem como afasta a possibilidade de ocorrência de apnéia.

Para aplicação do tiopental em cão de 10 kg, teremos: a partir de uma solução a 2,5% aplicar-se-ão, com seringa contendo 11 ml, 4 a 5 ml de maneira rápida, aguardando a prostração do animal, pesquisando-se os reflexos da mesma forma sugerida para o pentobarbital sódico.

A complementação obedecerá à obtenção do plano requerido. Em animais pré-tratados com fenotiazínicos, haverá redução de aproximadamente 50% da dose, tomando-se um cuidado maior caso tenha-se associado uma benzodiazepina na MPA.

No caso de se induzir agora um *equino de 400 kg de peso corporal* com MPA, serão aplicados de maneira gradual 2 g, empregando-se uma seringa de 50 ml com solução a 5%. Isto permitirá tranqüilamente a introdução da sonda endotraqueal como ato contínuo, com posterior adaptação ao aparelho de anestesia volátil.

ANESTESIA GERAL NÃO-BARBITÚRICA

Infelizmente, em nosso meio, há poucos fármacos que não fazem parte do grupo dos barbitúricos.

Os principais fármacos que encabeçavam este tópico eram a alfaxolona e a alfadolona (atualmente fora do comércio), substituídos atualmente pelo propofol.

Alfaxolona (ALFATESIN, ALTHESIN, SAFFAN, CT i34i) e Alfadolona

É uma associação de dois esteróides: 3 hidróxi-5-pregnano-1,20-diona (alfadolona) e 21 acetoxi-3hidróxi-5-pregnano-1,20 diona estruturalmente semelhante à progesterona (alfaxolona).

Seus respectivos pesos e fórmulas moleculares são 390,52 e $C_{27}H_{46}O_2$, 332,49 e $C_{21}H_{32}O_3$. O veículo dos dois esteróides é o óleo de rícino polioxi-etilado (*CREMOFOR L*), o que permite a dose em volume útil, existindo, entretanto, controvérsias sobre sua contribuição nos efeitos histamínicos tão evidentes no cão.

Além da sua distribuição no compartimento vascular, ele se encontra no tecido nervoso a nível cerebral ou em conjugação no fígado, não sendo redistribuído em qualquer grau para os tecidos adiposo e muscular, como no caso do tiopental (Corbett, 1977).

A nível paramétrico, o fármaco abaixa sensivelmente a temperatura retal e eleva consideravelmente a frequência respiratória (de 20 a 60 movimentos/minuto), que se restabelecem a partir dos 60 minutos após a aplicação.

Ocorre taquicardia acentuada nos primeiros 10 minutos, com pulso filiforme, sugerindo hipotensão (de Castro e cols., 1981). Apesar de indução e recuperação suaves, podem-se observar evacuações (contrações abdominais), cianose da mucosa bucal e pele avermelhada, sugerindo liberação de histamina no cão. O período de latência é imediato e o período hábil anestésico é de 20 a 30 minutos.

A dose em cão é de 5 mg/kg da associação por via intravenosa, enquanto que, para felinos, a dose é de 9 mg/kg, também por via intravenosa (Evans e cols., 1972).

PrOpOfOl (RAPINOVE/DIPRIVAN)

O propofol, ou 2,6-diisopropilfenol, possui um peso molecular de 178, pH de 6 a 8,5 e pKa igual a 7, com fórmula estrutural $C_6H_{15}O$.

A temperatura ambiente o propofol é um líquido que varia de incolor a cor-de-palha, muito pouco solúvel em água com coeficiente de participação octanol/água (log p) de 3,7. Possui um elevado grau de ligação com proteínas plasmáticas (97-98%).

Após preparo, o propofol apresenta-se como uma emulsão fluida de óleo em água, branca, estéril e pronta para uso, apresentada em ampolas de vidro neutro transparente de 20 ml.

O propofol, na dose média de 5 mg/kg em cães pré-tratados com 1 mg/kg de levomepromazina, produz um período hábil anestésico de 10 a 15 minutos, produzindo discreta hipotensão e taquicardia sem alterações dignas de nota. Não altera os valores hemogasométricos ou hematológicos, quando comparados a valores basais (Aguiar, 1992).

A recuperação é isenta de excitações ou efeitos colaterais, não se observando efeito cumulativo na repetição de doses subseqüentes.

Em eqüinos, a dose de 2 mg/kg de propofol após pré-tratamento com 0,015 mg/kg de detomidina ou a dose de 0,5 mg/kg de propofol associado a 100 mg/kg em solução a 7,5% de éter gliceril-guaiacólico permite uma boa anestesia com duração de 10 a 15 minutos com recuperação total em 26 a 29 minutos (Aguiar e cols., 1992).

Ó

Aparelhos e Circuitos Anestésicos

Instrumental

Acessórios

Aparelhos Anestésicos

Circuitos Anestésicos

INSTRUMENTAL

Entende-se por instrumental todo material empregado pelo anestesista para que consiga executar o ato anestésico (Fig. 6.1).

O instrumental rotineiramente empregado em pequenos animais no uso cotidiano é descrito a seguir.

LANTERNA

Aconselha-se o emprego de lanterna de uma pilha pequena, pois maior intensidade luminosa pode lesar a retina. Já para eqüinos e bovinos ou pequenos ruminantes emprega-se uma lanterna de duas pilhas pequenas. É sempre útil manter esse instrumental à mão, pois é empregado com frequência para a observação do reflexo pupilar, parâmetro importante para a avaliação da profundidade anestésica.

LARINGOSCÓPIO

Apesar de vários modelos e marcas, o que mais se adapta para pequenos e até médios animais pela sua conformação é o laringoscópio de McIntosh, munido de quatro lâminas de diferentes tamanhos, que são empregadas de acordo com o talhe do animal.

Em eqüinos e bovinos, praticamente não se usa laringoscópio para a intubação, pois existem técnicas mais simples e adequadas que serão discutidas na parte referente às técnicas anestésicas.

SONDAS ENDOTRAQUEAIS

As mais empregadas são as sondas endotraqueais de Magill, cuja numeração varia de 0 até 10, enquanto que as de nomenclatura francesa variam de 8 a 46, conforme o Quadro 6.1.

PINÇA TIRA-LÍNGUA

Para que não se tenha contato manual com a língua do animal, emprega-se essa pinça, que dispõe, na sua ponta, de um dispositivo de borracha que, ao fechá-la, permite a preensão da língua sem lesá-la, esteriorizando-a e facilitando a introdução da sonda endotraqueal.

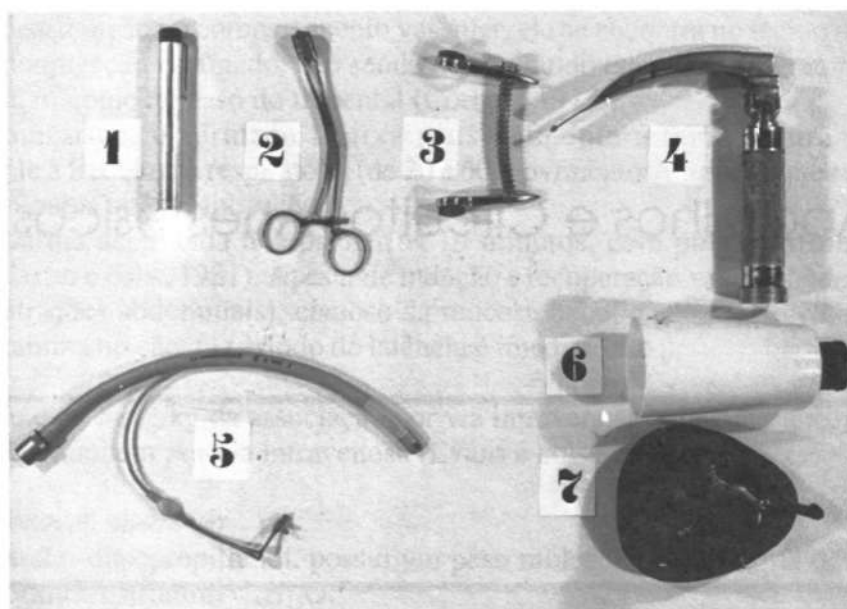


Fig. 6.1 Instrumental empregado em anestesia geral volátil: 1, lanterna; 2, pinça tira-língua; 3, abre-boca; 4, laringoscópio de McIntosh; 5, sonda endotraqueal de Magill; 6, máscara para administração de anestésico volátil; 7, máscara facial para administração de anestésico volátil em animais braquicefálicos e felinos.

Quadro 6.1 Sondas endotraqueais

| Francesa | Escalas | Magill | Diâmetro externo (mm) | Diâmetro interno (mm) | Comprimento (mm) |
|----------|---------|--------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| 46 | | | 15,3 | 11,0 | 360 |
| 44 | | | 14,7 | 10,5 | 360 |
| 42 | | | 14,0 | 10,0 | 360 |
| 40 | | | 13,3 | 9,5 | 350 |
| 38 | | | 12,7 | 9,0 | 340 |
| 36 | | 10 | 12,0 | 8,5 | 330 |
| 34 | | 9 | 11,3 | 8,0 | 320 |
| 32 | | 8 | 10,7 | 7,5 | 310 |
| 30 | | 7 | 10,0 | 7,0 | 300 |
| 28 | | 6-5 | 9,3 | 6,5 | 290 |
| 26 | | 4 | 8,7 | 6,0 | 280 |
| 24 | | 3 | 8,0 | 5,5 | 270 |
| 22 | | 2 | 7,3 | 5,0 | 240 |
| 20 | | 1 | 6,7 | 4,5 | 220 |
| 18 | | 0 | 6,0 | 4,0 | 200 |
| 16 | | | 5,3 | 3,5 | 180 |
| 14 | | | 4,7 | 3,0 | 160 |
| 12 | | | 4,0 | 2,5 | 140 |
| 10 | | | 3,3 | 2,0 | 140 |
| 8 | | | 2,7 | 1,5 | 140 |

Quadro 6.2 Dimensões requeridas para grandes animais

| Diâmetro interno (mm) | Diâmetro externo (mm) | Comprimento (cm) | Talhe do animal |
|-----------------------|-----------------------|------------------|---|
| 35 | 43 | 100 | Cavalos de tiro, cavalos de raça de grande porte |
| 30 | 38 | 100 | Cavalos de porte médio, touros e vacas de grande porte |
| 25 | 31 | 80 | Pôneis adultos e de médio porte e potros até um ano de idade Pôneis pequenos, potrinhos e novilhos Carneiros adultos, suínos e garrotes Ovelhas e suínos Borregos, suínos menores e bezeros Animais recém-nascidos |

Adaptado de Soma, 1973, segundo as normas da Associação dos Anestestistas Veterinários da Grã-Bretanha e da Irlanda.

ABRE-BOCA

Este instrumento permite, pela sua função auto-estática, visualizar melhor o interior da boca.

INTERMEDIÁRIOS À DISTÂNCIA

São extensões que, adaptadas à sonda de Magill, permitem que o anestesta se afaste um pouco do corpo do animal, não interferindo na manipulação cirúrgica da cabeça, da boca ou em cirurgias oftálmicas. As conexões variam de acordo com a sonda correspondente.

MÁSCARAS

Apesar de terem mais serventia na cirurgia do homem, as máscaras se adaptam em anestésias de animais braquicefálicos, tais como pequineses (máscara para adultos) ou felinos (infantil).

ACESSÓRIOS

É todo material não pertencente ao aparelho, mas que é a ele conectado, complementando-o.

CILINDROS

Os gases anestésicos, medicinais ou fluxos diluentes são envasados em cilindros cuja identificação, através de normas internacionais, é feita através de cores padronizadas, assim distribuídas:

| | |
|-------------------------|--|
| ar comprimido..... | azul-claro |
| óxido nítrico..... | azul-escuro |
| etileno..... | vermelho |
| ciclopropano..... | alaranjado |
| hélio..... | pardo |
| oxigênio..... | verde |
| gás carbônico..... | cinza |
| oxigênio biológico..... | verde com pequena faixa cinza (5% de CO ₂) |

COMPRESSORES

Seu emprego na anestesia é substituir o O₂ puro pelo ar comprimido. Para que um compressor possa ser considerado apto para uso em anestesia, é necessário que possua filtro de óleo, a fim de evitar que partículas tóxicas (óleo e outras impurezas), à inspiração, atinjam o pulmão.

Existem ainda, no mercado, compressores mais aperfeiçoados, que, ao invés de óleo na sua lubrificação, empregam grafite.

VÁLVULAS REDUTORAS

São as responsáveis pela redução da pressão total do cilindro (200 a 250 kg/cm²), permitindo a saída do gás em pressões compatíveis com sua utilização nos aparelhos de anestesia (4 kg/cm²).

EXTENSÕES

Também denominadas de chicotes, têm por finalidade conduzir o fluxo diluente (O₂ ou ar) da válvula redutora até o aparelho de anestesia.

APARELHOS ANESTÉSICOS

Nos últimos 30 anos, a indústria nacional de aparelhos de anestesia tem progredido substancialmente, podendo-se, hoje, observar no mercado desde os aparelhos mais simples até os mais sofisticados.

Não é pretensão deste capítulo divulgar fornecedores (ver Apêndice L), nem detalhes sofisticados inviáveis em nosso meio, mas sim tentar apresentar os princípios básicos que regem a elaboração desses aparelhos, bem como suas partes indispensáveis.

APARELHO ANESTÉSICO PARA RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA

O aparelho anestésico empregado nessa circunstância basicamente é constituído dos seguintes componentes: fonte de fluxo diluente (O₂ ou ar comprimido); rotâmetro ou fluxômetro; vaporizador (calibrado ou universal); filtro circular.

É necessário que se saliente que, num aparelho de anestesia, o que deve ser observado é sua praticidade, seu uso, sua versatilidade e fácil manutenção, pois, durante o ato anestésico, não se permitem falhas ou improvisações, pois a vida do paciente também depende do bom funcionamento do aparelho.

Fluxo diluente

Em anestesia, normalmente o fluxo diluente mais empregado é o de O₂ puro (100%). Entretanto, como fonte alternativa, pode-se empregar ar comprimido (ar ambiente ou medicinal), que possui 21% de O₂ e pode ainda ser enriquecido com O₂ puro, quando necessário.

Como geradores de ar ambiente, encontram-se no mercado compressores de boa qualidade munidos de pistão e não de diafragma, o que possibilita seu uso por horas, sem aquecer o aparelho.

Rotâmetro ou fluxômetro

Rotâmetro. O rotâmetro tem por finalidade medir o fluxo diluente antes do vaporizador, de maneira sensível (em ml), permitindo com segurança boas anestésias em animais cujo volume corrente é baixo, como é o caso dos animais de laboratório (10 a 100 ml).

Fluxômetro. Mede, de maneira menos precisa, o fluxo diluente, permitindo medições a partir de um litro até 30 litros. A vantagem de seu emprego é a de fazer "lavados" pulmonares, ou seja, administrar quantidades maiores de fluxo diluente, tentando remover o anestésico volátil em sobredoses no paciente.

Vaporizadores

Vaporizadores universais. Nestes vaporizadores, pode-se colocar qualquer tipo de anestésico volátil e seu princípio básico de funcionamento é a volatilização do agente anestésico por borbulhamento. Este princípio requer uma certa habilidade por parte de quem o manipula,



Fig. 6.2 Aparelho de anestesia Takaoka modelo 1.502 para respiração espontânea munido de: 1, gabinete; 2, fluxômetro; 3, vaporizador universal; 4, caníster; 5, balão respiratório; 6, traquéia corrugada; 7, válvula de alívio e 8, aspirador.

pois o controle da concentração do anestésico é feito periodicamente (10 minutos) em função do volume gasto, ou pelos reflexos de profundidade anestésica.

Vaporizadores calibrados. Sem dúvida, são os melhores vaporizadores a serem usados em anestesia volátil, pois permitem o fluxo diluente desejando na concentração requerida, dispondo de graduação de acordo com o agente anestésico empregado.

Seu princípio básico de funcionamento é por turbilhonamento (arraste) e são providos de sistema de compensação de pressão, temperatura e fluxo. Em nosso meio, existem vaporizadores calibrados para éter, halotano, metoxifluorano, enflurano, isofluorano e sevofluorano devendo ser calibrados por empresas idôneas a cada seis meses.

Filtro circular

Atualmente é o circuito mais empregado, dada sua praticidade, vindo já com todos os componentes necessários para anestesia em que se faça necessária reinalação total ou parcial.

É provido de uma ou duas traquéias corrugadas, dependendo do tipo de filtro circular. Na segunda alternativa, acompanham duas válvulas (inspiratória e expiratória) que não permitem refluxo, a fim de não sobrecarregar o circuito.

Um dos dispositivos mais importantes é o caníster, contendo a cal baritada ou sodada, a última mais empregada, em uma finalidade básica é a absorção do CO_2 expirado pelo paciente. Nessa absorção, há produção de calor e água, umidade esta importante para o início da reação. Durante a anestesia, é comum notar uma alteração da coloração da cal sodada de branca para azul-violeta, que, se for transitória (volta para branca), em nada interferirá. Entretanto, caso a mudança de coloração seja irreversível, indicará exaustão, devendo, para tanto, ser trocada. Geralmente, essa mudança de cor se dá após 20 a 25 horas de cirurgia.

O corante empregado como indicador é o violeta de etila e a composição da cal sodada, segundo Chung e Lam (1983), é:

- hidróxido de sódio.....4%
- hidróxido de potássio.....1%
- hidróxido de cálcio.....76 a 81%
- umidade e corante.....14 a 19%

VENTILADORES OU RESPIRADORES

A finalidade dos ventiladores, também conhecidos como respiradores, é a de proporcionar ao paciente uma respiração controlada, permitindo, através de controles, ajustar o fluxo, a pressão e o volume corrente.

Existe uma série de modalidades de aparelhos de respiração controlada, mas, no nosso meio, a fabricação, baseada em pesquisas de autores nacionais, se deve a Takaoka (1964) e Pena (1977).

O respirador automático de Takaoka modelo 600 é um aparelho idealizado para ventilação pulmonar controlada com fluxo e pressão constantes e volume variável, com relação inspiração/expiração 1:1.

Seu funcionamento se dá a partir de um fluxo diluente de ar ambiente ou O_2 , com fluxo mínimo de três litros por minuto, que fará com que a válvula magnética seja acionada, assumindo as duas posições: da inspiração e expiração.

A pressão positiva inspiratória pode ser regulada de 8 a 38 cm H_2O , chegando a uma pressão positiva máxima de 70 cm H_2O .

Os controles do aparelho são dois: o primeiro, ou seja, a pressão positiva inspiratória, varia de acordo com o ar corrente; o segundo, o fluxo, varia de acordo com o volume-minuto respiratório, que se baseará na regulagem da pressão positiva e na regulagem do fluxo vindo do fluxômetro (Fig. 6.3).

Já o Nelvent (Mano-Matic) segundo Pena, 1977, permite uma ventilação pulmonar com ritmo cíclico, a volume e pressão constantes, com relação inspiração/expiração de 1:2 a 1:8 segundos, permitindo, inclusive, fazer respiração controlada assistida (Fig. 6.4).

Estes aparelhos são indicados em todas as intervenções torácicas, durante as quais a respiração controlada se faz necessária e, de preferência, em pequenos ou médios animais (hérnia diafragmática).



Fig. 6.3 Respirador, segundo Takaoka (1964), modelo 600, para respiração controlada. (Cortesia do Dr. Kentaro Takaoka.)



Fig. 6.4 Respirador de Pena (1977), modelo Nelvent, para respiração controlada. (Cortesia do Dr. Nelson Pena.)

CIRCUITOS ANESTÉSICOS

Dentre os circuitos anestésicos, convém citar apenas os mais freqüentemente usados em nosso meio.

Antigamente, era comum o uso de máscara aberta (era feita embebendo-se algodão com éter e se obrigava o paciente a inalar os vapores etéreos). O grande inconveniente dessa modalidade anestésica era o de que não se sabia exatamente quais eram as concentrações inaladas acrescidas do odor acre que o anestésico possuía.

Hoje, com o advento da MPA e dos anestésicos voláteis halogenados, bem como dos aparelhos anestésicos de boa qualidade, as anestésias de máscaras abertas caíram em desuso.

Atualmente, conta-se objetivamente com os seguintes circuitos anestésicos:

PEÇA EM "T" DE AYRES (Fig. 6.5)

Apesar das várias versões dessa peça, ela é usada com melhores resultados em pequenos animais, face à pequena resistência do fluxo gasoso que a mesma apresenta, pelo excesso de fluxo que porventura possa existir escapará livremente pela extremidade do balão reservatório. Um dos inconvenientes desse sistema é o de que requer um volume três vezes maior do que o volume minuto do paciente para que não ocorra reinalação.

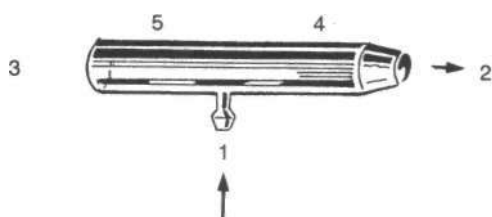


Fig. 6.5 Peça em "T" de Ayres. 1, entrada de gás anestésico; 2, saída para o paciente; 3, saída para o meio ambiente; 4, ramo inspiratório e 5, ramo expiratório.

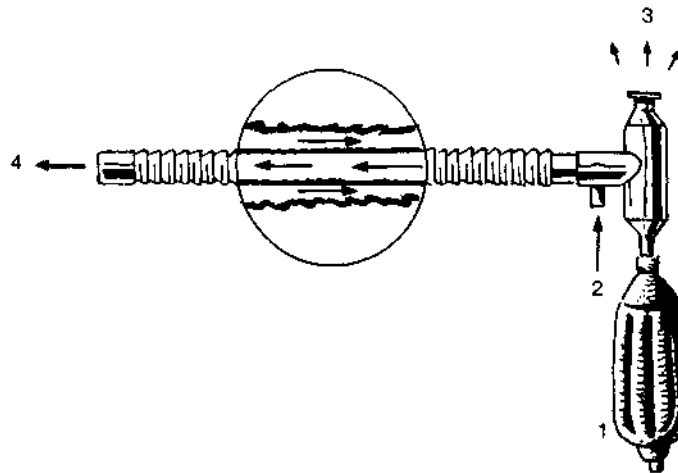


Fig. 6.6 Circuito de Bain. 1, balão respiratório; 2, entrada de gás anestésico; 3, válvula de alívio e 4, saída para o paciente.

CIRCUITO DE BAIN (Fig. 6.6)

É um dos sistemas mais simples e práticos em anestésias de pequenos animais, pois é conveniente em cirurgias da cabeça e pescoço pela sua versatilidade, não requer canister (cal sodada), é prático para adaptação à respiração controlada, possui válvula de alívio, é de fácil fixação face à sua leveza e, pelo tamanho e reduzido número de acessórios, não dificulta as manobras cirúrgicas.

O sistema funciona através de uma alimentação de fluxo anestésico por dentro de um tubo plástico maior, onde se fará o escape dos gases expirados, não interferindo, assim, em nova reinalação.

O único inconveniente é o de que pode ocorrer uma poluição da sala cirúrgica, facilmente contornável empregando-se os métodos antipoluentes.

CIRCUITO VAIVÉM DE WATERS (Fig. 6.7)

Este circuito possui um sistema no qual há absorção de CO_2 , embora ele apresente resistência mínima ao fluxo de gás.

Suas principais características são ter válvula de alívio, dispor de canister, poder ser adaptado tanto à máscara como à sonda endotraqueal e não ser muito prático em cirurgias da cabeça e do pescoço.

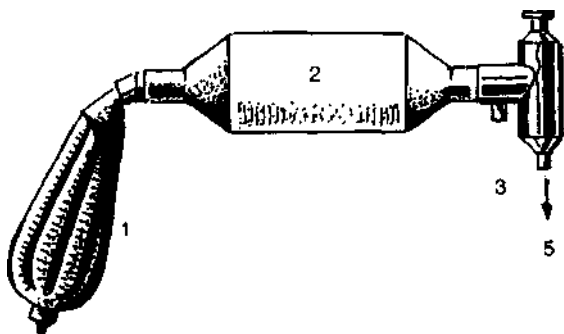


Fig. 6.7 Circuito vaivém de Waters, 1, balão respiratório; 2, canister; 3, entrada de gás anestésico; 4, válvula de alívio e 5, saída para o paciente.

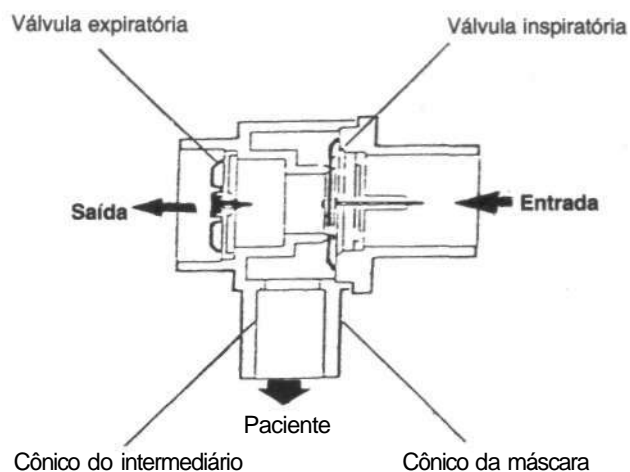


Fig. 6.8 Válvula unidirecional ou não-reinalatória.

CIRCUITO COM VÁLVULA NÃO-REINALATÓRIA (Fig. 6.8)

Existem vários tipos de válvulas não-reinalatórias (Ambu, Ruben, Stephen-Slatter) adaptadas a qualquer circuito que não possua cal sodada.

As principais características são as de que a mistura inalada é sempre expirada para fora do circuito, não havendo, portanto, reinalação; é indicada para respiração controlada, não permite acúmulo de CO_2 (hipercapnia) no paciente, polui ambiente cirúrgico e ocasiona um gasto maior de anestésico.

SISTEMA CIRCULAR (Fig. 6.9)

Este sistema é o mais empregado em rotina anestesiológica, face à economia de anestésico associada à segurança e à facilidade de manipulação.

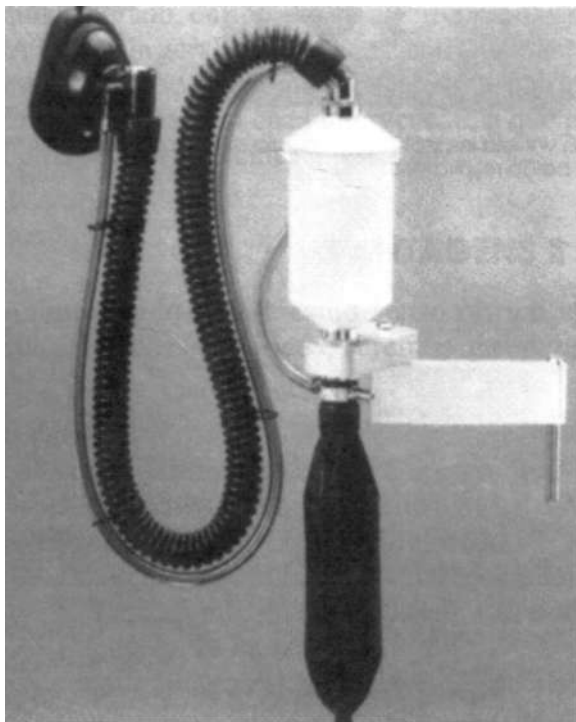


Fig. 6.9 Sistema circular.

Existem vários tipos e modelos, mas basicamente é composto de balão reservatório; caníster; traquéia corrugada; válvula de alívio; ponto de entrada do anestésico e seu fluxo diluente.

Suas principais características são as de que a mistura expirada é totalmente ou parcialmente inspirada, pode ser acoplado à respiração controlada, não permite a hipercapnia por possuir válvula de alívio, dispõe de caníster, não polui ambiente cirúrgico e permite anestésias de baixo custo em cirurgias demoradas.

SISTEMA VALVULAR (Fig. 6.10)

Este sistema é também bastante empregado e mais seguro, pois apresenta válvulas inspiratória e expiratória, que não permitem o refluxo dos gases inspirados ou expirados, tornando-o econômico.

O circuito requer 1 ou 2 canístes e 2 válvulas (inspiratória e expiratória).

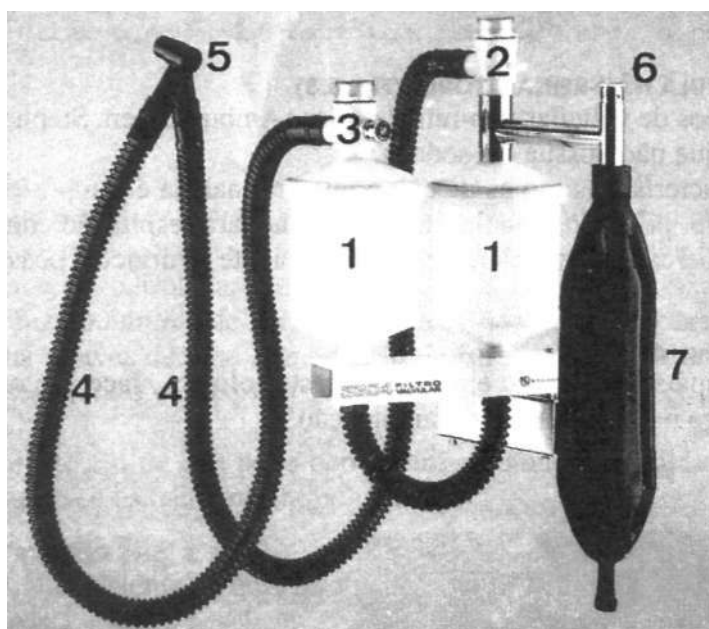


Fig. 6.10 Sistema valvular composto de: 1, dois canístes; 2, válvula inspiratória; 3, válvula expiratória com válvula de alívio; 4, traquéias corrugadas; 5, "Y"; 6, válvula de alívio; 7, balão respiratório.

7

Anestesia Geral Volátil ou Inalatória

Definição

Vantagens e Desvantagens

Classificação dos Agentes Anestésicos Inalatórios: Não-halogenados e Halogenados

DEFINIÇÃO

É a introdução de um produto ativo pela via respiratória, para fins de absorção a nível pulmonar, com passagem imediata para a corrente circulatória (Marcenac e Leroy, 1967).

Antigamente, os anestésicos voláteis empregados por essa via eram o óxido nitroso, o éter e o clorofórmio, tendo sido empregados por muito tempo. Entretanto, com o advento de novos fármacos e aparelhos, apenas o óxido nitroso e o éter é que persistem no arsenal anestésico, apesar de que os agentes voláteis hoje mais empregados são os halogenados, a saber, halotano, metoxifluorano, enflurano e o isofluorano.

A anestesia geral volátil representa, atualmente, uma das intervenções anestésicas mais seguras, considerando-se aparelhos anestésicos de boa qualidade, fármacos empregados e adequações dos agentes voláteis para cada intervenção, o que permite ao profissional que milita nessa área uma escolha segura da técnica anestésica.

VANTAGENS E DESVANTAGENS

Empregando-se o mesmo senso crítico usado para o julgamento das vantagens e desvantagens dos barbitúricos, veremos que, para os anestésicos voláteis, notar-se-ão mais vantagens.

VANTAGENS

- A via de administração é a respiratória.
- A idade não é fator limitante para seu emprego.
- Pronta metabolização e eliminação.
- Em animais com MPA e indução, há ausência de excitação.
- Em determinadas MPA, dispensa-se o uso da indução barbitúrica.
- Recuperação rápida.
- Possui antagonistas eficazes e específicos com resposta em segundos após a aplicação (analépticos, tais como o cloridrato de doxapram).

- A redução da temperatura retal, do pulso arterial e da frequência respiratória durante a anestesia não é digna de nota.
- O consumo de anestésico por cirurgia com o uso de filtros valvulares é baixo, o que torna tal tipo de anestesia econômico.
- O tempo anestésico hábil pode ser controlado, assim como os planos anestésicos.

DESVANTAGENS

Requerem aparelhamento específico e indivíduos especializados para seu controle.

CLASSIFICAÇÃO DOS AGENTES ANESTÉSICOS INALATÓRIOS**Agentes anestésicos inalatórios não-halogenados**

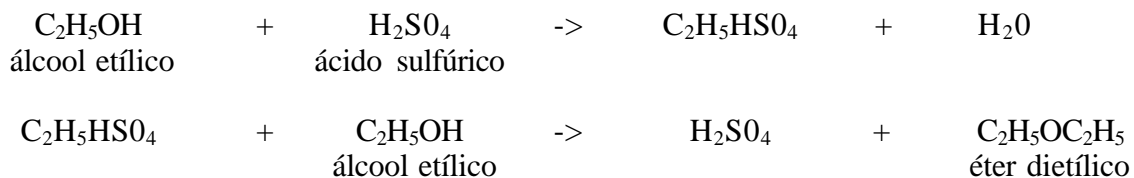
- Éter dietílico
- Óxido nitroso
- Ciclopropano

ÉTER DIETÍLICO (ÉTER ANESTÉSICO)

Descoberto por Cordus em 1540, teve sua primeira aplicação clínica em 1846 por Morton, em demonstração de extração dentária.

Em anestesia veterinária, emprega-se o éter dietílico puríssimo, devendo-se, para tanto, evitar o emprego do éter sulfúrico, pois o mesmo é responsável por lesões hepáticas.

A obtenção do éter dietílico se faz a partir da desidratação do álcool pelo ácido sulfúrico em temperatura inferior a 140°C.

**Propriedades físico-químicas:**

- incolor;
- ponto de ebulição aos 36,5°C;
- a 20°C, tem 425 mm Hg de pressão de vapor;
- cheiro forte e penetrante;
- inflamável a 154°C, mas, com peróxidos, se torna mais inflamável, verificando-se tal fenômeno a 100°C;
- concentrações altas com O₂ são explosivas;
- concentrações baixas com O₂ são inflamáveis;
- inflamabilidade no ar é de 2 a 48%, mas, quando se adiciona O₂, é de 2 a 82%;
- o éter, sendo duas vezes e meia mais pesado que o ar, se deposita no piso, formando uma cobertura invisível que, com faísca de motor ou interruptor, pode tornar-se inflamável originando a chama azul-pálida que se espalha pelo piso e é invisível à luz do dia;
- por decomposição, dá mercaptanas e peróxido de éter, que causam irritação gástrica, além de aldeído acético. Os dois últimos produtos de decomposição tornam o éter amarelado, mas o cobre e a hidroquinona impedem tal reação, daí se manter o éter em frasco escuro.

A presença de mercaptanas é acusada pelo paciente, que expira "cheiro de peixe".

Quadro 7.1 Relação entre plano anestésico e concentração alveolar do éter

| Estágios e planos | Nível sangüíneo (mg%) | Vol. % |
|-------------------|-----------------------|-------------|
| I | 10 a 40 | 0,28 a 1,14 |
| II | 40 a 80 | 1,14 a 2,27 |
| III— 1 | 80 a 110 | 2,27 a 3,12 |
| 2 | 110 a 120 | 3,12 a 3,41 |
| 3 | 120 a 130 | 3,41 a 3,69 |
| 4 | 130 a 140 | 3,69 a 3,98 |
| IV | 140 a 180 | 3,98 a 5,11 |

Farmacologia

O coeficiente de solubilidade sangue/gás é de 12,1, o que quer dizer que o sangue tem grande capacidade de absorver o éter, logo ele é constantemente removido dos alvéolos. Como a tensão alveolar é virtualmente a mesma do cérebro, a indução é lenta e a recuperação também.

Concentração

Segundo Wylie e Churchill-Davidson (1974), através de análise infravermelha ou cromatografia de gases, pode-se estabelecer a relação do plano anestésico com a concentração alveolar em volumes por cento (V%) do éter, como no Quadro 7.1, possuindo uma CAM de 3,04 no cão.

O grande inconveniente da indução direta com o éter é o de que concentrações altas (acima de 5 V%) levam ao laringoespasma, enquanto que concentrações de 6,7 a 8 V% levam à falência respiratória (Lumb e Jones, 1984).

Excreção

O éter dietílico não é desdobrado pelo organismo, sendo eliminado pelos pulmões de 85 a 90% e pele, havendo uma excreção renal pela saliva de 5 a 10%.

Sistema respiratório

É indicado em pacientes portadores de broncoconstrição (sibilos) — por sua ação bronco-dilatadora, tomando-se, entretanto, o cuidado de que concentrações altas tornam-se irritantes da mucosa. Não altera a ação Surfactante alveolar. Pode excitar via reflexa, o centro respiratório, sensibilizando os barorreceptores, daí surgir o aumento da frequência respiratória. Altas concentrações levam à parada respiratória.

Sistema cardiovascular

Possui ação simpatomimética, que altera pouco a pressão arterial e o pulso, causando uma discreta taquicardia. Não sensibiliza o miocárdio à ação da adrenalina. Com o aumento da concentração, poderá ocorrer redução do fluxo sangüíneo.

Musculatura esquelética

Relaxamento muscular pela depressão do SNC. As concentrações usadas dão bloqueio da placa motora terminal, ou seja, é semelhante à d-tubocurarina, daí ocorrer sinergismo ao usá-las simultaneamente no mesmo paciente.

O efeito do éter sobre a placa motora é reversível pela neostigmina.

Vômito

O éter estimula o vômito por dois mecanismos. O primeiro é a absorção na saliva, passando para o estômago, o que causa irritação; o segundo é o estímulo direto no centro do vômito.

Musculatura lisa

É deprimida em função da concentração, portanto, de acordo com o plano anestésico atingido.

Hipoxia prolongada

Produz lesão nas células hepáticas.

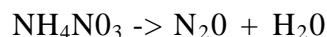
Glicemia

O éter libera adrenalina, logo o glicogênio é deslocado do músculo e do fígado.

OXIDO NITROSO (N₂O, PROTÓXIDO DE NITROGÊNIO)

Descoberto em 1772 por Priestley, foi usado clinicamente em 1844 por Horace Wells para uma extração dentária.

O óxido nitroso é obtido pelo aquecimento a aproximadamente 260 a 270°C do nitrato de amônio, obtendo-se também água.



Seu padrão de acondicionamento é em cilindros de cor azul-escuro.

Propriedades físico-químicas:

- gás incolor, não-irritante, de odor adocicado, inorgânico;
- seu peso molecular é de 44,01;
- não é inflamável, nem explosivo;
- gás inerte, portanto não é metabolizado, apesar da sua característica anestésica;
- acima de 450°C, decompõem-se em oxigênio e nitrogênio.

Propriedades farmacológicas:

- coeficiente de solubilidade sangue/gás = 0,47;
- é rapidamente absorvido pelos alvéolos;
- não se combina com a hemoglobina;
- possui absorção e eliminação rápidas;
- tem ação anestésica fraca, não dando planos profundos;
- não pode ser usado isoladamente;
- a administração pura de N₂O induz rapidamente, mas traz problemas de anoxia cerebral;
- a relação de administração desse gás com oxigênio é de 50:50% ou até 70:30%;
- o óxido nitroso pode ser usado rotineiramente na anestesia, tanto de pequenos como de grandes animais, face à sua segurança, quando aplicado adequadamente, pois não altera os parâmetros cardíacos e respiratórios, possuindo uma CAM de 188 no cão.

Antes e ao término do ato anestésico, se faz necessário um "lavado" pulmonar com oxigênio, a fim de evitar acidentes causados pela anoxia cerebral.

Para sua aplicação em anestesia, convém empregar um aparelhamento adequado, pois a relação oferecida ao paciente deve ser exata e livre de flutuações. Para tanto, sugere-se o emprego dos rotâmetros (Cap. 6).

CICLOPROPANO

Preparado em 1882 por Freund e usado clinicamente em animais em 1929 por Lucas e Anderson.

O ciclopropano é um gás produzido durante a obtenção do glicol pela fermentação do melaço. Num primeiro estágio o propanodiol reage com o ácido bromídrico formando o dibromopropano que a seguir é tratado pelo zinco formando dois produtos: o ciclopropano e o brometo de zinco.

Propriedades físico-químicas:

- é um gás incolor, não-irritante em doses clínicas, mas irritante acima de 40 V%, de odor e sabor adocicado;
- misturado com o ar é inflamável, e com o O_2 é explosivo;
- peso molecular = 42,8;
- densidade de vapor = 1,42 (ar = 1);
- ponto de ebulição = $-33^\circ C$;
- ponto de congelação = $-127^\circ C$;
- coeficiente de solubilidade sangue/gás é de 0,415 (relativamente insolúvel no sangue, logo possui indução rápida);
- difunde-se na borracha e não se altera nem se decompõe na presença de álcalis, logo por ser usado sem restrições com cal sodada.

Propriedades farmacológicas:

- quando inalado cai na corrente circulatória e se liga às proteínas do sangue;
- é eliminado quase que totalmente pelo pulmão e pouco pela pele;
- decorridos dez minutos após a suspensão da sua administração, 50% já estarão eliminados pelo organismo.

Sistema respiratório

Causa depressão respiratória em função da dose administrada e do plano anestésico atingido; deprime diretamente o centro respiratório e, nas concentrações de 20 a 50 V%, induz à anestesia em um a três minutos no cão e cinco a 10 minutos em eqüinos (Lumb e Jones, 1984).

A depressão respiratória se verifica com o aumento da frequência respiratória, a diminuição do volume corrente, podendo ocasionar até broncoconstrição.

Sistema cardiovascular

Produz arritmia, bloqueio atrioventricular e taquicardia ventricular, além de hipertensão, seguida de hipotensão, quando a anestesia é prolongada. Deprime a contratilidade cardíaca proporcionalmente à dose aplicada e, com até 18 V%, não se nota alteração do pulso arterial. Causa vasoconstrição periférica e sensibiliza o miocárdio com o uso de adrenalina.

Sistema urinário

Diminui o fluxo renal e aumenta os níveis de hormônio antidiurético (ADH).

Fígado

Diminui o fluxo sangüíneo hepático, em função do plano anestésico.

Útero

Deprime as contrações uterinas e atravessa rapidamente a barreira placentária.

Uso clínico

Sua indução é rápida, com ampla margem de segurança, apresentando como desvantagens o profundo relaxamento abdominal, ser explosivo, e, às vezes, causar vômito durante a recuperação anestésica em cães.

Em animais pré-medicados e que receberam tiopental, na indução, a dose de ciclopropano é de 10 a 15 V% para manutenção. Apenas 4 V% já causam analgesia, 6 V% abolem a consciência, enquanto que 8 V% levam a uma anestesia superficial e de 20 a 30 V% levam a uma anestesia profunda.

O ciclopropano foi bastante empregado, mas, com o advento de novas drogas, especialmente os halogenados, foi caindo em abandono.

Agentes anestésicos inalatórios halogenados

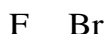
- *Halotano*
- *Metoxifluorano*
- *Enfluorano*
- *Isofluorano*

HALOTANO (FLUOTANO)

O tritri fluorclorobromoetano foi preparado em 1956 por Raventos e, no mesmo ano, posto em uso clínico por Johnstone.

Propriedades físicas:

- líquido pesado, não-irritante, incolor e de cheiro adocicado, lembrando clorofórmio;
- seu estabilizante é o timol a 0,01%;
- *não-inflamável em qualquer proporção com O₂*;
- fórmula



- peso molecular de 197,39;
- ponto de ebulição aos 50,2°C a 760 mm Hg;
- não reage com a cal sodada e uma de suas impurezas é o buteno 0,001%;
- exposto à luz, se decompõe em ácidos halogenados;
 $\text{HCl} - \text{HBr}$ Cloro livre
 radicais bromo (evitados pelo timol)
 fosfogênio
- pressão de vapor de halotano é 241 mm Hg a 20°C, podendo ser usado em vaporizadores calibrados (turbilhamento) ou universais (borbulhamento);
- em fluxos baixos, ele se solubiliza na borracha.

Propriedades farmacológicas:

- é quatro vezes mais potente que o éter e duas vezes mais potente que o clorofórmio, sendo mais seguro que ambos;
- seu coeficiente de solubilidade sangue/gás é 2,3 (solubilidade média);
- como é relativamente insolúvel no sangue, não é retirado logo dos alvéolos, fazendo com que a concentração alveolar se aproxime da concentração inspirada. À medida que a tensão alveolar se iguala à tensão cerebral, atingem-se rapidamente altas tensões cerebrais, justificando a indução rápida.
- CAM de 0,87 no cão e 0,82 no gato.

Sistema cardiocirculatório

Como agente único na manutenção, doses contínuas e altas provocam depressão do miocárdio e ação bloqueadora dos gânglios simpáticos, com diminuição da pressão sangüínea, reversível com a supressão do anestésico.

Por causar inibição simpática, ocorre bradicardia, o que é revertido pela ação da atropina, sugerindo que o halotano tem uma ação parassimpática. Ao se observarem possíveis taquicardias durante a anestesia com halotano, convém rever os fármacos que foram usados na MPA ou na indução anestésica.

O halotano isoladamente, como agente indutor em altas concentrações, potencializa o efeito das catecolaminas sobre o sistema cardiovascular, aumentando as possibilidades de arritmias e risco de fibrilação, daí ser desaconselhado o uso de *adrenalina* e *noradrenalina* para corrigir eventuais quedas de pressão arterial.

Em animais chocados ou estressados (descargas excessivas de catecolaminas), a indução com halotano deve ser feita com cuidado, empregando-se baixas concentrações.

Sistema respiratório

O vapor de halotano, não sendo irritante e tendo odor agradável, permite aceitação em altas concentrações, proporcionando boas e suaves induções.

Inicialmente, ocorre uma rápida depressão dos reflexos laríngeo e faríngeo. A respiração é profunda e regular. Em casos de administrações maiores, podem ocorrer aumento do ritmo respiratório e diminuição da ventilação alveolar.

Se ocorrer taquipnéia, é sinal que houve sensibilização de receptores de distensão dos pulmões, devendo-se *usar meperidina e reduzir a concentração do anestésico*. Isto poderá ser evitado não se fazendo induções diretas com esse agente anestésico.

Acima de 4 V%, ocorre depressão e até parada respiratória (síncope respiratória).

O halotano causa relaxamento da musculatura brônquica, sendo indicado em casos de bronquite, nos quais a broncoconstrição se faz presente.

A supressão da secreção salivar beneficia o paciente, especialmente aqueles com função respiratória reduzida.

Órgãos parenquimatosos

Não tem efeito hepatotóxico específico, apesar de haver citações na literatura das ações hepatotóxicas do halotano.

O que deve ser lembrado é que essas ações hepatotóxicas podem ocorrer em casos de cirurgias prolongadas e repetitivas, fazendo com que haja metabolização do agente anestésico, com liberação de seus metabólitos intermediários, dos quais alguns são tóxicos.

Ação gastrointestinal

Inibição da atividade gastrointestinal, talvez por ação direta sobre o músculo liso ou efeito antiacetilcolina. Quando este efeito cessa abruptamente, ocorrem vômitos e náuseas em 2 a 6% dos casos.

Não aparecem secreções orofaríngeas, mesmo na ausência de atropina.

Os gases não são irritantes, mesmo em altas concentrações.

Sistema nervoso central

Depressão reversível do SNC, que começa no córtex e termina na medula, devendo-se tomar cuidado entre o tempo de parada respiratória e cardíaca, e caso isso ocorra é só suspender a administração do anestésico, evitando assim a anoxia cerebral.

O halotano tem fraco poder analgésico, daí se suplementar, na recuperação, com medicação analgésica, prática não muito recomendada em Medicina Veterinária.

Sistema urinário

Diminui o fluxo renal, mediante redução da filtração glomerular e liberação de ADH.

Uso clínico

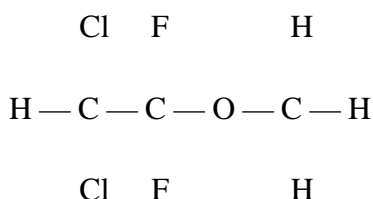
Pode ser usado em qualquer circuito, de preferência com vaporizadores calibrados ou universais.

Máscara aberta requer gotejamento menor do que com éter, sendo desaconselhada, devido ao seu alto custo.

As doses recomendadas para indução não devem ultrapassar 4 V%, a fim de não causar a sensibilização do miocárdio, com conseqüente fibrilação cardíaca, devendo-se sempre usar uma MPA constituída por drogas de ação adrenolítica (fenotiazinas). A manutenção poderá variar de 0,5 até 2,5 V%, na dependência do plano anestésico requerido, das drogas previamente usadas e das condições gerais do paciente.

METOXIFLUORANO (*PENTRANE*)

É o 2,2 diclorofluoretilmetiléter. Foi descoberto em 1960 por Van Poanak e Artusio. Sua fórmula estrutural é



Propriedades físicas:

- líquido claro incolor;
- odor *sui generis* de frutas;
- ponto de ebulição aos 104,6°C (a 760 mm Hg);
- pressão de vapor à temperatura ambiente a 20°C é de 23 mm Hg, logo, em vaporizador universal (borbulhamento), o máximo que pode ser obtido é

$$\frac{23}{760} \times 100 = 3 \text{ V\%};$$

- é solúvel em borracha; 25 a 35% do metoxifluorano podem ser absorvidos por borracha;
- *não é inflamável*, exceto em temperatura muito alta.

Até 4 V% a 75°C não é inflamável, portanto, *cl clinicamente*, é considerado *não-inflamável*.

Farmacologia

Seu coeficiente de solubilidade sangue/gás é 13,0, logo é muito solúvel no sangue. Pelo fato de ser solúvel no sangue e na borracha, passa-se longo tempo para que a concentração alveolar se iguale à concentração inspirada. Como a pressão do vapor no alvéolo é a mesma do cérebro, o aumento de tensão alvéolo-cérebro é lenta.

O metoxifluorano tem elevada lipossolubilidade e seu coeficiente óleo/gás é de 825 (a do éter é de 65). Isso significa boa potência anestésica, pois possui uma CAM de 0,23 no cão e 0,23 no gato.

Ação sobre o sistema respiratório

A depressão é proporcional à concentração e, de acordo com o plano anestésico, tanto o volume corrente como a frequência respiratória reduzem-se, ocasionando queda do volume-minuto.

Não estimula secreções salivares ou brônquicas.

Não tem efeito irritante da mucosa.

Ação sobre o sistema cardiovascular

Sem MPA, o metoxifluorano causa diminuição de:

- débito cardíaco;
- resistência vascular;
- volume sistólico;
- força contrátil ventricular.

Há aumento da frequência cardíaca, com efeitos cardiovasculares mais semelhantes aos do halotano que aos do éter.

Não aumenta a concentração de catecolaminas plasmáticas no cão (Miller e Morris, 1961).

Ação sobre a musculatura esquelética

Causa bom relaxamento muscular por ação sobre o SNC, provavelmente a medula (Ngai e cols., 1962).

Ação sobre outros órgãos

Talvez ação nefrotóxica.

Biotransformação (nefrotóxico)

Ocorre entre nove e 12 dias, mas, após duas a quatro horas, aparece 0,7 $\mu\text{g/ml}$. Até 50% de metoxifluorano inalado são metabolizados e seus metabólitos intermediários são:

- ácido metoxidifluoracético;
- ácido dicloroacético;
- ácido oxálico;
- formaldeído;
- dióxido de carbono;
- flúor;
- cloro.

Não é recomendado para animais adiposos.

Uso clínico

Tempo de indução lento, com relaxamento semelhante ao provocado pelos miorrelaxantes; portanto, é prático em cirurgias ortopédicas.

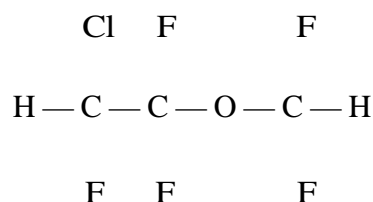
Concentrações altas e por longo tempo causam prolongada sonolência durante a recuperação (recuperação tardia), sendo seu uso aconselhado pelo seu bom poder analgésico.

Uma boa manutenção depende, geralmente, de uma boa indução com MPA adequada, tornando desnecessária a indução com o próprio metoxifluorano em concentrações superiores a 1 V%, que fatalmente acarretariam depressões respiratórias dispensáveis. O cuidado a ser tomado é o de que esse agente anestésico possui uma indução lenta e caso o paciente volte da anestesia durante o ato cirúrgico por inabilidade anestésica, será necessária uma nova aplicação de agente indutor (tiopental, quetamina). Atualmente o metoxifluorano está em desuso pela sua nefrotoxicidade.

ENFLUORANO (ETRANE)

É um anestésico inalatório, estável, não-inflamável.

Sua fórmula estrutural é



Indicações

Indução e manutenção da anestesia geral, podendo ser usado em cesarianas.

Contra-indicações

Suscetibilidade aos halogenados ou episódio febril inexplicável, quando submetido a halogenados.

Propriedades físicas

Composto fluoretado, não-explosivo, não-inflamável, não requer estabilizante, agente volátil potente.

Características químicas:

- semelhante ao metoxifluorano, por ser um éter, mas com propriedades farmacodinâmicas próximas às do halotano;
- ponto de ebulição: 56,5°C;
- tensão de vapor: 20°C a 180°C;
- peso molecular: 184;
- indução rápida e suave, sem irritação de mucosa;
- sugere-se o emprego da atropina no uso isolado do enflurano (ptialismo);
- coeficiente de solubilidade sangue/gás é de 1,9.

Farmacologia

Aparelho cardiocirculatório. Estabilidade dos parâmetros cardiovasculares (frequência cardíaca e pressão arterial). A contratilidade miocárdica permanece estável. A hipotensão é proporcional ao plano anestésico. Não causa arritmias. Anestesia profunda causa bradicardia.

Aparelho respiratório. Boa amplitude e frequência na respiração espontânea. Depressão é menor do que com halotano. Níveis normais em anestésias superficiais. Boa manutenção de V_T e ritmo respiratório mesmo acima de 3 V%.

Relaxamento muscular. Baixas concentrações produzem bom relaxamento muscular (músculos abdominais). Potencialização de d-tubocurarina (adespolarizante). Sem ação na succinilcolina (despolarizante).

Biотransformação. A taxa de biotransformação é de 2,4%. Apenas 0,5% é eliminado como flúor inorgânico na urina. Do total administrado, 85,1% são recuperados no expirado e 2,4% como metabólicos fluorados não-voláteis na urina. No fluxo urinário, 0,5% é recuperado de forma inorgânica e 1,9% como composto orgânico.

Uso clínico:

- Indução suave e rápida com até 4 V%.
- Mínimos vestígios de depressão do SNC durante a anestesia.
- Recuperação rápida.
- Uso em qualquer faixa etária.
- Velocidade de absorção alveolar e encefálica rápida.
- *Baixa analgesia pós-anestésica.*
- Não há alterações do equilíbrio ácido-básico em planos anestésicos adequados.
- Ausência de hiperglicemia (catecolaminas).
- Com respiração espontânea, não há necessidade de exceder 3 V%.
- CAM é de 2,2 no cão e 1,2 no gato.

ISOFLUORANO (FORANE)

Foi sintetizado em 1965 por Ros Terrel e reestudado por Eger e cols. em 1978, que não confirmaram a atividade carcinogênica aventada por Corbett em 1976.

Propriedades físico-químicas:

- peso molecular de 184,5;
- ponto de ebulição aos 48,5°C e pressão de vapor a 20°C = 238 mm Hg;
- possui odor etéreo, dispensando conservantes e sendo estável em cal sodada;
- não reage com metais, não sendo inflamável em concentrações clínicas;
- seu coeficiente de solubilidade gás/sangue é de 1,4.

Propriedades farmacológicas:

- 95% são recuperados nos gases expirados. Apresenta rápida indução por ter um coeficiente de solubilidade sangue/gás baixo (1,4).

Sistema respiratório

Deprime a ventilação em função de altas concentrações administradas, como os demais anestésicos voláteis. Melhora a resistência das vias aéreas em cães, quando comparado com o halotano.

Sistema cardiovascular

Mantém melhor débito cardíaco do que o halotano e o enflurano, com discreto aumento da frequência respiratória. Não sensibiliza o miocárdio às catecolaminas.

Sistema neuromuscular

Potencializa tanto os miorrelaxantes despolarizantes como os não-despolarizantes.

Função hepática

Não produz lesão hepática, devido à baixa biotransformação do isoflurano e por seus metabólitos intermediários não serem hepatotóxicos.

Função renal

Diminui o fluxo sangüíneo renal. Os fluoretos inorgânicos obtidos na biotransformação são insuficientes para causar nefrotoxicidade.

Uso clínico

Não recomendado em suínos considerados positivos ao estresse; à semelhança do halotano, pode causar óbito. Para indução, podem ser administradas doses de até 4 V%, enquanto que, na manutenção, a dose poderá variar até 3 V%.

SEVOFLUORANO (SEVORANE)**Propriedades físico-químicas:**

- líquido incolor;
- odor pungente;
- não-inflamável;
- não-explosivo;
- baixo peso molecular;
- em alta temperatura reage com a cal sodada;
- pressão de vapor 160 mm Hg;
- ponto de ebulição = 58,5°C.

Propriedades farmacológicas:

- baixa solubilidade no sangue;
- coeficiente solubilidade sangue/gás = 0,65 a 0,69;

- concentração alveolar mínima (CAM) = 2,3 no cão e 2,5 no gato;
- menos potente quando comparado aos demais anestésicos inalatórios;
- eliminação total pelos pulmões;
- indução e recuperação rápidas;
- potencializa os efeitos dos miorelaxantes não-despolarizantes.

Propriedades farmacodinâmicas:

- sistema circulatório;
- diminui a pressão arterial;
- não aumenta a sensibilidade miocárdica com a administração de catecolaminas exógenas;
- causa poucas alterações cardíacas.

Sistema respiratório:

- não irrita as vias aéreas;
- depressão respiratória dose-dependente;
- aumenta discretamente a PaCO_2 .

Órgãos parenquimatosos:

- apenas 5% é metabolizado pelo fígado;
- favorece a circulação hepática.

Sistema urinário:

- não é nefrotóxico.

Sistema nervoso central:

- efeito hipnótico semelhante ao óxido nítrico.

Uso clínico

O seu uso rotineiro é recomendado para pacientes de alto risco, toxêmicos ou prenhez tomando-se o cuidado de se observar bem as concentrações de indução, pois por possuir uma indução rápida é necessária uma boa vigilância dos reflexos para se evitarem depressões respiratórias.

Aconselha-se a indução por poucos minutos a 3 V% e manutenção de 1 a 2 V% tomando-se o cuidado na recuperação que também é rápida.

8

Neuroleptoanalgesia e Anestesia Dissociativa

Neuroleptoanalgesia
Anestesia Dissociativa ;
Associação Anestésica de Quetamina e Xilazina-
Associação Anestésica de Ketajawina-e. Detomidina
Associação Anestésica de Quetamina e Romifidina

NEUROLEPTOANALGESIA (NLA)

É uma modalidade anestésica em que se utilizam drogas que bloqueiam seletivamente mecanismos celulares, autônomos e endócrinos, que normalmente são ativados pelo estresse. A NLA ainda pode ser definida como um estado de tranquilização com intensa analgesia, sem perda, porém, da consciência e com ausência, portanto, da narcose, fato que a diferencia da anestesia geral.

A NLA se caracteriza pela associação de um fármaco geralmente morfínomimético (analgésico) e um fármaco tranquilizante (neuroleptico).

Quando há predomínio da ação analgésica, estaremos diante de uma NLA do tipo I. Por exemplo, dextromoramida (analgésico) e haloperidol (neuroleptico).

Com o advento de novos fármacos tranquilizantes mais potentes em relação à ação analgésica, observaremos uma NLA do tipo II, por sinal a mais empregada. Por exemplo, droperidol (neuroleptico) e fentanil (analgésico).

Através do mecanismo de ação nas áreas subcorticais do cérebro, a NLA produz ação sedativa e bloqueio da dor, ao mesmo tempo que deixa as funções corticais e cardiovasculares normais, caracterizando-se ainda por apresentar sonolência sem perda do estado de consciência, desligamento psicológico da ambiência que cerca o indivíduo, supressão de alguns reflexos, analgesia intensa e relaxamento muscular.

As principais características dos dois fármacos, empregados em NLA estão relacionadas a seguir.

Diidrobenezoperidol (*DROPERIDOL R-4749, DROLEPTAN, INAPSINE*)

É um neuroleptico do grupo das butirofenonas de ação rápida, porém de curta ação sedativa e intensa ação antichoque, levando o paciente à depressão psíquica e incoordenação do equilíbrio, quando usado em doses altas.

O droperidol isoladamente caracteriza-se ainda por:

- ter peso molecular de 379,44 e ponto de fusão aos 145 a 146,5°C;
- fórmula molecular: $C^{14}H^{19}FN$;
- causa Sedação, com queda da atividade motora;

- tranqüilização semelhante às fenotiazinas, sem apresentar, porém, reação bifásica;
- ampla margem de segurança;
- tremores musculares com reação espástica;
- hiperirritabilidade com doses maiores (10 a 20 mg/kg);
- antagoniza efeitos eméticos da apomorfina;
- possui efeitos bloqueadores adrenérgicos (ação adrenolítica), prevenindo arritmias causadas pela epinefrina;
- quando aplicada por via intravenosa, provoca discreta queda da pressão arterial e do volume sistólico;
- potencializa consideravelmente a ação dos barbitúricos;
- DL_{50} no rato = 43 mg/kg IV e 125 mg/kg SC.

Fentanil (*LEPTANAL R-4263, FENTANEST*)

É um analgésico morfinomimético e tem ação colinérgica proporcional à ação analgésica. Pode causar uma ação predominante vagai, que pode ser controlada pela atropina.

Em pequenas doses, age sobre o sistema reticular hipotalâmico, deprimindo-o, e, em doses maiores, sobre todo o cérebro.

Apresenta as seguintes características:

- fórmula molecular: $C_{22}H_{28}N_2O$;
- peso molecular, 336,46; ponto de fusão sob a forma de citrato aos 149 a 155°C;
- analgésico narcótico 500 vezes mais potente que a meperidina na base de peso;
- ação rápida por via intramuscular;
- proporciona analgesia e Sedação;
- causa depressão respiratória a partir de três a cinco minutos da aplicação, com pico máximo aos 15 minutos e casos raros de apnéia;
- duração máxima: 30 minutos;
- provoca queda da atividade motora;
- em animais pré-tratados com pentobarbital sódico, após injeção intravenosa de fentanil, há uma queda de frequência respiratória e do volume corrente;
- por via intravenosa, ocorre bradicardia por estímulo vagai, resolvida por atropina, na dose de 0,044 mg/kg;
- em animal pré-tratado com pentobarbital sódico e tratado com fentanil, ocorre queda da pressão arterial com retorno a valores basais, tanto em animal vagotomizado ou não, indicando que a hipotensão não influi na frequência cardíaca;
- possui ação colinérgica, agindo portanto a nível periférico ou de placa motora;
- pode produzir vômitos, relaxamento do esfíncter anal e freqüente eliminação de fezes.

A grande vantagem da associação de droperidol e fentanil, formando a NLA do tipo II, é a de que o antagonismo de possíveis ações indesejáveis entre as duas drogas existe, assim como o sinergismo de ações desejáveis, o que completa e valoriza a associação, permitindo concluir:

| <i>AÇÕES</i> | <i>FENTANIL</i> | <i>DROPERIDOL</i> |
|---|-----------------|-------------------|
| Pressão arterial e frequência cardíaca | diminui | diminui |
| Eletrocardiograma | estável | estável |
| Frequência respiratória e volume corrente | diminui | aumenta |
| Vômito | aumenta | diminui |
| Tônus simpático | diminui | diminui |
| Peristaltismo | aumenta | estável |
| Diurese | estável | estável |
| Tônus muscular (estriado) | aumenta | diminui |

Farmacologicamente, tal associação é útil e válida, pois, se o fentanil é colinérgico, o droperidol é adrenolítico. A nível de sistema nervoso central, o fentanil exerce pequena ação sobre o córtex, enquanto que o droperidol age a nível subcortical.

As doses recomendadas em cães são de 2 mg/kg para o droperidol e 0,04 mg/kg para o fentanil, por via intramuscular (Sampaio, 1972).

O período de latência é de 10 minutos, enquanto que o período anestésico hábil pode variar de 30 a 60 minutos.

O fármaco antagonista empregado é a nalorfina, na dose de 0,5 mg/kg por via intravenosa, revertendo, assim, a ação depressora do fentanil.

ANESTESIA DISSOCIATIVA

Entende-se por anestesia dissociativa toda anestesia capaz, de maneira seletiva, de dissociar o córtex cerebral, causando analgesia e "desligamento", sem perda, porém, dos reflexos protetores.

No nosso meio, conta-se atualmente com o cloridrato de quetamina, que representa nitidamente esse tipo de anestesia.

Cloridrato de quetamina (KETALAR, KETASET, KETAVEZ VETALAR, ci-58i)

- peso molecular: 237,74;
- ponto de fusão: 262 a 263°C;
- fórmula molecular: $C_{13}H_{17}Cl_2NO$;
- pó cristalino branco, formando solução límpida, incolor e estável no meio ambiente;
- seu componente básico é composto por 86,7% do seu sal;
- o pH é de 3,5 a 5,5 e sua preparação de 50 mg/ml (solução a 5%) ou 100 mg/ml (10%);
- o seu preservativo é o femerol R (cloreto de benzetônio), a 1:10.000;
- tem meia-vida de sete minutos;
- produz profunda analgesia, com catalepsia. -

Ação Sobre O aparelho cardiovascular. Por apresentar uma ação simpatomimética, estimula a frequência cardíaca, exerce ação vasoconstritora periférica, elevando, dessa maneira, consideravelmente a pressão arterial; por isso a quetamina é indicada em casos de choque, especialmente os hemorrágicos, sendo, porém, contra-indicada em animais idosos ou hipertensos.

A elevação da frequência cardíaca pode ser atribuída ao aumento do débito cardíaco. Não eleva a pressão venosa.

Ação Sobre O aparelho respiratório. Não altera significativamente a frequência respiratória, mantendo livres as vias aéreas, com presença de reflexos protetores, não havendo necessidade de intubação endotraqueal.

Ação Sobre O tônus muscular. Ocorre aumento do tônus muscular (hipertonia), com ligeiras contrações (estado cataleptóide).

Ações Sobre O aparelho urinário. Em cães, a quetamina reduz o volume urinário, aumenta a depuração osmolar e a osmolaridade urinária, não alterando a filtração glomerular, nem o fluxo plasmático renal. Diminui o sódio e o potássio plasmáticos (Vianna, 1971).

Metabolismo. Metabolizada e eliminada pelo rim. Em macacos, foram recuperados na urina 94 a 96% dos metabólitos.

Efeitos colaterais. Deve ser evitada em animais idosos ou hipertensos. Em cadelas prenhez, não se notaram efeitos perniciosos nas crias. Os efeitos extrapiramidais observados com o uso isolado da quetamina são suprimidos pelo emprego de MPA à base de fenotiazínicos.

Comentário

A quetamina, por ser um anestésico dissociativo de ação rápida, *deve ser aplicada lentamente por via intravenosa*, a fim de se evitar a alteração dos parâmetros fisiológicos de maneira abrupta, fato não observado quando aplicado por via intramuscular.

As doses recomendadas por via intramuscular são de 8 a 10 mg/kg para felinos e felídeos, e de 10 a 15 mg/kg para cães.

Por via intravenosa lenta, as doses recomendadas são de 2 a 6 mg/kg, dependendo da qualidade anestésica desejada.

O período de latência por via intramuscular é de cinco a 10 minutos, com período anestésico hábil de 30 a 45 minutos e período de recuperação idêntico.

Essa anestesia pode ser complementada com metade da dose-mãe, não apresentando efeito cumulativo tão evidenciado como nos barbitúricos.

Por via intravenosa, o período de latência praticamente inexistente e o período anestésico hábil é de cinco a 15 minutos, com recuperação rápida.

Apesar da boa analgesia proporcionada por esse fármaco, ela não permite efetuar laparotomias ou toracotomias, pois, para esse fim, a dose recomendada seria superior a 100 mg/kg, o que torna essa anestesia impraticável, devido a seus riscos e onerosidade.

Entretanto, seu uso é prático para intervenções rápidas, tais como extrações de pinos intramedulares, pequenas suturas, excisões tumorais, retiradas de dedos suplementares (dedo de lobo), punções diagnósticas ou até amputações de membros em pacientes de alto risco. A grande vantagem da quetamina é a de que, além de ser usada como agente anestésico único, ela pode ser empregada como agente indutor para a anestesia volátil, ou associada a outros agentes anestésicos.

ASSOCIAÇÃO ANESTÉSICA DE QUETAMINA E XILAZINA

Na última década tem-se consagrado em cães e gatos a associação de quetamina e Xilazina, devido à sua praticidade, pois o próprio cirurgião efetua a anestesia com dose única e por via intramuscular.

Inicialmente, convém que se analisem as vantagens e desvantagens dessa associação, como o faremos a seguir.

VANTAGENS

- a via de administração é prática, pois é a intramuscular;
- o paciente permanece com os reflexos protetores presentes, pois *não é uma anestesia geral*;
- o período anestésico hábil obtido por aplicação única é suficiente para o profissional que apresenta destreza cirúrgica (30 a 50 minutos);
- a repetição das doses (metade da dose-mãe) permite a continuidade do ato cirúrgico;
- o próprio cirurgião pode aplicá-la, dispensando o anestesista.

DESVANTAGENS

- a Xilazina apresenta ação parassimpatomimética; logo, causa bradicardia com arritmia sinusal e até bloqueios atrioventriculares no seu uso isolado. (Caso associada à quetamina, o mesmo ocorrerá tardiamente);
- necessita do emprego prévio de atropina (na dose de 0,044 mg/kg), por ser parassimpatolítica;
- os parâmetros fisiológicos se alteram de maneira exacerbada;
- em casos de sobredoses, o tratamento é duvidoso, por não contar com fármacos antagonistas específicos;
- em casos de doses complementares, a recuperação é tardia (por causa da Xilazina);

- o preço da associação, em termos de hora, de anestesia, é mais oneroso que o da anestesia volátil;
- podem ocorrer convulsões fugazes (quetamina).

Comentário

Nesta associação de quetamina e Xilazina, o uso prévio Subcutâneo de atropina 10 a 15 minutos antes da aplicação dos dois fármacos é indispensável (Massone e cols., 1982), pois é ela que auferirá a estabilidade cardíaca, evitando todos os efeitos colaterais, como pode ser evidenciado nas Figs. 6.7 e 6.8.

Outro detalhe a ser lembrado é o de que a aplicação posterior à associação de atropina torna-se ineficiente, sugerindo a existência de uma ação competitiva da atropina com a Xilazina.

As características dessa associação, bem como as doses, vias e períodos de latência, anestésico hábil e de recuperação, serão descritos no Cap. 17.

ASSOCIAÇÃO ANESTÉSICA DE QUETAMINA E DETOMIDINA

Recentemente, com o advento da detomidina, tem-se observado a sua praticidade, em eqüinos, para se efetuarem pequenas cirurgias com o animal em posição quadrupedal com doses de 30 a 40 μ g/kg. Ao se aplicar, decorridos 5 a 10 minutos, 1 a 2 mg/kg de quetamina pela via intravenosa, observar-se-á a prostração do animal com viabilidade de se efetuarem pequenas cirurgias cujo período hábil não ultrapasse 50 a 60 minutos (vide Cap. 15).

Convém salientar que esta associação não permite intervir na região abdominal (peritônio) ou torácica (pleura).

Vantagens

- a via é intravenosa ou intramuscular (detomidina);
- o paciente vai a decúbito permanecendo prostrado acima de 60 minutos;
- o período anestésico varia de 50 a 60 minutos;
- a analgesia é de boa qualidade;
- permite até uma repetição de dose (metade da dose-mãe);
- não precisa de assistência contínua;
- permite efetuar pequenas cirurgias externas a campo desde que não se intervenha em pleura ou peritônio.

Desvantagens

- a detomidina, por ser α_2 agonista, tem ação semelhante à Xilazina;
- em caso de sobredose deve-se aplicar o atipemazole (atualmente inexistente no país);
- em doses complementares ocorre efeito cumulativo;
- requer a proibição de alimentos até duas horas após o ato anestésico.

ASSOCIAÇÃO ANESTÉSICA DE QUETAMINA E ROMIFIDINA

- Esta associação é válida desde que feita sequencialmente. Em primeiro lugar aplica-se a romifidina na dose de 40 a 80 μ g/kg pela via intravenosa, aguardam-se 10 minutos e ato contínuo aplica-se a quetamina a 5 ou 10% na dose de 2 mg/kg também pela via intravenosa.

Convém ressaltar que a qualidade desta associação é de nível semelhante à associação anterior entretanto a romifidina isoladamente não possui o mesmo efeito analgésico da detomidina, possuindo, por sua vez, menos ataxia.

9

M i o r r e l a x a n t e s

Definição

Miorrelaxantes de Ação Periférica

Miorrelaxantes de Ação Central

DEFINIÇÃO

Os miorrelaxantes compõem um grupo de fármacos de mecanismos de ação variáveis, que são utilizadas em clínica, com a finalidade de produzir relaxamento muscular.

De acordo com o local de ação, podem ser classificados em miorrelaxantes de ação central ou periférica.

Em anestesiologia, são particularmente mais importantes os de ação periférica, pelo seu uso rotineiro no dia a dia, enquanto que os demais têm emprego eventual, como relaxante muscular, este por sinal de grande valia na prática de campo.

MIORRELAXANTES DE AÇÃO PERIFÉRICA

Bloqueadores neuromusculares

Os bloqueadores neuromusculares modernos tiveram sua origem com o curare, poderoso veneno extraído de plantas e usado pelos índios da América do Sul para matar duas vítimas por asfixia. Em 1857, Claude Bernard mostrou que a sede da paralisia muscular produzida por essa substância era a interface do nervo motor com o músculo esquelético, conhecida atualmente como junção neuromuscular. Hoje sabe-se, entretanto, que basicamente esses fármacos atuam a nível de membrana subsináptica, interferindo na interação da acetilcolina com receptores colinérgicos, impedindo a transmissão do impulso do nervo motor para o músculo esquelético.

Em anestesia, esses fármacos são empregados para facilitar a intubação endotraqueal, produzindo relaxamento da musculatura esquelética, melhorando o ato cirúrgico e proporcionando, assim, uma ventilação artificial adequada.

Na prática anestésica canina, entretanto, dois fatores têm limitado o emprego de bloqueadores: a facilidade com que se consegue a intubação exclusivamente com o anestésico geral (barbitúrico de duração ultracurta) e o emprego de associações anestésicas parenterais que dispensam a aparelhagem anestésica.

Na prática rotineira, os bloqueadores são de grande importância, especialmente em casos nos quais a respiração artificial é obrigatória, como por exemplo nas toracotomias, redução de hérnias diafragmáticas ou outras exigências cirúrgicas.

Em anestesiologia veterinária, existem dois tipos de bloqueadores musculares: os que atuam por despolarização de placa motora, denominados *despolarizantes*, e os que agem por competição com a acetilcolina na junção neuromuscular, chamados *adespolarizantes* (não-despolarizantes) ou *competitivos*.

BLOQUEADORES NEUROMUSCULARES DESPOLARIZANTES

Fármacos como a succinilcolina e o decametônio têm a propriedade de atuar sobre receptores colinérgicos de modo semelhante ao do neurotransmissor, ou seja, possuem afinidade pelo receptor e exibem atividade intrínseca que garante a ocorrência da despolarização da membrana subsináptica.

Entretanto, ao contrário do observado com a acetilcolina, a repolarização da membrana é lenta, dificultando a despolarização pelo neurotransmissor liberado pela estimulação do nervo motor. Desse modo, após a administração intravenosa de um despolarizante, pode-se observar uma rápida e breve fasciculação muscular como consequência da despolarização inicial. Este efeito, entretanto, é logo seguido por um quadro de relaxamento muscular, resultante da despolarização persistente da membrana subsináptica.

Ao contrário do que se observa com os bloqueadores neuromusculares adespolarizantes, a administração de um anticolinesterásico tende a acentuar o bloqueio por despolarização.

Outra característica do bloqueio por despolarização é a observação de que elevadas concentrações ou doses repetidas do agente podem, com o tempo de administração, produzir bloqueio que, lentamente, se converte em bloqueio do tipo adespolarizante, fases designadas I e II, respectivamente.

No caso da succinilcolina, a fase II raramente é requerida, visto que a duração do bloqueio é de curta duração, graças à degradação da droga pela colinesterase plasmática.

Já com o decametônio, a repetitividade de doses durante o ato anestésico é uma forma de, precipitando a fase II, permitir a reversão do bloqueio mediante a administração de um anticolinesterásico.

Os bloqueadores neuromusculares despolarizantes mais empregados são descritos a seguir.

Succinilcolina (QUEUCIN, SCOUNE, MIDARINE, SUCOCURAN)

Propriedades físico-químicas. O cloreto de succinilcolina é um composto sintético amoniacal quaternário. É uma substância branca cristalina, cujo ponto de fusão situa-se aos 156 a 163°C, tem fórmula molecular $C_{14}H_{30}ClN_2O_4$ e peso molecular de 361,30. É insolúvel em éter e seu pH em soluções de 2 a 5% varia de 3 a 4,5.

Propriedades farmacológicas. Acredita-se que a succinilcolina ou suxametônio atue como a acetilcolina, produzindo bloqueio neuromuscular por despolarização, daí se justificar a fasciculação. A paralisia se inicia a nível ocular, terminando a nível de diafragma.

Lumb e Jones (1984) afirmam que o fármaco pode provocar tanto taquicardia como bradicardia, acompanhada de aumento do potássio plasmático. Em doses suficientes para produzir apnéia, pode ocorrer hipermotilidade intestinal, micção e salivação, sem produzir, contudo, hipotensão e liberação de histamina.

Segundo Adams (1977), os tranqüilizantes fenotiazínicos têm atividade anticolinesterásica e o halotano apresenta sinergismo com a succinilcolina.

Ela é inativada pela pseudocolinesterase por hidrólise enzimática, podendo ocorrer, ainda, hidrólise alcalina, redistribuição e eliminação, encontrando-se em excreção renal apenas 2% sob forma íntegra.

As doses normalmente recomendadas nas diferentes espécies são:

- Cão.....0,3 mg/kg IV — 30 minutos de apnéia
- Suínos.....2,2 mg/kg IV — dois a três minutos de apnéia (Soma, 1971)
- Bovinos e ovinos.....0,02 mg/kg IV — seis a oito minutos de apnéia (Soma, 1971)
- Equinos.....0,1-0,2 mg/kg IV — 10 a 15 minutos de apnéia.

Doses subseqüentes de succinilcolina podem levar os animais da fase I para a fase II, esta com características de agente despolarizante, podendo ser revertida com neostigmina.

Surgindo uma apnéia prolongada durante a anestesia geral e querendo-se fazer um diagnóstico diferencial se ela é de origem periférica ou central, basta aplicar um analéptico (*DOXAPRAM*). Se houver resposta respiratória, o bloqueio terá sido de ação central; caso contrário, terá ocorrido por persistência de ação da succinilcolina.

Decametônio (*SYNCURINE, C-W*)

Propriedades físico-químicas. O decametônio é um pó inodoro, solúvel, ligeiramente solúvel em clorofórmio e praticamente insolúvel em éter. É autoclavável, estável e compatível com procaína e tiopental. Não é irritante para os tecidos e vasos sanguíneos e seu pH em solução aquosa é de 5,5.

Sob a forma de bromidrato, sua fórmula molecular é $C_{16}H_{38}Br_2N_2$ e seu peso molecular é de 418,36.

Propriedades farmacológicas. Sua ação é semelhante à da acetilcolina, produzindo, pois, despolarização da placa terminal, o que acarreta fasciculações menos intensas que as causadas pela succinilcolina, sendo eliminados 80 a 90% de maneira inalterada na urina (Paton e Zaimis, 1952).

O decametônio libera discretas quantidades de histamina e praticamente não atravessa a barreira placentária em cobaias e coelhos (Young, 1949).

Em cães anestesiados pelo tiopental, a dose inicial é de 0,2 mg/kg e as doses subseqüentes são de 0,02 mg/kg, por via intravenosa, devendo-se tomar cuidado porque não existem fármacos antagonistas do decametônio.

BLOQUEADORES NEUROMUSCULARES ADESPOLARIZANTES OU COMPETITIVOS

Os compostos desta classe têm como propriedade fundamental a capacidade de se combinarem com os receptores colinérgicos na membrana subsináptica neuromuscular.

Embora exibam afinidades por tais receptores, são fármacos destituídos de atividade intrínseca, ou seja, não alteram o equilíbrio iônico da membrana subsináptica. Como resultado dessa interação, entretanto, a quantidade de acetilcolina liberada por impulso nervoso passa a gerar potenciais de placa motora inferiores ao limiar necessário para a deflagração da contração muscular. Em outras palavras, a membrana subsináptica é estabilizada pelo agente adespolarizante, justificando a denominação de agentes estabilizadores de membrana, muitas vezes empregada como sinônimo do grupo.

A reversão desse tipo de bloqueio é rapidamente obtida pela mera elevação da concentração da acetilcolina na fenda sináptica, o que pode ser conseguido com o uso de um anticolinesterásico.

Os bloqueadores neuromusculares adespolarizantes mais empregados são descritos a seguir.

Galamina (*FLAXEDIL RELAXAN, RETENSIN, RP-369*)

Propriedades físico-químicas. O trietiodeto de galamina é um pó branco com ponto de fusão aos 145 a 150°C e peso molecular de 891. Sua fórmula molecular é $C_{30}H_{60}I_3N_3O_3$, quimicamente incompatível com meperidina, sendo apresentada no comércio em ampolas de 2 ml, contendo 40 mg.

Propriedades farmacológicas. No sistema cardiovascular, apesar de não exercer ação direta sobre o miocárdio, causa bloqueio vagal, com taquicardia intensa, o que é benéfico em casos de anestésias pelo halotano.

Apesar de não ter ação direta sobre o fígado e rins, a galamina é contra-indicada em animais com nefropatias, pois Chagas (1962) encontrou 80% da dose original na urina de cães três a cinco horas após a administração.

A grande vantagem desse fármaco é a de que não libera histamina e, apesar de ser encontrada no cordão umbilical, a galamina aplicada na mãe não interfere a nível fetal.

As doses aplicadas a fim de se obter apnéia nos animais domésticos são:

- Cão e gato.....0,5 a 0,8 mg/kg IV
- Suíno.....2 mg/kg IV (Soma, 1971)
- Bovino.....até 0,5 mg/kg IV
- Equino.....0,5 a 1,0 mg/kg IV

Convém lembrar que a aplicação intravenosa deve ser lenta e a apnéia se estabelece gradualmente, o que obriga a manter sempre à mão a respiração controlada. O tempo de apnéia é de 15 a 20 minutos. Como antagonista (anticolinesterásico), a fim de reverter a ação da galamina, emprega-se a neostigmina, na dose de 0,04 a 0,07 mg/kg por via intravenosa.

Fazadínio (FAZADON, AH-8165)

Propriedades físico-químicas. O brometo de fazadínio é composto de cristais amarelos com ponto de fusão aos 215 a 219°C, peso molecular 604,3. Sua fórmula molecular é $C_{28}H_{24}Br_2N_6$.

Propriedades farmacológicas. Bloqueador competitivo em gatos, cães e macacos com curto período de ação e latência (Brittain e Tyers, 1973). A grande vantagem desse fármaco é a de que não altera significativamente a temperatura retal, a frequência cardíaca, a pressão arterial e a pressão venosa (Castro, 1986).

O tempo de apnéia (término do efeito máximo) previsto em cães na dose de 1,0 mg/kg via IV é de até 30 minutos, podendo-se obter a reversão do efeito com neostigmina, na dose de 0,04 a 0,07 mg/kg IV.

A via de inativação é conhecida como *via de eliminação de Hofmann*, através da qual o produto é biodegradado em subprodutos inativos em condições de ligeira alcalinidade, dispensando a participação de mecanismos hepatorreais (Stenlake, 1983).

Atracúrio ÇTRACRIUM, ATRACURIUM BW-33A)

Propriedades físico-químicas. O benzossulfonato de atracúrio é um pó branco com ponto de fusão aos 85 a 90°C, peso molecular de 1.243,51 e fórmula molecular $C_{65}H_{82}N_2O_{18}S_2$.

Propriedades farmacológicas. Hughes e Chapple (1981), com dose de 0,25 mg/kg, obtiveram, em cães, paralisia completa; entretanto, com doses acima de 2 mg/kg, observaram hipotensão, bradicardia com bloqueio simpático e liberação de histamina.

Castro (1986) sugere para cães a dose de 0,4 mg/kg, via IV, para se obter uma apnéia de 36,4 minutos ($\pm 8,4$).

A reversão pode ser obtida com o emprego da neostigmina, na dose de 0,04 a 0,07 mg/kg, via IV.

Pancurônio (PAVULON, MIOBLOCK)

Propriedades físico-químicas. Cristal inodoro e de sabor amargo, com ponto de fusão aos 215°C, peso molecular 732,70 e fórmula molecular $C_{35}H_{60}Br_2N_2O_4$. Um grama se dissolve em 20 partes de clorofórmio e uma de água.

Propriedades farmacológicas. A DL_{50} em ratos, via IV, é de 0,047 mg/kg.

No sistema cardiovascular, causa ligeira taquicardia, sem alteração da pressão arterial. Não libera histamina, não causa alteração a nível de SNC. Entretanto, é desaconselhável em pacientes com nefropatias ou função renal deficiente, pois em parte ele é excretado sem alterações pelos rins.

A dose recomendada é de 0,05 a 0,08 mg/kg, obtendo-se 30 a 40 minutos de apnéia e a neostigmina, na dose de 0,04 a 0,07 mg/kg, via IV, também reverte o efeito do pancurônio.

MIORRELAXANTES DE AÇÃO CENTRAL

Nesta classe de fármacos, incluem-se os medicamentos capazes de produzir relaxamento muscular por ação a nível meduloespinal. Esses agentes em geral são empregados na terapêutica da espasticidade muscular ou em espasmos musculares agudos pós-traumas, sendo miorrelaxantes auxiliares em reduções de fraturas, ou até para simples contenções farmacológicas. A grande vantagem de certos fármacos incluídos nesta classificação farmacológica é a de que, além dessa atividade básica, elas apresentam outras características, como, por exemplo, analgesia, ação anticonvulsivante, tranqüilizante, como serão detalhadas ao se estudarem os fármacos isoladamente.

Dentro desse grupo farmacológico, os fármacos mais importantes são descritos a seguir.

Benzodiazepínicos

Em anestesiologia, as benzodiazepinas são empregadas não só pela sua ação miorrelaxante, como também pelas suas qualidades ansiolíticas e anticonvulsivantes, razão pela qual foram incluídas especificamente no Cap. 2.

Éter gliceril-guaiacólico (*GUAIFENESIN, MY301, GUAIAMAR, GECOLATE*)

Propriedades físico-químicas. Existe sob a forma de pequenos prismas rombóides, cujo ponto de fusão situa-se aos 78,5 a 79°C.

Um grama é solúvel em 20 ml de água a 25°C. Solúvel em glicerol e propilenoglicol, mas insolúvel em éter de petróleo.

Sua fórmula molecular é $C_{10}H_{14}O_4$ e seu peso molecular é de 198,21.

Propriedades farmacológicas. O éter (ECG) é um miorrelaxante da musculatura estriada, de ação central, causando depressão seletiva do impulso nervoso nos neurônios internúcleares, medula espinal, tronco cerebral e regiões subcorticais do encéfalo (Davis e Wolff, 1970), sem interferir, entretanto, a nível de diafragma.

Na mecânica respiratória, pode influir reduzindo o volume corrente, aumentando, porém, a frequência respiratória e estabilizando, assim, o volume-minuto. O miorrelaxamento causado pode permitir, dependendo da intensidade de ação e da dose empregada, a intubação endotraqueal, fazendo com que o fármaco se torne um agente indutor para a anestesia geral inalatória.

Quando aplicado rapidamente, pode causar queda discreta da pressão arterial, que é insignificante quando comparada com a ação das fenotiazinas ou tiopental, estas por sinal compatíveis com o ECG.

Nas diferentes espécies, a que mais se adapta ao uso do ECG é a equina e as doses mais comumente usadas variam de 50 a 100 mg/kg em soluções a 5 ou, no máximo, 10%, pois concentrações superiores podem causar hemólise intravascular (Fritsch, 1965).

As doses comumente empregadas na prática são de 100 mg/kg em solução a 10%, *exclusivamente por via intravenosa*, pois, se injetada no compartimento extravascular, pode causar necrose. Se isso ocorrer acidentalmente, deve-se injetar, imediatamente, solução fisiológica, com o fito de diluir a solução.

O preparo dessa solução, bem como seu emprego em eqüinos, será detalhado no Cap. 15.

Xilazina (ROMPUM, BAYVA-1470)

Propriedades físico-químicas. Sob a forma de cloridrato de Xilazina, o ponto de fusão desse fármaco dá-se aos 164 a 167°C. Sua fórmula molecular é $C_{12}H_{16}N_2SHCl$ e seu peso molecular de 256,8. É composta de cristais incolores de sabor amargo, solúveis em metanol e água, mas insolúveis em éter e clorofórmio. A solução a 2% contém 23,32 mg de cloridrato de Xilazina, que correspondem a 20 mg da base.

O produto deve ser guardado em lugar seco e, caso haja formação de precipitados, estes não influem na potência do fármaco. Aceita desidratação em estufa a 70°C (Novaes, 1982).

Propriedades farmacológicas. Apesar de exercer latitudes analgésica e sedante, a Xilazina se caracteriza por sua ação acentuadamente miorrelaxante a nível central, sendo usada em grande escala para a contenção farmacológica em animais silvestres.

A DL_{50} em ratos via IV é de 43 mg/kg e subcutânea de 121 mg/kg. Produz um estado de sonolência, acompanhado de moderada ação analgésica nas diferentes espécies animais, sendo pouco eficaz em suínos.

Em bovinos período de latência, quando o fármaco é aplicado por via intramuscular profunda, o efeito pode ser interrompido por estímulos externos. Em cães, exerce ação parassimpatomimética que produz arritmia sinusal e bloqueio atrioventricular de segundo grau (Figs. 12.3 e 12.4), com bradicardia acentuada podendo ser antagonizada com a ação prévia da atropina.

Ação Sobre O Sistema respiratório. Apresenta ligeira queda da frequência respiratória e do volume corrente.

Ação Sobre O Sistema nervoso central. A única característica que não permite classificar categoricamente a Xilazina como fármaco neuroleptoanalgésico é a de que ela apresenta, segundo alguns pesquisadores, um estado denominado de hipnótico-sedativo, o que pode ser contestado face à presença do reflexo palpebral, levando mais a crer que ocorra um estado de "desligamento".

Por outro lado, deve-se levar em consideração o acentuado grau de miorrelaxamento de ação central.

Ação Sobre O sistema cardiovascular. Ocorre queda transitória e moderada da pressão arterial, precedida de elevação de curta duração com diminuição da frequência cardíaca, o que a torna desaconselhável em pacientes de alto risco.

Ação Sobre a musculatura. Na musculatura esquelética, causa relaxamento por ação central, o que permite boas manipulações. Quanto à musculatura lisa, reduz o tônus intestinal (intestino grosso), evitando a emissão de fezes.

Temperatura. Inicialmente, ocorre elevação de até 1°C, tendendo à normalidade decorridas aproximadamente três horas da aplicação.

Comportamento do animal. Após aplicação por via intramuscular, ocorre um período de latência de quatro a cinco minutos em cães e gatos, com prostração suave sem maiores complicações.

Em bovinos, no período de latência, que é de sete a 12 minutos, devem ser evitados os ruídos, estímulos táteis ou luminosos, pois poderão interferir sobre o modo, não ocorrendo, inclusive, o período hábil de NLA. A alteração do comportamento em bovinos se traduz por abaixamento da língua (protrusão), dos lábios, ptose palpebral, salivário abundante, emissão de mugidos, movimentos constantes de orelhas e cauda, acomodação em decúbito esternal e, posteriormente, em decúbito lateral.

Doses

Em gatos: 0,5 a 0,8 mg/kg, não se recomendando excedê-las, devido à recuperação tardia e à acentuada depressão.

Em cães: 1 mg/kg.

Em bovinos e pequenos ruminantes, as doses seguem o seguinte esquema:

- 1) 0,25 ml/100 kg (5 mg/100 ou 0,05 mg/kg): Sedação ligeira, relaxamento muscular, analgesia moderada (radiografias, manipulações);
- 2) 0,50 ml/100 kg (10 mg/100 ou 0,10 mg/kg): Sedação média, relaxamento muscular (suturas superficiais, argolamento, incisão de abscessos);
- 3) 1,0 ml/100 kg (20 mg/100 ou 0,20 mg/kg): Sedação intensa, relaxamento muscular, analgesia intensa e anestesia (intervenções cirúrgicas);
- 4) 1,5 ml/100 kg (30 mg/100 ou 0,30 mg/kg): Sedação forte, relaxamento muscular intenso e prolongado, com analgesia e anestesia (intervenções cirúrgicas).

11

Técnicas Anestésicos em Felinos

Medicação Pré-anestésica (MPA)
Anestesia Barbitúrica
Anestesia Volátil
Anestesia Dissociativa e suas Associações
Anestesia Local

MEDICAÇÃO PRÉ-ANESTÉSICA (MPA)

Em felinos, a MPA normalmente recomendada é a das fenotiazinas e, entre elas, a levomepromazina e a clorpromazina são as mais comumente usadas, na dose de 0,5 a 1 mg/kg por via intramuscular profunda, ou a acepromazina a 0,2%, na dose de 0,1 mg/kg pela mesma via. Em felinos, a via intravenosa nem sempre é recomendada, pois considerando sua agressividade e agilidade, põe em risco a mão do manipulador, além de outros dissabores (fugas, quarentena etc).

ANESTESIA BARBITÚRICA

A anestesia barbitúrica tem sido usada em gatos, mas o grande inconveniente é o de que, se o animal não for dócil, utilizam-se vias de administração alternativas, tais como a intraperitoneal ou mesmo a intrapleurale. Estas vias nem sempre são eficientes, pois as aplicações acidentais em vísceras provocam resultados inadequados, tais como anestésias insatisfatórias por subdoses.

O ideal é que se aplique o pentobarbital sódico, na dose de 30 mg/kg, por via intravenosa, injetando-se metade da dose de maneira rápida, a fim de se evitar a fase de excitação ou delírio, complementando-se gradativamente, até desaparecerem os reflexos interdigital, palpebral e laringotraqueal.

No gato, os reflexos de deglutição e o laríngeo desaparecem no 2.º plano do estágio III, o que nos leva a basearmos-nos no reflexo interdigital como principal parâmetro indicativo de anestesia cirúrgica. Outrossim, a miose no felino é transversal e, quando ocorre, indica plano profundo (3.º ou 4.º plano do estágio III), o que requererá cuidados maiores.

No caso de animais que tenham recebido MPA, a dose do barbitúrico deve ser reduzida de 40 a 50%, empregando-se a mesma técnica de aplicação anteriormente descrita.

Esse tipo de anestesia proporcionará um tempo anestésico hábil de até uma hora, enquanto que, no paciente que não recebeu MPA, o tempo será de até duas horas.

Caso se requeira uma anestesia de duração ultracurta, poder-se-ão empregar os tiobarbituratos, na concentração de 2,5 e na dose de 25 mg/kg (empregando-se a mesma técnica de aplicação do pentobarbital sódico), ou na dose de 12,5 mg/kg, caso se tenha empregado MPA.

ANESTESIA VOLÁTIL

Sem dúvida alguma, a anestesia volátil representa o que há de mais seguro em termos de anestesia felina.

As técnicas empregadas em gatos são várias; entretanto, para facilitar, serão citadas as usadas rotineiramente.

A anestesia volátil empregada de maneira grosseira, caso não se tenha nenhum outro anestésico, é a do éter e pode ser administrada empregando-se a Câmara de Hinz (Fig. 11.1). Esta técnica permite, de maneira rápida (10 a 15 minutos), imobilizar o animal através de vaporização de éter, mantendo-o, ao ser retirado, com o próprio anestésico ou outro a ser escolhido de acordo com a conveniência. A técnica é recomendada apenas em animais irascíveis e que não permitam a manipulação, devendo-se, entretanto, tomar o cuidado de não se oferecerem concentrações altas de éter (acima de 5 V%), a fim de evitar o laringoespasmo.

Na rotina anestesiológica, a indução é feita com 15 mg/kg IM de quetamina na região glútea e, após 10 a 15 minutos, manutenção por um agente volátil, administrado através de circuito fechado ou semifechado com máscara de borracha (tipo infantil ou adulto) conforme Fig. 11.2.

As concentrações de anestésicos voláteis em gatos variam conforme o agente indutor aplicado, o estado do animal ou até a MPA aplicada.

O reflexo pupilar em gatos é um sinal importante para se saber o plano anestésico, mas este poderá ser mascarado caso se tenha usado atropina na MPA, o que, forçosamente, obrigará a observação de outros reflexos, tais como o interdigital, o palpebral, o corneano e mesmo o tipo de respiração que normalmente, no gato, é costoabdominal.

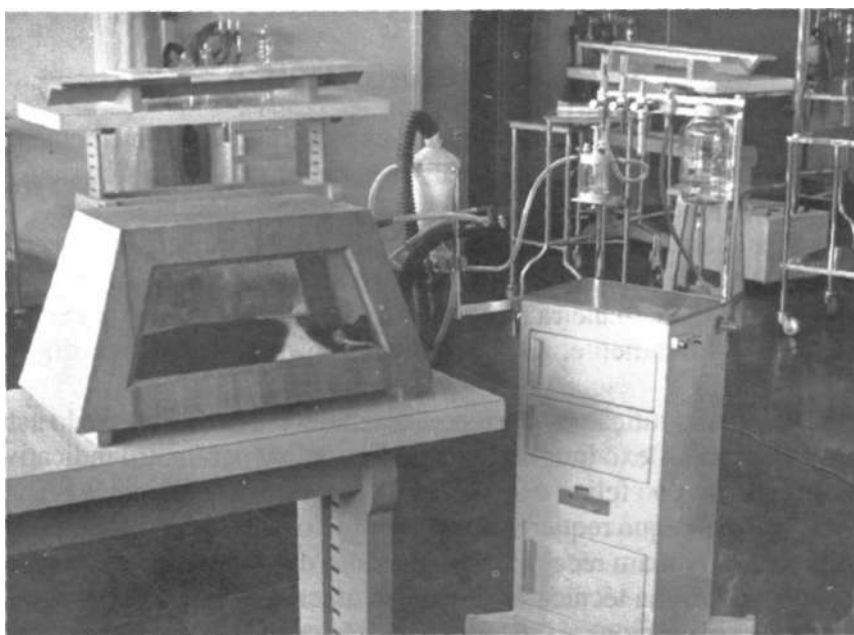


Fig. 11.1 Anestesia geral volátil em gato, obtida através da administração de anestésico pela câmara de Hinz.

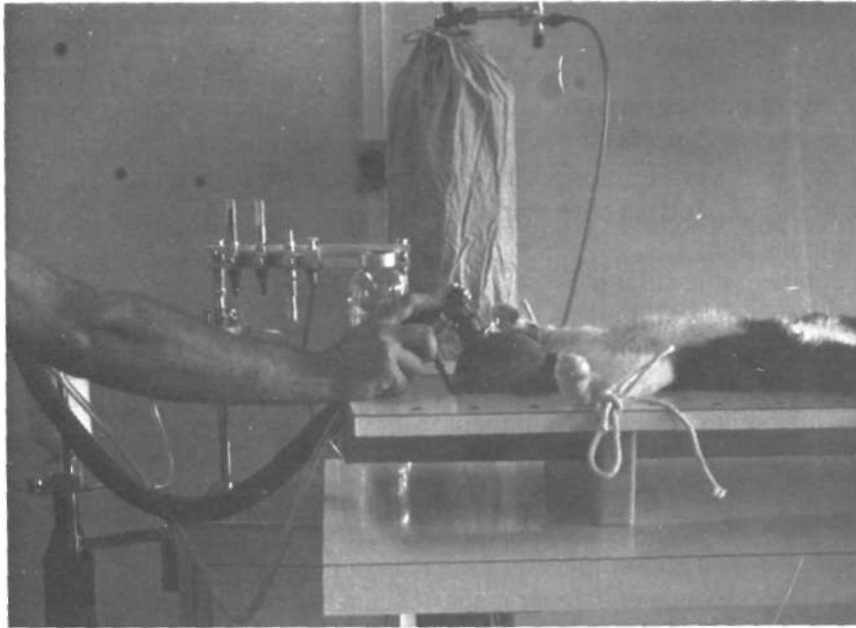


Fig. 11.2 Anestesia geral volátil em gato, obtida através da administração de máscara facial.

Não convém, em anestesia volátil por qualquer agente, deixar que o animal permaneça sem um discreto reflexo palpebral ou laringotraqueal, pois, nessa espécie animal, esses reflexos desaparecem apenas do 2.º para o 3.º planos do estágio III de Guedel, daí se justificar a dificuldade de colocação da sonda endotraqueal ou o início da depressão bulbar súbita.

As concentrações recomendadas variam de acordo com o tipo de intervenção, mas normalmente, para o éter, vão de 1 a 3 V%; para o metoxifluorano, até 1 V%; para o halotano, na indução 3 V% e na manutenção até 2 V%; para o enflurano, na indução 3 a 4 V% e na manutenção até 3 V%.

Caso se requeira a recuperação rápida em caso de depressão respiratória após a cirurgia, poder-se-á aplicar o cloridrato de doxapram, na dose de 0,5 a 1,0 mg/kg por via intravenosa.

Outra técnica de anestesia volátil, com respiração controlada, é sugerida por Silveira (1977) e consiste em:

- jejum alimentar de 12 a 24 horas;
- MPA com clorpromazina, na dose de 1 a 2 mg/kg, associada à atropina, na dose de 0,05 mg/kg, ambos os fármacos da mesma seringa e aplicados por via intramuscular;
- aguardar 45 minutos;
- induzir com tiopental a 1,25 a 2,5% por via intravenosa, até a perda dos reflexos oculopalpebrais;
- aplicar succinilcolina, na dose de 2 a 3 mg/kg, por via intravenosa;
- ato contínuo, intubar com sonda de Magill e adaptar a sonda à respiração controlada, empregando como fluxo diluente o ar ambiente ou, se necessário, enriquecer a mistura com O_2 , empregando-se como agente anestésico o éter dietílico.

Comentário. Esta técnica é contra-indicada em gatos portadores de nefropatias ou hepatopatias ou em cirurgias em que se usará bisturi elétrico, sugerindo-se, para tanto, trocar o anestésico por outro, de preferência um halogenado.

Como vantagens, apresenta recuperação anestésica satisfatória, pouca alteração da frequência respiratória e boa margem de segurança.

ANESTESIA DISSOCIATIVA E SUAS ASSOCIAÇÕES

A grande vantagem da anestesia dissociativa é a de que permite, através de injeção intramuscular, conter e prostrar os felinos sem muitos efeitos colaterais. De posse desta contenção, é evidente que poderão ser usadas associações que facilitem quaisquer intervenções cirúrgicas.

A anestesia dissociativa em felinos apresenta as seguintes vantagens:

- estado cataleptóide, que permite manipulações;
- a via é intramuscular;
- analgesia cutânea, muscular e óssea;
- permite explorações radiológicas e semiológicas;
- funciona como agente indutor para manutenções com outros agentes anestésicos voláteis;
- presença dos reflexos protetores (faríngeo, palpebral).

Por outro lado, apresenta como desvantagens:

- elevar consideravelmente a pressão arterial e a frequência cardíaca;
- elevar a frequência respiratória;
- liberar catecolaminas;
- não permitir cirurgias abdominais ou torácicas (a menos que a dose seja elevada acima de 80 mg/kg, o que, além de encarecer a anestesia, a tornaria arriscada);
- não permitir intubação laringotraqueal.

A dose de quetamina para gatos é de 2 a 6 mg/kg por via intravenosa, para se obter uma anestesia dissociativa de duração ultracurta, e de 15 a 20 mg/kg por via intramuscular, para se obter uma anestesia de 20 a 30 minutos, com período de latência de sete a 10 minutos.

Para efeito de cálculo, sabendo-se que a concentração da quetamina é de 50 mg/ml (C), a dose é de 15 mg/kg (D) e o peso do animal é, hipoteticamente, de 4 kg (P), teremos que:

$$\text{volume em ml} = \frac{P \times D}{C} = \frac{4 \times 15}{50} = 1,2 \text{ ml (por via intramuscular)}$$

— Associação quetamina e Xilazina

Para anestésias cuja duração cirúrgica não ultrapasse 50 minutos, pode-se empregar a associação de quetamina, na dose de 10 a 15 mg/kg, e cloridrato de Xilazina, na dose de 0,5 a 1 mg/kg, ambas na mesma seringa e aplicadas por via intramuscular profunda.

Convém lembrar que, devido à ação parassimpatomimética de Xilazina, que se superpõe à ação simpática da quetamina após 30 minutos de anestesia, deverá tratar-se o animal, 10 a 15 minutos antes da anestesia, com sulfato de atropina, na dose de 0,044 mg/kg por via subcutânea.

Caso haja necessidade de se prolongar o tempo anestésico, poder-se-á aplicar metade da dose-mãe, obtendo-se, assim, mais 20 a 30 minutos de anestesia. A anestesia obtida com essa associação permite efetuar, em gatos, intervenções a nível abdominal. Entretanto, dever-se-á tomar cuidado em experimentos que envolvam estudos hemodinâmicos, pois a atropina poderá interferir nos dados obtidos.

Como exemplo para uma anestesia com quetamina e Xilazina em um gato de 4 kg, teremos que aplicar 0,044 mg/kg de atropina (SC) e aguardar 15 minutos:

$$\begin{aligned} \frac{4 \times 15}{50} &= \frac{60}{50} = 1,2 \text{ ml de quetamina} \\ \frac{4 \times 1}{20} &= \frac{4}{20} = 0,2 \text{ ml de Xilazina} \end{aligned}$$

ambos os fármacos por via intramuscular e na mesma seringa.

Se houver necessidade de complementação, dar 0,6 ml de quetamina e 0,1 ml de Xilazina pela mesma via. Entretanto, ressalte-se que, em felinos, essa anestesia apresenta um período de recuperação maior do que o observado na espécie canina.

— Associação tiletamina e zolazepam (*ZOLETIL, TILAZOL*).

Esta associação tem dado bons resultados em pequenos animais, pois as ações ansiolítica, anticonvulsivante e miorrelaxante do zolazepam, associadas à ação analgésica potente de tiletamina, causam um sinergismo por potenciação adequado, levando a uma anestesia dissociativa de boa qualidade e que permite intervenções cirúrgicas a nível de cabeça, tronco e membros, desde que não se intervenha a nível de pleura ou peritônio, pois para este fim as doses deveriam ser maiores do que as costumeiramente usadas, ou então recorrer a outros fármacos (associações anestésicas ou anestesia volátil).

Em felinos, a dose varia de 7 a 10 mg/kg pela via intramuscular ou 5 mg/kg pela via intravenosa para procedimentos cirúrgicos mais fugazes, o que serviria até como agente indutor da anestesia volátil.

No comércio, esta associação é encontrada em frascos-ampolas nos quais, após a reconstituição (princípio ativo + 5 ml de água destilada), cada ml conterá 50 mg.

Em exemplo prático em gato pesando 3 kg teremos:

(D) Dose = 10 mg

(P) Peso = 3 kg

(C) Concentração/ml = 50 logo:

$$\frac{P \times D}{C} = \frac{3 \times 10}{50} = 0,6 \text{ ml (pela via intramuscular).}$$

ANESTESIA LOCAL

Difícilmente se usam anestésias infiltrativas em felinos para intervenções cutâneas, pois tanto a quetamina e suas associações ou a associação tiletamina e zolazepam resolvem facilmente esse problema. Entretanto, pode-se requerer uma anestesia a nível de trem posterior, que pode ser obtida através da anestesia peridural lombossacra.

A dose máxima permitida de cloridrato de lidocaína não deve superar 7 mg/kg, tomando-se o cuidado de se observar sempre o volume a ser injetado e o tempo anestésico requerido.

As concentrações podem variar de 0,5 a 2%, tomando-se o cuidado de imobilizar bem o animal, aplicando-se sempre uma MPA ou anestesia dissociativa para se evitarem acidentes tais como mordeduras, unhas ou lesões espinhais.

Esse tipo de anestesia é requerido quando o estado do animal não permite outros tratamentos anestésicos, ou pela interferência que esses fármacos teriam sobre o modelo experimental.

12

Técnicas Anestésicos em Cães

Medicação Pré-anestésica e Tranqüilizações
Induções Anestésicos — Modalidades
Manutenções
Condutas Anestésicos em Anestesia Geral e Dissociativa
Condutas Anestésicos em Anestesia Local

Ao se optar por uma técnica anestésica, é necessário que se avalie inicialmente qual o tipo da intervenção ou manipulação e sua duração, bem como o tipo de temperamento (dócil, indócil, nervoso) ou estado (gravidez, obesidade, cardíaco ou chocado).

Normalmente, ao se optar até por uma tranqüilização, devem-se evitar aplicações medicamentosas desnecessárias, ou insuficientes para mera manipulação.

A fim de facilitar a escolha das condutas, serão abordadas inicialmente as modalidades de tranqüilizações (MPA), citando apenas suas objetividades e características qualitativas. Em seguida, as induções anestésicas e, por último, as condutas completas das anestésias gerais.

MEDICAÇÃO PRÉ-ANESTÉSICA E TRANQUILIZAÇÕES

Estas tranqüilizações, na espécie canina, se fazem necessárias com frequência em várias situações, tais como viagens longas, exames clínicos e radiológicos, manipulações ortopédicas, coadjuvante da anestesia local, indução anestésica e ação anti-sialogoga.

VIAGENS LONGAS

Quando se exige uma quietude duradoura em animais não acostumados a viagens, ou nos quais as mesmas provocam vômito, fazemos as sugestões que se seguem.

Condutas. Clorpromazina, 1 mg/kg IM, 30 a 40 minutos antes; ou levomepromazina, 1 mg/kg IM, 30 a 40 minutos antes; ou acepromazina, 0,1 mg/kg IM, 30 a 40 minutos antes.

Os mesmos produtos, caso se requeira uma tranqüilização mais potente, podem ser associados ao midazolam, na dose de 0,2 mg/kg IM, na mesma seringa.

Comentários. A clorpromazina é a mais indicada, pois é a fenotiazina cuja ação antiemética é tida como a mais eficiente sobre as demais. Por outro lado, aconselha-se não exceder a dose indicada de midazolam, a fim de se evitar o efeito paradoxal (contraturas e ganidos). Para tanto, coloca-se na mesma seringa que contém a fenotiazina apenas uma quantidade mínima do midazolam, suficiente para "contaminar" o outro fármaco.

O diazepam não pode ser colocado na mesma seringa, apesar de ser uma benzodiazepina, pois precipitará imediatamente, tornando a solução leitosa.

Os períodos de latência e hábeis em função das vias empregadas são os seguintes:

| <i>Via</i> | <i>Período de latência</i> | <i>Período hábil</i> |
|------------|----------------------------|----------------------|
| SC | 40 a 50 minutos | 4 a 5 horas |
| IM | 30 a 45 minutos | 4 a 5 horas |
| IV | 15 minutos | até 3 horas |

Caso se use a associação de fenotiazina e benzodiazepina, o período hábil de tranquilização se estenderá por mais de 8 horas, devido à ação do midazolam.

EXAMES CLÍNICOS, RADIOLÓGICO^ E MANIPULAÇÕES ORTOPÉDICAS

Condutas. Geralmente, a aplicação das fenotiazinas anteriormente citadas nas mesmas doses e vias são suficientes.

Comentários. Quando se requer um efeito imediato desses fármacos, pode-se recorrer à via intravenosa e o efeito máximo será obtido a partir de 15 minutos, exceção feita para a associação com o midazolam, que é imediata e recomendada para explorações radiológicas, nas quais o miorrelaxamento muitas vezes é requerido por ser indispensável.

COADJUVANTE DA ANESTESIA LOCAL

Técnica. Análoga àquela empregada para viagens longas.

Comentários. Considerando-se que não existe sinergismo digno de nota entre os anestésicos locais e a MPA, esta última poderá ser feita empregando-se desde a simples tranquilização até a mais potente. Entretanto, o grande cuidado a ser tomado é nos casos em que o animal está chocado (brigas ou quedas com dilacerações), quando a MPA deverá ser suprimida ou reduzida em até 75%.

MPA PARA INDUÇÃO ANESTÉSICA

Técnica. Análoga àquela empregada para viagens longas.

Comentários. Geralmente, ao se aplicar uma fenotiazina, na MPA a potencialização prevista com o uso posterior de um barbitúrico é de 40 a 60%, o que evita sobremaneira o risco de excitação (estágio II de Guedel).

Entretanto, o cuidado a ser tomado é com o uso da associação das benzodiazepinas na indução barbitúrica, pois ocorre uma potencialização exacerbada, cujo sinergismo acarreta apnéias de difícil controle. Face à boa tranquilização obtida com a associação de clorpromazina ou levomepromazina e midazolam, com certa habilidade e de maneira suave, consegue-se induzir diretamente com uma máscara anestésica, desde que se dê um anestésico volátil halogenado de odor agradável (halotano, isoflurano, enflurano e sevoflurano) em concentrações baixas e posteriormente crescentes.

AÇÃO ANTI-SIALOGOGA

Técnica. Atropina, na dose de 0,044, que oferecerá:

| <i>Via</i> | <i>Período de latência</i> | <i>Período hábil</i> |
|------------|----------------------------|----------------------|
| SC | 15 minutos | Uma hora |
| IM | 5 a 10 minutos | 30 a 40 minutos |
| IV | Imediato | Até 30 horas |

Comentários. Para fins anestésicos, é recomendável o uso de atropina toda vez que se emprega um fármaco parassimpatomimético, como é o caso da Xilazina, ou mesmo um fármaco de ação simpática que provoque sialorréia abundante, como é o caso da quetamina, apesar de que, com a última, o uso de fenotiazina, por sua ação atropinóide, atenua tal fenômeno.

Sugere-se não ultrapassar, em cães de grande porte, a dose total de 1 a 1,5 mg e em casos excepcionais 2 mg.

INDUÇÕES ANESTÉSICAS - MODALIDADES

Consistem na aplicação de um fármaco que permite toda e qualquer manipulação prévia antes da manutenção (acomodação na mesa cirúrgica, preparos cirúrgicos cruentos, intubação endotraqueal) e, em geral, são realizadas com fármacos de ação anestésica ultracurta, como os tiobarbituratos ou fármacos afins (quetamina, etomidato).

Desaconselha-se, tecnicamente, nessas induções, a manutenção pelo próprio agente indutor, pois, se é prático para o profissional, é desconfortável para o paciente, porque, pelo fator cumulativo, ocasiona recuperações tardias.

PRIMEIRA TÉCNICA

Jejum prévio, com aplicação de tiopental a 2,5% IV, 25 mg/kg, administrando metade da dose total rapidamente e o resto lentamente, até o desaparecimento dos reflexos interdigital e palpebral.

Comentários. Essa técnica permite a intubação endotraqueal para posterior manutenção por agentes voláteis e só é recomendada na ausência de qualquer agente de MPA, pois isoladamente o tiopental causa bloqueio vagal com acentuada taquicardia e liberação simpática, elevando os batimentos cardíacos até 160 a 200 por minuto, o que é desconfortável até para um animal sadio.

Outros fatores a serem observados são o risco de excitação acidental e a recuperação agitada e tardia.

Essa indução usada isoladamente é desaconselhável em animais idosos, cardiopatas, nefropatas, hepatopatas, em choque e submetidos a cesariana.

Permite um tempo hábil anestésico de 15 a 20 minutos, possibilitando efetuar:

- retiradas de pontos em animais agressivos;
- pequenas cirurgias (retirada de glândula de Harder, excisões tumorais, retiradas de cistos, tártaro dentário, extrações dentárias, biópsias, retirada de dedos supranumerários e suturas de pele);
- retirada de pinos ou fios intramedulares;
- retirada de espinhos de ouriço;
- curativos cruentos;
- explorações bucais;
- esofagoscopia e traqueoscopias.

SEGUNDA TÉCNICA

Consiste em jejum prévio, administração de MPA (qualquer MPA citada para viagens longas), aguardando o período adequado, e tiopental a 2,5% IV, 12,5 mg/kg, a dose total sendo injetada lentamente, até o desaparecimento dos reflexos interdigital e palpebral.

Exemplo prático para um cão de 10 kg:

- MPA: levomepromazina, 1 mg/kg (2 ml) IV;
- aguardar 15 minutos;
- tiopental a 2,5%, 12,5 mg/kg (125 mg = 5 ml).

Comentários. Essa indução anestésica é, sem dúvida, a mais empregada na rotina anestésica por sua segurança, face à redução de 50 a 60% do agente barbitúrico, o que a torna indispensável, especialmente em animais nos quais a indução requer cautela.

Sugere-se não exceder uma complementação anestésica, a qual deverá ser aplicada na dose suficiente para fazer desaparecer novamente os reflexos interdigital e palpebral, que, no exemplo anteriormente citado, será ao redor de 2 a 3 ml.

Essa indução é desaconselhada em:

- cesariana, quando há inviabilidade fetal e a mãe está em estado toxêmico;
- animais chocados;
- pacientes de alto risco.

É, entretanto, aconselhada em:

- todas as cirurgias que requeiram, após a indução, manutenção prolongada;
- paciente de risco moderado;
- pequenas intervenções que não excedam 10 a 15 minutos;
- intubação endotraqueal.

TERCEIRA TÉCNICA

MPA com qualquer uma das citadas para viagens longas, aguardando 15 minutos se IV e 30 a 45 minutos se IM, após o que quetamina (2 a 4 mg/kg IV) lentamente ou 10 a 15 mg/kg IM.

Comentários. A vantagem dessa indução é a de que dispensa o jejum prévio, sendo, portanto, indicada nos casos de urgência, em que o paciente tenha ingerido alimento.

Esse tipo de indução não causa êmese, permanecendo os reflexos protetores (palpebrais e laringotraqueal), não permitindo, assim, aspirações de conteúdos gástricos, se ocorressem acidentalmente.

Apesar da boa analgesia e da ausência de efeitos extrapiramidais, essa indução *não permitirá* a intubação endotraqueal, que poderá ser apenas conseguida caso se aplique uma máscara bem vedada e adaptada a circuito com filtro circular com anestésico volátil até o desaparecimento do reflexo laringotraqueal, permitindo, assim, a introdução da sonda.

Essa indução não permite laparotomias ou toracotomias e é aconselhável em induções para:

- animais que necessitem de cirurgia com extrema urgência e que se tenham alimentado;
- animais agressivos, nos quais a via IM se faz necessária;
- pacientes de alto risco, desde que se reduza a MPA em 50%;
- cesarianas em que haja inviabilidade fetal e a mãe esteja com toxemia severa.

É desaconselhável em animais idosos ou hipertensos.

QUARTA TÉCNICA

O jejum não é a condição mais importante nesta associação, que é realizada da seguinte maneira: midazolam na dose de 0,2 a 0,5 mg/kg; clorpromazina ou levomepromazina, 1 mg/kg; quetamina, 1 a 2 mg/kg, os três produtos injetados pela via intravenosa e na mesma seringa.

Comentários. Esta associação, farmacologicamente, é uma das melhores associações e permite, com cuidado, até efetuar a intubação endotraqueal. Dispensa, em casos de extrema urgência, até o jejum prévio, pois ao aplicá-la nunca se notou sequer a mímica do vômito.

Outra vantagem desta associação é que, em animais arredios ou irascíveis, a associação pode ser aplicada pela via intramuscular, ocorrendo a prostração em 5 a 7 minutos.

QUINTA TÉCNICA

Aplicação de MPA pela via intravenosa com qualquer fenotiazina: acepromazina, clorpromazina ou levomepromazina nas doses citadas para viagens longas e 10 minutos após aplicar pela via intramuscular a associação zolazepam + zoletil na dose de 7 a 10 mg/kg permite, em 5 minutos, obter uma prostração suficiente para manipular o animal, bem como introduzir a sonda endotraqueal.

Comentários. A vantagem desta associação é que ela pode ser aplicada em animais que não permitem a manipulação pelo seu temperamento, bastando a aplicação intramuscular para causar a prostração do animal, sem estresses desnecessários.

MANUTENÇÕES

As manutenções em rotina anestésica com anestésicos voláteis nunca são efetuadas de maneira direta, mas sim com o auxílio, no mínimo, de MPA, por várias razões:

- o custo operacional torna-se oneroso;
- o éter anestésico acarreta estresse ou até laringoespasmo quando em concentrações acima de 3 a 4 V%, por seu odor acre e suas ações simpáticas tão desagradáveis;
- a insubmissão do animal ao se colocar a máscara para a indução;
- poluição ambiental com halogenados (carcinogênicos);
- concentrações altas de anestésicos voláteis halogenados (halotano e enflurano) levam à sensibilização do miocárdio, com conseqüente fibrilação cardíaca;
- a poluição ambiental com éter torna o ambiente sujeito a explosões (O_2 + éter) por faíscas elétricas (tomadas).

Face ao exposto no Cap. 7, as concentrações empregadas de anestésicos voláteis, halogenados ou não, em máscaras bem vedadas ou em sondas endotraqueais e em cães tranqüilizados, são as seguintes:

| | <i>Indução (V%)</i> | <i>Manutenção (V%)</i> |
|-------------|---------------------|------------------------|
| Halotano | 3 a 4 | Até 2,5 |
| Enflurano | 4 a 5 | Até 3,0 |
| Isoflurano | 3 a 4 | Até 3,0 |
| Sevoflurano | 3 a 4 | Até 3,0 |

As variações das concentrações dos gases anestésicos estão diretamente ligadas às condições de momento, pois em anestesia volátil é conveniente que se analise detalhadamente a retenção de CO_2 caracterizada pela taquipnéia (acidose respiratória). Para tanto, convém observar os aspectos a seguir.

A evolução do ato Cirúrgico. O metoxiflurano e éter possuem coeficiente de solubilidade sangue/gás alto, logo a redução do anestésico se fará antes dos demais, e de forma gradual e regressiva.

O plano anestésico desejado. Varia de paciente para paciente e conforme o tipo de cirurgia.

As potencializações com outros fármacos. Barbitúricos, succinilcolina e fármacos usados em MPA.

Taquipnéia. Geralmente, surge na anestesia volátil com o halotano em altas concentrações, que causa a sensibilização dos receptores de elastância do pulmão. A administração de meperidina resolverá o problema. No caso de persistência, teremos então o diagnóstico diferencial com acidose respiratória.

CONDUTAS ANESTÉSICAS EM ANESTESIA GERAL E DISSOCIATIVA

PRIMEIRA CONDUTA

- 1) Sem MPA e jejum.
- 2) Indução: tiopental a 2,5%, 25 mg/kg, IV, ou tiamilal a 2,0%, 20 mg/kg, IV, ou metohexital a 2,5%, 12,5 mg/kg, IV, metade da dose rapidamente e o resto até atingir o desaparecimento do reflexo laringotraqueal e interdital.
- 3) Intubação endotraqueal (Fig. 12.1).
- 4) Manutenção: halotano.....até 2,5 V%;
 enflurano.....até 3 V%;
 isoflurano.....até 3 V%;
 sevoflurano.....até 3 V%.

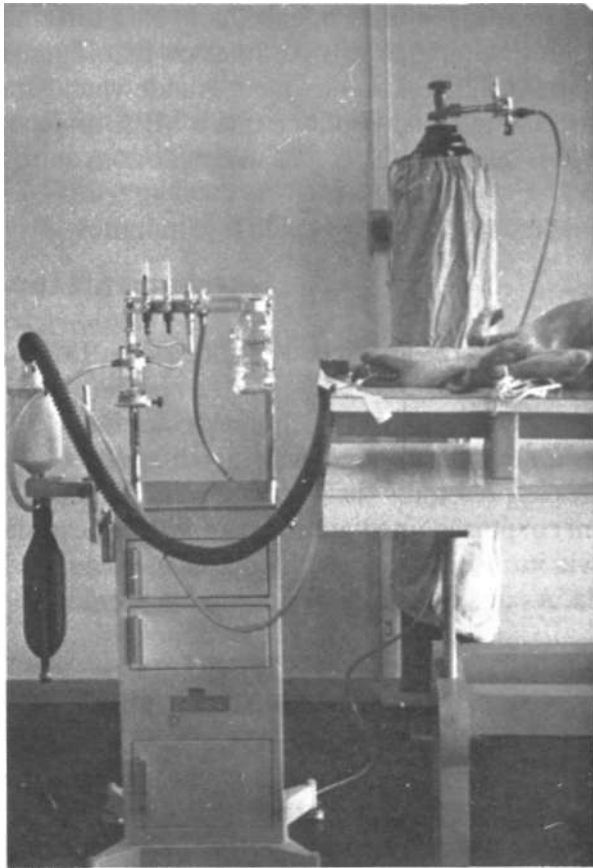


Fig. 12.1 Anestesia geral volátil em cão, tranqüilizado, induzido e intubado (sonda endotraqueal) e adaptado ao aparelho de anestesia.

Comentários. Essa conduta só é permissível quando não se dispõe de tranqüilizantes, pois a taquicardia observada por bloqueio vagal causado pelo tiobarbiturato poderá ser agravada caso se use, na manutenção, halotano em altas concentrações (sensibilização do miocárdio) ou o próprio éter anestésico que, apesar de liberar noradrenalina, não chega a causar alterações cardíacas dignas de nota, resultando em estimulação simpática, logo, em desconforto para o paciente, afora o sangramento aumentado nos capilares.

O período hábil anestésico é indeterminado e o de recuperação de 10 a 20 minutos.

SEGUNDA CONDUTA

- 1) Jejum: alimento, 12 horas; água, 2 horas.
- 2) MPA: clorpromazina, 1 mg/kg IV ou IM, ou levomepromazina, 1 mg/kg IV ou IM, ou acepromazina a 0,2%, 0,1 mg/kg IV ou IM.
- 3) Aguardar 15 minutos na aplicação IV e 30 a 45 minutos na aplicação IM.
- 4) Indução: tiopental a 2,5%, 12,5 mg/kg, ou tiamilal a 2,5%, 10,5 mg/kg, ou metohexital a 2,5%, 6,5 mg/kg, metade da dose rapidamente e o resto até o desaparecimento dos reflexos interdigital e laringotraqueal.
- 5) Introduzir a sonda endotraqueal e conectar ao aparelho de anestesia com as seguintes doses:

| | |
|------------------|-------------|
| halotano..... | até 2,5 V%; |
| enflurano..... | até 3 V%; |
| isoflurano..... | até 3 V%; |
| sevoflurano..... | até 3 V%. |

Comentários. Essa conduta anestésica, sem dúvida, é a mais aconselhada para a rotina anestésica por sua segurança, tranquilidade e discreta alteração dos parâmetros fisiológicos (temperatura retal, pulso arterial e frequência respiratória). Ressalte-se que a grande vantagem dessa técnica consiste na ação tranquilizante e especialmente adrenolítica que a MPA oferece, tão desejada na manipulação pré-operatória (sondagens ou tricotomias) e na interação com outros fármacos (barbitúricos, halotano, enflurano e éter).

O período hábil anestésico é indeterminado e o de recuperação leva cinco a 15 minutos.

TERCEIRA CONDUTA

- 1) O jejum não é condição obrigatória.
- 2) MPA: levomepromazina, 1 mg/kg IV ou IM, ou clorpromazina, 1 mg/kg IV ou IM, ou acepromazina a 0,2%, 0,1 mg/kg IV ou IM.
- 3) Aguardar 15 minutos se a aplicação for IV e 30 a 45 minutos se a aplicação for IM.
- 4) Indução: quetamina, 2 a 4 mg/kg IV *lentamente* ou 10 a 15 mg/kg IM.
- 5) Manutenção: Por não desaparecerem os reflexos protetores (laringotraqueal e palpebral), aplicar máscara facial vedada (Fig. 12.2) com coaptação imediata ao aparelho de anestesia volátil, caso se tenha usado quetamina por via intravenosa, e até cinco a 10 minutos após ao se empregar a via intramuscular profunda. As doses de anestésicos voláteis serão:

| | |
|------------------|-------------|
| halotano..... | até 2,5 V%; |
| enflurano..... | até 3 V%; |
| isoflurano..... | até 3 V%; |
| sevoflurano..... | até 3 V%. |

Ao se atingirem os planos anestésicos desejados, proceder-se-á à intubação endotraqueal (Fig. 12.1), *pois a quetamina não abole os reflexos protetores, mesmo em doses elevadas.*

Comentários. Essa conduta anestésica é mais utilizada em casos de extrema urgência, em que o animal já se tenha alimentado.

Sugere-se, entretanto, a vigilância em eventos de mímicas de êmese, colocando-se a sonda endotraqueal logo que o animal perca o reflexo laringotraqueal, o que ocorre alguns minutos após a aplicação da máscara facial vedada.



Fig. 12.2 Anestesia geral volátil, obtida através de máscara facial em cão, fazendo-se a respiração assistida.

É desaconselhável em animais hipertensos ou acidoses por sua ação predominantemente simpática, apesar de que o emprego da MPA atenua essa resposta por sua ação adrenolítica. Recomenda-se a técnica em todas as cirurgias que requeiram laparotomias e por sua segurança em cesarianas, quando os fetos são inviáveis e a mãe está em estado toxêmico. Recomenda-se, para tanto, o enflurano como agente de manutenção.

Com o paciente chocado, recomenda-se a redução da MPA em 50 a 75%.

O período hábil anestésico é indeterminado e o de recuperação dura cinco a 15 minutos.

QUARTA CONDUTA

- 1) Jejum.
- 2) Levomepromazina, 1 mg/kg IV ou IM, ou clorpromazina, 1 mg/kg IV ou IM, ou acepromazina a 0,2%, 0,1 mg/kg IV ou associadas ao flunitrazepam, 0,005 mg/kg ou 0,2 mg/kg de midazolam IV ou IM na mesma seringa.
- 3) Aguardar 15 minutos na aplicação IV ou 30 a 45 minutos na aplicação IM.
- 4) Dispensar a indução e adaptar a máscara para a devida manutenção com anestesia volátil nas doses:

| | |
|------------------|-----------|
| halotano..... | até 2 V%; |
| enflurano..... | até 3 V%; |
| isoflurano..... | até 3 V%; |
| sevoflurano..... | até 3 V%. |
- 5) Intubar o animal quando perder o reflexo laringotraqueal.

Comentários. Esta conduta é recomendada em animais agressivos onde a injeção intravenosa se torna impraticável ou em pacientes cuja indução barbitúrica se torna inviável (animais idosos, cardíacos ou portadores de nefropatias ou hepatopatias).

A grande vantagem é que a prostração é tão severa que com a aplicação dos anestésicos halogenados, ministrados por máscara, os animais não reagem, permitindo assim a indução e manutenção suave sem necessidade de elevar as doses do anestésico volátil.

O período hábil anestésico é indeterminado e a recuperação tardia, face ao uso de flunitrazepam (três a quatro horas).

QUINTA CONDUTA

- 1) Jejum.
- 2) Pentobarbital sódico a 3%, 30 mg/kg IV (= 1 ml). Aplicar metade da dose rapidamente e complementar lentamente até o desaparecimento dos reflexos palpebral, laringotraqueal e interdigital.

Comentários. Essa técnica anestésica, outrora defendida e empregada, está hoje restrita apenas aos ensaios de técnicas cirúrgicas ou experimentais, pelos inconvenientes que a mesma oferece, tais como limitações em pacientes não-hígidos, comportamento paramétrico díspar ou mesmo pela recuperação desconfortável.

Essa técnica não é recomendada para delineamentos experimentais que visem ao fluxo renal ou estudos hemodinâmicos, pela sua grande interferência nesses sistemas, ou mesmo estudos eletrocorticográficos, em virtude da acentuada depressão no SNC.

Sua aplicação é recomendada apenas em animais sadios e no caso de inexistência de fármacos tranqüilizantes e qualquer outro anestésico geral.

O período hábil anestésico é de 60 a 120 minutos e o de recuperação de quatro a seis horas.

SEXTA CONDUTA

- 1) Jejum.
- 2) MPA: levomepromazina, 1 mg/kg IV ou IM, ou clorpromazina, 1 mg/kg IV ou IM, ou acepromazina a 0,2%, 0,1 mg/kg IV ou IM.
- 3) Aguardar 15 minutos se a aplicação for IV e 30 a 45 minutos se for IM.

- 4) Pentobarbital sódico a 3%, 15 mg/kg (0,5 ml) IV, metade da dose rapidamente e, quando sobrevier a prostração, aplicar lentamente o resto até desaparecerem os reflexos interdigital, laringotraqueal e palpebral.

Comentários. Ao se aplicar esse anestésico, deve-se levar em consideração as mesmas ponderações feitas na técnica anterior. A grande vantagem, porém, é a potencialização de 40 a 60% que ocorre, reduzindo o tempo anestésico face ao sinergismo apresentado.

O cuidado a ser tomado é ao se anestésiar animais adiposos, pois neles a administração deve ser feita mais lentamente e com grande cautela.

O período hábil anestésico é de 40 a 60 minutos e o de recuperação, uma a três horas.

Dieta pós-anestésica: no dia da intervenção, apenas dieta líquida (água ou leite); alimentação pastosa no dia seguinte e sólida no outro. A dieta pós-anestésica deverá respeitar o tipo de intervenção, pois, se for intervenção de trato gastroentérico, a dieta será mais rigorosa.

SÉTIMA CONDUTA

- 1) Jejum.
- 2) Atropina, 0,044 mg/kg, via subcutânea.
- 3) Aguardar 10 a 15 minutos (até que se estabeleça discreta taquicardia).
- 4) Xilazina, 1 mg/kg, e quetamina, 15 mg/kg, ambos os fármacos na mesma seringa e aplicados por via intramuscular profunda.
- 5) Aguardar no mínimo cinco minutos de latência para o início da intervenção cirúrgica.
- 6) Exemplo para um cão de 10 kg de peso corporal:

$$\text{Dose (em ml)} = \frac{\text{Peso (kg)} \times \text{Dose (mg)}}{\text{Concentração (mg)}} = \frac{10 \times 1}{20} = 0,5 \text{ ml de Xilazina}$$

$$\frac{10 \times 15}{50} = 3,0 \text{ ml de quetamina}$$

Comentários. Essa conduta anestésica é reconhecidamente a mais prática, pois, através de uma simples aplicação intramuscular, consegue-se uma anestesia de 40 a 50 minutos. Ela é segura, desde que se pré-trate o animal com atropina (Fig. 12.3), a fim de se evitarem os efeitos parassimpatomiméticos da Xilazina, tais como bradicardia com arritmia e até bloqueios atrioventriculares de segundo grau (Figs. 12.4 a e b).

Caso se requeira uma prorrogação do tempo anestésico, é só complementar com metade da dose-mãe (de ambos os fármacos), não sendo necessária complementação com atropina, pois seu tempo hábil é de até uma hora. Convém lembrar que toda complementação acarreta, seguramente, uma demora crescente na recuperação, por causa do efeito cumulativo, o que não é recomendado em certas situações, mesmo porque a anestesia torna-se onerosa.

Essa conduta é desaconselhada em animais idosos ou toxêmicos, em choque ou com distúrbios cardiocirculatórios. É aconselhável, entretanto, em animais hígidos que requeiram intervenções a nível de abdome, incluindo cesariana, desde que não haja histórico de toxemia.

Acidentalmente, em animais que não receberam atropina na MPA, podem ocorrer convulsões com duração de segundos.

O período de latência da associação de Xilazina e quetamina é de cinco a sete minutos, seu período hábil anestésico de 40 a 50 minutos e o período de recuperação de 50 a 60 minutos.

OITAVA CONDUTA

- 1) Jejum.
- 2) MPA: levomepromazina, 1 mg/kg IV ou IM, ou clorpromazina, 1 mg/kg IV ou IM, ou acepromazina a 0,2%, 0,1 mg/kg IV ou IM.

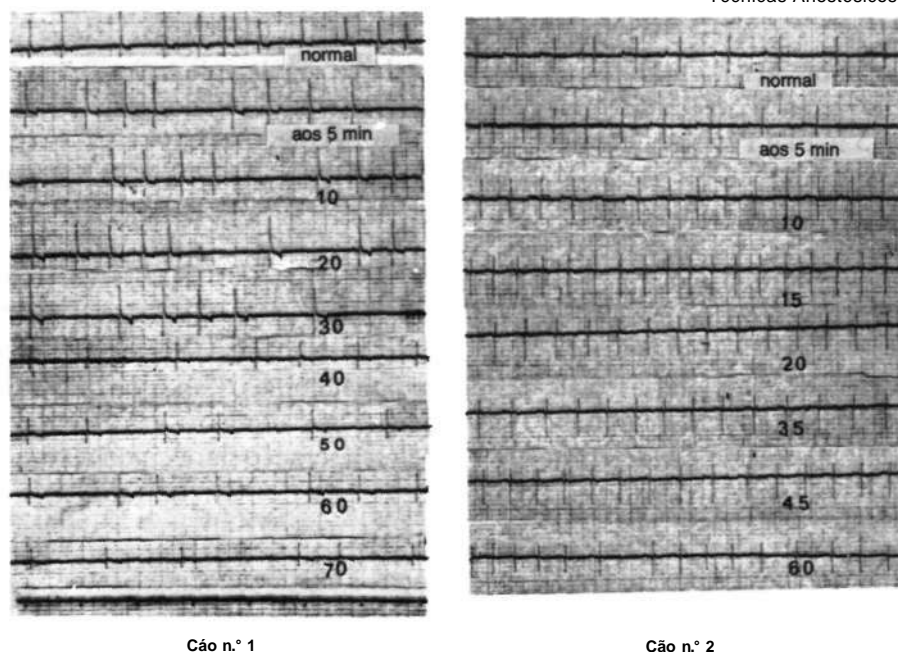


Fig. 12.3 Eletrocardiograma de dois cães, tratados com 1 mg/kg de Xilazina e 15 mg/kg de quetamina por via intramuscular profunda. Notar a estabilidade cardíaca no cão n.º 2, que recebeu, 15 minutos antes da anestesia, 0,04 mg/kg de atropina por via Subcutâneo.

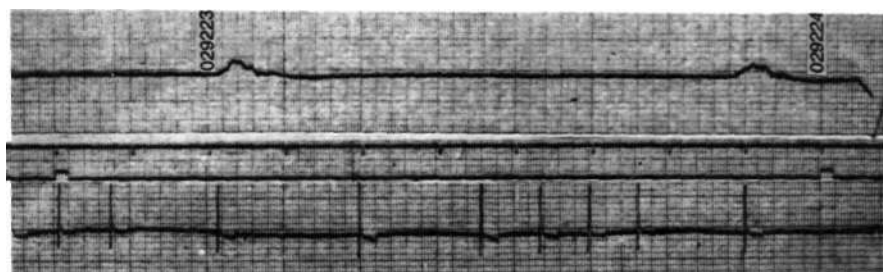


Fig. 12.4a Bradicardia acompanhada de arritmia sinusai, em cão tratado com 1 mg/kg de Xilazina e 15 mg/kg de quetamina por via intramuscular profunda (decorridos 30 minutos).

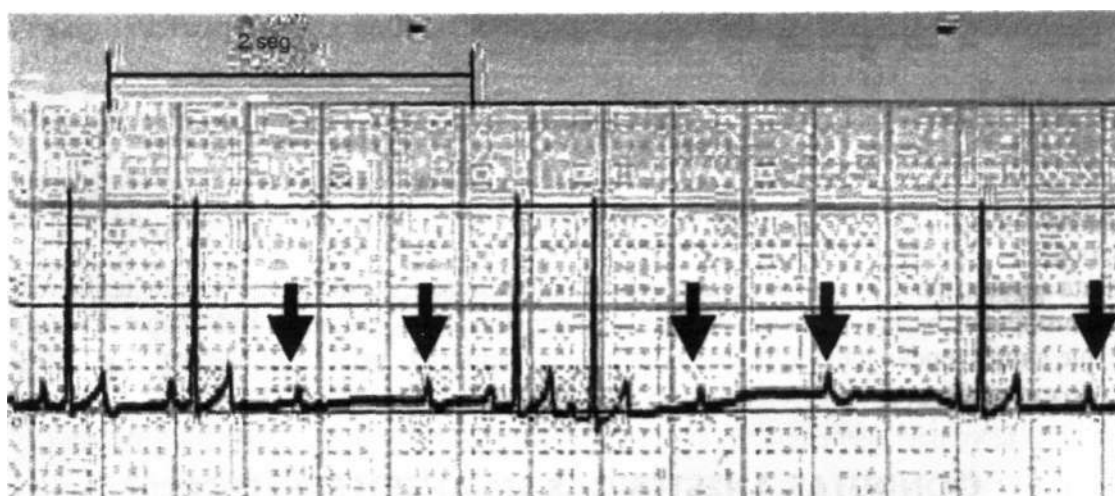


Fig. 12.4b Bloqueio atrioventricular de segundo grau em cão tratado com 1 mg/kg de Xilazina e 15 mg/kg de quetamina por via intramuscular profunda (decorridos 40 minutos).

- 3) Aguardar 15 ou 30 a 45 minutos, na dependência da via de aplicação.
- 4) Indução: tiopental a 2,5%, 12,5 mg/kg IV, ou tiamilal a 2,0%, 10,5 mg/kg IV, ou metohexital a 2,5%, 6,5 mg/kg IV, ou quetamina, 15,0 mg/kg IM ou 2 a 6 mg/kg IV.
- 5) Manutenção:
 - óxido nitroso (N_2O)... 50 a 70%;
 - oxigênio (O_2)..... 50 a 30%.
 Reduzir os anestésicos voláteis em 30 a 40%.

Comentários. Essa conduta é vantajosa quando se dispõe de óxido nitroso, pois, por ser anestésico inerte, não é metabolizado pelo organismo, sendo eliminado totalmente pela própria expiração.

Convém, nessa conduta, evitar associações do tipo quetamina e éter, pois ambas apresentam características simpatomiméticas, alterando severamente os parâmetros cardiocirculatórios.

O período hábil anestésico é indeterminado e o de recuperação dura cinco a 15 minutos.

NONA CONDUTA

- 1) Jejum.
- 2) MPA, indução anestésica e manutenção análogas à segunda técnica.
- 3) Aplicação intravenosa após decorridos cinco minutos de manutenção anestésica, ou quando se fizer necessário o miorrelaxamento com galamina, 0,5 a 0,8 mg/kg (não-despolarizante), ou succinilcolina, 0,3 a 0,5 mg/kg (despolarizante), ou fazadínio, 1,0 mg/kg (não-despolarizante), ou atracurônio, 0,4 mg/kg (não-despolarizante).
- 4) Conectar ao paciente o aparelho de respiração controlada.
- 5) Evitar a hiperoxia através da administração excessiva de O_2 puro, pois poderá sobrevir apnéia provocada não pelo miorrelaxante, mas sim por desequilíbrio da relação O_2 e CO_2 .
- 6) Periodicamente e por poucos segundos, retirar a respiração controlada, repetindo a manobra até que o paciente volte a respirar espontaneamente.

Comentários. Essa conduta anestésica sempre se faz presente em intervenções a nível torácico, ou quando, em pacientes de alto risco, se requer tal tipo de respiração.

Convém lembrar que a administração excessiva de O_2 acarreta apnéia que, com certa habilidade, pode ser contornada, mediante o controle da administração de menos O_2 .

Uma das maneiras de se fazer o diagnóstico diferencial entre bloqueio central ou periférico é através da administração de 1 mg/kg de doxapram por via intravenosa. Se o bloqueio for de ação central, imediatamente notar-se-á aumento da amplitude e da frequência respiratória. Se a apnéia persistir, é sinal de que o bloqueio é periférico, o que vale dizer que é causado pelo bloqueador neuromuscular. O fármaco antagonista para reverter o bloqueio dos agentes não-despolarizantes é a neostigmina, na dose de 0,04 a 0,07 mg/kg IV.

OBSERVAÇÃO

Em todas as técnicas de anestesia geral propostas, após o ato cirúrgico, é aconselhável acomodar os animais em recintos com controle de temperatura, destituídos de barulho ou que tenham luz excessiva.

A dieta administrada, de modo geral, no dia da intervenção, desde que o paciente tenha recuperado a consciência, baseia-se apenas em água ou leite, deixando-se a dieta sólida para o dia seguinte, desde que a intervenção não tenha sido no trato gastroentérico, pois esta dieta dependerá de prescrição do cirurgião.

CONDUTAS ANESTÉSICAS EM ANESTESIA LOCAL

Para que haja melhor visualização destas técnicas, empregar-se-á a seguinte seqüência: anestésias locais empregadas na cabeça, no tronco e nos membros.

CABEÇA

Normalmente, tais anestésias são pouco usadas, pois o animal, apesar de não sentir dor, não aceita a subjugação ou manipulação, mesmo sob efeito de tranquilizantes, devendo-se ainda levar em consideração a proximidade com os dentes.

Desde que viáveis, as técnicas são as descritas a seguir.

Anestesia infiltrativa

Normalmente, usa-se essa modalidade anestésica apenas quando a intervenção é simples, tal como biopsia, retirada de cisto, uma pequena sutura. Quando a intervenção é mais séria ou extensa, sugere-se o emprego de anestesia geral ou dissociativa, pois o anestésico local em grandes quantidades excede a dose máxima permitida, levando o animal fatalmente a uma intoxicação pelo próprio anestésico local.

Forame infra-orbitário

Usam-se agulha 30 X 7, lidocaína a 1 ou 2%, 1 a 3 ml, ou bupivacaína a 0,25 ou 0,50%, 1 a 3 ml.

O período de latência é curto e o período hábil é de uma a duas horas, dependendo do fármaco e de sua concentração. O período de recuperação é de duas a três horas.

Comentários. Essa técnica é válida nos casos em que a anestesia geral ou dissociativa deva ser evitada.

Ela permite qualquer intervenção na hemiarcada superior (suturas gengivais ou extrações dentárias).

TRONCO

Além das anestésias infiltrativas rotineiramente usadas, podem-se empregar no tronco de cães as anestésias espinhais, empregadas da maneira descrita a seguir.

Anestesia peridural ou epidural

Geralmente, essa anestesia, de fácil aplicação e baixo custo, é de extrema valia em pacientes de alto risco ou que, por qualquer motivo (alimentação, cesariana, problema hepático ou renal, idade), não possam ser submetidos à anestesia geral.

Inicialmente, deve-se recordar a anatomia da coluna vertebral, cuja fórmula é $C_7T_{13}L_7S_3C_{20-22}$. Os pontos eletivos para a anestesia peridural são entre L_7 e S_x (lombossacra), S_3 e C , (sacroccígea) ou intercoccígea.

A técnica é desenvolvida da seguinte maneira:

- 1) Tranquilizar o animal.
- 2) Tricotomia e anti-sepsia rigorosa do local (de preferência depilar uma boa área).
- 3) Palpar as tuberosidades ilíacas com os dedos indicador e polegar. Com o indicador 2 a 3 cm caudalmente, sentir o espaço lombossacro (Fig. 12.5).
- 4) Colocar o animal em decúbito esternal (posição de esfinge ou com os membros fora da mesa, conforme Fig. 12.6).
- 5) Introduzir uma agulha (de preferência com mandril) 40 X 7 ou 50 X 8, na dependência do talhe do animal.
- 6) Perfurar a pele e fazer um botão anestésico, pois facilita futuras manipulações.
- 7) Atravessar o ligamento interespinhoso (ruído característico de ranger).
- 8) Atravessar o ligamento amarelo (*ligamentum flavum*).
- 9) Retirar o mandril e observar se há ruído de sucção (pressão negativa peridural) que imediatamente poderá ser comprovada depositando-se uma gota do anestésico local, observando-se a sucção da mesma.
- 10) Caso isso não aconteça, com outra seringa vazia, injetar 5 ml de ar e, com o dorso da mão sobre a pele do animal (região lombar), perceber-se-á a infiltração do ar a nível Subcutâneo, devendo-se, para tanto, corrigir a posição da agulha.

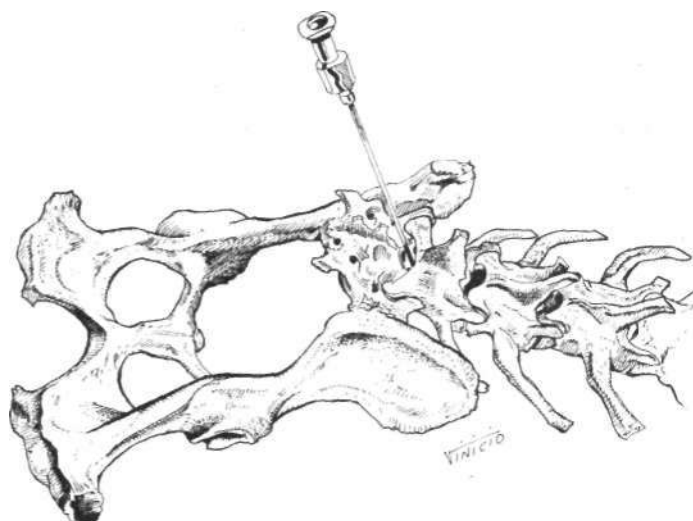


Fig. 12.5 Anestesia local espinhal peridural lombossacra em cão.



Fig. 12.6 Anestesia local espinhal peridural lombossacra em cão.

- 11) Se a agulha estiver na posição correta, injetar gradativamente e de forma suave (a fim de não alterar bruscamente a pressão no espaço peridural) o anestésico local escolhido, de acordo com a conveniência, observando-se sempre as doses máximas permitidas, para evitar intoxicações que, caso aconteçam, irão requerer o procedimento de acordo com o tratamento no Cap. 3.
- 12) A dose recomendada, apesar de existirem correlações entre dimensões de colunas vertebrais, gira em torno da dose máxima permitida, da velocidade de aplicação e da eficácia da droga, face ao seu posicionamento correto no espaço peridural.

Convém lembrar, como exemplificado, que, se for empregada lidocaína a 1%, cada ml da droga terá 10 mg de princípio ativo e, para um cão de 10 kg, não se poderão exceder 70 mg ou 7 ml. Caso, agora, se use a mesma lidocaína a 2%, o volume não poderá exceder 3,5 ml.

Em cães, especialmente, não se pode levar em consideração apenas a dimensão da coluna vertebral, face às diferenças anatômicas verificadas nas diferentes raças, pois os animais longilíneos e baixos (Basset hound, Skie Terrier, Dachshund, Pequinês, Basset Artesien Normand, Basset Bleu de Gascogne) estarão sempre sujeitos às intoxicações, caso não se observem as doses máximas permitidas.

Ao se depositar o anestésico no espaço peridural, observar-se-á imediatamente queda da cauda, relaxamento do esfíncter anal com emissão de gases ou até exteriorização de fezes, posição característica (paralisia de posteriores) conforme Fig. 12.7, e eventual incontinência urinária.

Convém manter o animal na posição de esfinge por cinco a 10 minutos, pois, embora a lidocaína cause anestesia local quase que imediata, convém aguardar uma melhor embebição tissular pelo anestésico de forma eqüitativa (lados direito e esquerdo), dando assim uma anestesia bilateral uniforme, já que, em decúbito lateral, por gravidade, causará apenas anestesia local unilateral.

Essa anestesia permite executar, pelo período hábil de 60 a 80 minutos, qualquer intervenção retrombilical, não permitindo, entretanto, trações viscerais altas, como no caso de cesarianas ou ovário-histerectomias (ligamentos suspensor e uterovário). O mesmo pode ser dito quanto às intervenções intestinais, pois a manipulação suave é indolor, mas sua simples tração torna a intervenção cruenta, requerendo uma *anestesia geral*.

Caso se requeira uma prorrogação da anestesia peridural, pode-se recorrer à anestesia peridural contínua, que é feita através da agulha de Tuohy (Fig. 12.8), que permite a injeção constante do anestésico, à medida que o mesmo é requerido, podendo ser executada entre L₅ — L₆ ou L₆ — L₇.

A anestesia peridural em cães permite efetuar as seguintes cirurgias:

- caudectomias em animais adultos;
- retiradas de glândulas do saco anal;
- hérnias perineais;
- cirurgias proctológicas;
- vulvoplastias;
- orquiectomias;
- cirurgias ortopédicas em membros posteriores;
- excisões tumorais vaginais;
- fecalomas.

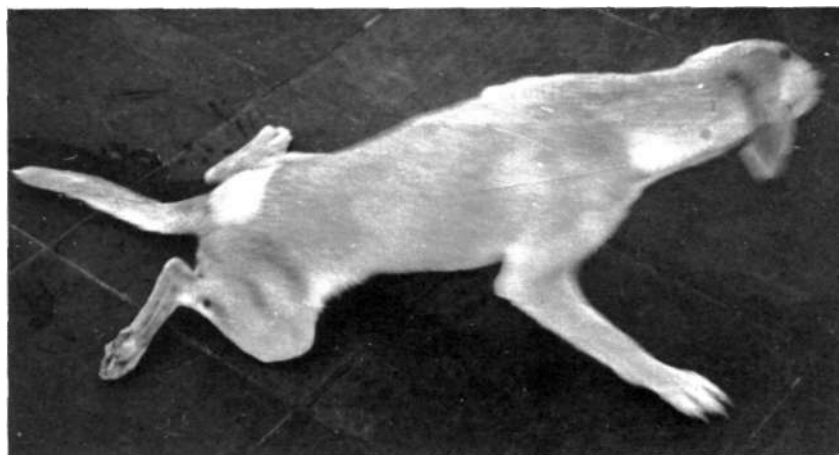


Fig. 12.7 Postura do animal após o estabelecimento da anestesia.



Fig. 12.8 Anestesia local espinal penduráil contínua L₆ — L₇ empregando-se a agulha de Tuohy.

Anestesia subaracnóide (raquianestesia)

Este tipo de anestesia é de grande valia mas, por se tratar de uma anestesia de técnica mais apurada e pelo espaço subaracnóide em cães ser de poucos milímetros, é raramente empregada. Outrossim, se executada sem a devida assepsia, pode causar meningites com resoluções fatais.

Seu procedimento é feito da seguinte maneira:

- 1) Jejum.
- 2) Tranqüilização por via intravenosa e tricotomia da região lombar.
- 3) Aguardar 15 minutos.
- 4) Aplicação de um barbiturato de duração ultracurta, metade da dose (por ex., 12,5 mg/kg de tiopental sódico), pois o animal deve permanecer imóvel, mas com reflexo interdigital presente.
- 5) Decúbito dorsal com os membros anteriores entre os posteriores, a **fim** de aumentar o espaço intervertebral (Fig. 12.9).
- 6) Introdução de uma agulha 70 X 80 com mandril entre L₃ — L₄, L₄ — L₅, L₅ — L₆ ou L₆ — L₇.
- 7) Após a retirada do mandril, observar-se-á a saída do liquor (Fig. 12.10).
- 8) Aspirar suavemente com uma seringa e homogeneizar o conteúdo com o anestésico, que poderá ser a lidocaína pesada a 5% (Oripérbica), injetando lentamente e sem resistência de 0,5 a 1,5 ml.



Fig. 12.9 Posição para a anestesia local espinal subaracnóide em cão,



Fig. 12.10 Confirmação da posição correta da agulha. Observar a saída do líquido Cefalorraquidiano.

9) Manter previamente a cabeça do animal ligeiramente elevada.

Esta técnica possui uma vantagem maior sobre a anestesia pendurai, pois o seu relaxamento é superior, por agir diretamente a nível de raízes nervosas espinhais.

Entretanto, seu período hábil anestésico é mais curto, pois é injetado diretamente na corrente líquórica.

Permite qualquer intervenção pré-retroumbilical de duração máxima de 50 a 60 minutos.

MEMBROS

Anestesia por bloqueio do plexo braquial

É uma anestesia perineural que é executada introduzindo-se uma agulha 100 X 8 ligeiramente acima da articulação escapuloumeral, entre o membro e a região torácica, na altura da articulação costocostal da primeira costela, em direção paralela à coluna vertebral.

A dose de lidocaína é de 2 a 5 ml a 1% ou de bupivacaína a 0,25%, constatando-se o sucesso da anestesia mediante a posição característica do membro anterior (semelhante à paralisia do nervo radial).

Anestesia local intravenosa (Anestesia de Bier)

Para se efetuar esta anestesia, é necessário:

- 1) Colocar um garrote acima da região que sofrerá a intervenção.
- 2) Introduzir uma agulha 30 X 7 ou 30 X 8 na veia (cefálica ou safena).
- 3) Deixar escoar o sangue venoso.
- 4) Injetar de 3 a 7 ml de lidocaína a 1%.
- 5) Tempo máximo de cirurgia: 60 minutos, a fim de evitar necrose tissular.
- 6) Retirar o garrote devagar e nunca retirá-lo antes de 15 a 20 minutos após a aplicação do anestésico, para evitar possíveis intoxicações agudas.

Essa anestesia permite qualquer tipo de intervenção a nível de membros anteriores e posteriores, tendo como vantagem a pronta recuperação do animal após o ato cirúrgico (cinco minutos).

O período de latência é de cinco minutos, o período hábil é de 60 minutos e o período de recuperação também é de cinco minutos.

Anestesia entre garrotes

Após a devida tranquilização, colocar dois garrotes acima da região a ser operada. Infiltrar 2 a 5 ml de lidocaína a 1% ou bupivacaína a 0,25% circularmente; aguardar 5 a 10 minutos; retirar os garrotes.

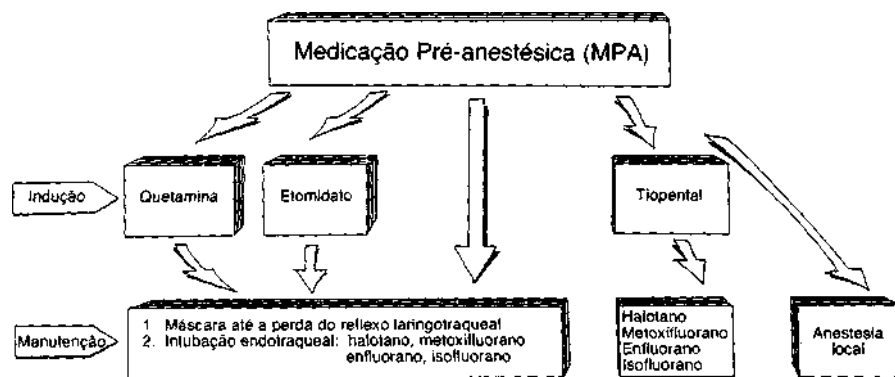


Fig. 12.11 Fluxograma para as técnicas anestésicos em cães,

A vantagem desta técnica é a de que se bloqueia, de forma circular, todas as inervações do membro, passando pela região em que se depositará o anestésico, só que a quantidade a ser injetada será menor do que a necessária se fosse por uma infiltração rotineira.

O período de latência é de cinco minutos, o período hábil de 60 minutos e o período de recuperação de 30 a 40 minutos.

Sintetizando as técnicas anestésicas em cães a partir da MPA, obter-se-á o fluxograma proposto na Fig. 12.11.

13

Técnicas Anestésicos em Suínos

Tranqüilizações (Tranqüilizantes e Ansiolíticos)

Anestesias Locais

Anestesia Dissociativa

Anestesia Geral

As técnicas anestésicas em suínos pouco têm-se desenvolvido nos últimos 10 anos. Este fenômeno talvez esteja intimamente ligado à criação do tipo industrial, em que o animal, ao menor problema apresentado, desde que apto para consumo, é encaminhado sumariamente para o abate.

As técnicas anestésicas em suínos encontram, entretanto, sua maior aplicação nas pequenas criações ou em reprodutores, machos ou fêmeas, que se tornam alvos de maiores atenções por sua importância no aprimoramento do rebanho ou como modelo biológico em cirurgia experimental.

Para que se possa desenvolver de maneira seqüencial o texto, as técnicas anestésicas dividem-se em:

- tranqüilizações (tranqüilizantes e ansiolíticos);
- anestésias locais;
- anestesia dissociativa;
- anestesia geral.

TRANQÜILIZAÇÕES (TRANQÜILIZANTES E ANSIOLÍTICOS)

As tranqüilizações se revestem de importância, pois é sabido que, nas aglomerações de animais, surgem casos de canibalismo ou brigas corriqueiras nos transportes coletivos, causando nos animais desde mutilações simples até lesões severas.

Com o advento do azaperone, praticamente tem-se observado que a tranqüilização em suínos está resolvida, dispensando assim, em primeira instância, a maioria dos outros fármacos, exceção feita às fenotiazinas e benzodiazepinas, cujo uso tem-se tornado rotina.

Por outro lado, em suínos, o que se tem observado é que a Xilazina, quando usada como tranqüilizante, relaxante muscular ou analgésico, é ineficaz, pois, graças às suas reações inesperadas e inadequadas, este fármaco caiu em abandono.

A fim de classificar as diferentes modalidades de tranqüilizações na prática do dia-a-dia, podem-se citar as descritas a seguir.

Tranqüilizações para viagens

São tranqüilizações grupais, em que os animais recebem o azaperone, na dose de 1 a 2 mg/kg por via intramuscular profunda, a fim de se evitarem agressões ou permitir uma adequação social.

Tranqüilização para manipulações incruentas de rotina

Em casos de exames mais detalhados, correções de aprumos (cortes de cascos) ou quaisquer outras manipulações, podem-se empregar as seguintes drogas e doses:

- azaperone.....1 mg/kg, por via IM ou IV;
- levomepromazina.....
1 mg/kg, por via IM ou IV lenta na veia
marginal da orelha (Fig. 13.1);
- clorpromazina.....
- acepromazina a 1%.....J 0,1 mg/kg IM ou IV.

Comentário. Normalmente, essa modalidade de tranqüilização possui um período de latência de 10 a 15 minutos, quando um dos fármacos citados é injetado por via IV, não se observando, inclusive, excitações com o uso das fenotiazinas.

Já a aplicação de tranqüilização por via IM apresenta um período de latência de 30 a 40 minutos, sugerindo-se sempre a colocação do animal em recinto fechado, para evitar estresse ou grunhidos excessivos que se tornam incômodos.

Tranqüilização para induções

Existem várias alternativas, pois tudo vai depender da intensidade de tranqüilização a ser dada, bem como da extensão da intervenção cirúrgica.

Em casos de intervenções curtas:

- clorpromazina.....1 mg/kg IM ou IV;
- levomepromazina.....1 mg/kg IM ou IV;
- acepromazina a 1%.....0,1 mg/kg IM ou IV;
- azaperone.....1 a 2 mg/kg IM ou IV.

Comentário. Em casos de tranqüilizações mais severas, usar um dos fármacos citados anteriormente e associá-lo a 0,2 mg/kg de midazolam na mesma seringa e pela mesma via, tomando

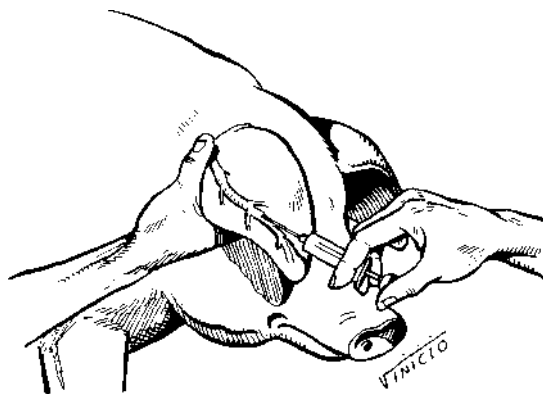


Fig. 13.1 Aplicação de anestésico por via intravenosa em suínos.

o cuidado de injetá-los lentamente, caso a via escolhida seja a intravenosa, por causa da hipotensão causada pela fenotiazina. O interessante é que o azaperone por via intravenosa em suínos não causa excitação como a observada em eqüinos.

A associação de um dos quatro fármacos citados anteriormente com o midazolam, quando aplicado por via intravenosa, causa prostração imediata do animal, aconselhando-se aguardar 10 a 15 minutos antes da aplicação de qualquer outro fármaco, mesmo em se tratando de anestésicos locais, a fim de permitir a estabilização dos parâmetros fisiológicos.

ANESTESIAS LOCAIS

Em suínos, as anestésias locais tornam-se necessárias apenas em casos de intervenções geniturinárias, tanto em machos como em fêmeas, ou em casos de cesarianas, estas por sinal observadas com bastante frequência.

Há situações, entretanto, em que a anestesia local se torna incômoda, pois o animal, por sua irascibilidade ou seu temperamento, não aceita satisfatoriamente MPA ligeiras, devendo-se, para tanto, caso haja inviabilidade de uma anestesia geral, recorrer à anestesia dissociativa.

Em se tratando da anestesia local, as mais frequentemente usadas são a nível de tronco e poderão ser descritas da maneira que se segue.

Anestesia infiltrativa

Geralmente, a incisão para laparotomia exploratória ou mesmo em cesariana é eletivamente a paramamária direita ou esquerda, obtida traçando-se uma linha imaginária da base da orelha à articulação femorotibiopatelar ligeiramente inclinada, permitindo assim melhor visualização do campo operatório a ser abordado (Fig. 17.2).

Para esse fim, emprega-se a anestesia infiltrativa com cloridrato de lidocaína, na concentração de 1%, e na dose máxima permitida de 7 mg/kg sem adrenalina. É óbvio que, às vezes, a dose necessária fica aquém da dose máxima permitida, mas pelo menos serve de referência, a fim de se evitarem sobredoses.

O retângulo a ser descrito através da anestesia infiltrativa deverá respeitar a área a ser incisada e divulsionada, tomando-se o cuidado de se infiltrar a nível Subcutâneo e muscular.

Convém lembrar que as vísceras (útero ou intestinos) não podem ser tracionadas, mas podem ser manipuladas ou incisadas sem maiores problemas.

CONDUTA ANESTÉSICA

Como exemplo prático, se tivermos uma porca de 50 kg de peso vivo que deva ser submetida a uma cesariana e que não esteja em toxemia, a conduta a ser seguida será:

- 1) Em caso de animal manso, dispensa-se a MPA.
- 2) Em caso de animal inquieto, aplica-se uma ampola de levomepromazina ou clorpromazina (25 mg de princípio ativo) ou 1,25 ml de azaperone (50 mg) por via intramuscular ou intravenosa.
- 3) Aguardar 15 minutos se a via da MPA for IV e 30 a 45 minutos se a via for IM.
- 4) Fazer a tricotomia da região paramamária.
- 5) Infiltrar lidocaína a 1% até 35 ml ($50 \text{ kg} \times 7 \text{ mg/kg} = 350 \text{ mg} = 35 \text{ ml}$).

Se um frasco de lidocaína a 1 % contém 200 mg de princípio ativo, 350 mg estarão contidos em 35 ml; logo não se deve exceder esse volume, pois haveria o risco de intoxicação.

O período anestésico hábil será de 60 a 90 minutos, tempo suficiente para se efetuar a cirurgia.

As anestésias locais infiltrativas ainda podem ser empregadas em casos de retiradas de nódulos, pequenas neoplasias ou, se o animal permitir, em pequenas reduções de hérnias umbilicais, nas quais uma simples MPA e a infiltração de lidocaína a 1 % permitem essa pequena intervenção.

Em casos de hérnias maiores ou inguinoescrotais, recorrer-se-á à anestesia dissociativa, ou, de acordo com o talhe do animal e a extensão da patologia, à anestesia geral inalatória.

Anestesia perineural

Esta modalidade anestésica em suínos geralmente está associada à anestesia infiltrativa e é realizada em casos de castrações em machos e, de preferência, adultos (com mais de 100 kg).

Ela pode ser executada com ou sem MPA, na dependência do comportamento do animal, pois, caso seja permissível, poderá ser feita a anestesia infiltrativa com o suíno em pé, contido, e, em seguida, com anestesia do cordão espermático (perineural).

PRIMEIRA TÉCNICA

- 1) Jejum prévio.
- 2) Conter o animal com corda ou "cachimbo".
- 3) Lavar com água e sabão a bolsa escrotal e efetuar e anti-sepsia.
- 4) Infiltrar, através de cordão anestésico, com agulha 100 X 12, 5 a 10 ml de lidocaína a 1% no lugar das futuras incisões (2 a 5 cm paralelos à rafe da bolsa escrotal), bilateralmente.
- 5) A céu fechado, palpar o cordão espermático e depositar 5 ml de lidocaína a 1 % com a mesma agulha, tomando-se o cuidado de aspirar para não injetar anestésico em veia ou artéria.
- 6) Proceder à castração.

SEGUNDA TÉCNICA

Proceder da mesma forma que na da técnica anterior, só que efetuar uma MPA leve (como na tranquilização para manipulações incruentas de rotina) ou mais severa (como na tranquilização para induções).

Comentário. A grande vantagem da tranquilização antes de se fazer a anestesia local é a de que evita a reação de ataque e defesa do animal, especialmente naqueles cujo peso é elevado (300 kg) e que não permitem fácil contenção, ou, o que é pior ainda, o estresse que pode levar até à morte.

Outra vantagem dessa conduta anestésica é a de que o relaxamento muscular é maior por causa do flunitrazepam e permite a cirurgia com o animal em decúbito lateral, sem retração testicular.

Anestesia local peridural lombossacra

Esta anestesia é eletiva em suínos e deverá sempre ser realizada com o animal em pé, para que haja distribuição equitativa do anestésico que se deseja nas hemipartes (direita e esquerda) do espaço peridural.

O volume a ser injetado varia de acordo com o talhe do animal e, nesse caso em especial, não se leva em consideração a dose máxima permitida, mas sim a dose efetiva que é suficiente para se obter a anestesia, que se caracteriza, de imediato, por queda da cauda, perda de sensibilidade e motricidade dos membros posteriores.

Em tais circunstâncias, a concentração empregada de lidocaína será a 2% e o volume varia de 5 a 10 ml, de acordo com o talhe do animal, desde que esteja exatamente no espaço peridural.

Nesta modalidade anestésica, convém que o animal esteja contido em pé, com o auxílio de corda ou "cachimbo", não sendo permitida qualquer movimentação, a fim de se evitarem lesões acidentais a nível de cauda equina.

Após a instalação da anestesia, se o animal persistir inquieto, é possível recorrer à MPA, IM, ou à mesma por via intramuscular inicialmente e, logo em seguida, efetuar a anestesia peridural. Como o período de latência da MPA é de até 30 minutos, o animal permanecerá em pé, permitindo a introdução da agulha no espaço lombossacro.

CONDUTA ANESTÉSICA

No mesmo exemplo citado anteriormente, teremos um animal de 50 kg.

- 1) Aplicar a MPA pela via IM.
- 2) Efetuar rigorosa anti-sepsia da região lombossacra.
- 3) Após palpar as tuberosidades ilíacas com o polegar e o dedo médio, palpar caudalmente com o indicador a depressão formada pela transição lombossacral.
- 4) Introduzir em 45 ° uma agulha 100 X 12 com mandril, perfurando a pele, o tecido Subcutâneo, o ligamento interespinhoso e o ligamento amarelo, corrigindo suavemente a agulha, caso se faça necessário. Retirar o mandril.
- 5) Injetar lentamente 1 a 2 ml e observar se o líquido entra sem resistência.
- 6) Caso se note a flacidez da cauda, injetar mais 2 a 3 ml e, em poucos segundos (30 a 40), notar-se-á a prostração do animal, com motricidade apenas dos membros anteriores, o que obrigará a colocá-lo em decúbito lateral.
- 7) Efetuar a tricotomia da região paramamária e a devida anti-sepsia.
- 8) Testar a sensibilidade da área com uma agulha.

Esta técnica anestésica geralmente permite intervenções retroumbilicais e todas as intervenções a níveis anorretais e geniturinários, tanto em machos como em fêmeas, proporcionando um tempo cirúrgico hábil de até duas horas.

É conveniente, após o ato cirúrgico, deixar o animal numa baia sem muita luz e limitando-lhe o espaço, evitando, assim, que tente locomover-se desnecessariamente, permitindo que retornem gradativamente a motricidade e a sensibilidade, o que previne riscos de fraturas ou acidentes.

A recuperação após os primeiros sintomas de motricidade pode variar de 60 a 90 minutos, ou mais tardia, caso na MPA tenha-se usado o flunitrazepam.

ANESTESIA DISSOCIATIVA

A anestesia dissociativa em suínos tem suas limitações apenas quanto ao custo operacional, pois é uma anestesia segura, prática e objetiva.

Para que essa modalidade anestésica se torne viável, é necessário que se proceda inicialmente a uma MPA condizente, seguida de uma prostração adequada, permitindo o emprego da anestesia dissociativa exclusivamente por via intravenosa, pois a dose recomendada por via intramuscular é de sete a 10 vezes maior do que a aplicada por via intravenosa.

A quetamina é um fármaco relativamente caro, mas, sendo usada convenientemente, ela se torna adequada, especialmente quando empregada a campo.

A dose recomendada por via intravenosa é de 2 mg/kg, podendo-se aplicar doses suplementares equivalentes à metade da dose inicial ou dose-mãe (1 mg/kg) pela mesma via, permitindo assim anestésias dissociativas duradouras e econômicas.

É evidente que um exame prévio da patologia cirúrgica nos permitirá julgar se a cirurgia requer uma anestesia dissociativa ou uma anestesia geral.

CONDUTA ANESTÉSICA

Para um animal de 200 kg, portador de uma hérnia umbilical de aproximadamente 5 cm, o procedimento anestésico será o seguinte:

- 1) Jejum alimentar prévio de 12 horas e hídrico de duas a três horas.
- 2) MPA: 2 mg/kg de azaperone IV associado a 1 mg/100 kg de flunitrazepam (ou 0,5 mg/kg de midazolam) ou 0,5 mg/kg de clorpromazina ou levomepromazina associada a 1 mg/100 kg de flunitrazepam ou 0,5 mg/kg de midazolam, ambos os fármacos na mesma seringa e por via intravenosa lenta, administrados por meio de *scalp vein* n.º 19 ou 21 na veia marginal da orelha.

- 3) Após a prostração, que é imediata, proceder à tricotomia e à anti-sepsia do local e, decorridos 15 minutos, aplicar 8 ml (400 mg) de quetamina por via intravenosa lenta.
- 4) Caso se fizer necessária a suplementação, injetar mais 4 ml (200 mg) lentamente, ou caso se prefira, usar o método fracionado, que consiste em se colocar a dose suplementar num soro por gotejamento (30 a 40 gotas por minuto).

A grande vantagem da anestesia dissociativa é a de que a recuperação não é acompanhada de excitação. Entretanto, ela será prolongada caso se use o flunitrazepam, pois ele é um benzodiazepínico de metabolização lenta.

ANESTESIA GERAL

A anestesia geral em suínos só é requerida em casos de cirurgias onde se intervém numa área extensa, ou que, por sua diferenciação, requer um tempo anestésico prolongado, casos esses não muito frequentes.

As anestésias gerais intravenosas individualmente são raras e só são solicitadas em casos de induções anestésicas. Delas só se empregam os tiobarbituratos ou os oxibarbituratos de duração ultracurta.

É conveniente lembrar que o uso isolado de qualquer barbitúrico é desaconselhado, pois, por ser o suíno um animal rico em tecido adiposo e por possuir o barbitúrico uma grande lipossolubilidade, seu emprego se torna inviável.

Entretanto, essa anestesia é válida quando os barbitúricos de duração ultracurta são empregados exclusivamente com a finalidade de indução e, mesmo assim, potencializados por uma MPA adequada.

CONDUTAS ANESTÉSICAS

Primeira conduta

- 1) Jejum alimentar de no mínimo 12 horas e hídrico de duas a três horas.
- 2) MPA com azaperone, 2 mg/kg IM ou IV, ou clorpromazina ou levomepromazina, ambas na dose de 0,5 a 1 mg/kg IM ou IV, ou ainda acepromazina, 0,1 mg/kg IM ou IV.
- 3) Dependendo da via de administração da MPA, aguardar 15 ou 30 a 45 minutos.
- 4) Aplicar tiopental sódico a 2,5%, 10 a 12 mg/kg, o quanto for suficiente para o desaparecimento do reflexo laringotraqueal e/ou discreto desaparecimento palpebral.
- 5) Introduzir a sonda endotraqueal.
- 6) Acoplar ao aparelho de anestesia volátil, acompanhando os reflexos palpebral, pupilar e podai, que será testado forçando-se discretamente os casos em abertura.
- 7) Empregar para a anestesia volátil, exclusivamente como manutenção:

| | |
|------------------|-------------|
| halotano..... | até 2,5 V%; |
| etane..... | até 3,0 V%. |
| isoflurano..... | até 2,0 V% |
| sevoflurano..... | até 2,0 V% |

Segunda conduta

- 1) O mesmo jejum descrito na conduta anterior.
- 2) MPA com azaperone, 2 mg/kg, associados a 0,5 mg/kg de midazolam por via intravenosa lenta, ambos os fármacos na mesma seringa; ou clorpromazina ou levomepromazina, na dose de 0,5 mg/kg, associados a 0,20 mg/kg de midazolam, ambos os fármacos na mesma seringa e aplicados por via intravenosa lenta.
- 3) Aplicação de máscara vedada, volatilizando-se os anestésicos halogenados, inicialmente em doses baixas, até atingirem as doses descritas na primeira conduta.

- 4) Perdendo os reflexos anteriormente descritos, proceder à intubação endotraqueal, como de rotina.

Comentário. Essa conduta tem como grande vantagem a exclusão do barbitúrico, fato previsto em casos de toxemia, gravidez ou processos hepáticos e renais, em que aquele anestésico é contra-indicado.

Convém lembrar que toda vez que se administra uma benzodiazepina de ação longa, os barbitúricos também são contra-indicados, tendo em vista a potencialização exagerada obtida, que chega, inclusive, a causar apnéias prolongadas e desagradáveis.

Terceira conduta

- 1) O mesmo procedimento até a MPA da segunda conduta.
- 2) Decorridos 15 minutos, administrar 2 mg/kg de quetamina por via IV.
- 3) Aplicar máscara vedada com administração de anestésicos voláteis em doses crescentes, até o desaparecimento dos reflexos palpebral, podai e laringotraqueal, pois a quetamina, por ser um anestésico dissociativo, não abolirá esses reflexos protetores.
- 4) Intubar e acoplar ao aparelho de anestesia, agora em doses de anestésico volátil suficientes para manter o plano anestésico adequado.

Comentário. Essa conduta anestésica é indicada em casos de animais irascíveis ou que estão debilitados por choque hemorrágico, devendo-se, para tanto, reduzir pela metade a administração da fenotiazina empregada, a fim de atenuar a vasodilatação que a mesma proporciona nessas condições, agravando, assim, o quadro.

Observações gerais

Nas anestésias gerais voláteis em suínos, *são contra-indicadas* as induções diretas por qualquer anestésico volátil. O éter anestésico causa salivação profusa e intensa excitação. É conveniente lembrar que, nessas induções, existem desvantagens consideráveis, pois, além da contenção manual, o tempo requerido de indução é longo, levando, não raras vezes, o animal ao estresse.

Ao se levar em consideração a indução direta por anestésicos halogenados, é preciso que se avalie seu custo operacional, pois passaria a ser considerada uma anestesia onerosa, poluente e incômoda para o cirurgião.

Por outro lado, convém lembrar que, sob o aspecto técnico, o halotano apresenta um período de recuperação mais lento que o do enflurano, porém mais rápido do que o do metoxiflurano, este, por sinal, caracterizado por um período pós-anestésico prolongado, devido ao miorelaxamento superior ao causado pelos dois anteriores, acrescido da sua ação lipotrópica marcante.

Outrossim, caso se opte, após a cirurgia, pelo abate do animal, desde que apto para consumo, é conveniente que se dê um analéptico respiratório, a fim de eliminar ao máximo o anestésico volátil, e se aguarde um período antemorte de 24 horas.

Teste do halotano

Se a anestesia geral é prática e conveniente em suínos, por outro lado ela pode ser fatal, pois apresenta como característica evidenciar, num rebanho suíno, quais seriam os animais portadores (heterozigotos) ou sensíveis (homozigotos) à Síndrome de estresse, ou também denominados halotano-positivos.

Considerando-se as diferentes raças, sabe-se atualmente que as mais suscetíveis são as Pietrain e Landrace de diferentes linhagens e a *causa mortis* é motivada por um aumento do metabolismo no miocárdio, devido à estimulação de receptores beta-adrenérgicos causada pelo aumento considerável das catecolaminas circulantes, sendo o próprio miocárdio a estrutura mais envolvida nesse distúrbio.



Fig. 13.2 Suíno submetido ao teste do halotano e considerado negativo,

Essa Síndrome, também conhecida como hipertermia maligna, é descrita no homem e no suíno, está diretamente ligada a fatores genéticos e tem surpreendido os criadores por sua casuística crescente, face às importações descontroladas, nas quais, por desconhecimento, não se exige um certificado de teste de halotano-negativo.

O teste em si é fácil de ser realizado e pode ser conduzido da seguinte maneira:

- 1) Aplicação do teste em leitões de 20 a 30 kg.
- 2) Empregar um compressor de ar com filtro de óleo acoplado ao fluxômetro (0 a 5 l/min) e vaporizador calibrado de halotano.
- 3) Usar um filtro circular simples, permitindo expiração normal.
- 4) Não aplicar qualquer MPA.
- 5) Aplicar um fluxo diluente de 4 l/min e à concentração máxima de 4 V%, pois, com concentrações maiores, não se saberá se o teste foi fiel ou se o halotano sensibilizou o miocárdio (fibrilação) dos animais mesmo negativos.
- 6) Aplicar o anestésico através de máscara vedada até a prostração do animal.
- 7) Caso o animal seja negativo, em poucos minutos notar-se-á sua prostração total, com relaxamento completo dos membros (Fig. 13.2).
- 8) Caso seja suspeito, haverá rigidez dos membros anteriores ou posteriores (relaxamento incompleto), conforme Fig. 13.3.
- 9) Caso seja positivo, haverá rigidez dos quatro membros, dificuldade respiratória, fibrilação cardíaca, morte súbita e irreversível (Fig. 13.4).



Fig. 13.3 Suíno submetido ao teste do halotano e considerado suspeito.



Fig. 13.4 Suíno submetido ao teste do halotano e considerado positivo.

Comentário. Em nosso meio, tem-se observado a hipertermia maligna mais na raça Landrace e em diferentes linhagens (dinamarquesa, alemã, sueca e belga), apresentando níveis que, se não controlados, serão crescentes e difíceis de serem contidos.

As porcentagens de animais halotano-positivos variam de 6 a 8% (Massone, F., 1983) e dos suspeitos de 8 a 9% a nível de rebanho suíno, o que é alarmante, pois os cruzamentos de animais suspeitos podem gerar novos positivos. Para tanto, o teste do halotano é o método mais eficiente para o descarte dos animais, descarte este que deverá ser gradativo e contínuo.

14

Técnicas Anestésicos em Ovinos e Caprinos

Cuidados Pré-Anestésicos
Tranqüilizações
Anestesias Locais
Anestesia Dissociativa
Associações Anestésicos
Anestesia Geral

A maioria das técnicas anestésicas em ovinos e caprinos se resume em anestésias locais, com ou sem MPA, na dependência da necessidade, anestésias dissociativas e, mais raramente, anestésias gerais.

A grande diferença a ser considerada, entretanto, é a de que o cálculo de "peso vivo", ou corporal nessas espécies animais é considerado análogo ao das outras espécies (cão, gato ou cavalo), quando, na verdade, praticamente 50% de seu peso corporal correspondem ao conteúdo gastroentérico. Esta conotação é importante, ao se considerarem as doses anestésicas empregadas, daí, nessas espécies, elas serem menores.

Por outro lado, é conveniente lembrar que o sucesso anestésico se deve também a certos cuidados que envolvem fundamentalmente o jejum e a posição do animal durante o ato operatório.

Em pequenos ruminantes, à semelhança dos bovinos, a dieta alimentar deve ser preparada no mínimo dois a três dias antes da intervenção, mesmo que se aplique apenas tranqüilização, complementada com anestésicos locais, pois, como é sabido, o decúbito prolongado pode ocasionar timpanismo, com compressão diafragmática e conseqüentes asfixia e morte; ou, na dependência do fármaco empregado (especialmente os parassimpatomiméticos como a Xilazina), causar regurgitações, com aspiração e, conseqüentemente, morte imediata por obstrução traqueal (mecânica) ou *a posteriori* por pneumonia gangrenosa.

CUIDADOS PRÉ-ANESTÉSICOS

JEJUM

Devido à grande quantidade de alimento retida nos compartimentos gástricos, um dia de jejum não é suficiente para o esvaziamento ruminal, devendo-se, para tanto, proceder da seguinte forma:

- três dias antes da intervenção, dar apenas meia ração;
- dois dias antes da intervenção, também meia ração;
- no dia anterior à intervenção, jejum completo e, seis horas antes, retirar a água.

O fato de não se retirar a água faz com que o animal faminto ingira grande quantidade a seu alcance e, durante a regurgitação, além da água, haverá aspiração de discreta quantidade de conteúdo ruminal.

POSIÇÃO DO ANIMAL DURANTE O ATO CIRÚRGICO

Preferencialmente, as cirurgias em ovinos e caprinos devem ser executadas com o animal em pé, pois, na maioria das vezes, as cirurgias são realizadas apenas com anestésias locais.

Quando isso não for possível, o decúbito do animal for indispensável e o fármaco empregado for a Xilazina, as posturas sugeridas são duas, ou sejam, declive total do corpo do animal, num ângulo de 15 a 20°, com a cabeça na posição mais baixa, ou ainda uma almofada embaixo do pescoço, retendo assim a regurgitação e mantendo a cabeça reclinada para baixo, o que fará com que as secreções tenham livre saída por gravidade, não obstruindo os brônquios.

TRANQUILIZAÇÕES

Normalmente, devido à docilidade dos pequenos ruminantes, a MPA é dispensável. Entretanto, quando é requerida, pode ser obtida com os mesmos fármacos citados em capítulos anteriores. É comum o emprego da Xilazina como tranquilizante, o que não é muito recomendável, devido a seus efeitos cardiorrespiratórios, bem como pelo fato de requerer jejuns prolongados.

As tranquilizações comumente usadas são:

| | <i>Fármaco</i> | <i>Dose (mg/kg)</i> | <i>Via</i> |
|---------|--------------------|---------------------|------------|
| V ' I \ | Levomepromazina | 0,5 a 1,0 | IM |
| | | 0,3 a 0,5 | IV |
| | Clorpromazina | 0,5 a 1,0 | IM |
| | | 0,3 a 0,5 | IV |
| | Acepromazina a 1 % | 0,1 | IM |
| | | 0,05 a 0,10 | IV |

O importante nessas espécies é não aplicar sobredoses, pois a prostração causada deve ser julgada se é por efeito do fármaco ou pela hipotensão que a mesma causa. O importante é causar a queda do metabolismo basal, sem alteração significativa dos parâmetros fisiológicos.

Pode-se obter, ainda, uma tranquilização maior ao se associar 0,005 a 0,01 mg/kg de flunitrazepam a qualquer fármaco tranquilizante citado anteriormente, na mesma seringa, tanto por via intravenosa, cujo efeito é imediato, como por via intramuscular, cujo efeito será mais tardio, embora mais prolongado.

ANESTESIAS LOCAIS

Por serem as anestésias locais eletivas em ovinos e caprinos, serão enunciadas de acordo com a necessidade.

ANESTESIA PARA DESCORNA

Basicamente, emprega-se a anestesia local infiltrativa circular em cada base do chifre, usando-se 5 a 10 ml de lidocaína a 1%.

Comentário. Emprega-se a concentração de 1 % porque a intervenção é rápida e daria suporte até para uma descorna cosmética, caso fosse desejada, não havendo necessidade de concentrações maiores.

ANESTESIAS PARA LAPAROTOMIAS

Excluindo as laparotomias efetuadas na linha branca e que requerem anestesia geral, há condições de se fazerem tais intervenções apenas com uma anestesia local infiltrativa subcutânea em "L" invertido ou em retângulo, ou ainda paravertebral, à semelhança da efetuada em bovinos (ver Cap. 16).

As doses aplicadas são proporcionais ao talhe do animal e aquém das doses máximas permitidas em função do peso corporal. O importante é, sempre que se puder, trabalhar na concentração de 1 %, pois esta concentração, além do tempo anestésico hábil de uma hora, nos permitirá aumentar o volume, sem que haja perigo de intoxicação anestésica.

Normalmente, uma infiltração em retângulo não ultrapassa 20 a 25 ml de lidocaína a 1 % para um animal de aproximadamente 50 kg, o que representa uma quantidade discreta de anestésico local.

Essa modalidade anestésica é útil para rumenotomias ou explorações na cavidade abdominal.

ANESTESIA PERIDURAL LOMBOSSACRA E SACROCOCCÍGEA

Esta anestesia geralmente é requerida quando ocorrem intervenções a nível de reto, ânus, vagina, fístula do cordão espermático, caudectomia em animais adultos ou até intervenções em membros posteriores.

O cuidado a ser tomado é o de que a anestesia é efetuada com o animal em pé, bem contido, pois a introdução da agulha no espaço lombossacro é um pouco mais profunda e poderá lesar a medula, já que, nessas espécies, *ofilum terminale* é mais caudal, quando comparado com a espécie canina. Para tanto, deve-se auscultar a aspiração quando a agulha estiver no espaço peridural, devendo-se injetar uma pequena quantidade de anestésico local (2 a 4 ml) até se observar a queda da cauda. Gradativamente, complementa-se a anestesia com mais anestésico local (a 1%), até se obter, através da pesquisa de reflexos à dor (feita com agulha hipodérmica), a área desejada.

ANESTESIA PARA ORQUIECTOMIA

Esta anestesia, em animais adultos, é executada da seguinte maneira:

- jejum mínimo de 24 horas;
- MPA opcional;
- infiltrar 5 a 10 ml de lidocaína a 1 % na região apical da bolsa escrotal ("tampa");
- aplicar 5 ml de lidocaína a 1 % no cordão espermático, com agulha 50 X 10.

ANESTESIA LOCAL INFILTRATIVA DOS MEMBROS ANTERIORES E POSTERIORES

Nos ovinos e caprinos, explora-se mais a técnica infiltrativa circular ou a de duplo garrote (Cap. 3), por serem anestésias mais abrangentes, explorando-se em menor escala as anestésias locais perineurais, como nos eqüinos e bovinos.

As quantidades de anestésicos locais a 1 % (lidocaína e prilocaína) variam de 10 a 20 ml, o que permite intervenções de até 60 minutos.

ANESTESIA LOCAL INTRAVENOSA

Outra opção, desde que se tenha acesso a um vaso, é a anestesia de Bier, facilmente realizada, desde que se tranqüilize o animal e trabalhe com o mesmo em decúbito lateral. A dose varia com o talhe do animal e o volume empregado vai de 5 a 10 ml, desde que previamente se escoie um pouco de sangue, para não distender em demasia as paredes da veia. A concentração não deverá exceder 1%, pois o tempo hábil oferecido (uma hora) coincide com o tempo de permanência do garrote, que é, no máximo, de uma hora.

Convém lembrar que, caso se desista de fazer a cirurgia, deve-se deixar o garrote no mínimo por 15 a 20 minutos, por questão de segurança, e, ao soltá-lo, fazê-lo de maneira vagarosa, observando a pupila (pois, em caso de intoxicação, ocorrerá midríase) e os demais sintomas característicos da intoxicação por anestésicos locais (Cap. 3).

ANESTESIA DISSOCIATIVA

A anestesia dissociativa é uma alternativa anestésica cômoda e prática para pequenas intervenções a campo de curta duração em ovinos e caprinos. Sua grande vantagem é de que o despertar do animal é tranqüilo e, durante o ato cirúrgico, não se constata efeitos extrapiramidais ou alterações paramétricas bruscas, auferindo, assim, uma certa segurança para quem a pratica.

A conduta a ser tomada seria:

- jejum.
- MPA com 0,3 mg/kg de levomepromazina ou clorpromazina ou ainda 0,05 a 0,1 mg/kg de acepromazina por via intravenosa. Associar a qualquer uma das fenotiazinas 0,1 mg/kg de midazolam na mesma seringa.
- ← aguardar 15 minutos, enquanto se aproveita o tempo pré-cirúrgico (higienização, tricotomia ou acomodação).
- aplicar lentamente, por via intravenosa, 2 mg/kg de quetamina.
- em caso de complementações, aplicar metade da dose-mãe.

ASSOCIAÇÕES ANESTÉSICAS

Uma boa associação anestésica pode ser obtida com Xilazina e quetamina, desde que se faça a MPA com atropina. A técnica preconizada é a seguinte:

- atropina por via subcutânea, na dose de 0,02 mg/kg;
- decorridos 15 minutos, aplicar por *via intramuscular profunda* 0,1 mg/kg de Xilazina e 8 mg/kg de quetamina, ambas na mesma seringa.

Comentário. Esta anestesia apresenta a vantagem de poder ser praticada a campo, sem nenhuma contra-indicação. Entretanto, as complementações anestésicas podem onerar o custo operacional, viabilizando, então, a anestesia geral.

ANESTESIA GERAL

A anestesia geral nessas espécies não é tão freqüente, mas pode ser necessária nos casos que requerem manipulação demorada a nível de abdome ou tórax, membros, em cirurgias de tendões ou ligamentos, quando a quietude do animal é condição obrigatória, ou ainda em cirurgias oftálmicas.

Nos cuidados pré-anestésicos, segue-se rigorosamente o jejum, conforme citado no início do capítulo, e o posicionamento do animal na mesa cirúrgica.

A seqüência para o ato anestésico obedece o esquema a seguir.

PRIMEIRA TÉCNICA

- 1) Jejum prévio (conforme mencionado nos cuidados pré-anestésicos).
- 2) MPA com até 0,5 mg/kg de levomepromazina ou clorpromazina, ou até 0,1 mg/kg de acepromazina a 1 % via IV. ; - i ') v °) J
- 3) Aguardar 15 minutos.
- 4) Aplicar o'tiopental a 2,5% na dose de 6 a 10 mg/kg, metade da dose rapidamente e o resto até o desaparecimento dos reflexos palpebral, laringotraqueal e da dor, que é pesquisado forçando-se discretamente para fora as duas falanges distais (cascos).
- 5) Ao desaparecerem os reflexos, proceder à intubação endotraqueal com a sonda de Magill (n.º 30 a 40 na escala francesa).
- 6) Adaptar ao aparelho de anestesia, empregando as seguintes doses de anestésicos inalatórios:

| | |
|------------------|-------------|
| halotano..... | até 2,5 V%; |
| enflurano..... | até 3,0 V%. |
| isoflurano..... | até 2,0 V%; |
| sevoflurano..... | até 2,0 V%; |

Comentário. A indução anestésica efetuada com o tiopental merece um certo cuidado, pois há autores que recomendam, em pequenos ruminantes, a dose de 8 a 30 mg/kg (Lumb e Jones, 1984), doses estas que se referem a animais com MPA ou sem a mesma, daí a recomendação de altas doses. Como a intenção precípua da aplicação do tiopental é apenas a de se obter a abolição do reflexo laringotraqueal, a fim de se introduzir a sonda, é evidente que a dose anteriormente indicada é suficiente.

É conveniente ainda, durante a anestesia, observar se há formação de gases no rúmen, os quais poderão ser escoados facilmente através de sonda ou, se necessário, por punção asséptica.

SEGUNDA TÉCNICA

- 1) Jejum (conforme mencionado nos cuidados pré-anestésicos).
- 2) /MPA com qualquer fenotiazina das citadas na técnica anterior, associada a 0,1 mg/kg de j^nidazolarn na mesma seringa e por via intravenosa.
- 3) Adaptar imediatamente a máscara e aplicar os/anestésicQs. haIagenados4nâlatóxios conforme a técnica anterior, intubando, se for necessário.

TERCEIRA TÉCNICA

- 1) Jejum (conforme mencionado nos cuidados pré-anestésicos).
- 2) MPA conforme a técnica anterior.
- 3) Aguardar 15 minutos.
- 4) Aplicar 2 mg/kg de/quetamina por via intravenosa.
- 5) Aplicar a máscara com anestésicos/voláteis e, ao desaparecer o reflexo laringotraqueal, intubar com sonda de Magill (n.º 30 a 40).

Comentário. A vantagem dessa anestesia é a de que dispensa a aplicação de barbitúricos que, até certo ponto, se tornam arriscados em pacientes com hepatopatias ou de alto risco.

Por outro lado, em cirurgias de curta duração, nas quais a aplicação de anestésicos voláteis é fugaz, notar-se-á uma recuperação rápida e eficiente, devido ao uso de um fármaco na indução (quetamina) cuja duração de ação é rápida, o que é consoante com os anestésicos voláteis empregados.

15

Técnicas Anestésicos em Eqüinos

Medicação Pré-Anestésica (MPA)

Anestesia Local

Anestesia Dissociativa

Associações

Anestesia Geral

As anestésias em eqüinos, de modo geral, apresentam características diferentes das de outras espécies, considerando-se peculiaridades anatômicas, o temperamento e até as respostas a determinados fármacos.

Antes de qualquer escolha da técnica anestésica a ser realizada, necessário se faz examinar o comportamento animal, pois este será o ponto de partida para definir se ele requererá uma simples anestesia local sem MPA, ou uma leve tranqüilização com anestesia local, ou, ainda, uma anestesia dissociativa e até, em casos extremos, uma anestesia geral.

Entretanto, há ocasiões em que mesmo em animais dóceis são requeridas, de imediato, anestésias dissociativas ou até anestésias gerais para uma simples intervenção no olho (exploração) ou ouvido (curetagens, retirada de papilomas múltiplos do pavilhão auricular), pois qualquer estímulo auditivo, não deprimido pela MPA, leva o animal ao estresse, dificultando a intervenção.

Por outro lado, intervenções nos membros posteriores, por menores ou simples que sejam, muitas vezes tornam a intervenção arriscada, especialmente em animais de temperamento nervoso (PSI, Árabe), requerendo readequação da técnica a ser empregada.

Freqüentemente, é necessária a permanência do animal em pé para um bom desempenho cirúrgico (fístula retovaginal, prolapsos retais), mesmo em animais indóceis, o que exigirá, sem dúvida, uma tranqüilização leve, que não cause prostração, facilitando a postura desejada e a aplicação da anestesia local adequada (infiltrativa ou peridural).

Em animais bravios, não raro torna-se impossível a aplicação da tranqüilização por via intravenosa, com o animal em pé, pois eles não permitem nem mesmo a aproximação. Nestes casos, em particular, sugere-se o derrubamento pelo método nacional e, em seguida, a aplicação de uma MPA adequada, evitando-se, assim, riscos fatais tanto para o animal (fraturas) como para o profissional (coices, mordeduras ou manotadas). Essas manobras requerem agilidade e rapidez por parte de quem aplica a tranqüilização, evitando, assim, que o animal contido se esforce em demasia, ocasionando fraturas de coluna ou membros.

Sequencialmente, neste capítulo, serão abordados os seguintes tópicos: medicação pré-anestésica (MPA), anestésias locais, anestesia dissociativa e anestesia geral.

MEDICAÇÃO PRÉ-ANESTÉSICA (MPA)

A MPA, além de seu caráter eletivo em eqüinos, se reveste de importância, pois é o primeiro passo a ser dado para as outras condutas a serem seguidas. Por outro lado, ela é importante não só para esse fim, como também para pequenas explorações semiológicas ou até transportes, ferrageamentos, curativos e exames mais apurados.

Na rotina do dia-a-dia, as tranqüilizações são requeridas nos casos a seguir.

VIAGENS

Somente se tranqüilizam animais para viagens em casos extremos, quando se nota dificuldade na manipulação ou recusa por parte do animal em embarcar no meio de transporte escolhido. Um detalhe a ser considerado é o de que a MPA, nesses casos, não deve causar prostração, pois às vezes ela se torna inconveniente ou até fatal.

Uma boa tranqüilização pode ser obtida *exclusivamente por via intramuscular* da seguinte maneira:

acepromazina a 1%.....0,1 mg/kg;
clorpromazina ou levomepromazina0,5 a 1 mg/kg;
azaperone.....0,8 a 1 mg/kg.

Comentário. A vantagem da aplicação desses fármacos por via intramuscular é a de que, nas três primeiras indicações, não aparece a excitação inicial, como quando aplicados por via intravenosa. Já com o azaperone, *é contra-indicada a sua aplicação por via intravenosa*, pois a excitação é drástica e difícil de ser contida, especialmente em recintos fechados.

Convém lembrar que, para qualquer manipulação para embarque, devem-se aguardar 30 a 45 minutos, que é justamente o período de latência adequado para a via de administração escolhida, obtendo-se, ainda, um período de tranqüilização de quatro a cinco horas. O único inconveniente do emprego do azaperone é o de que o embarque deverá ser feito sem muito ruído, pois o animal poderá reagir, mas de maneira branda.

Por outro lado, a grande vantagem desta tranqüilização é a de que o jejum não é condição necessária ou obrigatória.

TRANQUILIZAÇÃO PARA EXAMES CLÍNICOS

A tranqüilização, nesses casos, também só se efetua se necessária, apesar de que, quando aplicada, a alteração dos parâmetros fisiológicos (temperatura retal, frequência respiratória e batimentos cardíacos) é mínima.

As doses indicadas nesses casos, para se manter o animal em pé, são acepromazina a 1%, 0,05 mg/kg IV, ou clorpromazina ou levomepromazina, 0,2 a 0,3 mg/kg IV.

Comentário. Essas aplicações são úteis, pois, além de servirem para exames clínicos, se prestam para exames radiológicos, ferrageamentos ou pequenas manipulações tais como curativos, trocas de pensos ou drenagens de abscessos.

Podem ocorrer pequenas excitações esporadicamente, que são fugazes, pois, em seguida, o animal se acalma, aceitando a manipulação sem prostração (Fig. 15.1).

TRANQUILIZAÇÕES PARA EMPREGO DE ANESTESIAS LOCAIS

Nesta modalidade de tranqüilização, muitas vezes a estação é requerida, especialmente quando se quer efetuar pequenas suturas ou retiradas de fragmentos de pele ou até excisões de nódulos ou pequenas neoplasias.

Entretanto, se a área a ser abordada for extensa ou se, porventura, a intervenção for a nível de pálpebra, ouvido, lábios ou membros posteriores, ou mesmo orquiectomias, sugere-se a tranqüilização mais profunda, requerendo-se, imediatamente após, o derrubamento e uma boa contenção mecânica (cordas). Para tanto, indica-se a acepromazina a 1%, 0,1 mg/kg IV, ou a clorpromazina ou a levomepromazina, 0,5 a 1 mg/kg IV.



Fig. 15.1 Equino tranqüilizado com 0,3 mg/kg de levomepromazina IV. Observar a abertura do quadrilátero de apoio, buscando o equilíbrio.

Comentário. Requerendo-se uma prostração mais condizente e de acordo com a situação, pode-se associar a qualquer uma das fenotiazinas acima indicadas mais 0,1 a 0,2 mg/kg (1 ampola/100 kg) de midazolam na mesma seringa e por via intravenosa. Esta associação se caracteriza pelo aparecimento, após alguns segundos (15 a 20), de tremores musculares, posição em pinça dos membros posteriores (Fig. 15.2), deambulação e dismetria seguida de prostração.

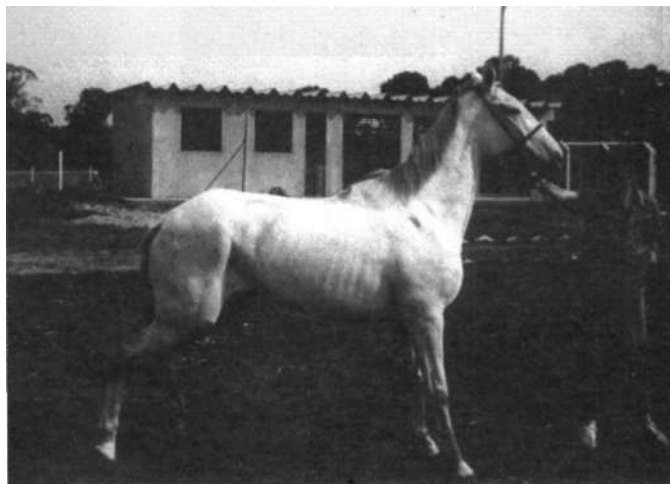


Fig. 15.2 Animal tratado com 0,2 mg/kg de midazolam associado a 0,5 mg/kg de levomepromazina por via intravenosa. Notar a posição em pinça dos membros posteriores.

Outras características dessa associação são protrusão da língua, ptose palpebral, exteriorização peniana ou relaxamento vulvar e flacidez labial (Fig. 15.3).

A tranqüilização, nessas condições, é duradoura, perdurando mesmo após o término do ato cirúrgico por algumas horas (quatro a seis).

Eventualmente, caso se requeira a manutenção do animal em pé, para uma posterior aplicação da anestesia local, *basta reduzir pela metade* a dose recomendada da fenotiazina e, caso se queira associar o flunitrazepam, reduz-se a dose para 0,005 mg/kg (uma ampola para cada 400 kg).

Não existem, na literatura, citações de que ocorram sinergismos desses fármacos empregados em MPA com os anestésicos locais, o que permitirá o cálculo isolado das doses para ambos os fármacos.

MPA PARA INDUÇÕES ANESTÉSICAS

Na MPA para induções anestésicas, empregam-se preferencialmente as fenotiazinas nas doses idênticas às citadas no tópico sobre tranqüilizações para emprego de anestésias locais.

Entretanto, convém salientar que essas doses variam de acordo com a situação, ou até com o estado do paciente. Em eqüinos toxêmicos que apresentam um quadro de acidose com vasodilatação periférica, até a MPA torna-se arriscada, devendo-se, para tanto, reduzir a dose para dois terços, visando apenas o discreto sinergismo a ser obtido com o fármaco, posteriormente usado como agente indutor (quetamina).

Outro detalhe a ser levantado é o de que, em animais hígidos, a associação de MPA com midazolam *não é indicada* para induções com barbitúricos de duração ultracurta, pois o sinergismo exacerbado poderá levar a apnéias de longa duração e de difícil reversibilidade.

A grande vantagem, entretanto, da maior intensidade da MPA, reside até na supressão do agente indutor, pois a associação de qualquer fenotiazina nas doses citadas no tópico sobre tranqüilizações para emprego de anestésias locais com 0,02 mg/kg de flunitrazepam permite, desde que efetuada com cuidado, a introdução da máscara vedada, fazendo com que o próprio agente de manutenção também se torne um agente indutor, sem reações dignas de nota por parte do animal.

ANESTESIA LOCAL

O emprego da anestesia local, na espécie eqüina, é mais freqüente pelas peculiaridades anatômicas, vantagem que facilita sua execução.

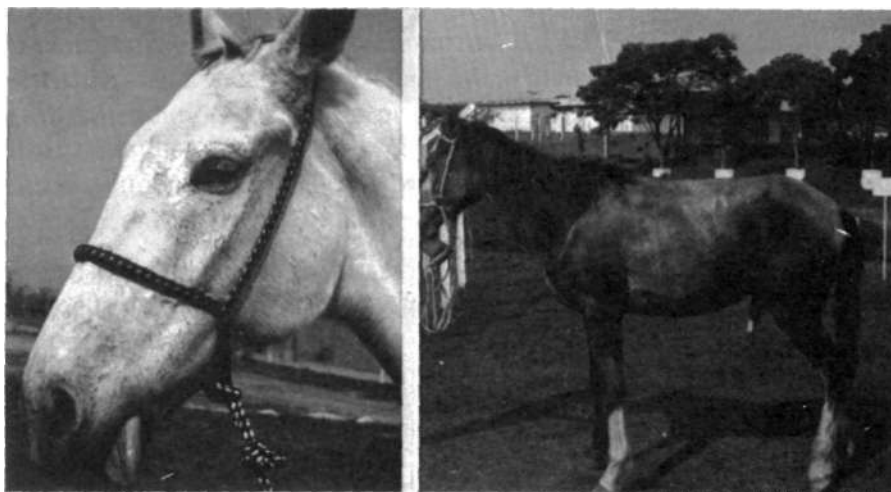


Fig. 15.3 Conseqüências da mesma MPA citada na figura anterior. Observar a protrusão da língua e a exteriorização peniana.

As anestésias locais mais comumente usadas, além das infiltrativas, são as perineurais, pois a superficialidade das inervações, especialmente a nível de cabeça e membros, permite tais técnicas, excluindo assim vantajosamente anestésias dissociativas ou até gerais.

Apesar da praticidade das anestésias locais, há casos em que, apesar da simplicidade de seu uso, há restrições em aplicá-las, recorrendo-se até a anestésias gerais. Isto geralmente ocorre quando se requer uma quietude completa por necessidade cirúrgica (recalque de dentes molares superiores) ou por irascibilidade do animal.

Entretanto, é conveniente, sempre que se puder, empregar a anestesia local, pois esta não envolve jejuns prolongados ou recuperações trabalhosas e, quando muito, pode requerer tranquilizações controláveis, permitindo a estação do animal ou sua prostração com contenção adequada.

A fim de facilitar a exposição das diferentes técnicas anestésicas locais em equinos, dividir-se-ão as anestésias, quanto à sua localização, naquelas de cabeça, membros e tronco.

CABEÇA

Na cabeça, prevalecem, além das anestésias infiltrativas que, porventura, seriam usadas, as anestésias perineurais de emergência em forames (Fig. 15.4), tais como as descritas a seguir.

Forame Supra-Orbitário (*nervo frontal ou supra-orbitário*)

Sua anestesia permite efetuar intervenções cutâneas na pálpebra superior e em áreas circun vizinhas.

Forame infra-orbitário (*nervo infra-orbitário*)

Esta anestesia é usada com bastante frequência em equinos e se presta para extrações dentárias (incisivos superiores), palatites ("travagem"), suturas cutâneas, excisões tumorais, manipulações nas narinas e suturas nos lábios superiores.

Forame mentoniano (*nervo mentoniano*)

A este nível, a anestesia permite intervenções tanto a nível cutâneo como profundas, possibilitando extrações dentárias (incisivos inferiores), suturas gengivais, labiais e de bochechas inferiores correspondentes.

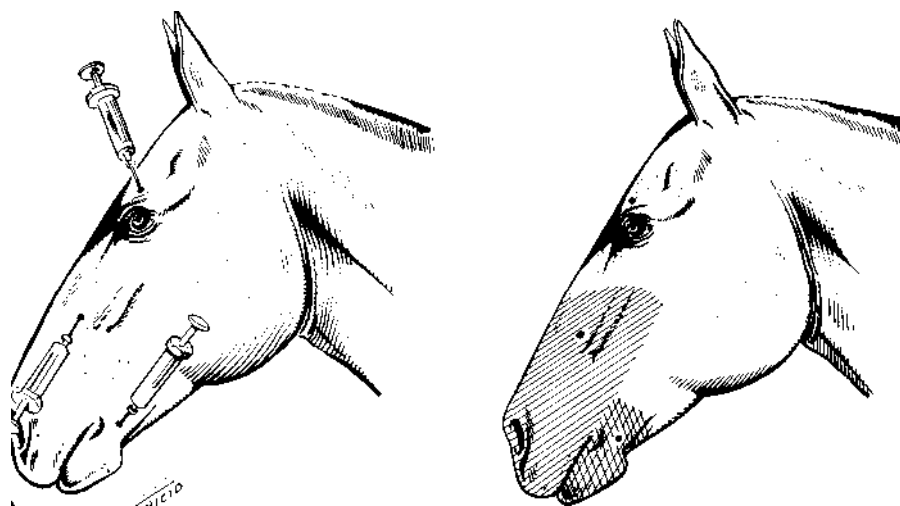


Fig. 15.4 Anestésias locais perineurais na cabeça de equino. Em A anestesia do nervo supra-orbitário (1), do nervo infra-orbitário (2) e do nervo mentoniano (3). Notar em B as respectivas áreas anestesiadas.

Um detalhe importante a ser considerado é o de que, em todas essas técnicas, emprega-se uma agulha 40 X 7 ou 40 X 8, injetando-se 5 a 10 ml de lidocaína ou prilocaína a 1 ou a 2%, dependendo do tempo cirúrgico hábil requerido, ou ainda bupivacaína a 0,25 ou 0,50%.

Convém salientar que cada aplicação de emergência em forame anestesiara apenas um lado, devendo-se, para uma anestesia mais abrangente, como na cirurgia de palatite, anestesiara os dois nervos infra-orbitários, ou seja, o direito e o esquerdo.

Anestesia para enucleação

Esta anestesia é de extrema valia, quando, por quaisquer motivos, o animal não pode ser submetido à anestesia geral.

A técnica consiste em se tranqüilizar inicialmente o animal, até se obter o decúbito lateral. Em seguida, faz-se uma infiltração com 5 ml de qualquer anestésico local já citado nas técnicas anteriores em cada pálpebra (superior e inferior) e, em seguida, introduz-se uma agulha 100 X 10 ou 150 X 10 no canto medial do olho, tangencialmente ao globo ocular e rente ao tabique ósseo, até atingir os nervos óptico, oculomotor, abducente, troclear, lacrimal e oftálmico, onde se depositarão 5 a 10 ml de lidocaína ou prilocaína a 2%, ou ainda bupivacaína a 0,50% (Fig. 15.5).

Anestesia do nervo mandibular

O nervo mandibular é um nervo misto originário do quinto par craniano (trigêmeo) e inerva internamente a mandíbula para penetrar no forame mandibular, permitindo intervenções gengivais e dentárias (molares inferiores).

A referência anatômica pode ser facilmente obtida pelo cruzamento de duas linhas imaginárias, uma no eixo de encontro dos molares superiores com os inferiores e outra descendo pela tangente oposta ao canto do olho, formando um ângulo de 90°, conforme Fig. 15.6.

A anestesia é feita no leito mandibular interno e pode ser efetuada facilmente com uma agulha 150 X 8 ou 150 X 10 e 5 a 10 ml de anestésico local convencional.

MEMBROS

Devido ao grande número de patologias em membros de eqüinos, as anestésias locais são freqüentemente empregadas, em especial em pequenas intervenções e a campo, tais como neurectomias, tenectomias, desmotomias, cauterizações e outras intervenções menores.

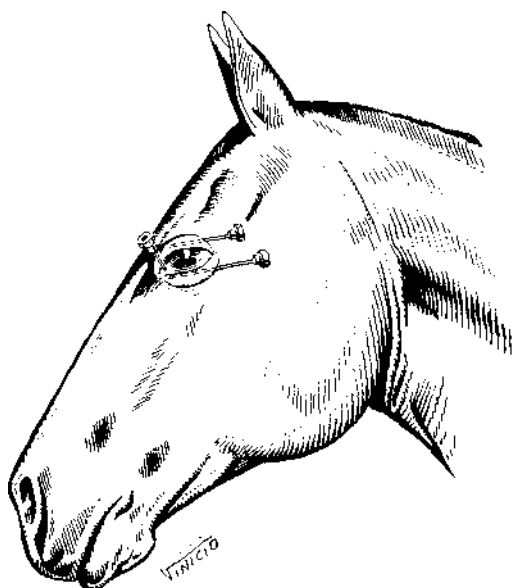


Fig. 15.5 Anestesia local infiltrativa e perineural para enucleação em eqüino.

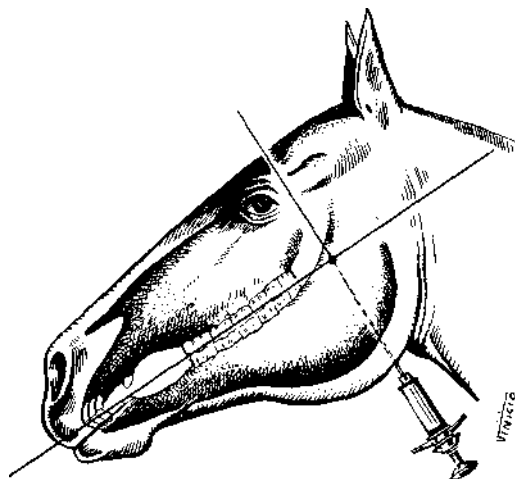


Fig. 15.6 Anestesia local perineural do nervo mandibular na altura do forame mandibular, obtida pela intersecção das linhas imaginárias.

As técnicas mais freqüentemente usadas são descritas a seguir.

Anestesia do nervo mediano

Originário do oitavo par cervical, é um dos nervos mais calibrosos do plexo braquial. Descendendo, ele se anastomosa com o nervo ulnar para formar o nervo palmar lateral e o outro ramo origina o nervo palmar mediai.

Essa anestesia permite intervenções altas nos membros anteriores e, por ser uma técnica relativamente fácil, permite a manipulação cirúrgica com o animal em pé.

A concentração empregada geralmente é a 2%, considerando-se o calibre do feixe nervoso, sendo o volume anestésico de 5 a 10 ml.

A localização é feita pressionando-se discretamente o nervo mediano contra o terço proximal do rádio na sua face mediai, percebendo-se o seu deslizamento sobre a parte óssea (Fig. 15.7).

Anestesia dos nervos digitais palmares e plantares

Esta técnica anestésica, usada na rotina cirúrgica, é prática e tranqüila, especialmente quando as intervenções são requeridas do metacarpo para baixo.

Ela é empregada em casos de lesões causadas por ferrageamentos, tratamentos de traumas na sola, na muralha, na região coronária, neurectomias, sutura de feridas, tenectomias em animais jovens e até para diagnósticos diferenciais em claudicações cuja sede da lesão seja baixa.

A aplicação de 5 a 10 ml do anestésico em cada nervo digital (lateral e mediai) deve ser feita acima da anastomose, conforme Fig. 15.8, com uma agulha 40 X 7.

Anestesia do nervo tibial

A anestesia deste nervo permite uma série de intervenções na face mediai dos membros posteriores. Para tanto, basta depositar 5 a 10 ml de anestésico local, desde que o profissional tome as suas cautelas, posicionando-se adequadamente em relação ao animal e, mesmo assim, se precavenha colocando um método de contenção adequado, conforme a Fig. 15.9.

Anestesia do nervo fibular lateral (perônio)

Todas as intervenções na face lateral e abaixo do calcâneo podem ser efetuadas com essa modalidade anestésica, desde que se empreguem 5 a 10 ml de anestésico local, com as precauções já citadas no parágrafo anterior e conforme a Fig. 15.10.

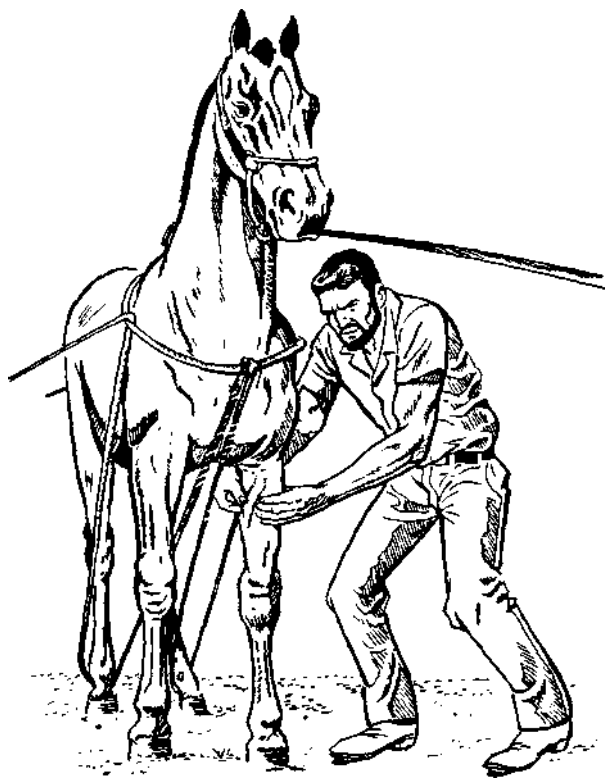


Fig. 15.7 Anestesia local perineural do nervo mediano em eqüino.

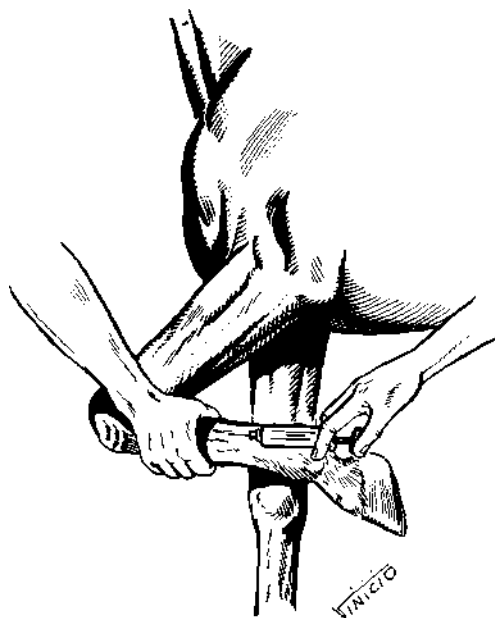


Fig. 15.8 Anestesia local perineural dos nervos digitais palmares em eqüino.

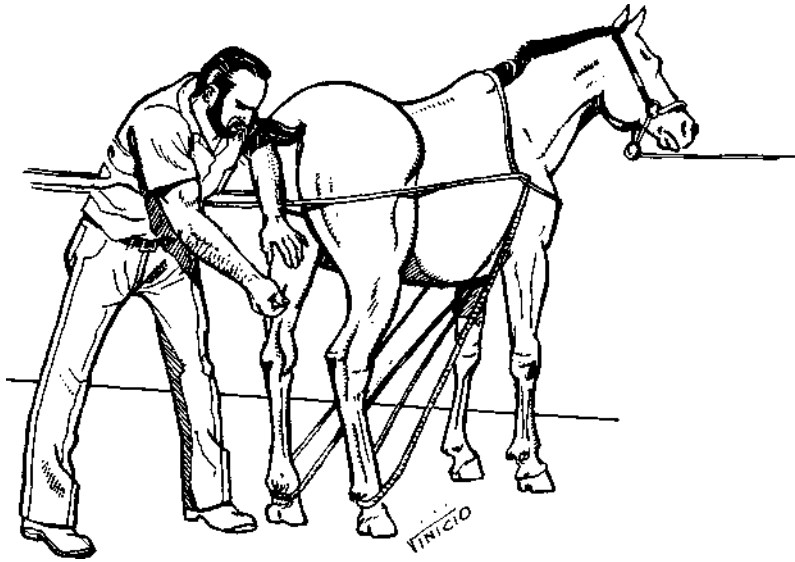


Fig. 15.9 Anestesia local perineural do nervo tibial.

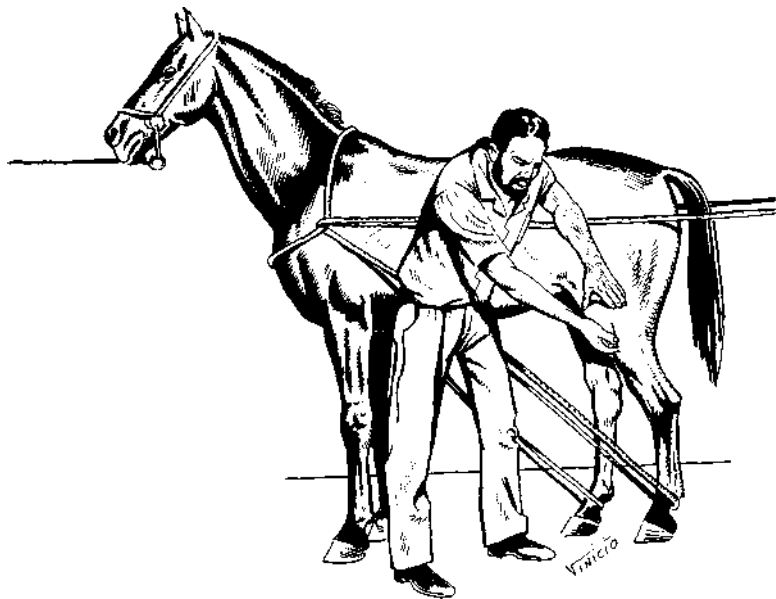


Fig. 15.10 Anestesia local perineural do nervo fibular lateral (perônio).

Anestesia para a desmotomia do ligamento mediai

Em eqüinos, é freqüente o aparecimento da "luxação de patela", que corresponde ao deslocamento dorsal da rótula. Para tanto, deve-se seccionar o ligamento mediai da articulação correspondente, que faz parte dos ligamentos femorotibiopatetares.

A técnica anestésica preconizada, com o animal em pé, consiste em se infiltrar 5 a 10 ml de anestésico local convencional a 1% através de uma agulha 100 X 8 ou 100 X 10 sobre a região onde se fará a incisão (transversal ao membro) e, em seguida, mais 5 ml por trás do ligamento em questão, conforme Fig. 15.11.

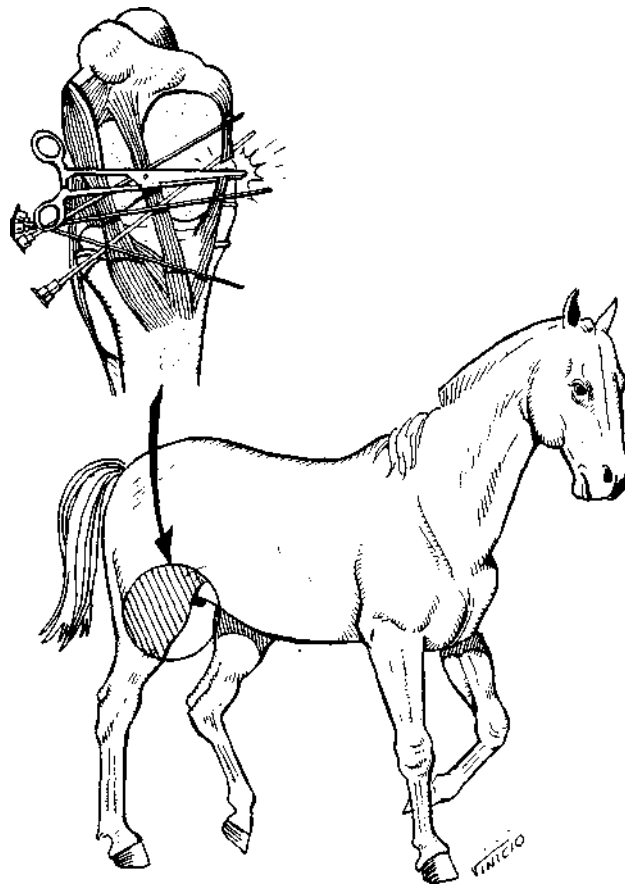


Fig. 15.11 Anestesia local infiltrativa para desmotomia do ligamento medial em eqüino. Observar a introdução da mesma agulha em três posições subcutâneas e posteriormente abaixo do ligamento a ser seccionado.

Anestésias intra-articulares

Além das anestésias perineurais citadas até agora, ainda a nível de membros podem ser citadas as anestésias diagnósticas infiltrativas nas cápsulas intra-articulares, nos membros anteriores e posteriores.

Essa modalidade anestésica, de grande valia, requer, entretanto, um bom conhecimento anatômico da região a ser puncionada, bem como *uma anti-sepsia rigorosa*, a fim de não contaminar a cápsula articular.

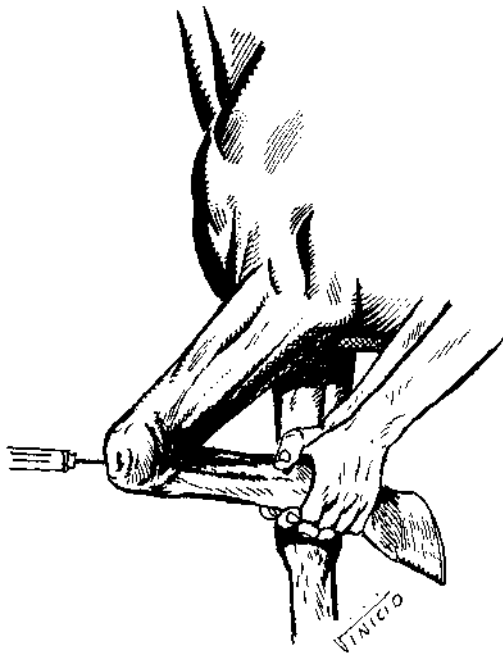
Inicia-se sempre a infiltração a partir das articulações distais para as proximais, permitindo, assim, a facilitação diagnóstica, variando o volume injetado de acordo com o tamanho do animal e não excedendo os 5 ml de anestésico local, a fim de não distender em demasia a cápsula articular, empregando-se, para tanto, uma agulha 50 X 9 ou 50 X 10.

Várias anestésias podem ser feitas com o animal em pé. Entretanto, algumas devem ser feitas com o animal com o membro fletido (infiltração cárpica, Fig. 15.12), ou até em decúbito lateral (infiltrações falangeanas ou tibiotársicas).

Anestesia local intravenosa (anestesia de Bier)

Esta anestesia é válida desde que se tranqüilize o animal, colocando-o em decúbito lateral.

A técnica consiste em se garrotear o membro no terço proximal do metacarpo ou metatarso, introduzir uma agulha 40 X 10, deixar escoar um pouco de sangue e, em seguida, injetar 10 a 20 ml do anestésico (lidocaína a 1% ou bupivacaína a 0,25%).



Anestesia infiltrativa

Além das anestésias infiltrativas comumente usadas para a resolução de pequenas suturas, retirada de tumores ou neoformações no tronco de eqüinos, há circunstâncias em que o animal, por motivos justificáveis (gestação, alto risco ou animais idosos), não pode ser submetido à anestesia geral. Para tanto, sugere-se a aplicação de um terço da dose rotineiramente empregada da MPA, a fim de manter o animal tranqüilizado e de pé, em seguida infiltrando-se na região do flanco, em forma de retângulo, de modo a abranger toda a região da incisão cirúrgica.

A infiltração poderá ser feita com lidocaína a 1 ou 2% dentro das doses máximas permitidas, empregando-se uma agulha 100 X 10 ou 150 X 10, na dependência do talhe do animal.

Anestesia local espinhal peridural (intercoccígea)

A anestesia peridural em eqüinos é uma anestesia freqüentemente requerida em casos de tratamento de prolapsos retais, fístulas retovaginais ou qualquer intervenção cirúrgica na qual se requeira a insensibilização de regiões retais ou retovaginais. Entretanto, é conveniente salientar que, nessa anestesia, deve-se controlar a dose e o volume do anestésico local, pois, no eqüino, a prostração apenas dos membros posteriores, ocasionada pela perda da motricidade causada pelo excesso do anestésico, pode provocar acidentes severos (inquietação do animal, quedas com percussão da cabeça e fraturas de membros anteriores).

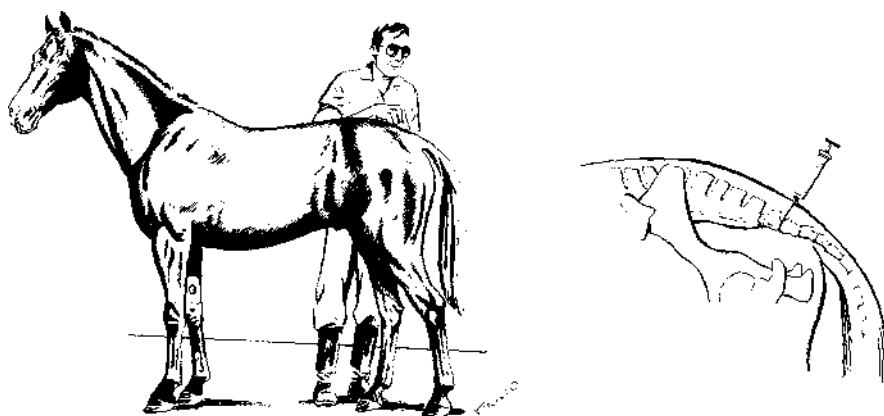


Fig. 15.13 Anestesia local espinhal peridural intercoccígea (Co₁ e Co₂) em eqüino.

Normalmente, a técnica é executada da seguinte maneira:

- tricotomia e rigorosa anti-sepsia da região sacrococcígea;
- levantamento e abaixamento da cauda do animal, a fim de individualizar o ponto recomendado para a introdução da agulha, que é *entre a primeira e a segunda vértebras coccígeas*;
- introduzir uma agulha 50 X 10 com mandril, perfurando a pele (Fig. 15.13);
- fazer um botão anestésico, a fim de poder corrigir a direção da agulha, quando necessário;
- perfurar o ligamento interespinhoso e retirar o mandril;
- ao ouvir a sucção (espaço peridural), injetar suavemente 4 a 5 ml de lidocaína a 2% e aguardar até notar a queda da cauda;
- aguardar mais um a dois minutos e injetar vagarosamente mais anestésico local (2 a 3 ml), até perceber, pela pesquisa dos reflexos sensitivos (toque da agulha na região a ser anestesiada), que a insensibilidade é completa;
- aguardar alguns minutos, até o completo estabelecimento da anestesia.

Comentário. A razão de se fazer essa anestesia aguardando um determinado tempo é a de justamente evitar sobredose desnecessária, que causaria a queda do animal, tão desagradável na espécie eqüina. Por outro lado, a estação do animal quase que se torna uma obrigatoriedade, pois, em decúbito lateral, além do inconveniente da pressão intra-abdominal, que no eqüino é considerável, ela implicaria a perda das referências anatômicas, tão importantes em casos de cirurgias corretivas ou reparadoras (amputação do reto ou fístula retovaginal).

Anestesia para orquiectomia

Esta anestesia é freqüentemente empregada, por ser a orquiectomia uma cirurgia de rotina no dia-a-dia do profissional. Sua execução obedece à seguinte seqüência:

- MPA que pode ser opcional, em função do comportamento do animal;
- derrubamento e colocação do animal em decúbito lateral;
- higienização do local e anti-sepsia;
- cordão anestésico (2 a 3 cm) paralelo à rafe da bolsa escrotal (Fig. 15.14);
- anestesia local perineural no cordão espermático com agulha 150 X 10 e 5 a 10 ml de lidocaína a 1%. (Caso entre sangue na seringa, drenar um pouco a agulha.)

Comentário. A campo, essa anestesia é muito requerida e sua execução é relativamente simples. Entretanto, a necessidade da aplicação da MPA depende da índole do animal, pois, caso ele se debata durante o ato cirúrgico, pode acontecer de se romper o cordão e a hemorragia por

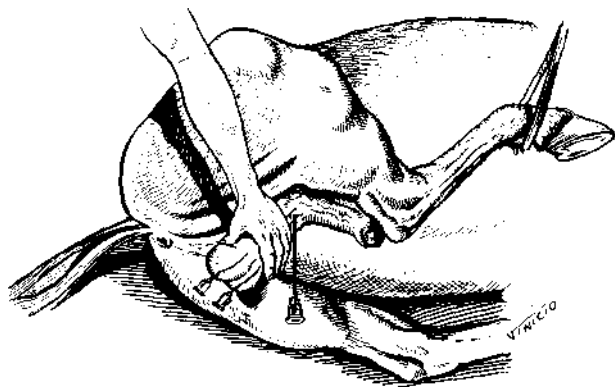


Fig. 15.14 Anestesia local infiltrativa e perineural para orquiectomia em equino.

retração do coto se dará a nível abdominal, sendo a mesma de difícil controle. Isto poderá ser evitado aplicando-se uma boa MPA, seguida sempre da contenção mecânica (corda).

Apesar das restrições, caso se queira efetuar a cirurgia com o animal em pé, bastará reduzir pela metade a MPA preconizada na tranquilização para emprego de anestésias locais.

ANESTESIA DISSOCIATIVA

As anestésias dissociativas têm-se destacado na rotina das anestésias em equinos, devido à sua praticidade e segurança, dispensando assim o emprego de aparelhos e permitindo que possam ser praticadas a campo, sem maiores complicações.

Entretanto, é bom que se ressalte que a técnica possui limitações, pois as complementações anestésicas, além de causarem efeito cumulativo, tornam oneroso o custo operacional.

As *vantagens* desta técnica são as de que:

- o período de duração da anestesia é curto (15 minutos);
- a aplicação é por via intravenosa;
- o próprio cirurgião pode aplicar o anestésico;
- não altera significativamente os parâmetros fisiológicos (Fig. 15.15);
- permite qualquer intervenção cirúrgica, desde que não se intervenha em cavidade torácica ou abdominal, excluindo-se pequenas eventrações, desde que executadas a céu fechado;
- a recuperação do animal é rápida e destituída de excitações;
- não há efeitos extrapiramidais, permitindo uma boa quietude do animal, com presença, inclusive, dos reflexos protetores;
- a técnica pode ser efetuada a campo.

Entretanto, é necessário que se enunciem as *desvantagens*, tais como:

- limitações em cirurgias de pálpebras ou globo ocular, devido à presença dos reflexos protetores;
- não permite intervenções a nível abdominal ou torácico;
- complementações anestésicas são onerosas, além do efeito cumulativo.

TÉCNICA ANESTÉSICA

Como exemplo para se efetuar uma anestesia num equino de 300 kg de peso corporal, procede-se da seguinte maneira:

- 1) Jejum alimentar prévio de 24 horas e seis horas de dieta hídrica.
- 2) No dia da intervenção, aplicam-se, por via intravenosa e na mesma seringa, 0,5 mg/kg de levomepromazina ou clorpromazina ou 0,1 mg/kg de acepromazina a 1 %, associados a 0,01 a 0,02 mg/kg de flunitrazepam ou 0,2 mg/kg de midazolam.

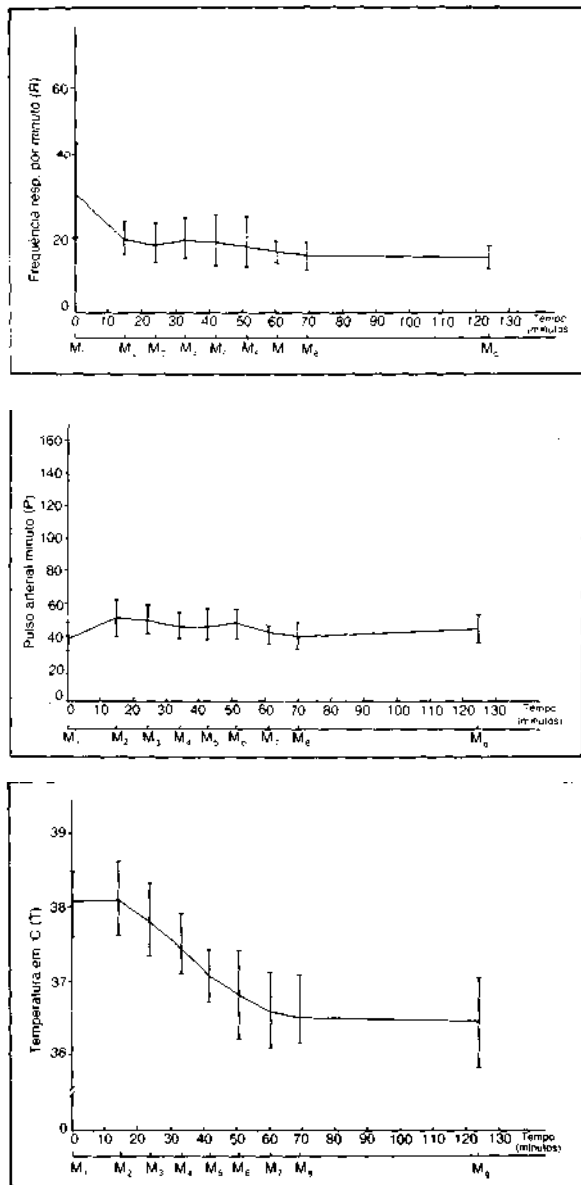


Fig. 15.15 Comportamento paramétrico de eqüinos tratados com 1 mg/kg de levomepromazina e 0,01 mg/kg de flunitrazepam IV na MPA e decorridos 15 minutos com 2 mg/kg de quetamina IV.

- 3) Caso o animal não se deite, derrubá-lo e efetuar a tricotomia, se necessário.
- 4) Aguardando-se 15 minutos, aplicam-se por via intravenosa 2 mg/kg de quetamina a 5% (600 mg = 12 ml).
- 5) Aguardar 10 a 15 segundos antes da intervenção (período de latência).
- 6) Caso haja necessidade de complementação, aplicar apenas metade da dose-mãe (6 ml) de quetamina.
- 7) *Período hábil anestésico* de 15 minutos.

Comentário. A anestesia dissociativa representa, atualmente, uma das técnicas mais vantajosas em se tratando de pequenas cirurgias feitas a campo e nas quais se requeira o pronto restabelecimento do animal. Ela não pode ser empregada como uma anestesia que substitua a anestesia geral, mas pode servir perfeitamente como indução para a anestesia geral, caso a intervenção se complique por qualquer motivo, pois, caso se adapte a máscara com anestésico volátil, se poderá prosseguir até para intervenções nas quais se requeiram planos anestésicos profundos.

ASSOCIAÇÕES

Em equinos a campo rotineiramente podem ser necessárias técnicas anestésicas com duração que varia de 15 até 60 minutos em cirurgias onde não se penetre em cavidades abdominal ou torácica, pois nestas últimas situações o mais indicado seria encaminhar o animal para um centro cirúrgico.

As associações mais indicadas para pequenas intervenções (10 a 15 minutos) são:

- 1 - MPA com fenotiazinas (levomepromazina ou clorpromazina 0,5 mg/kg ou 0,1 mg/kg de acepromazina) pela via intravenosa, com benzodiazepinas (0,01 a 0,02 mg/kg de flunitrazepam ou 0,1 a 0,2 mg/kg de midazolam) na mesma seringa e pela mesma via. Aguardar 15 minutos e aplicar 1 a 2 mg/kg de quetamina pela via intravenosa.

Exemplo: um cavalo com 300 kg

- aplicar pela via intravenosa 6 ampolas (25 mg/5 ml cada) de levomepromazina com 3 ampolas (15 mg/3 ml cada) de midazolam na mesma seringa e pela via intravenosa;
- aguardar 15 minutos e aplicar 12 ml (50 mg/ml), que correspondem a 600 mg de quetamina, pela via intravenosa. Complementar com metade da dose (6 ml), se necessário. Outras complementações oneram a anestesia.

Comentário. A recuperação é tranqüila e esta técnica permite efetuar pequenas herniorrafias, suturas, tratamento de lesões (feridas, estrepes, "brocas") em membros (anteriores e posteriores), tratamentos de otites e exames mais detalhados em animais indóceis.

Em última instância, pode-se fazer esta anestesia em animais que não estejam em jejum, pois não se tem observado nenhum efeito colateral advindo da aplicação desta associação.

- 2 - A mesma técnica citada anteriormente com os três fármacos dados simultaneamente na mesma seringa e pela via intravenosa.

Comentário. A vantagem desta técnica é que se pode intervir de imediato independentemente de qualquer situação, permitindo coibir hemorragias, ou em emergências onde sejam necessárias atuações instantâneas sem se pensar em jejum ou outros cuidados prévios.

Em intervenções onde se requeira um tempo maior (50 a 60 minutos), sugere-se:

- 1) Jejum prévio de no mínimo 6 horas.
- 2) Tratar o animal com 30 µg/kg de detomidina pela via intravenosa.
- 3) Aguardar 15 minutos.
- 4) Aplicar 2 mg/kg de quetamina pela via intravenosa.

Exemplo: um cavalo de 300 kg

- jejum de no mínimo 6 horas;
- aplicar 0,9 ml (10 µg/ml) de detomidina com seringa de 3 ml e agulha 30 X 7 injetando e aspirando por uma ou duas vezes;
- aguardar 15 minutos;
- aplicar 12 ml de quetamina (600 mg) pela via intravenosa;
- ao término da intervenção aguardar duas horas antes de dar alimento para que o mesmo não faça falsa-via.

Comentário. A vantagem desta técnica é a de que enquanto se aguarda a ação da detomidina, o animal fica em pé permitindo o preparo pré-cirúrgico (tricotomia, lavagens e outros cuidados prévios). Ao se prostrá-lo com a quetamina, nota-se uma queda suave do animal sem a hipertonía ou taquicardia e até discretas apnéias observadas quando se aplica a detomidina e a quetamina simultaneamente pela via intravenosa.

O período hábil anestésico dissociativo é de 50 a 60 minutos e permite efetuar as mesmas intervenções assinaladas anteriormente acrescidas de pequenas tenotomias, onde se requer uma quietude maior do animal.

A recuperação é tranqüila e necessita de cuidados até o animal ficar em pé.

ANESTESIA GERAL

A anestesia geral em eqüinos reveste-se de uma série de cuidados, devido ao preparo pré-anestésico ao talhe do animal e ao seu estado, bem como ao ambiente em que se irá efetuar a intervenção cirúrgica. Com base nesses cuidados é que se ressaltam os aspectos descritos a seguir.

CUIDADOS QUANTO AO ANIMAL

Nessas condições, é importante que inicialmente se realizem os exames prévios requeridos preenchendo as condições do período pré-anestésico (Cap. 1), com a finalidade de permitir uma condição anestésica específica para cada estado do animal.

Além disso, sempre que possível, deve-se pensar na higienização do paciente, a fim de reduzir ao máximo possível a contaminação ambiental e do próprio animal.

Por outro lado, é aconselhável a acomodação do animal em mesas cirúrgicas acolchoadas para evitar que, em decúbito lateral prolongado, haja compressão dos nervos supra-escapular e radial. Na inexistência de mesas cirúrgicas, o importante é acolchoar bem o chão, evitando o máximo

P ° D Í r a l ^ convém que se observe a posição correta da cabeça e do pescoço em relação ao tronco, permitindo sempre *uma posição de conforto*, evitando assim pressionar demais a sonda endotraqueal, além da dor causada no animal no período pós-anestésico por posturas

VIC Con^vém ainda cobrir o olho, a fim de se evitar excesso de luminosidade, o que pode lesar a retina, bem como ressecar a córnea.

devendo-se tomar o cuidado de que o recinto possua acolchoamento nas paredes e uma^abertura na porta para "espia", de modo a controlar a queda ou o comportamento do animal durante a MPA

C enquanto se aguarda a instalação da tranqüilização, é importante que se reveja o cilindro de oxigênio o circuito anestésico, bem como o instrumental a ser empregado (sondas, lanternas, pinças e medicamentos) e também as acomodações onde o animal permanecera.

TÉ A N s téfnicastnSfcas em eqüinos são bastante variáveis e envolvem uma série de fatores como local, fármacos à disposição, estado do animal, sugerindo-se, para tanto, observar o fluxograma, conforme Fig. 15.16.

As técnicas mais comumente usadas com os fármacos a mão são descritas a seguir.

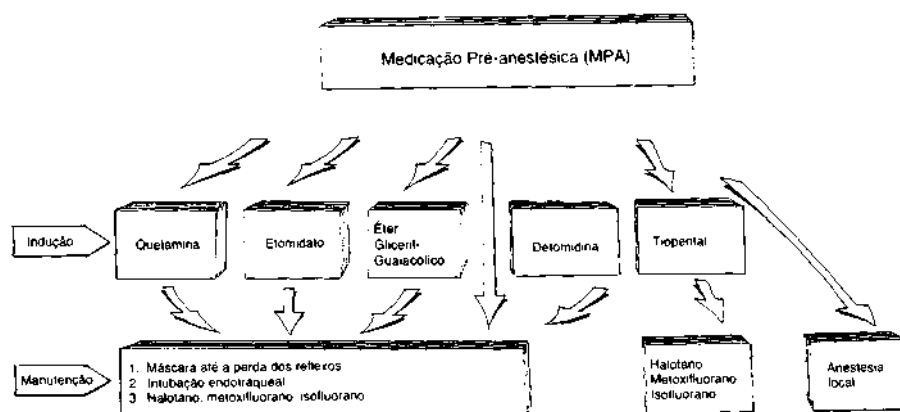


Fig. 15.16 Fluxograma para anestésias em eqüinos.

Primeira técnica (Fig. 15.17)

- 1) Jejum alimentar de 24 horas e hídrico de seis horas.
- 2) MPA com 0,5 mg/kg de levomepromazina ou clorpromazina ou 0,1 mg/kg de acepromazina IV. (Quando se aplicam esses fármacos por via intramuscular profunda, a dose pode ser duplicada e o período de latência é de 30 a 45 minutos no mínimo.)
- 3) Aguardar 15 minutos e aplicar 1 g/200 kg de tiopental a 5% em dose única, por via intravenosa.
- 4) Introduzir a sonda endotraqueal, abrindo a boca do animal e aguardando o momento da inspiração. A sonda deverá ser lubrificada previamente com lidocaína viscosa a 2% e a posição da cabeça em relação ao pescoço deverá formar um ângulo de 130 a 150° (Fig. 15.18), facilitando a entrada da sonda na glote. Esta manobra se torna mais fácil colocando-

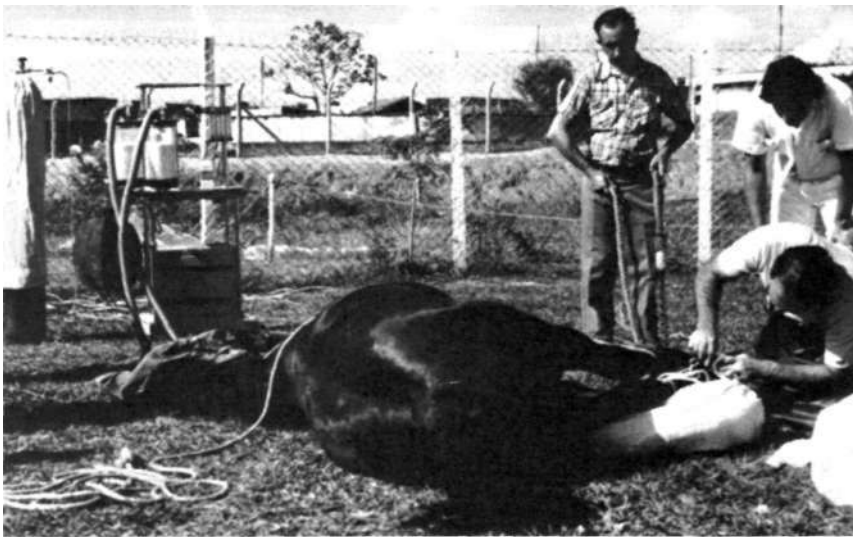


Fig. 15.17 Anestesia geral a campo com o animal que recebeu MPA. foi induzido com tiopental e mantido com halotano a 2,5 V%.

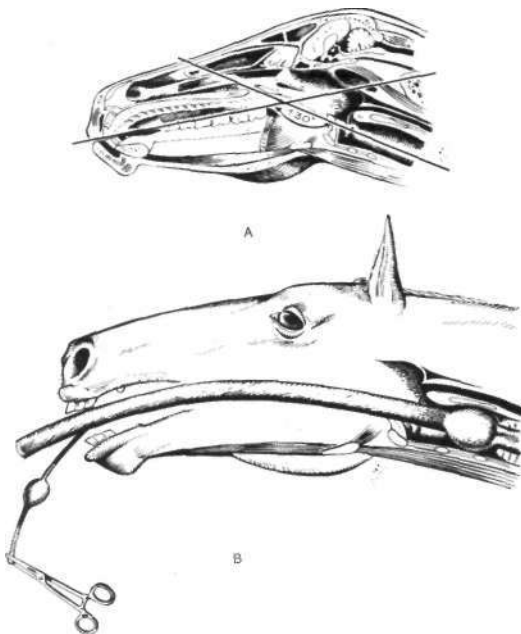


Fig. 15.18 A, Angulação da cabeça em relação ao corpo para a introdução da sonda endotraqueal em equinos, B, Introdução da sonda abrindo o ângulo até 150°.

se o ouvido na extremidade oposta ao manguito (*cuff*), auscultando a expiração e a inspiração do animal, pois, se essa cessar, estaremos numa posição errática (esôfago ou faringe). Em se tratando de sondas retas, a manobra será mais fácil, enquanto, se a sonda for curva, a introdução deverá acompanhar a curvatura da mesma.

Inflado convenientemente o manguito, adapta-se a sonda ao aparelho de anestesia. Caso o animal rejeite a sonda à indução, é necessário complementar a indução, mas, se porventura o oposto ocorrer, ou seja, sobrevier uma apnéia, convém causar um estímulo doloroso que desencadeará uma inspiração ou tracionar a língua (estímulo frênico) ou pressionar o tórax até a primeira inspiração.

5) Manter com os anestésicos halogenados:

halotano.....até 3 V%;
isoflurano.....até 3 V%;
sevoflurano.....2 a 3 V%.

O enflurano não é tão indicado quanto os anteriores, pois, durante o ato cirúrgico, pode apresentar movimentos involuntários que são desagradáveis, especialmente em cirurgias nas quais se requer a completa quietude do animal (tenorrafias, laparotomias, artrotomias).

Comentário. Nesta modalidade anestésica, não convém empregar na MPA a introdução do flunitrazepam, pois o sinergismo com o tiopental ou qualquer barbitúrico é grande, levando a apnéias de difícil controle.

Por outro lado, durante o ato anestésico, é conveniente avaliar o plano anestésico do animal, a fim de superficializar ou aprofundar a anestesia de acordo com a necessidade. Convém lembrar que o nistagmo, no equino, representa um indício de 2.º plano do estágio III, e que se ele permanecer imóvel, com midríase, com reflexo, com reflexo permeai presente, poderá ser um indício de movimentação brusca, causando dissabores. Isto pode ser evitado, pesquisando-se continuamente os reflexos e deixando o animal com o reflexo palpebral bem reduzido e a pupila em discreta miose.

Findo o ato cirúrgico, a sonda endotraqueal deverá permanecer por mais algum tempo, até a volta quase que completa dos reflexos protetores, a fim de evitar que o relaxamento da glote com o animal em decúbito lateral obstrua a passagem livre do ar.

Ao se retirar a sonda, deve-se tomar o cuidado de se acompanhar a curvatura da mesma e a angulação do pescoço (traquéia-cavidade bucal), levando-se posteriormente, com cuidado, o animal para a sala de recuperação.

Caso a recuperação seja demorada (recuperação tardia), pode-se facilitá-la com a aplicação de doxapram na dose 0,5 a 1 mg/kg (5 a 10 ml) de acordo com o estado do animal e a severidade da depressão respiratória.

Segunda técnica

- 1) Jejum, como indicado na técnica anterior.
- 2) MPA com 0,5 mg/kg de levomepromazina ou clorpromazina ou 0,1 mg/kg de acepromazina a 0,1% IV. Associar, na mesma seringa, 0,2 mg de midazolam.
- 3) Aguardar 15 minutos (caso o animal não se tenha prostrado voluntariamente, derrubá-lo e aproveitar o tempo para os devidos pré-operatórios, tais como tricotomia, retirada de penos e higienização).
- 4) Aplicar 2 mg/kg de quetamina por via intravenosa.
- 5) Aplicar a máscara com o anestésico volátil halogenado, conforme os citados na técnica anterior, pois, com o uso da quetamina, o *reflexo laringotraqueal* não desaparece, mas ela permite intervenções cruentas (curetagens prévias ou a colocação de pinças de Backhaus ou pinças de campo, ou até incisões cutâneas), até que o anestésico volátil deprima o animal até o desaparecimento dos reflexos protetores, momento em que se introduzirá a sonda endotraqueal, conectando-a ao aparelho de anestesia.

Comentário. Essa técnica é preconizada quando não se dispõe de barbitúricos de duração ultracurta, ou em animais debilitados ou portadores de hepatopatias ou nefropatias. Outra vantagem dessa técnica é o seu emprego em casos de animais que devam ser submetidos a laparotomias por constatação de eólicas (compactação, torções, obstruções), em que os animais por estarem em acidose ou debilitados, o barbitúrico é contra-indicado e até a MPA deverá ser reduzida em dois terços de sua dose. A grande vantagem da quetamina é a de que, por ser um fármaco simpático, atua como vasoconstritora, antagonizando os efeitos vasodilatadores do choque ou até da própria MPA, daí ser reduzida para apenas um terço.

Terceira técnica

- 1) Jejum prévio, conforme as técnicas anteriores.
- 2) MPA conforme a primeira técnica.
- 3) Decorridos 15 minutos, infundir na veia jugular rapidamente o éter gliceril-guaiacólico, com o seguinte preparo para um cavalo de 300 kg de peso corporal;
 - pesar 30 g (pois a dose é de 50 a 100 mg/kg) e colocá-los em 300 ml de solução fisiológica a 40°C, de maneira asséptica (solução a 10% com uma dose de 100 mg/kg);
 - envasá-la num frasco a vácuo;
 - introduzir no frasco uma agulha 50 X 20 (entrada de ar) adaptada a uma pêra, a fim de se injetar ar sob pressão;
 - no outro orifício, introduzir outra agulha 50 X 20 conectada a equipo que, na outra extremidade, terá outra agulha 50 X 20 que será introduzida na veia jugular do animal;
 - bombear rapidamente todo o conteúdo do frasco (Fig. 15.19) até a prostração do animal.
- 4) Adaptar a máscara para a administração dos anestésicos halogenados na concentração preconizada nas técnicas anteriores.
- 5) A medida que se aprofunda a anestesia e que se verifica a perda do reflexo laringotraqueal, retirar a máscara e proceder à intubação laringotraqueal, conforme citado anteriormente.



Fig. 15.19 Aplicação intravenosa de solução de éter gliceril-guaiacólico a 10% sob pressão,

Comentário. Apesar de ser mais uma alternativa anestésica, apresenta como desvantagens o preparo laborioso, requer a injeção *exclusivamente intravenosa*, pois, se injetada no compartimento extravascular, poderá causar *necrose tissular*, face à sua concentração. Por outro lado, concentrações maiores poderão causar hemólise. As doses alternativas podem ser de 50 mg/kg ou 100 mg/kg em solução a 5% (600 ml). Convém chamar a atenção de que, quando se requer a prostração imediata, pode-se usar a administração simultânea da MPA empregada na segunda técnica (fenotiazina mais benzodiazepina) no próprio frasco do éter gliceril-guaiacólico a 10%, tomando-se apenas o cuidado, na hora de se administrar o anestésico volátil, de se observarem bem os reflexos anestésicos, pois ocorre uma discreta potencialização anestésica.

Quarta técnica

- 1) Jejum prévio, conforme as técnicas anteriores.
- 2) MPA conforme a segunda técnica.
- 3) Aguardar 15 minutos.
- 4) Infundir na veia jugular 0,2 mg/kg de etomidato diluído em 250 ml de solução fisiológica.
- 5) Estabelecida a hipnose, adaptar a máscara anestésica e administrar os anestésicos voláteis até a perda do reflexo laringotraqueal, quando se procederá, então, à introdução da sonda endotraqueal para a devida manutenção anestésica. Findo o ato cirúrgico, aguardar o aparecimento dos reflexos protetores para proceder à extubação.

Comentário. O etomidato, por ser um hipnótico não-analgésico, permitirá prostração maior do animal, sem alteração significativa dos parâmetros fisiológicos. O sinergismo causado pelas três drogas aplicadas permitirá, sobremodo, a aplicação da máscara sem relutância do animal, até que se estabeleça uma anestesia condizente com o ato cirúrgico. A recuperação anestésica se dará de maneira tranqüila e o despertar será isento de quedas bruscas, pois haverá a predominância exclusiva do anestésico volátil empregado.

Quinta técnica

- 1) Jejum prévio, conforme as técnicas anteriores.
- 2) MPA conforme a segunda técnica.
- 3) Aplicação da máscara anestésica.
- 4) Estabelecida a anestesia a ponto de abolir o reflexo laringotraqueal, introduzir a sonda endotraqueal, mantendo o animal no plano cirúrgico desejado.
- 5) Findo o ato cirúrgico, aguardar a volta dos reflexos protetores, a fim de se proceder à extubação.

Comentário. Essa modalidade anestésica apresenta a grande vantagem de suprimir o agente indutor e é indicada em animais que não permitem fácil manuseio. Até que não se estabeleça a hipnose (hipnoindução), convém evitar ruídos exagerados dentro do recinto, pois esporadicamente ocorrem reações hiperestésicas interindividuais.

Por outro lado, aplicando-se a benzodiazepina (midazolam), convém lembrar que a mesma aufere uma recuperação demorada, que poderá ser acentuada se, como agente anestésico de manutenção, tenha-se usado o metoxiflurano.

Sexta técnica

- 1) Jejum prévio conforme técnicas anteriores.
- 2) MPA conforme a segunda técnica.
- 3) Aplicar, pela via intravenosa, uma solução de 7 g/100 kg de hidrato de cloral associada a 5 g/100 kg de sulfato de magnésio dissolvidos em 100 ml de solução fisiológica a 5%, para cada 100 kg de peso vivo.
- 4) Aplicar lentamente, *exclusivamente pela via intravenosa*, até atingir a prostração e o "plano" desejado.

Comentário. O hidrato de cloral, mesmo associado ao sulfato de magnésio, não aufere ao equino uma anestesia geral com planos bem determinados como quando se empregam os barbitúricos ou anestésicos voláteis. Para tanto, não é recomendada esta modalidade anestésica para laparotomias exploratórias ou intervenções em cavidade abdominal, pois o silêncio abdominal não é satisfatório.

Por outro lado, convém lembrar que além do preparo incômodo das soluções existe o inconveniente de, se injetada a solução extravascular, ocorrer fatalmente necrose tissular.

Durante a prostração, notar-se-á uma depressão cardiorrespiratória com presença de hipnose e Sedação, devendo-se complementar a anestesia com anestésicos locais.

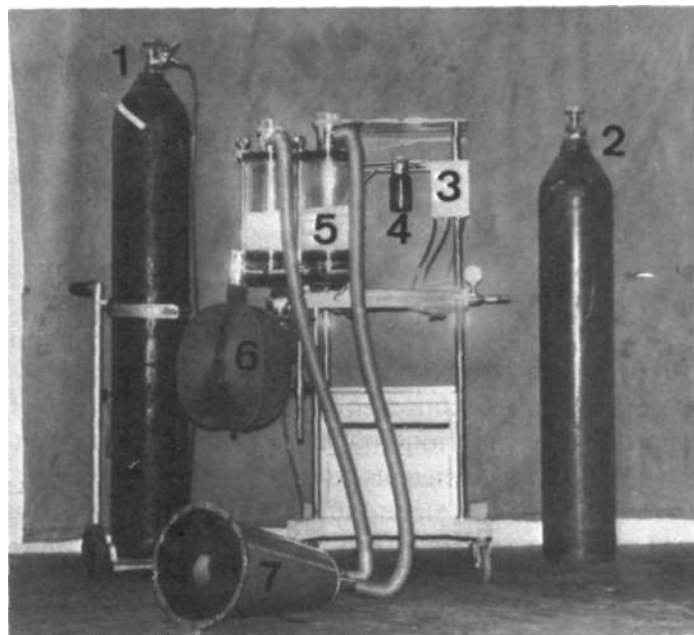


Fig. 15.20 Aparelho de anestesia modelo Oftec para grandes animais, munido de 1, oxigênio; 2, óxido nítrico; 3, rotâmetro; 4, vaporizador universal; 5, caníster; 6, balão respiratório de 20 litros e 7, máscara vedada.

Sétima técnica

- 1) Jejum prévio conforme técnicas anteriores.
- 2) 30 μ g/kg de detomidina pela via intravenosa com seringa de 3 ml e agulha 30 X 7. Aspirar e injetar tendo em vista o volume reduzido da detomidina.
- 3) Aguardar 10 minutos e aplicar 2 mg/kg de quetamina a 5 ou 10% pela via intravenosa.

Comentário. Esta técnica permite pequenas intervenções cirúrgicas com analgesia somática e não visceral durante 50 a 60 minutos. Caso surjam complicações, esta associação permite a intubação endotraqueal para prosseguir com uma anestesia geral volátil.

Freqüentemente aparece após a aplicação da detomidina uma manifestação cutânea confundível com reação alérgica, o que na realidade nada mais é do que a piloereção causada pelos α_2 -agonistas (Fig. 15.21).

Oitava técnica

- 1) Jejum prévio conforme técnicas anteriores.
- 2) 80 μ g/kg (0,8 ml/100kg) de romifidina pela via intravenosa.
- 3) Aguardar 10 minutos e aplicar 2 mg/kg de quetamina a 5 ou 10% pela via intravenosa.

Comentário. Esta técnica permite pequenas intervenções cirúrgicas com analgesia somática e não visceral durante 30 a 40 minutos. Caso surjam complicações, esta associação permite, a exemplo da anterior, a intubação endotraqueal para prosseguir com uma anestesia geral volátil.

As contra-indicações existentes são apenas para animais recém-nascidos ou animais portadores de patologias renais ou hepáticas.



Fig. 15.21 Piloereção causada pela aplicação de 30 µg/kg de detomidina.

16

Técnicas Anestésicos em Bovinos

Tranqüilizações

Anestesia Local

Anestesia Dissociativa e Miorrelaxamento

Anestesia Geral

Analogamente às técnicas anestésicas dos pequenos ruminantes, as anestésias em bovinos são preferencialmente locais. Isto talvez se deva às condições anatômicas dos bovinos, que são favoráveis, como também às características de comportamento, pois, quando esses animais são contidos num tronco, permitem anestésias locais até para laparotomias, situações descartadas nas outras espécies animais, salvo nos pequenos ruminantes.

Nos bovinos é conveniente explorar ao máximo as anestésias locais, pois, além de serem mais cômodas para o profissional, também são mais seguras para o próprio animal, isto se considerarmos o que já foi citado no Cap. 3, no tópico sobre o fenômeno de arco-e-corda (Fig. 3.9).

Assim, como exposto em capítulos anteriores, descreveremos seqüencialmente as seguintes técnicas: tranqüilizações, anestésias locais, anestésias dissociativas e miorrelaxamento, anestesia geral.

TRANQUILIZAÇÕES

As tranqüilizações em bovinos só são necessárias quando o animal é irascível ou agressivo, ou a cirurgia requer a quietude do paciente, como adjuvante da anestesia local.

Existem várias modalidades de tranqüilizações, como veremos a seguir.

TRANQUILIZAÇÃO PARA SIMPLES MANIPULAÇÃO

- Levomepromazina ou clorpromazina 0,3 a 0,5 mg/kg IV
ou 1 mg/kg IM
- Acepromazina a 1%..... 0,05 mg/kg IV
ou 0,1 mg/kg IM

Comentário. Ao se aplicarem tais produtos por via intravenosa, é de se esperar que, em alguns animais, ocorra inicialmente uma excitação com posterior tranqüilização, o que vale dizer que se deve ter um certo cuidado na aplicação intravenosa em recintos fechados e em animais mal contidos. Outrossim, essa tranqüilização não é suficiente para o relaxamento do S peniano e, por conseguinte, a sua exteriorização.

As doses supracitadas, via intramuscular, permitem apenas tranqüilizar o animal, sem causar o decúbito, e se este ocorrer, não será freqüente.

TRANQUILIZAÇÕES PARA DERRUBAMENTOS

A fim de derrubar um bovino para exames mais detalhados e sem risco, emprega-se MPA igual à citada no tópico anterior, acrescentando-se 0,1 mg/kg de midazolam na mesma seringa e *aplicando por via intravenosa*.

Comentário. A vantagem de tal tranqüilização é a de que o animal não apresenta regurgitação.

Este fenômeno talvez ocorra pelo fato de um dos fármacos possuir, além do efeito adrenolítico, um efeito antiespasmódico (fenotiazina), enquanto o outro fármaco (midazolam) apresenta ação ansiolítica e miorrelaxante.

A prostração é duradoura e o único problema que surge é o de que, logo após a aplicação, a queda do bovino é rápida (em 20 a 30 segundos) e abrupta, o que leva a tomar certos cuidados para que o animal não caia de maneira brusca, batendo com o flanco no chão. Isto poderá ser evitado segurando-se sua cauda, o que ameniza a queda.

TRANQUILIZAÇÃO COM MIORRELAXAMENTO E ANALGESIA

Em bovinos, o único fármaco que se consagrou por apresentar simultaneamente ambas as características é a Xilazina, e suas doses variam de acordo com o grau de tranqüilização que se queira, pois, ao se aumentarem as mesmas, ocorrerá uma analgesia suficiente para pequenas intervenções cutâneas.

As doses recomendadas para tranqüilização são de 0,05 a 0,10 mg/kg por *via intramuscular*.

ANESTESIA LOCAL

Praticamente 70 a 80% das intervenções cirúrgicas em bovinos podem ser resolvidas por anestésias locais, pelo grande número de modalidades aplicáveis em tal espécie.

Obedecendo à mesma seqüência adotada para a espécie eqüina, teremos as anestésias locais praticadas na cabeça, no tronco e nos membros.

CABEÇA

Na cabeça, há uma série de intervenções. Entretanto, serão citadas as mais importantes, como veremos a seguir.

Anestesia para descorna

Empregam-se duas modalidades anestésicas. A primeira consiste em se fazer uma anestesia perineural do nervo cornual, conforme Fig. 16.1, depositando-se 5 a 10 ml de lidocaína a 2%.

Comentário. É mais empregada em raças européias, pela fácil localização da inervação. Por outro lado, emprega-se uma concentração maior frente à demora da intervenção, especialmente em animais adultos. Ao se empregar a serra ou o fio-serra, convém aplicar previamente uma MPA, devido ao ruído exagerado e à repercussão a nível encefálico, o que fará com que o animal se debata, não pela dor, mas pelo desconforto.

A segunda modalidade é a mais indicada em raças zebuínas ou em casos de descornas cosméticas. Para tanto, a anestesia passa a ser infiltrativa circular subcutânea e o volume aplicado varia de 20 a 40 ml de lidocaína a 1%, 1 a 2 cm abaixo da transição do tecido queratocórneo, conforme Fig. 16.2.

Comentário. Com freqüência, há solicitações de descornas cosméticas ou plásticas, razão pela qual se recorre a essa anestesia. Por outro lado, nas raças zebuínas, existe uma inervação que provém do nervo auriculopalpebral e que também emite ramos para o chifre, daí se proceder à anestesia circular com sucesso.

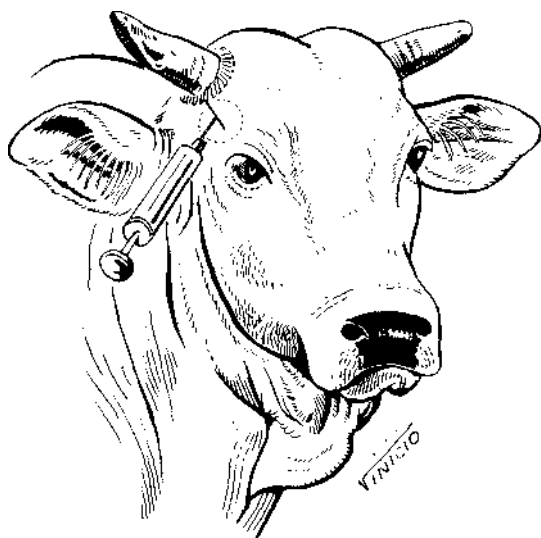


Fig. 16.1 Anestesia local perineural do nervo cornual.

Anestesia para argolamento

Procede-se inicialmente à tranqüilização apenas se for necessário e, em seguida, coloca-se ou gelatina viscosa, pomada a 4% ou até *spray* a 10% de lidocaína na região do tabique nasal, na sua parte mole, entre o muflo e a região cartilaginosa. Por ser a perfuração rápida (vazador ou a própria argola), o animal não sentirá a aplicação de qualquer instrumento na mucosa, o que facilitará a perfuração.

Anestesia para entrópio e ectrópio

Estas patologias, freqüentes nas raças zebuínas e, especificamente, na raça Gir, requerem apenas uma anestesia infiltrativa subcutânea nas pálpebras correspondentes. É conveniente, entretanto, que o volume injetado não seja grande, pois causaria a perda da relação anatômica, que é fundamental nessa cirurgia estética. Caso isso ocorra, é indicado aguardar um tempo maior para iniciar a cirurgia, até que haja a total absorção do anestésico.

Há autores (Lumb e Jones, 1984) que também recomendam a anestesia perineural do nervo auriculopalpebral, que fica no hemitrajeto entre a base da orelha e o canto externo do olho.



Fig. 16.2 Anestesia local infiltrativa subcutânea circular para descoma em bovino.

Entretanto, nas raças zebuínas, essas variações são grandes, daí se optar pela anestesia infiltrativa subcutânea com lidocaína a 1%.

Anestesia para enucleação

Esta modalidade anestésica em bovinos deve ser precedida de uma boa tranquilização, com derrubamento, devido à inquietação e ao desconforto que tal intervenção traz ao animal.

Ela pode ser obtida infiltrando-se ambas as pálpebras com uma anestesia local subcutânea com lidocaína a 1%, até 5 a 7 ml, com agulha 100 X 10 e, posteriormente, introduzindo uma agulha 150 X 10 no canto interno do olho, tangencialmente ao globo ocular e rente ao tabique ósseo, aprofundando a mesma por 10 a 12 cm, até atingir os nervos óptico, oculomotor, abducente, troclear, lacrimal e oftálmico a nível retrobulbar. Injetar 5 a 10 ml de lidocaína a 2% (Fig. 16.3).

Anestesia do nervo infra-orbitário

Apesar de ser uma anestesia pouco utilizada, permite insensibilizar a área em torno do lábio superior do lado correspondente, bem como a bochecha e o palato duro.

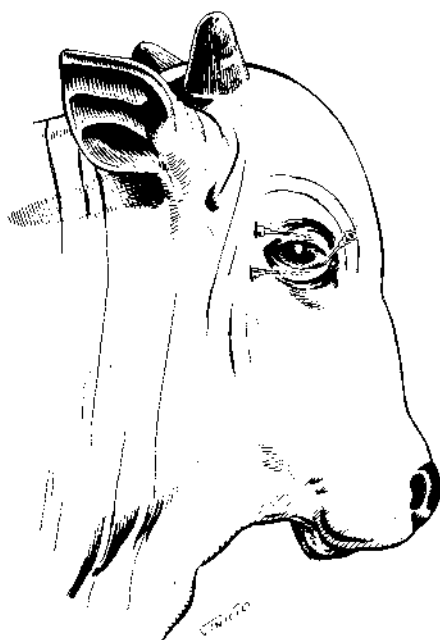
A anestesia é obtida com 5 a 10 ml de lidocaína a 1 % e a localização do forame varia de acordo com a raça em questão, pois, nas raças zebuínas, ele se situa mais cranialmente e acima do primeiro pré-molar.

Anestesia do nervo mentoniano

É uma anestesia cuja execução consiste na aplicação bilateral de 5 a 10 ml de lidocaína a 1% no forame mentoniano, permitindo intervenções a nível de lábio inferior e incisivos inferiores.

Anestesia do nervo supra-orbitário

Esta anestesia é de pouca utilização, pois a inervação é mais cutânea. Ela pode ser empregada para trepanações e irrigações do seio frontal (porção oral ou anterior), anestesia esta que pode ser tranquilamente substituída por uma infiltrativa subcutânea.



Anestesia do nervo alveolomandibular

É a de mais difícil execução e permite, ao atingir o forame alveolar, que tem localização semelhante à do equino, anestésiar todos os dentes pré-molares e molares inferiores, possibilitando suas extrações.

A anestesia é obtida através de 5 a 10 ml de lidocaína a 2%, empregando-se uma agulha 150 X 10.

Anestesia para trepanações

A nível de seios (frontal, nasal e maxilar), pode-se efetuar uma trepanação com a simples anestesia infiltrativa em triângulo com 5 ml de lidocaína a 1%. Ao se apontar o trépano, é conveniente aplicar lidocaína em *spray* a 10%, pois a parte óssea não ficará insensibilizada.

Convém lembrar que a trepanação só se justifica em casos de sinusites e que não tenha havido previamente a descorna, pois, do contrário, o tratamento será mais fácil, devido à intercomunicação entre os seios frontal e nasal.

TRONCO

As anestésias locais no tronco em bovinos vão desde as simples anestésias infiltrativas, envolvendo anestésias perineurais, até as mais delicadas, como as anestésias espinhais.

Anestesia paravertebral (Fig. 16.4)

A anestesia paravertebral (ao lado da vértebra) é de fácil execução em animais novos ou magros, mas de limitada execução em animais adiposos ou de massa muscular bem desenvolvida, especialmente de raças européias. Isto ocorre por se tratar de uma anestesia cuja localização é feita por via percutânea, sem se sentirem as inervações à palpação.

O desenvolvimento da técnica é o seguinte:

- tricotomia nos espaços T₁₃ — L₁, — L₂, ao lado das apófises transversas, e quatro a cinco dedos (7 a 10 cm) paralelos às respectivas apófises espinhosas;
- anti-sepsia;

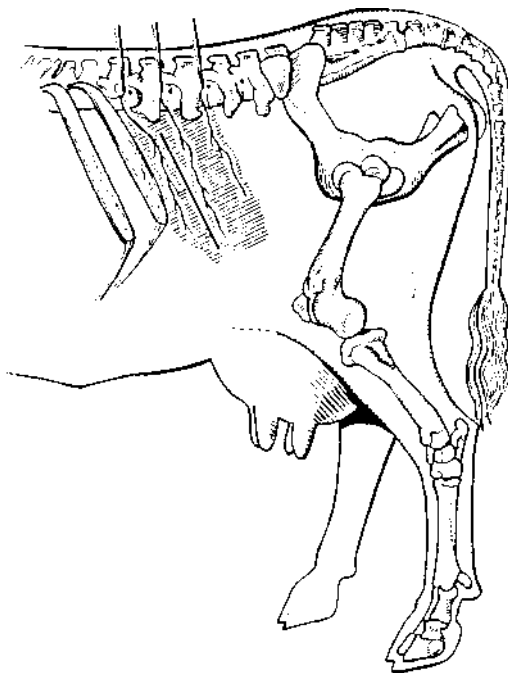


Fig. 16.4 Anestesia local perineural paravertebral em bovino.

- introduzir uma agulha 100 X 10 ligeiramente cranial a cada processo transversal, com profundidade de até 10 cm; caso se encontre resistência em animais adultos, empregar uma agulha-guia 20 X 20 e efetuar um botão anestésico, a fim de corrigir a direção da agulha; injetar 5 a 10 ml de lidocaína a 2% em cada processo, tomando-se o cuidado de continuar injetando o anestésico, à medida que se retira a agulha;
- aguardar um período de latência de cinco a 10 minutos, para que haja uma boa embebição do anestésico a nível perineural.

Comentário. A anestesia paravertebral, por ser uma anestesia perineural, bloqueará os impulsos nervosos na emergência dos forames intervertebrais. Não há bloqueio de L₃ em diante porque a anestesia começa a se estabelecer em inervações do membro, interferindo, assim, na sua motricidade, o que causará prostração, a essa altura indesejável.

As aplicações especificamente em cada processo visam bloquear mais os nervos referentes à pele, músculos do flanco e mama (região anterior). Já a partir de L₂ — L₃, iniciar-se-ão as inervações de membros (nervo inguinal).

Anestesia local infiltrativa do flanco

Existem duas modalidades de anestésias infiltrativas do flanco:

Anestesia em "L" invertido. É executada da seguinte forma:

- tricotomia e anti-sepsia da região;
- a aproximadamente dois dedos (3 a 4 cm) do rebordo costal e dois dedos abaixo das apófises espinhosas, introduzir uma agulha 20 X 20, o que servirá de guia para a agulha 150 X 10, que deverá ser direcionada para baixo e em sentido caudal. De acordo com o talhe do animal é necessário que se faça mais um cordão anestésico, totalizando assim aproximadamente 30 cm, o que abrange toda a incisão cirúrgica (Fig. 16.5).

Anestesia local infiltrativa em retângulo. Esta anestesia é uma variante da primeira e é executada apenas completando-se os outros dois lados (Fig. 16.6), descrevendo assim um retângulo.

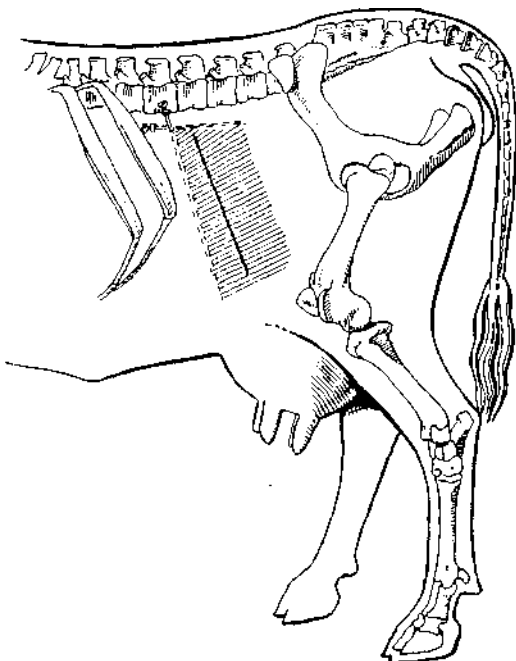


Fig. 16.5 Anestesia local infiltrativa em "L" invertido em bovino.

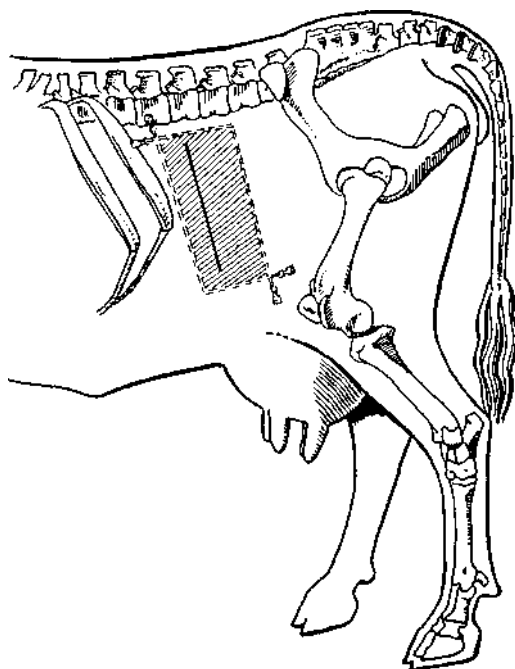


Fig. 16.6 Anestesia local infiltrativa em retângulo em bovino.

A dose a ser aplicada é um pouco maior do que a anterior, mas sempre aquém da dose máxima permitida (7 mg/kg) de lidocaína.

Comentário. A anestesia em "L" invertido tem-se consagrado pelo uso. Entretanto, a prática tem demonstrado que, em raças zebuínas a nível distal, o animal tem reagido à incisão cirúrgica, o que leva a crer que, em face da rica inervação cutânea descrevendo uma rede, a anestesia local em retângulo é mais satisfatória.

Por outro lado, quando se executa a anestesia local infiltrativa, é aconselhável que se infiltre também, além da região subcutânea, a intramuscular, tomando-se o cuidado de não transfixar a parede e injetar o anestésico dentro do rúmen ou na cavidade abdominal.

Essas intervenções geralmente são feitas com o animal em pé e sem MPA. O jejum praticamente é impossível, pois os maiores distúrbios que geram essas intervenções baseiam-se nos dois extremos, i.e., ou o animal não se alimenta (obstruções ou estenoses) ou se alimentou em excesso (sobrecarga).

Anestesia para orquiectomia (castração)

Geralmente, em bezerros tal anestesia é dispensável, pois o trauma anestésico é comparável ao cirúrgico, acrescido de que a mielinização ainda é incompleta.

Já em animais maiores, a anestesia para orquiectomia é executada da seguinte forma:

- anestesia infiltrativa subcutânea na região distal da bolsa escrotal em calota ("tampa"), empregando-se 5 a 10 ml de lidocaína para uma única incisão circular;
- anestesia local perineural em cada cordão espermático com 5 ml de lidocaína a 1 %.

Anestesia infiltrativa circular para tetos

Em patologias ou cirurgias reparadoras, são frequentes as intervenções em tetos, que são realizadas da seguinte maneira:

- colocação do garrote e anti-sepsia;
- introdução da agulha, obedecendo aos quatro pontos cardeais, obtidos por apenas duas perfurações (Fig. 16.7);
- injetar 2,5 ml de lidocaína a 1 % em cada lado.

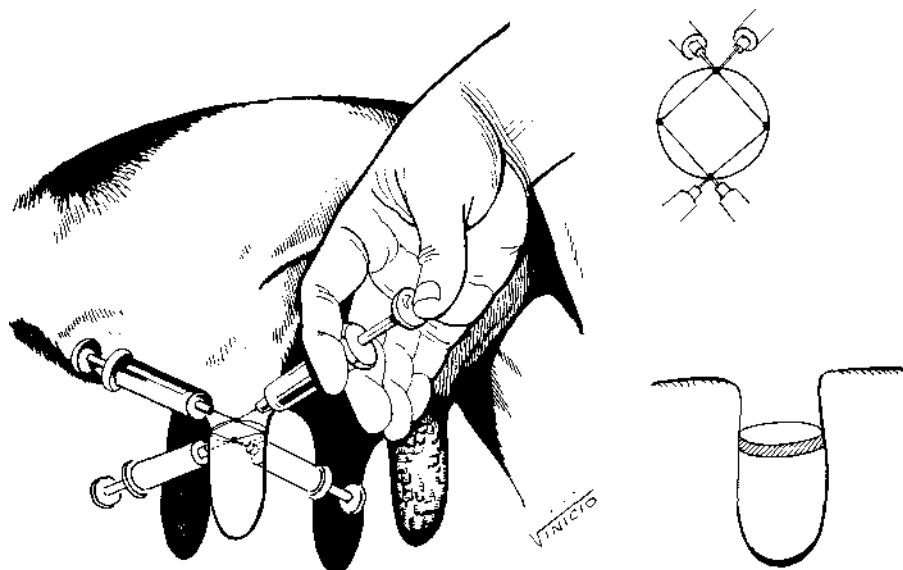


Fig. 16.7 Anestesia local infiltrativa para cirurgias de teto.

Comentário. Por se tratar de extremidade, desaconselha-se o emprego conjugado de adrenalina, pois pode ocorrer necrose de teto.

Anestesia local da mama

A anestesia local da mama em bovinos é trabalhosa, pois a inervação se faz pelo nervo inguinal (região posterior) e pelos nervos que emergem dos forames intervertebrais de L^1 até L_4 , dos lados esquerdo e direito, o que requereria grande quantidade de anestésico local.

Diante de tal situação e caso se requeira a anestesia da mama inteira, sugere-se recorrer à anestesia geral ou a uma anestesia peridural espinal, efetuada através de cateter e agulha de Tway, e introduzida a nível lombossacro ou intercoccígeo, levando-se o cateter até L , ou L_2 e injetando-se lentamente 5 a 10 ml de lidocaína a 1%.

Anestesia espinal peridural

Esta modalidade anestésica é a mais empregada, pois, além de ser útil em pequenas intervenções a nível de reto, vagina, ânus (prolapsos, suturas, imperfurações), também é prática para pequenas intervenções obstétricas ou a nível de membros posteriores.

A técnica consiste em:

- abaixar e elevar a cauda, sentindo, pela palpação, a vértebra fixa (primeira coccígea) e a móvel (segunda coccígea) (Fig. 16.8);
- efetuar tricotomia e rigorosa anti-sepsia;
- sentir novamente a posição e introduzir uma agulha 50 X 10 com mandril, perfurando a pele, o ligamento interespinhoso e entrando no espaço peridural;
- retirar o mandril e sentir a sucção efetuada, positivando a localização correta;
- injetar lentamente 2 a 4 ml de lidocaína a 2% e aguardar a queda da cauda;
- pesquisar a área anestesiada, verificando se é suficiente para a intervenção proposta (Fig. 16.9); caso necessário, injetar mais 4 ml;
- ao se injetarem quantidades superiores a 10 ml, sistematicamente o animal perderá a motricidade e entrará em prostração (ver Fig. 16.10).

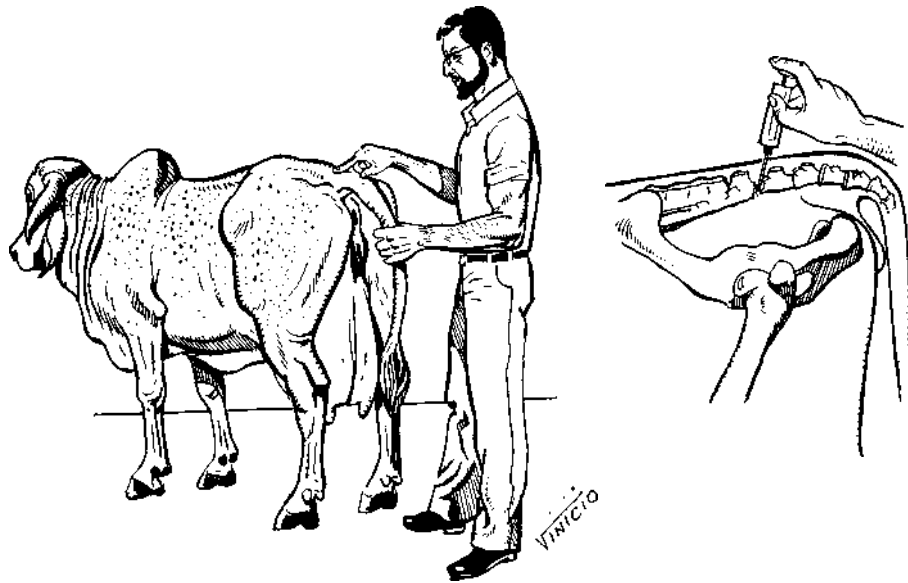


Fig. 16.8 Anestesia local espinhal peridural intercoccigea em bovino.

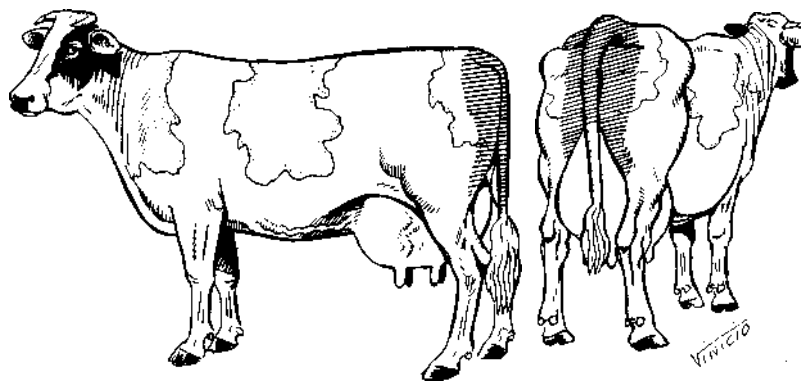


Fig. 16.9 Anestesia local peridural intercoccigea empregando-se até 10 ml de lidocaína a 2%. O animal permanece em pé.

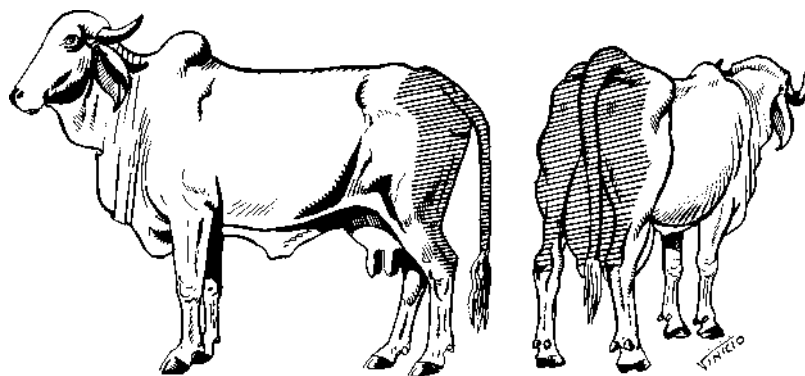


Fig. 16.10 Anestesia local peridural intercoccigea empregando-se mais de 10 ml de lidocaína a 2%. O animal entra em prostração por perda de motricidade.

Anestesia do nervo pudendo

A anestesia do nervo pudendo já foi amplamente usada. Entretanto, hoje, tem caído em desuso com o advento das benzodiazepinas e da anestesia geral como primeiras opções.

O emprego de tal anestesia tem por finalidade precípua a exteriorização do pênis, bem como sua insensibilização para intervenções cirúrgicas.

A inervação pudenda origina-se do ramo ventral do terceiro e quarto pares sacrais (Bruni e Zimmerl, 1951), com anastomose com o segundo par sacro (Habel, 1956). A obtenção da anestesia se faz através da introdução de uma agulha 30 X 12. Introduzir a mão no reto, guiando a agulha até os nervos pudendo, hemorroidário mediano, hemorroidário caudal e anastomose ciática pudenda, segundo a técnica de Larson (1953), modificada por Habel (1956).

A referência tomada é a artéria hipogástrica, cuja pulsação sentida ligeiramente acima indica a localização do nervo pudendo e das demais inervações citadas.

Sobre cada inervação, depositam-se 10 a 15 ml de lidocaína a 2%, instalando-se a anestesia (período de latência) em 10 a 15 minutos, observada pelo relaxamento do S peniano, com a conseqüente exteriorização do pênis.

MEMBROS

O bovino, ao contrário do que acontece com o equino, não permite a manipulação cruenta em pé, devendo-se, para tanto, prostrá-lo com cordas ou com o auxílio de miorrelaxantes ou tranqüilizantes.

As patologias de membros em bovinos são freqüentes e, normalmente, requerem o emprego de anestesia local, de preferência em regiões distais (metacárpicas e metatársicas para baixo), sedes das principais afecções.

As anestésias geralmente empregadas são as descritas a seguir.

Anestesia local perineural dos nervos digitais plantares e palmares (Fig. 16.11)

Observando as disposições anatômicas das inervações, injetam-se 5 a 10 ml de lidocaína a 2%, empregando-se uma agulha 50 X 10 ou 50 X 12.

Comentário. Devido à insensibilização apenas regional e não da totalidade do membro, tais anestésias têm suas limitações, sugerindo-se outra modalidade anestésica. As anestésias perineurais são aplicadas com maior sucesso em equinos, em função da espessura da pele e da superficialidade da inervação, fato não observado em bovinos.

Anestesia local infiltrativa circular (ver Cap. 3, Fig. 3.5)

A técnica empregada é a de se infiltrar radial, tangencial e subcutaneamente e em planos mais profundos o anestésico local (lidocaína a 1 ou 2%), num volume que varia de 20 a 40 ml em função do talhe do animal, empregando-se uma agulha 100 X 10.

Comentário. A vantagem de tal anestesia é a de que ela atua por embeber todo o tecido, bloqueando em conjunto as ramificações dos nervos digitais. Em geral, essa anestesia é empregada em animais de pele espessa, nos quais não se conseguem individualizar vasos ou nervos.

Anestesia local intravenosa (anestesia de Bier)

Desde que se palpe ou visualize facilmente a veia digital dorsal ou outro vaso digital palmar ou plantar, esta anestesia é viável e de fácil aplicação em bovinos, auferindo uma anestesia de boa qualidade e sem riscos, desde que usada de maneira adequada. Sua técnica pode ser executada da seguinte maneira:

- aplicação do garrote na região proximal do metacarpo ou metatarso;
- localização da veia, tricotomia e anti-sepsia;
- venopunção com agulha 40 X 12, deixando-se escoar o sangue venoso (Fig. 16.12);

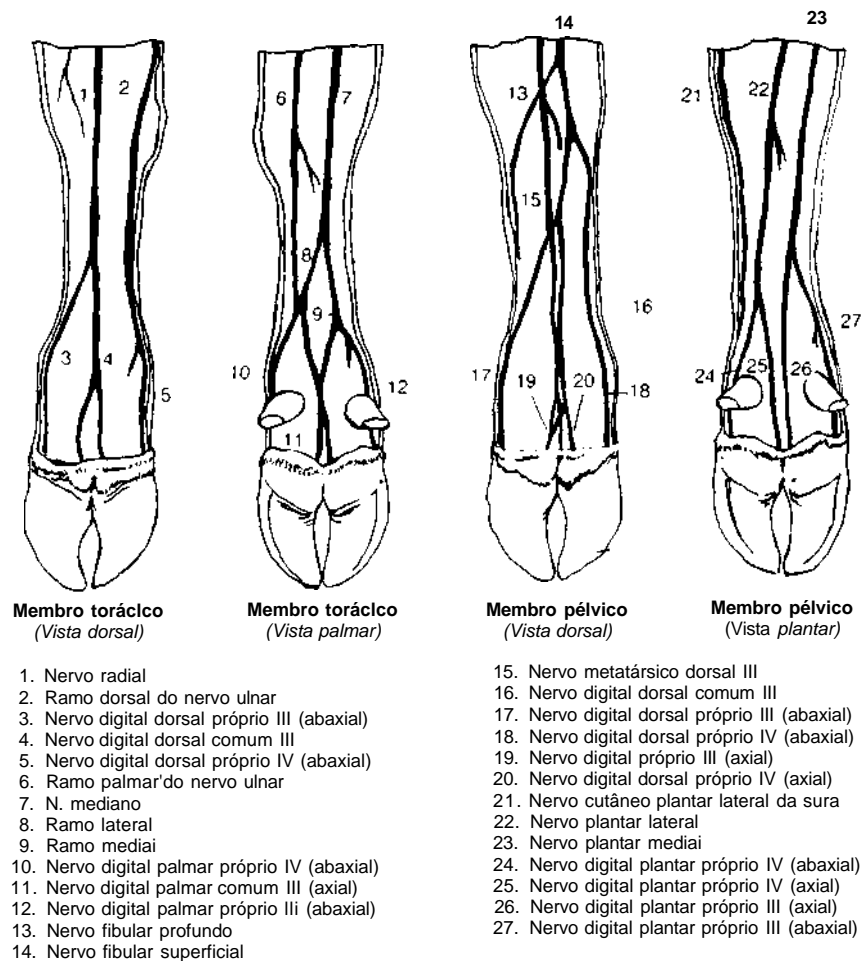


Fig. 16.11 Referências anatômicas das inervações dos membros anteriores e posteriores em bovinos.

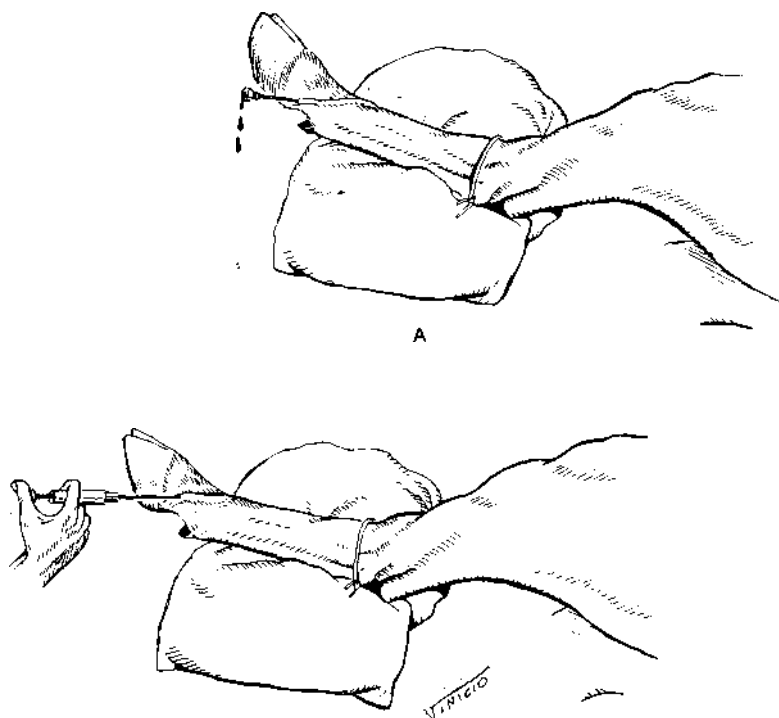


Fig. 16.12 Anestesia local intravenosa (Bier). Observar em A a retirada prévia de sangue. Em S, a aplicação do anestésico.

- injetar lentamente, mantendo a mesma pressão, 15 a 20 ml de lidocaína a 1%;
- manter o garrote por, no máximo, *uma hora* e, ao soltá-lo, fazê-lo de maneira lenta.

Comentário. A grande vantagem dessa anestesia é a de que permite a manipulação cruenta da área, podendo ser aplicada em pacientes de alto risco. A recuperação é rápida, permitindo, após cinco minutos, a normalização da marcha do animal, sem interferência na parte motora.

Por outro lado, sua única inviabilidade é quando não se localiza facilmente o vaso, o que ocorre nas reações inflamatórias, processos crônicos ou casos de pele espessa.

ANESTESIA DISSOCIATIVA E MIORRELAXAMENTO

Neste tópico, abordar-se-ão duas modalidades anestésicas, a anestesia dissociativa e o miorelaxamento.

ANESTESIA DISSOCIATIVA

Esta anestesia, de menor emprego em bovinos, pode ser usada como alternativa anestésica ou método de indução em casos de não se dispor de barbitúrico de duração ultracurta.

É recomendável que a anestesia dissociativa seja aplicada sempre após uma tranquilização. A técnica consistiria em:

- tranquilização com levomepromazina ou clorpromazina, 0,3-0,5 mg/kg, ou acepromazina, 0,05 mg/kg, associada a 0,1 mg/kg de midazolam, ambos os fármacos na mesma seringa e aplicados lentamente por via intravenosa;
- aguardar 15 minutos, o que dará tempo suficiente para o animal se prostrar e acomodar;
- aplicar 2 mg/kg de quetamina IV lentamente.

Comentário. Esta anestesia permite intervenções cirúrgicas rápidas, de 10 a 15 minutos, desde que não haja manipulações cruentas no abdome ou tórax. Sua grande vantagem é a de que pode ser aplicada em animais cujo período pré-cirúrgico é considerado de extrema urgência, não havendo, portanto, tempo hábil para o jejum. Outra vantagem é a de que a recuperação, inclusive com estação do animal, é rápida e segura, permitindo sempre a presença dos reflexos protetores.

Como desvantagem, entretanto, apresenta um custo operacional oneroso, devido à grande quantidade de anestésico a ser aplicada, pois, para um animal de 250 kg, é preciso aplicar um frasco que corresponde a 500 mg como dose total.

MIORRELAXAMENTO

O miorelaxamento em bovinos pode ser obtido por dois fármacos: o éter gliceril-guaiacólico, por sinal raramente empregado na rotina, e a Xilazina, usada como rotina. A finalidade precípua da aplicação de Xilazina consiste mais na sua ação miorelaxante e sedativa do que analgésica, pois são poucas as intervenções que se podem efetuar sem o auxílio de outros anestésicos, especialmente os locais.

Normalmente, ao se empregar a Xilazina, é necessário jejum prolongado, semelhante ao recomendado em ovinos e caprinos (Cap. 14) e, como anestesia auxiliar, em casos de descorna, amputações de falanges ou outras intervenções a nível de membros, recorre-se a uma anestesia local, o que permite concluir que a Xilazina é um bom fármaco coadjuvante para anestesia a campo.

A dose recomendada para essas intervenções é de 0,2 mg/kg, por via intramuscular. O comportamento apresentado pelo animal já foi descrito no Cap. 8. Não se aconselham doses crescentes, devido ao efeito cumulativo apresentado, o que retarda a recuperação.

Caso se requeira uma prorrogação da tranquilização com prostração, podem-se aplicar 10 a 20 mg (0,5 a 1,0 ml) como dose total por *via intravenosa*, o que não alterará sobremodo a recuperação do animal.

ANESTESIA GERAL

Devido às diferentes técnicas anestésicas apresentadas em bovinos, a anestesia geral encontra pouco uso nessa espécie, sendo, entretanto, empregada quando a cirurgia requer planos anestésicos profundos ou a quietude duradoura do animal é fundamental.

Praticamente, a conduta anestésica em anestesia geral é padronizada (tranqüilização, indução e manutenção), podendo, no entanto, surgirem condutas alternativas que variam de acordo com as condições de quem anestesia ou com o estado do paciente.

As condutas anestésicas nessa espécie são descritas a seguir.

PRIMEIRA TÉCNICA

- 1) Jejum, conforme Cap. 14.
- 2) Tranqüilização, conforme citada no mesmo capítulo.
- 3) Aguardar 15 minutos.
- 4) Induzir com tiopental a 5% na dose de 1 g/200 kg.
- 5) Aguardar oito a 10 segundos, até se instalar a anestesia e observar o desaparecimento dos reflexos mastigatórios e laringotraqueal.

Ato contínuo, introduzir a sonda apropriada para bovinos (sonda de Magill, curva e curta) na boca do animal, protegida pela mão do anestesista até a epiglote, que será deslocada com os dedos (Fig. 16.13).

- 6) Deslizar a sonda até o terço médio da traquéia.
- 7) Inflar convenientemente o balonete de controle com ar (5 a 15 ml).
- 8) Adaptar a extremidade externa da sonda ao aparelho de anestesia.
- 9) Regular o fluxômetro para cinco a 10 litros por minuto, na dependência do talhe do animal, e volatilizar o anestésico na concentração de até 2,5 V% no caso do halotano e até 1,0 V% sendo metoxifluorano.

Comentário. A anestesia geral em bovinos é um ritual simples, porém trabalhoso, pois requer uma série de atenções que vão desde o jejum até a recuperação do animal. Devem-se evitar, sempre que possível, as quedas bruscas sobre o flanco do animal. Após a indução anestésica, é conveniente

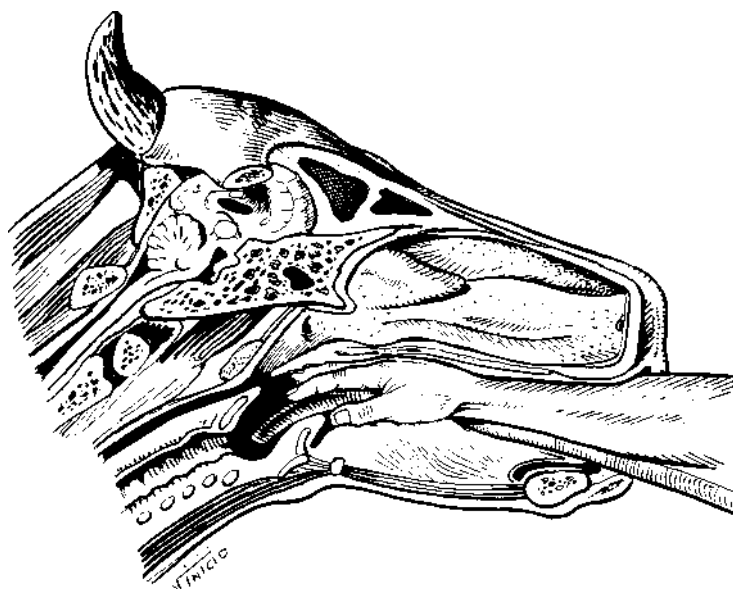


Fig. 16.13 Introdução da sonda endotraqueal em bovinos.

lubrificar a sonda com solução viscosa de lidocaína a 2%, a fim de não traumatizar a mucosa traqueal. É conveniente alertar que, estabelecida a indução, devem-se pesquisar bem os reflexos, especialmente o da mastigação, pois só se introduz a mão na boca do animal ao se ter certeza da abolição desse reflexo, evitando, assim, acidentes.

Os sinais *clássicos* anestésicos a serem observados são:

- reflexo palpebral (desaparece do 2.º para o 3.º planos do estágio III);
- reflexo pupilar: miose longitudinal (3.º plano do estágio III), midríase sem reflexo (4.º plano do estágio III);
- reflexo anal (desaparece do 2.º para o 3.º planos do estágio III);
- respiração nos planos cirúrgicos permanece abdominocostal (pois, nos bovinos, o tórax é considerado rígido), rítmica e bradipnéica (cinco a 10 movimentos por minuto).

Ao acomodar o animal em decúbito lateral, observar se a cabeça está em posição de conforto e sempre em declive para que, mesmo intubado, não haja entrada de conteúdo ruminal (consequência da regurgitação) para dentro da traquéia.

Durante o ato anestésico, é conveniente umidificar a córnea continuamente com solução fisiológica, cobrindo o olho com compressa cirúrgica, a fim de evitar a luminosidade. Finda a cirurgia, deixar a sonda endotraqueal até o aparecimento do reflexo laringotraqueal e, ao retirá-la, deve-se sempre acompanhar a curvatura da sonda, para não traumatizar a mucosa, desinflando previamente o manguito.

SEGUNDA TÉCNICA

- 1) Jejum apropriado.
- 2) MPA com levomepromazina ou clorpromazina, 0,5 mg/kg IV, ou acepromazina a 1%, 0,1 mg/kg IV.
- 3) Associar qualquer fármaco empregado na MPA com 0,1 mg/kg de midazolam IV na mesma seringa.
- 4) Ao entrar em decúbito, adaptar imediatamente a máscara anestésica, até o desaparecimento dos reflexos palpebral e laringotraqueal.
- 5) Intubar se for conveniente e na dependência do tempo cirúrgico.
- 6) Adaptar ao aparelho de anestesia, nas seguintes doses:
 - halotano. até 3 V% e reduzir posteriormente para até 2 V%;
 - isofluorano. até 3 V%;
 - sevofluorano. até 2 V%.

Comentário. O emprego do enflurano não é recomendado, considerando-se os movimentos involuntários que podem surgir durante o ato operatório. As demais precauções são semelhantes à técnica anterior.

TERCEIRA TÉCNICA

- 1) Jejum apropriado.
- 2) MPA com Xilazina na dose de 0,2 mg/kg (20 mg/100 kg ou 1 ml/100 kg) por via intramuscular profunda.
- 3) Aguardar 15 a 20 minutos.
- 4) Adaptar a máscara anestésica, induzindo, porém, com doses crescentes de anestésicos voláteis até atingir o plano anestésico desejado.

QUARTA TÉCNICA

- 1) Jejum apropriado.
- 2) MPA semelhante à da primeira técnica.
- 3) Aguardar 15 minutos e aplicar 2 mg/kg de quetamina IV.
- 4) Adaptar a máscara e acoplá-la ao aparelho de anestesia.

Comentário. A grande vantagem dessa técnica é a de que, em casos de extrema urgência, se pode até dispensar o jejum, pois dificilmente se observará regurgitação. Por outro lado, podem surgir casos de excitação transitória, devido à aplicação dos fenotiazínicos por via intravenosa, o que poderá ser facilmente evitado dobrando-se a dose e aplicando-a por via intramuscular, devendo-se, para tanto, aguardar 30 a 45 minutos para a aplicação da quetamina. Outra vantagem dessa técnica é a de que a recuperação anestésica é rápida, permitindo que o animal se alimente normalmente após algumas horas (três a quatro).

Aconselha-se, durante o início da manutenção, observar qualquer manifestação de regurgitação, pois, nessa fase, o animal ainda não estará com a sonda endotraqueal.

17

Anestesias para Cesarianas

Considerações Gerais

Fatores Relacionados ao Feto

Fármacos e Barreira Placentária

Principais Complicações

Técnicas Anestésicas nas Diferentes Espécies

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Normalmente, quando há indicação de uma cesariana, existem vários fenômenos associados a ela e, entre os mais importantes, cita-se a emergência ou a distocia fetal, o que torna, na maioria das vezes, o ato cirúrgico e anestésico mais difícil. Convém lembrar que o risco aumenta, pois, além disso, ocorrem alterações fisiológicas que alteram a resposta da paciente e do feto em relação ao anestésico ou ainda técnicas que podem ser consideradas cômodas para a mãe, mas desconfortáveis para o feto, aumentando o risco de morbidade ou mortalidade do feto.

Durante a gestação, geralmente ocorre aumento da frequência respiratória e do volume corrente, conseqüentemente do volume minuto, causado pela estimulação dos hormônios ováricos que, por sua vez, acarretam hiperventilação. Tais alterações podem ocasionar alcalose respiratória, que é compensada pela excreção renal de bicarbonato (Goodger e Levy, 1973).

A hiperventilação que acompanha a prenhez acentua-se durante o trabalho de parto, reduzindo a capacidade funcional residual, o que fará com que haja maior ventilação alveolar. Este fenômeno deve ser levado em consideração durante a anestesia volátil, pois pode aumentar a concentração alveolar, sendo fatal tanto para a mãe como para o feto.

Por outro lado, não se pode afastar a hipótese da ação mecânica exercida sobre o diafragma, que também causaria alterações respiratórias, agravadas durante o ato cirúrgico pela descompressão rápida no momento da exteriorização do útero.

Convém ainda salientar que, na ocorrência de hipocapnia ou alcalose respiratória não-compensada durante a hiperventilação, altera-se o fluxo sanguíneo placentário, o que fatalmente acarreta acidose fetal (Fig. 17.1).

As alterações hemodinâmicas também devem ser levadas em consideração, pois, face à vasodilatação periférica que ocorre, observa-se discreta queda da pressão arterial. Outrossim, os anestésicos que podem causar ações bloqueadoras vasomotoras, como o halotano ou a anestesia peridural, deprimem a resposta vasoconstritora compensatória, assim como as fenotiazinas, acentuando o risco.

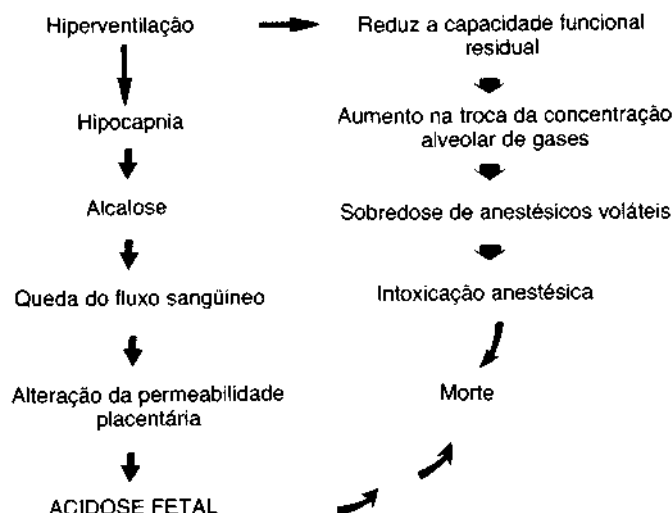


Fig. 17.1 Representação esquemática das alterações que decorrem da hiperventilação.

Essas alterações hemodinâmicas podem ser agravadas nos casos em que a paciente já apresenta um quadro de choque ou que antecede o mesmo ("pré-choque").

FATORES RELACIONADOS AO FETO

Ao se aplicar qualquer produto anestésico em cesariana, é preciso considerar que os anestésicos não-ionizáveis passam rapidamente pela barreira placentária, enquanto que os altamente ionizáveis permanecem na circulação materna.

Por outro lado, alterações no pH sanguíneo aumentam a concentração de fármacos não-ionizáveis, que passam facilmente pela barreira placentária, assim como os fármacos de alta solubilidade nas gorduras ou de baixo peso molecular (Finster, 1972).

A importância da circulação fetal não pode ser descartada, pois todos os fármacos que passam pela barreira placentária já começam a ser metabolizadas pelo fígado do feto, auxiliando na redução da concentração anestésica a nível de SNC fetal.

Entretanto, a absorção deve ser levada em conta, pois a permeabilidade hematoencefálica fetal é maior, o que aumenta a sensibilidade aos fármacos, considerando-se ainda que a função renal do feto é deficiente, dificultando a excreção dos fármacos, além do fato de que a atividade microssômica enzimática também é deficiente.

FÁRMACOS E BARREIRA PLACENTÁRIA

Os tranqüilizantes, apesar de passarem pela barreira placentária, aparentemente não apresentam risco imediato para o feto, desde que usados com cautela. É conveniente, quando necessário, usá-los em doses menores.

Os barbitúricos, em especial os de duração moderada e longa, devem ser evitados, pois, além de depressão respiratória fetal, causam a morte do feto. Já os tiobarbituratos alcançam o fígado fetal em poucos segundos, buscando assim o equilíbrio de concentração com o sangue materno.

Os anestésicos locais, ao serem absorvidos a nível sistêmico, atravessam a barreira placentária, atingindo o feto e podendo deprimir seu miocárdio, o que leva indubitavelmente a usá-los com certo resguardo. Entretanto, isso pode ser evitado, desde que se trabalhe sempre aquém das doses máximas permitidas.

A maioria dos anestésicos voláteis passa pela barreira placentária, por ser altamente lipossolúvel e apresentar baixo peso molecular. Convém lembrar que, em pacientes de alto risco, especialmente o halotano torna-se problemático, pois ele exerce ação vasopressora, causando vasodilatação periférica e reduzindo a pressão arterial. É desaconselhado em fêmeas idosas, anêmicas, toxêmicas ou hipovolêmicas.

Por outro lado, em animais que devam ser submetidos a cesariana e apresentam hiperventilação, o uso de qualquer anestésico volátil com respiração espontânea deve ser feito em doses mais baixas, porque se obtêm níveis de concentração altos, especialmente com os halogenados de baixo coeficiente de solubilidade sangue/gás (halotano, enflurano e isoflurano).

Os bloqueadores neuromusculares, por serem altamente ionizáveis e não serem lipossolúveis, não passam facilmente pela barreira placentária, o que os torna recomendáveis na prática da cesariana.

PRINCIPAIS COMPLICAÇÕES

HIPOTENSÃO

Geralmente, em anestésias durante cesariana, ocorre hipotensão, que é causada por vários fatores, especialmente em pequenos animais.

Hipovolemia. Ocorre em casos de desidratação em animais desnutridos ou que, por qualquer circunstância, tiveram hemorragias durante o trabalho de parto, ou foram traumatizadas na tentativa de forçar a retirada fetal mecanicamente por leigos. Para tanto, é aconselhável repor a volemia ou hidratar o animal.

Anestesia peridural lombossacra. Esta anestesia, por causar bloqueio ganglionar, ocasiona queda da pressão arterial, do débito cardíaco por bloqueio beta-receptor, da circulação venosa de retorno e até depressão do miocárdio, caso os níveis séricos de anestésico local estejam altos. Em tais casos, em não se usando os anestésicos halogenados, sugere-se o uso da adrenalina, por sua ação vasopressora.

Síndrome SUPINA. A compressão mecânica causada pelo peso dos fetos em animais em decúbito supino (dorsal) dificulta a vascularização, tanto arterial (aorta abdominal) como venosa (veia cava). Isto poderá ser observado através de palpação da artéria femoral, que se apresentará com pulso taquissfígmico e filante. Isto pode ser evitado agilizando a cirurgia, poupando tempo e, ao efetuar a laparotomia, introduzindo a mão para suspender ligeiramente os cornos uterinos, não esquecendo de colocar o animal na calha cirúrgica ligeiramente inclinado para um dos lados.

DESCOMPRESSÃO RÁPIDA

Ao se retirarem bruscamente os cornos uterinos de dentro da cavidade abdominal, ocorre uma descompressão rápida, causando alterações bruscas hemodinâmicas e da mecânica ventilatória. Para tanto, é conveniente que, ao se fazer tal manobra, se avise o anestesista para que ele possa intervir, efetuando uma respiração assistida, qual seja a de forçar o balão respiratório a cada inspiração do animal, intervindo assim não na frequência, que se mantém ativa, mas sim no volume corrente.

VÔMITOS E ASPIRAÇÕES DE CONTEÚDO GÁSTRICO

Caso o animal não esteja em jejum, é freqüente a ocorrência de vômitos em induções anestésicas violentas ou pela aplicação de fármacos parassimpatomiméticos (Xilazina). Isso pode ser evitado amenizando-se a indução anestésica ou, no segundo caso, empregando-se previamente fármacos parassimpatolíticos, como é o caso da atropina.

Já em casos de emergência, nos quais o jejum é impossível, é conveniente introduzir uma sonda endotraqueal ao se induzir o animal, pois tal procedimento impedirá a aspiração de vômito ou secreções salivares que porventura seriam mobilizadas para a traquéia.

Na manipulação visceral exagerada, é conveniente ressaltar que pode ocorrer estimulação do reflexo da êmese, motivo pelo qual se tomam medidas cautelares.

TÉCNICAS ANESTÉSICAS NAS DIFERENTES ESPÉCIES

Canina e felina

Desde que haja indicação de cesariana em pacientes híginas, o preparo alimentar é relativamente simples, minimizando os riscos materno e fetal. O jejum, desde que viável, é de 12 horas, enquanto que o hídrico é de duas horas, mas convém lembrar que o animal próximo ao parto não se alimenta, o que reduz a incidência de vômitos durante o ato cirúrgico.

Geralmente, as cadelas e gatas, quando vêm às clínicas, estão em estado crítico, pois há ocasiões em que estão em trabalho de parto há horas ou até há dias, o que as torna pacientes de alto risco, aumentando assim a mortalidade pela toxemia, agravada por um quadro de choque. Isto torna delicada qualquer aplicação de fármacos anestésicos, sem se contar com a agressão cirúrgica a que serão submetidas. Nesses casos, deve-se avaliar qual o fármaco ideal para a indução direta que permita a obtenção da anestesia com a menor concentração de anestésico volátil.

PRIMEIRA TÉCNICA (PARA CADELAS)

- MPA com levomepromazina ou clorpromazina, 0,3 mg/kg IV, ou acepromazina, a 0,2%, 0,05 mg/kg IV.
- Tricotomia e aguardar 15 minutos.
- Tiopental a 2,5%, 5 a 8 mg/kg IV, ou tiamilal a 2%, 5 a 8 mg/kg IV, ou metohexital a 2,5%, 5 a 7 mg/kg IV.
- Intubar com sonda de Magill.
- Adaptar ao aparelho de anestesia e aplicar enflurano, na dose de até 2 V%.

Comentário. Em termos de tranquilização, sabe-se que as fenotiazinas atravessam a barreira placentária, deprimindo sensivelmente os fetos sem maiores problemas. Entretanto, é aconselhável reduzir a dose habitualmente aplicada para dois terços dela, pois o feto não metaboliza facilmente os fármacos, porque sua ação enzimática hepática é rudimentar.

Quanto à indução, sabe-se que o barbitúrico, quando aplicado na mãe, em 45 segundos é observado no fígado do feto e em apenas três minutos já se encontra um equilíbrio materno-fetal, o que viabiliza seu uso, desde que decorram aproximadamente 10 a 15 minutos a partir da aplicação até a retirada do feto, evitando assim a depressão do mesmo. Quanto às doses, é necessário salientar que se deve aplicar o suficiente apenas para prostrar a mãe e introduzir a sonda endotraqueal.

Quanto à manutenção, modernamente recorre-se ao enflurano ou isoflurano, pelas peculiaridades já discutidas no Cap. 7. Entretanto, um grande cuidado a ser tomado é o de que as doses de anestésicos voláteis devem ser as menores possíveis ou suficientes para auferir analgesia suficiente, a fim de evitar sobredoses causadas pela hiperventilação que o animal normalmente apresenta.

Essa técnica só é recomendada em animais sadios.

A hipoventilação torna a indução mais rápida, porém, na fase de anestesia cirúrgica, fatalmente teremos hipoventilação com acidose respiratória.

SEGUNDA TÉCNICA

- Tricotomia.
- MPA conforme técnica anterior.
- Quetamina, 2 mg/kg IV lentamente.
- Estabelecida a prostração, adaptar a máscara e oferecer o enflurano a 2 V%, isoflurano (2 V%) ou sevoflurano (2 V%) ou até atingir um plano anestésico suficiente para a intervenção.

Comentário. Esta técnica é recomendável em casos de animais toxêmicos, ou que, por qualquer motivo, estejam em choque. A quetamina, por ser vasoconstritora periférica e causar prostração rápida, permitirá a ação do anestésico volátil que, por sua indução rápida, ocasionará um plano anestésico sem muitos transtornos.

TERCEIRA TÉCNICA (PARA GATAS)

- MPA conforme técnica anterior, mas só que pela via intramuscular.
- Quetamina, 15 mg/kg IM.
- Tricotomia.
- Decorridos 10 minutos, aplicar a máscara facial (adultos), administrando o anestésico volátil enflurano a 2 V%.

Comentário. A aplicação da quetamina por via intramuscular facilita a prostração do animal em 10 minutos e permite manipulá-lo durante o período pré-cirúrgico. Durante a manutenção, não há necessidade de intubá-lo, sendo necessário, entretanto, deixar o animal em planos anestésicos adequados para a intervenção, o que pode ser conseguido deixando-se o reflexo palpebral bem deprimido, porém ainda presente, não permitindo a miose (fusiforme), que é indício de plano profundo (3.º plano do estágio III).

QUARTA TÉCNICA

- Atropina, na dose de 0,04 mg/kg, por via subcutânea.
- Aguardar 10 a 15 minutos.
- Quetamina, 15 mg/kg, por via intramuscular em cadelas, e 10 mg/kg em gatas, associada a Xilazina, 1 mg/kg, também por via intramuscular em cadelas, e 0,5 a 0,8 mg/kg em gatas, ambas na mesma seringa.

Comentário. As vantagens dessa associação já foram descritas no Cap. 12. Entretanto, é conveniente ressaltar que as doses variam entre as espécies. Convém lembrar, contudo, que essa técnica é indicada apenas em animais hígdios.

QUINTA TÉCNICA

- MPA semelhante à da primeira técnica.
- Tricotomia.
- Anestesia peridural lombossacra com agulha 30 X 8, injetando-se de 3 a 5 ml de lidocaína a 2%, na dependência do talhe do animal.
- Anestesia infiltrativa pré-umbilical, com 3 a 5 ml de lidocaína a 1%.

Comentário. O único inconveniente dessa anestesia é o de que não se pode tracionar em demasia o pedículo ovariano (lienovárico), pois a anestesia peridural abrange apenas a região retroumbilical.

Ela é indicada em animais chocados e a cirurgia deve ser agilizada, a fim de que os níveis séricos de lidocaína não deprimam os fetos.

A grande vantagem dessa técnica é a de que, se a lidocaína for usada em doses clínicas, apresenta boa margem de segurança para a paciente.

Suína

PRIMEIRA TÉCNICA

- MPA com levomepromazina ou clorpromazina, 0,5 mg/kg IV, ou acepromazina a 1%, 0,05 mg/kg IV, ou azaperone, 2 mg/kg IV, associado ou não a 0,05 mg/kg de midazolam; ambas na mesma seringa e pela mesma via.
- Infiltração com lidocaína a 1% (10 a 20 ml) e agulha 100 X 10 no local da incisão, que se baseia numa linha imaginária a partir da base da orelha até a articulação femorotibiopatelar do lado correspondente à cirurgia, com localização na região do flanco (Fig. 17.2).
- Tricotomia da região.

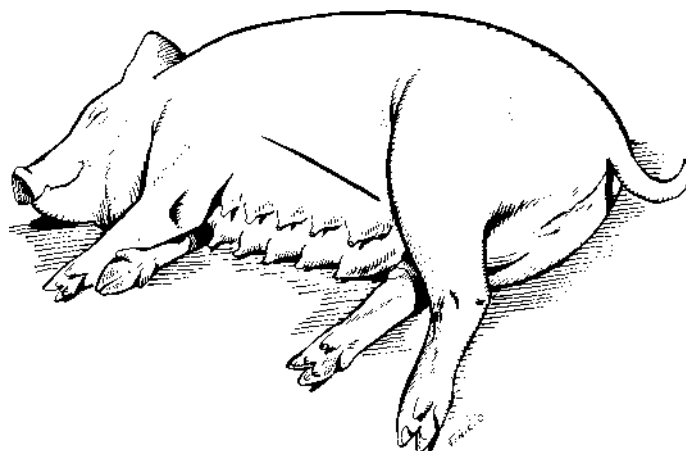


Fig. 17.2 Anestesia local infiltrativa paramamária em porca para cesariana.

Comentário. A MPA é dispensável, desde que o animal se apresente calmo e permita as manipulações sem gritos ou reações bruscas. A intensidade da MPA também varia de acordo com o animal, sendo dispensada em casos de animais toxêmicos ou em choque.

Convém lembrar que, à infiltração, devem-se atingir também planos anatômicos mais profundos.

SEGUNDA TÉCNICA

- MPA semelhante à da técnica anterior.
- Quetamina, 2 mg/kg IV, lentamente.

Comentário. Essa modalidade é válida em casos de pacientes de alto risco, devido à ação simpática da quetamina. As complementações anestésicas, se necessárias, devem ser de 1 mg/kg de quetamina pela mesma via. A vantagem é a de que o agente anestésico, por ter meia-vida curta por via intravenosa, não deprime em demasia o animal no período pós-cirúrgico, ficando a tranquilização a cargo do flunitrazepam, caso ele tenha sido usado.

TERCEIRA TÉCNICA

- MPA, se necessário.
- Anestesia peridural lombossacra igual à citada no Cap. 13.
- Infiltração local no lugar da incisão com 10 ml de lidocaína a 1%.

Comentário. Essa técnica é a mais comumente usada a campo, pela sua simplicidade. Entretanto, deve ser executada com o animal em pé, a fim de permitir a distribuição equitativa do anestésico no espaço peridural, para, em seguida, acomodá-lo em decúbito lateral.

Caprina e ovina

PRIMEIRA TÉCNICA

- MPA.
- Tricotomia do flanco esquerdo.
- Anestesia infiltrativa em retângulo, semelhante à descrita no Cap. 14.

Comentário. Sempre que for possível, é conveniente aplicar a MPA, pois as cabras e ovelhas, na maioria das vezes, não permitem a manipulação em posição quadrupedal. Após a retirada do feto, caso se queira a prostração, poder-se-á tranquilizar o animal e colocá-lo em decúbito lateral direito, para evitar o afloramento das vísceras, pois o rúmen, estando para cima, evitará a interferência visceral.

SEGUNDA TÉCNICA

- MPA.
- Tricotomia no espaço lombossacro.
- Anestesia peridural lombossacra com 5 a 10 ml de lidocaína a 1%.
- Verificada a prostração, testar a área anestesiada antes de iniciar a cirurgia.

Bovina

As técnicas empregadas na espécie bovina pouco diferem das citadas para ovelhas e cabras anteriormente. Entretanto, é bom ressaltar que a MPA também só é empregada em casos extremos, visto que essa espécie colabora mais na posição quadrupedal ou mesmo quando derrubada e contida convenientemente.

PRIMEIRA TÉCNICA

- Tricotomia do flanco e da região coccígea, com a respectiva anti-sepsia.
- Anestesia peridural intercoccígea (primeira e segunda vértebras), com 5 a 7 ml de lidocaína.
- Anestesia infiltrativa paravertebral, seguida de anestesia infiltrativa do flanco, descrevendo um T (Fig. 17.3).

Comentário. Essa técnica é recomendada para se fazer a cesariana com o animal em pé, facilitando manipulações obstétricas, daí se justificar a associação com a anestesia peridural com, no máximo, 7 ml de anestésico, evitando assim o decúbito, que é indesejável para esse acesso cirúrgico.

A técnica é recomendada por Grunert e Birgel (1982).

SEGUNDA TÉCNICA

- Tricotomia da região paramamária (Fig. 17.4).

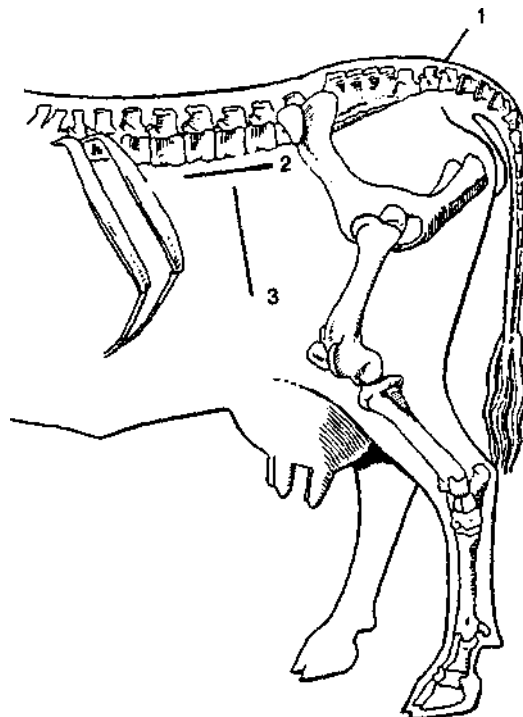


Fig. 17.3 Associação das anestésias infiltrativa e peridural intercoccígea para cesariana em vacas, segundo Grunert e Birgel (1982).

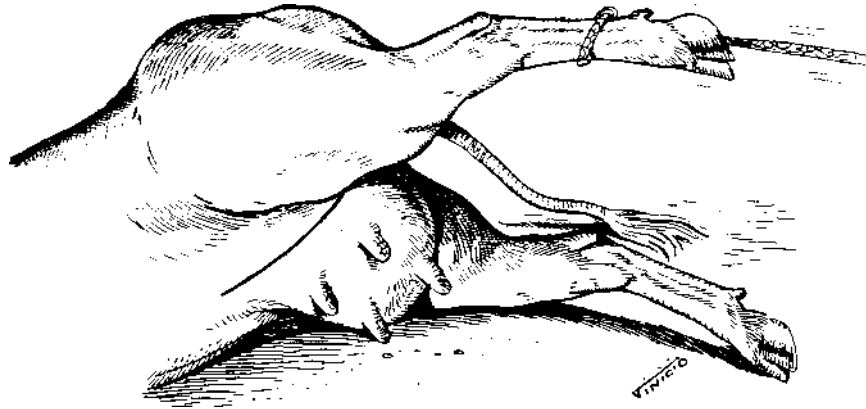


Fig. 17.4 Anestesia local infiltrativa paramamária em vaca.

- Infiltração de 80 a 100 ml de lidocaína a 2% em retângulo ou cordão anestésico, abrangendo a região da incisão cirúrgica.
- Adaptação do animal em decúbito lateral direito.

Comentário. Essa técnica é usada freqüentemente pela facilidade de abordagem da área. Entretanto, só é empregada nos casos em que o animal se apresenta debilitado e prostrado, ou é indócil, daí a vantagem de aproveitamento do decúbito.

TERCEIRA TÉCNICA

- Tricotomia do flanco direito e anti-sepsia.
- Anestesia infiltrativa em retângulo, L invertido ou paravertebral, empregando-se 80 a 100 ml de lidocaína a 1% e agulha 100 X 12.

Comentário. Essa técnica é indicada quando se opta pela posição em pé do animal. Geralmente, a MPA é dispensável, pois o decúbito do animal dificulta a retirada do feto por essa via.

Eqüina

Na espécie eqüina, a cesariana é pouco requisitada, pois é fácil induzir o parto, tanto com o feto vivo como morto. Entretanto, em casos de distocias fetais, para os quais o profissional tem condições de prescrever a intervenção, as técnicas indicadas são as descritas a seguir.

PRIMEIRA TÉCNICA

- Tricotomia e anti-sepsia do flanco escolhido.
- MPA, se necessário.
- Traçar uma linha imaginária que parte perpendicularmente à metade de outra linha entre a extremidade proximal do íleo e a coluna vertebral. A primeira linha segue paralela à coluna vertebral e, ao cruzar o primeiro e o segundo processos transversos lombares, identificam-se os pontos de introdução da agulha (80 X 8). Neles, injetam-se 10 a 15 ml de anestésico local a 2%, fazendo-se o mesmo no terceiro processo transverso lombar.
- Por outra linha imaginária, que parte da articulação umerorradiocubital, paralelamente à coluna vertebral, ao atingir a intersecção da oitava costela, introduz-se uma agulha 25 X 8 e a nível Subcutâneo, numa profundidade de 5 a 7 cm, depositando-se 10 a 20 ml de anestésico, próximo à veia torácica externa.

Comentário. Essa técnica, recomendada por Gonçalves em 1977, permite a laparotomia pelo flanco, e o animal se curva ligeiramente para o lado que recebeu a anestesia. A vantagem é a de

que, através de um ponto de aplicação do anestésico, é possível atingir os espaços T_{1g} , L_1 , L_2 e o terceiro processo transversal pelo segundo ponto. O bloqueio do nervo torácico externo complementa e completa a anestesia, permitindo a aceitação da incisão cirúrgica.

SEGUNDA TÉCNICA (Fig. 17.5)

- Tricotomia do flanco e anti-sepsia.
- Anestesia local infiltrativa subcutânea e intramuscular em forma de retângulo na fossa paralombar, abrangendo sempre a extensão da incisão cirúrgica, com 80 a 100 ml de lidocaína a 1%, empregando-se uma agulha de 100 X 10.

Comentário. A vantagem desta técnica reside na permanência do animal em pé com a simples aplicação do anestésico local. Considerando-se um animal de alto risco cirúrgico, teremos então duas vantagens. Uma é a sua posição quadrupedal e a outra a aplicação mínima de anestésicos, evitando assim riscos para a mãe e o feto, além de facilitar a manobra cirúrgica.

TERCEIRA TÉCNICA

- MPA com levomepromazina ou clorpromazina, na dose de 0,5 mg/kg IV, ou 0,05 mg/kg de acepromazina a 1% IV.
- Efetuar tricotomia e anti-sepsia.
- Decorridos 15 minutos, aplicar 2 mg/kg de quetamina IV.
- Ao se obter o decúbito, sempre acompanhando para que não haja queda brusca, adaptar a máscara anestésica, oferecendo halotano ou isoflurano em doses crescentes e suficientes para um plano que dê a analgesia necessária (1,5 a 2,5 V%).
- Ao se observar a perda do reflexo laringotraqueal, proceder à intubação endotraqueal, que pode ser opcional, em função da habilidade da equipe cirúrgica.

Comentário. Essa técnica é recomendada em casos de pacientes de alto risco, quando se tenta salvar o feto e as técnicas anteriores forem inviáveis, devendo-se para tanto, trabalhar com o animal em decúbito.

A agilização do ato operatório repercute beneficemente na sobrevivência fetal e, ao retirá-lo, é possível, a critério da necessidade cirúrgica, aprofundar o plano anestésico.

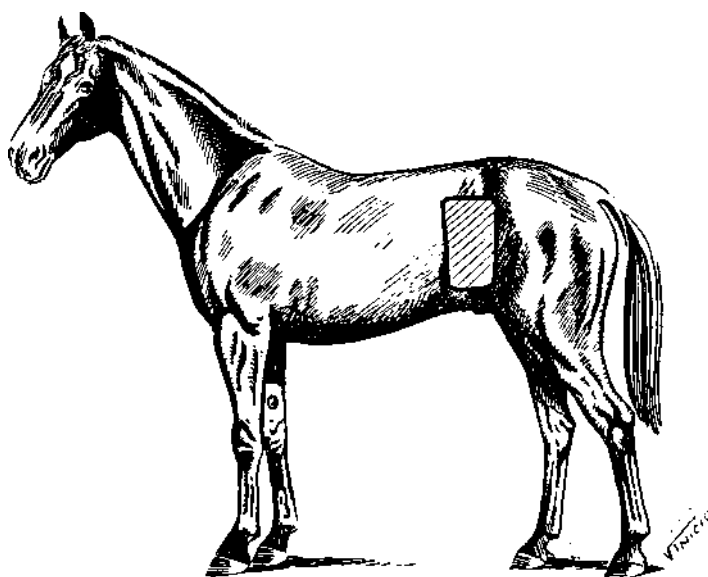


Fig. 17.5 Anestesia local infiltrativa para laparotomia na espécie eqüina.

18

Emergências e Complicações Anestésicas

*Emergência
Complicações*

EMERGÊNCIA

Entende-se por emergência anestésica todo evento em que o profissional é obrigado a intervir de imediato, quer por situação imposta pelo paciente ou pela anestesia efetuada. Em ambas, o anestesta deverá estar preparado, sabendo, de imediato, como proceder para estabilizar os parâmetros fisiológicos do paciente ou estabilizar adequadamente o plano anestésico.

Emergências respiratórias

As mais freqüentemente observadas em anestesia são descritas a seguir.

APNÉIA OU HIPOVENTILAÇÃO

Decorre de hiperventilação, administração de bloqueadores musculares, hipercarbia ou hipercapnia, dose maciça de tiobarbituratos e plano anestésico profundo.

Tratamento

Na hiperventilação primária, a PaCO_2 está diminuída devido à maior eliminação de CO_2 elevando o pH sangüíneo com aumento ou não do bicarbonato (alcalose respiratória). No caso da hiperventilação, reduzir o excesso de O_2 gradativamente até notar o início da respiração abdominal (movimentação dos músculos abdominais auxiliares da respiração). Quando se administram bloqueadores neuromusculares, o diagnóstico diferencial é feito através do estimulador de nervos (bloqueio periférico) ou da aplicação de 0,5 a 1 mg/kg de doxapram (bloqueio central).

Quando ocorre hipercarbia, suspeita-se de ventilação alveolar insuficiente, falta de homogeneidade entre ventilação e perfusão, ar inspirado rico em CO_2 ou sobredose anestésica.

O procedimento em tais situações é o de verificar quais dessas causas está levando à hipercapnia e administrar O_2 puro gradativamente, esvaziando-se inicialmente o balão respiratório, enchendo-

o também com O_2 , procedendo-se à respiração assistida (pressionar manualmente o balão, conforme Fig. 12.2 (Cap. 12), a cada inspiração do animal).

Com doses maciças de barbitúricos, inicialmente deve-se causar um estímulo doloroso; em seguida, caso não haja resposta, tracionar a língua (estímulo frênico). Se a apnéia persistir, pressionar o tórax a cada 5 segundos e, não obtendo resposta, aplicar doxapram. Se, com a aplicação do analéptico, também não se obtiver o estímulo respiratório, manter o paciente sob respiração controlada, até o início da inspiração.

É conveniente não hiperventilar o animal, pois aí poderá ocorrer nova apnéia por hiperventilação ($PaCO_2$ baixa e PaO_2 alta).

No caso de apnéias causadas por profundidade anestésica, muito comuns quando há desatenção com os anestésicos voláteis, basta suspender o agente volátil e ventilar o paciente (lavado pulmonar) com O_2 puro, até superficializar mais a anestesia.

BRADIPNÉIA

Geralmente ocorre em consequência de plano profundo anestésico e pode ser corrigida superficializando o plano e fazendo uma ligeira hiperventilação com O_2 puro.

TAQUIPNÉIA OU POLIPNÉIA

Ocorre por várias razões, tais como plano anestésico superficial sem analgesia suficiente, ação de fármaco anestésico, especialmente as de ação simpatomimética (quetamina, éter anestésico) ou analépticos ou estimulantes do SNC; sensibilização dos receptores de elasticidade pulmonar por anestésicos administrados em grande quantidade e rapidamente (halotano), o que é corrigido aplicando-se meperidina (1 mg/kg IV); acidose respiratória ($PaCO_2$ alta e pH baixo); hipoventilação seguida de hipoxia; indício de hipertermia maligna em suínos submetidos à anestesia por halotano; exaustão de cal sodada.

Comentário. Durante o ato cirúrgico, em animais anestesiados pelo pentobarbital sódico, pode ocorrer uma discreta taquicardia que é justamente indício de recuperação anestésica (Bernis e Lazzeri, 1957) sem maiores problemas.

DISPNÉIA

Durante o ato anestésico pode ocorrer em função de posição errática da sonda endotraqueal; obliteração da sonda endotraqueal por posição de desconforto da cabeça do animal ou sonda inadequada (mole); excesso de secreções pulmonares, obstruindo a passagem livre do ar; aparelho anestésico com defeito ou peças desconectadas; extubação endotraqueal precoce (especialmente em animais braquicefálicos, como gatos e cães pequineses, ou eqüinos, cuja flacidez da epiglote e do próprio palato mole não permite a respiração livre, especialmente em decúbito dorsal; regurgitações, especialmente em pequenos ruminantes ou mesmo bovinos. Nestes casos, deve-se fazer o esvaziamento manual do conteúdo retido na cavidade bucal e na faringe.

Emergências cardiocirculatórias

BRADICARDIA

A bradicardia é tolerável, desde que moderada e rítmica, pois, durante a anestesia profunda, ocorre queda do metabolismo basal, daí sua aceitação. Entretanto, ela pode ocorrer quando o plano anestésico é muito profundo (3.º plano do estágio III), caso em que superficializar a anestesia seria uma das soluções, ventilando em seguida; a manipulação excessiva das vísceras pode aumentar o tônus vagal ou mesmo manipulação oftálmica profunda por estímulo vagal direto. Normalmente, cessando a causa, cessa o efeito, mas, se persistir, pode-se usar a atropina, na dose

de 0,04 mg/kg IV. Ocorre ainda por ação de fármacos parassimpatomiméticos (Xilazina). Neste caso, a atropina deve ser usada previamente (MPA).

Comentário. Antes de se tratar a bradicardia, é necessário avaliar bem se a causa é fugaz ou duradoura, pois, em eqüinos, anestésias profundas podem provocar até 30 batimentos cardíacos por minuto (10 a 30).

Já em caso de aplicação de fármacos parassimpatomiméticos (cão e gato), a ação antagônica deve ser obtida com antecedência, pois, *a posteriori*, seu efeito será muito discreto.

O emprego de fármacos simpáticos (adrenalina) deve ser evitado em animais submetidos à anestesia volátil por halogenados, porque elas desencadeiam síncope branca (fibrilação ventricular, precedida de taquicardia ventricular), que é fatal e irreversível.

TAQUICARDIA

Geralmente, a taquicardia vem acompanhada de taquipnéia e ocorre nas seguintes circunstâncias: hipercapnia; administração excessiva de anestésico, sendo inclusive prenúncio de choque, fenômeno este observado com frequência na aplicação exagerada e contínua de óxido nítrico, caso em que a melhor conduta é a ventilação e a administração de O₂ puro; hipoxia; planos anestésicos muito superficiais, acompanhados de excitação ou recuperações muito rápidas; animais febris; Síndrome de hipertermia maligna em suínos.

HIPOTENSÃO

Tem como causas a administração excessiva de fenotiazinas (acepromazina, clorpromazina ou levomepromazina), plano anestésico profundo, especialmente com barbitúricos, choque toxêmico (eólica eqüina, cesariana com complicações ou peritonites, obstruções gastrintestinais). A terapia de suporte visando o equilíbrio eletrolítico é de fundamental importância.

ARRITMIAS CARDÍACAS

Ocorrem com frequência quando se administra Xilazina em cães e pode ser evitada empregando-se atropina previamente.

As manipulações bruscas nas enucleações podem causar arritmias, mas, em geral, controlando-se o paciente com o ECG, notar-se-á que, ao se cessar o estímulo, desaparece a arritmia. Caso ela persista, pode-se empregar lidocaína a 2%, na dose de 1 mg/kg em dose única por via intravenosa, até reverter a arritmia, que deve ser acompanhada por monitorização.

CIANOSE

Em pacientes de alto risco, há cianose com frequência, e uma das maneiras de prever tal ocorrência é ficar vigilante constantemente em relação à coloração do sangue durante a intervenção cirúrgica, pois o sangue vermelho-escuro, a má perfusão tissular (quatro a seis segundos) e a ventilação alveolar deficiente levam seguramente ao quadro de cianose. Nestes casos, deve-se agir rapidamente, empregando-se uma terapia de suporte, oxigenando o animal e, se necessário, recorrer à respiração controlada.

Outra causa de cianose que se manifesta rapidamente é a obstrução mecânica da sonda endotraqueal (dobradura ou secreções catarrais espessas a nível de brônquios).

PARADA CARDÍACA

Existem várias causas que originam a parada cardíaca e entre elas estão as descritas a seguir.

Fibrilação ventricular

Pode ser causada por:

a) *Mecanismos metabólicos:*

— acidose, quando o pH está abaixo de 7,3;

- distúrbios eletrolíticos, especialmente potássio, cálcio e magnésio.
- b) *Hipoxia miocárdica*:
 - por hipoventilação (asfixias e edema pulmonar);
 - por isquemia miocárdica (estenose valvular aórtica ou embolia pulmonar).
- c) *Agentes irritantes do miocárdio*:
 - mecânicos (traumas torácicos, manuseio drástico cardíaco durante cirurgia torácica);
 - químicos (catecolaminas endógenas ou exógenas, especialmente em animais anestesiados por halogenados, ou intoxicações e sensibilidades medicamentosas);
 - transfusões de sangue: em transfusões de sangue maciças e rápidas, poderá sobrevir parada cardíaca. Quando o sangue estocado estiver armazenado por longo tempo (data vencida), em função da hemólise, poderá ocorrer um aumento do potássio plasmático, o mesmo ocorrendo em sangue gelado, pois nesse caso o potássio deixa a hemácia. Isto pode ser contornado elevando-se a temperatura do sangue a ser transfundido para 37°C.

Assistolia ventricular

Ocorre geralmente com a administração de fármacos parassimpatomiméticos (Xilazina) ou por manipulações bruscas sobre a glote, o esôfago, o mesentério e a órbita (cirurgias oftálmicas). Essa reação pode ser prevenida, caso na MPA se empregue a atropina a título preventivo.

O diagnóstico da parada cardíaca é feito através da observação dos seguintes sintomas: cianose, queda da pressão arterial, irregularidade do ritmo cardíaco, pulso rápido e filiforme e perda da consciência (caso se empregue anestesia local).

Os sinais clínicos fundamentais serão desaparecimento do pulso arterial, ausência de registro da pressão arterial, dilatação pupilar (midríase), ausência de ruídos cardíacos, interrupção respiratória com movimentos respiratórios agônicos, inconsciência em animais anestesiados com anestésicos locais e ausência de registros em animais monitorados durante a cirurgia.

O tratamento básico consistirá, inicialmente, em ventilação artificial, massagem cardíaca externa rítmica (60 a 80 por minuto), insuflações rítmicas (10 a 12 por minuto), massagem cardíaca interna, caso o tórax esteja aberto (toracotomias), administração de adrenalina, desde que o paciente não esteja sob ação de anestésicos halogenados, e desfibrilação cardíaca com corrente alternada de 50 a 150 volts e 0,1 a 0,2 segundo de duração em coração exposto, ou 200 a 300 volts com até 0,25 segundo a tórax fechado, tomando-se as medidas cautelares, tais como luvas de borracha e não deixar o paciente sobre mesa metálica.

CHOQUE

Os choques mais freqüentes que ocorrem em pequenos animais são os descritos a seguir.

HipOVOLêmiCO. Resultante de traumas (mordeduras, complicações cirúrgicas).

NeurogêniCO. Causado por processos dolorosos (abdome agudo, quedas, atropelamentos).

ToxêmiCO. Observado em peritonites, partos distócicos com trabalho de parto que excedam 12 horas.

Já em grandes animais, especialmente eqüinos, as causas principais dessas modalidades de choque ocorrem na Síndrome eólica.

Em eqüinos, o choque mais freqüente é o choque endotoxêmico, cujo mecanismo também acarreta choque misto (neurogênico e hipovolêmico), devido à presença de dor (abdominal) e hipovolemia (seqüestro sangüíneo).

Geralmente, o mecanismo observado é o seguinte:

CHOQUE ENDOTOXÊMICO

TOXINAS BACTERIANAS (Gram -)

II

LIBERAÇÃO DE ENDOTOXINAS

II

ABSORÇÃO INTestinal

li

INSUFICIÊNCIA CIRCULATÓRIA PERIFÉRICA

(baixa perfusão tissular)

i

VASODILATAÇÃO

i

QUEDA DA PRESSÃO VENOSA CENTRAL

li

ANOXIA

li

PARADA CARDÍACA

liMORTE**CHOQUE NEUROGÊNICO****II**

DOR

II**Comportamento anestésico diante do choque**

Em linhas gerais, é necessário inferir no choque antes de se aplicar qualquer modalidade anestésica, pois ela poderá tornar-se um agravante ao estado preexistente.

O exame clínico do paciente é fundamental e básico, nele devendo-se incluir o pulso arterial (qualidade, ritmo), a ausculta cardiorrespiratória, a perfusão tissular, a temperatura retal, o estado geral do paciente, a hemogasometria e o quadro hematimétrico.

Após a obtenção desses dados como medidas reparadoras imediatas, é conveniente restabelecer a volemia, o equilíbrio ácido-básico e os parâmetros fisiológicos.

Sempre que possível, devem-se evitar fármacos vasodilatadores (fenotiazinas) e, quando necessário, usá-los apenas na base de um terço ou um quarto de sua dose habitual. Os barbitúricos são contra-indicados por sua ação depressora do centro vasomotor, bem como pela vasodilatação periférica acentuada que causa, com diminuição do fluxo plasmático renal e da filtração glomerular.

As doses que alteram significativamente os parâmetros fisiológicos (Xilazina) também são evitadas em pacientes de alto risco, pois o que se visa neles é a normalização paramétrica para o pronto restabelecimento.

Convém lembrar que, em cães, a quetamina, por ser um fármaco simpatomimético, auxilia com grande vantagem as induções anestésicas quer por via intravenosa (1 a 2 mg/kg) lentamente, ou por via intramuscular (10 a 15 mg/kg). Sua aplicação tem como único intuito adaptar a máscara facial até o desaparecimento dos reflexos protetores, seguida da intubação endotraqueal. Esta intubação é necessária, pois, havendo menor desperdício de anestésico, conseguem-se bons planos com menores volumes por cento (V%).

Em eqüinos, pode-se empregar o éter gliceril-guaiacólico (100 mg/kg) ou a quetamina (2 mg/kg) intravenosa que, pela sua ação simpática, causará vasoconstrição periférica.

O importante é monitorar, desde que possível, e acompanhar de maneira contínua os parâmetros fisiológicos e bioquímicos, lembrando sempre que animais nessas condições são propensos à miopatia pós-anestésica, como será visto adiante.

Conclui-se que, em pacientes de alto risco ou submetidos a cesarianas, o importante é aplicar o anestésico volátil na menor concentração possível, suficiente apenas para a intervenção cirúrgica, o que permitirá uma recuperação suave e com menor risco para o animal.

COMPLICAÇÕES

Definição

Entende-se por complicações todos os eventos indesejáveis advindos de nível anestésico não condizente para o paciente, efeitos colaterais de fármacos anestésicos, patologias preexistentes do paciente e procedimentos inadequados.

Caninos e felinos

As complicações mais frequentes encontradas nessas espécies são:

- Planos anestésicos profundos, com depressão respiratória, especialmente ao se empregarem os anestésicos voláteis halogenados, e dentre eles, os de indução rápida (halotano, enflurano e isoflurano). O tratamento consiste em se retirar temporariamente o anestésico e proceder à respiração assistida com O₂ puro, até a volta da respiração espontânea. Caso a depressão persista, aplicar 0,5 a 1,0 mg/kg de doxapram, por via intravenosa, e, finda a ação do fármaco, readequar o plano anestésico ao paciente.
- Introdução de sonda endotraqueal no esôfago. A falha poderá ser constatada pela ausência de movimentos do balão respiratório, com recuperação durante o ato cirúrgico. Quando isso ocorre, geralmente perdem-se as vantagens da indução, que deverá ser feita novamente.
- Dificuldades respiratórias por retirada precoce da sonda endotraqueal, especialmente em animais braquicefálicos (gatos e cães pequineses). Quando isso ocorrer, caso não se consiga intubar novamente o animal, basta manter tracionada a língua, permitindo a passagem livre do ar, mantendo o paciente em decúbito lateral.
- Vômitos pós-cirúrgicos geralmente ocorrem quando as alças intestinais são manipuladas de maneira enérgica, ou como na cesariana, quando há manipulação excessiva do útero. Nestes casos, a manutenção da sonda endotraqueal até o aparecimento dos reflexos protetores é vantajosa.
- Intoxicação barbitúrica. Desde que se tenha estabelecido o quadro de depressão respiratória com o uso de um barbitúrico de duração moderada (pentobarbital sódico), o importante é manter a ventilação alveolar em boas condições. O volume-minuto poderá ser mantido com o emprego da respiração controlada, pois a dose terapêutica dos estimulantes do SNC é muito próxima da dose convulsivante. A diurese e a oxigenação não deixam de constituir uma terapia coadjuvante e o emprego do doxapram pode auxiliar, mas tem o inconveniente de exercer ação fugaz.
- Intoxicação por anestésicos locais. Quando tal intoxicação ocorrer, é conveniente aplicar, de imediato, um depressor do SNC (tiobarbiturato) de duração ultracurta, pois essa intoxicação estimula o SNC, levando ao óbito pela sua ação aguda. Outra conduta a ser tomada é a aplicação de um bloqueador neuromuscular despolarizante ou adespolarizante, colocando-se, em seguida, o paciente sob respiração controlada, até a normalização dos parâmetros fisiológicos. Em ambas as condutas, a administração de O₂ é obrigatória, permitindo uma boa ventilação.
- Intoxicação por sobredoses de Xilazina. Por ser um fármaco parassimpatomimético, a Xilazina causa vômitos, bradicardia, arritmia e depressão respiratória. Se estas manifestações se derem com seu uso isolado e no início da anestesia, o indicado seria a aplicação de fármacos simpatomiméticos, podendo-se usar adrenalina, em solução 1:10.000, na dose de 1 a 5 ml (Jones, 1959), que corresponde à dose de 0,1 a 0,5 mg/ml como dose total, podendo ser repetida a cada 15 minutos, até reverter a ação colateral da Xilazina.

Caso a alteração paramétrica tenha-se dado após 60 minutos, pode-se aplicar um fármaco parassimpático como a atropina, na dose de 0,04 mg/kg, por via intravenosa. O ideal é aplicar a atropina sempre 15 minutos antes da administração da Xilazina, mesmo se for aplicada associada à quetamina.

Suínos

A complicação anestésica mais frequente em tal espécie é a hipertermia maligna, de maior incidência nos animais das raças Landrace (algumas linhagens), Pietrain e não observadas nas demais raças até o presente momento.

Ao serem submetidos à anestesia por anestésicos voláteis halogenados, observa-se, durante a indução direta em três a cinco minutos, a manifestação de enrijecimento muscular e, caso não se suspenda o anestésico e se faça a ventilação com O₂ puro, o animal irá a óbito, sem chance de sobrevivência.

A terapia consiste também na aplicação de dantrolene. Entretanto, esses animais, por fatores genéticos inconvenientes, devem ser eliminados do rebanho, pois são responsáveis pelo aparecimento dos heterozigotos e, posteriormente, homozigotos.

Bovinos, ovinos e caprinos

Nestas espécies, aparecem as complicações descritas a seguir.

Timpanismo. Em decúbitos prolongados e cirurgias demoradas, pode ocorrer a formação de gases, especialmente quando se emprega Xilazina ou mesmo em animais submetidos a anestésias locais, apenas tranqüilizados ou à anestesia geral.

A conduta normalmente empregada é a da introdução da sonda esofágica. Entretanto, às vezes, a sonda não atinge a região dos gases, devido a determinadas posições do animal. Quando isso acontece, recorre-se então à ruminocentese como última instância.

Regurgitação e Vômitos. Nos ruminantes, em função do fármaco empregado, ou quando o jejum é inadequado, ou mesmo quando não se efetua a dieta hídrica, pode ocorrer regurgitação, que é passiva (relaxamento do cárdia). Nestas condições, a posição da cabeça é fundamental para que não haja aspiração do conteúdo ruminal regurgitado. Caso o animal esteja com a sonda endotraqueal, imediatamente se retira o conteúdo manualmente.

A medida preventiva nessas condições é manter o animal em declive a 10° a 20°, com a cabeça mais baixa, o que permitirá o fluxo do conteúdo regurgitado para fora, por gravidade.

Paralisia do nervo radial. Em animais muito pesados, quando é requerido o decúbito lateral prolongado, aconselha-se o acolchoamento entre o animal e o solo, embaixo da articulação escapuloumeral, como medida preventiva da paralisia do membro anterior. Caso se estabeleça a paralisia, é conveniente intervir com tratamento antiinflamatório (fenilbutazona, 3 mg/kg, durante três a quatro dias) e hidroterapia. Geralmente, quando o processo é regressivo, em um a três dias o animal volta ao normal.

Compressão nervosa dos nervos digitais. O emprego de cordas bem apertadas no metacarpo e no metatarso pode lesar, além da pele, a inervação feita pelos nervos digitais palmares e plantares. Preventivamente, sugere-se a colocação de panos nos membros, entre a pele e a corda.

Eqüinos

Nesta espécie, as principais complicações são descritas a seguir.

Paralisia do nervo facial. Ao se prostrar o animal para qualquer intervenção cirúrgica, geralmente a pessoa incumbida de conter a cabeça, a fim de observar o evento cirúrgico, coloca o joelho sobre a região maxilar, bem em cima da emergência do forame infra-orbitário, causando

sua lesão por compressão. Observa-se, após o ato operatório, a queda da narina e do lábio do lado correspondente.

O tratamento consiste em massageamento, hidroterapia e administração de fenilbutazona, na dose de 4 mg/kg, durante quatro a cinco dias.

Paralisia do nervo radial. A ocorrência desta complicação é análoga à que acontece em bovinos, com uma agravante, pois o eqüino, por ser mais indócil e menos cooperativo, se debate mais.

Aconselha-se, no tratamento, além do que já foi citado em relação aos bovinos, a restrição do espaço e, quando liberar o animal para exercício brando (pequenas caminhadas), estar sempre acompanhado pelo tratador.

Paralisia do nervo fibular lateral (peroneal). As causas predisponentes dessa paralisia estão relacionadas ao peso do animal sobre inervação, quando não se faz o acolchoamento adequado e ocorre estiramento prolongado por conveniência cirúrgica. A prevenção desse inconveniente se faz acomodando bem o paciente, mantendo-o contido mais próximo das posições naturais ou de conforto. Aconselha-se, quando a sintomatologia se manifestar, não forçar a estação do animal, pois as conseqüências podem ser fatais (luxações ou fraturas de membros posteriores e até anteriores).

Aplicações perivasculares. As soluções, quer anestésicas ou afins, que possuam pH diferentes e não-compatíveis com o compartimento tissular, quando injetadas acidentalmente fora do compartimento vascular, levam, inicialmente, a um processo inflamatório agudo, para, em seguida, causar mortificação e necrose tissular.

Em eqüinos, isso ocorre quando se aplicam soluções a 10% de éter gliceril-guaiacólico ou mesmo tiopental a 5% cujo pH é de aproximadamente 10,5. Quando ocorrerem tais acidentes, é conveniente injetar de imediato no local solução fisiológica, a fim de diluir o conteúdo, colocando a nível cutâneo pomadas heparinóides, para atenuar o processo inflamatório que se irá instalar.

Como medida preventiva, é aconselhável o uso de agulhas 50 X 12 ou 50 X 15, pois, pelo seu comprimento, permite maior confiabilidade de estarem na veia. Outra medida salutar é a de se confirmar periodicamente se a agulha permanece na veia (abaixando o frasco) ou, caso se esteja usando a seringa, fazer a *barbotage*, ou seja, aspirar e injetar, conferindo a presença de sangue no conteúdo a ser injetado.

Fratura da Coluna dorsal. O derrubamento de animais indóceis para aplicação de anestésicos locais em geral acarreta acidentes desagradáveis, tais como fratura de coluna vertebral, pois a resultante das forças incide na espinha dorsal.

A prevenção desse acidente consiste na aplicação prévia de MPA, mesmo que administrada por via intramuscular profunda.

Extubação precoce. Em animais submetidos à anestesia geral com intubação endotraqueal, é conveniente que a retirada da sonda se faça quando o animal, no período de recuperação, manifestar a presença do reflexo de deglutição, rejeitando, por conseguinte, a sonda. Tal atitude deve ser tomada, pois, ao se retirar precocemente a sonda, a flacidez do palato mole, acrescida da posição em decúbito dorsal do animal, poderá ocasionar a obliteração da glote, dificultando a inspiração e levando o animal à obstrução das vias respiratórias.

Miopatia pós-anestésica. Trata-se de uma das complicações mais graves no período pós-anestésico. Existem duas modalidades de miopatias pós-anestésicas, segundo White (1983) e Riebold e cols. (1986). A primeira refere-se à miopatia localizada, causada por paralisia nervosa em animais mantidos sob anestesia geral e colocados em decúbito sobre uma superfície dura por mais de duas horas, com recuperação em 24 horas.

A segunda modalidade caracteriza-se por uma miopatia generalizada, qualificada por um despertar com movimentos inesperados, e em cuja anestesia tenha ocorrido depressão cardíaca considerável. As reações do animal durante a recuperação são dramáticas, pois, além da expressão de ansiedade, também apresentam sudorese e cólicas. O animal permanece em decúbito esternal

e, em seguida, não resistindo, se posiciona em decúbito lateral. Ao tentar levantar-se, debate-se flexionando as articulações metacarpo e metatarsofalangeanas, com risco de luxações.

Ao exame sorológico da creatinaquinase (CK), observam-se valores altos (1.000 a 30.000 UI), quando comparados com os normais (300 UI).

O tratamento praticamente é sintomático. Em casos de miopatias localizadas, emprega-se a flunixinina meglumine, na dose de 2 mg/kg/dia, por via intravenosa ou intramuscular, e a fenilbutazona duas vezes ao dia, por via intravenosa, como terapêutica não-inflamatória.

No caso da miopatia ser generalizada, inicialmente é conveniente tranquilizar o animal para que não se debata, agravando o quadro. Isto pode ser obtido com o uso das fenotiazinas associadas ao flunitrazepam, pois a benzodiazepina tem efeito miorrelaxante de duração prolongada. As doses devem ser ajustadas de acordo com as conveniências, para que não se estabeleça o sinergismo por potencialização.

A solução de Ringer com lactato de sódio, na dose de 20 a 25 ml/kg, e o bicarbonato de sódio ajudam na correção dos distúrbios metabólicos, acompanhando-se o quadro com exames hematológicos de controle até o restabelecimento do animal.

19

Eutanásia

Ratos, Camundongos e Cobaias
Coelhos
Felinos
Caninos
Suínos, Ovinos, Caprinos e Bovinos
Eqüinos

CARACTERÍSTICAS DESEJÁVEIS

- Método humanitário.
- Indolor.
- Rápido.
- Fármacos que causem a síncope cardíaca reflexa.
- Fármacos que tornem o sacrifício tranqüilo e isento de excitações.
- Usar produtos não dispendiosos.

CARACTERÍSTICAS INDESEJÁVEIS

- Métodos cruentos.
- Causar dor e desconforto.
- Asfixia.
- Processos de sacrifícios tardios.
- Empregar uso isolado de miorrelaxantes de ação central ou periféricos.
- Emprego de sacrifícios por métodos considerados agressivos tanto para o proprietário ou espectadores (tiro).
- Presença de contraturas, excitações ou convulsões.
- Custo oneroso.

Existem várias maneiras de se praticar a eutanásia. Entretanto, ressalte-se que os únicos métodos a serem empregados são aqueles considerados humanitários e que não causam ao animal reações de dor, asfixia ou desconforto que perdure durante o sacrifício, sendo, portanto, considerados como métodos mais aceitáveis aqueles que causam paradas respiratória e cardíaca simultaneamente.

Convém salientar que, a animais em vida, *em hipótese alguma* devem-se administrar bloqueadores neuromusculares isoladamente, pois, se aparentemente causam o sacrifício, por outro lado estariam causando asfixia, com sofrimento de alguns minutos, sem oportunidade de defesa.

Existem outros métodos que, apesar de práticos, são desagradáveis para o proprietário ou espectadores, pois provocam convulsões ou movimentos de estiramento que causam má impressão a leigos.

Os principais métodos empregados nas diferentes espécies são mencionados a seguir.

RATOS, CAMUNDONGOS E COBAIAS

Percussão na região nugal ou éter sulfúrico embebido em algodão em campânula de vidro.

COELHOS

Percussão nugal e sangria ou éter sulfúrico. No último caso não é permitido o consumo da carne do animal.

FELINOS

Aplicar 15 mg/kg de quetamina por via intramuscular profunda e, em seguida, choque elétrico de 110 V durante cinco a 10 segundos, ou 5 mg/kg de galamina ou succinilcolina IV, ou injeção intracardíaca de 5 a 10 ml de éter sulfúrico, ou injeção intravenosa rápida de tiopental a 5% na dose de 50 mg/kg, ou injeção intravenosa rápida de pentobarbital sódico a 3% na dose de 60 mg/kg.

Comentário. Os três últimos métodos são os mais indicados na presença do proprietário ou de espectadores, pois os animais não exibem movimentos exacerbados durante a agonia.

CANINOS

Aplicar 2 mg/kg de quetamina ou 1 mg/kg de Xilazina pela via intravenosa. Obtida a prostração, aplicar choque elétrico de 110 V durante cinco a 10 segundos, ou 5 mg/kg de galamina ou succinilcolina associada a uma ampola de cloreto de potássio a 19,1 % por via intravenosa rápida, ou injeção intracardíaca de 10 ml de éter sulfúrico, ou injeção intravenosa rápida de tiopental a 5% na dose de 50 mg/kg, ou injeção intravenosa rápida de pentobarbital sódico a 3% na dose de 40 mg/kg.

Comentário. Os três últimos métodos são os mais convenientes na presença do proprietário ou de espectadores, pois os animais não apresentam movimentos exacerbados durante a agonia.

SUÍNOS, OVINOS, CAPRINOS E BOVINOS

Nestes animais, por se tratarem de espécies cujas carnes são consumidas, é necessário que, no sacrifício, não se apliquem fármacos contaminantes. Para tanto, sugere-se a concussão (região nugal) e posterior sangria, mediante secção jugular em ovinos, caprinos e bovinos, e estocada cardíaca em suínos.

EQÜINOS

O sacrifício do equino requer grande habilidade por parte do profissional, pois, muitas vezes, tal evento ocorre publicamente, depreciando involuntariamente o ato.

Recomenda-se, inicialmente, desde que o animal esteja em pé, procurar deitá-lo com o uso de tranqüilizantes potentes, permitindo, em seguida, tomar uma diretriz para o sacrifício.

As sugestões em tais circunstâncias são dadas a seguir.

Como MPA, duas ampolas de flunitrazepam (4 mg para cada 100 kg) ou midazolam (15 mg/100 kg) e 2 ml de acepromazina a 1% ou quatro ampolas de clorpromazina ou levomepromazina (100 mg) para cada 100 kg. Ao se conseguir a prostração e a discreta analgesia, que é útil, administrar 1 g de tiopental a 5% para cada 100 kg e efetuar a secção da aorta abdominal pela via retal, ou aplicar choque elétrico com 110 V durante 10 a 15 segundos, ou solução saturada (500 g/l litro de água quente) de sulfato de magnésio (sal amargo) rapidamente por via intravenosa, ou duas ampolas de cloreto de potássio para cada 100 kg associados a dois frascos-ampolas de succinilcolina de 500 mg (1 g) por via intravenosa rápida, ou ainda disparo por arma de fogo. Empregar este método apenas com o animal tranqüilizado e a campo.

Outra opção é o éter gliceril-guaiacólico, na dose de 100 mg/kg a 5%, por via intravenosa rápida e, em seguida, seccionar a jugular, se estiver em recinto fechado, ou secção da aorta abdominal, se estiver em público.

E, como mais uma escolha, 2 mg/kg de quetamina por via intravenosa rápida, efetuando em seguida a secção da aorta abdominal, pelo mesmo critério anterior.

Comentário. O primeiro método, bem como os dois últimos, são recomendados na presença do proprietário ou de espectadores, pois os animais não apresentam movimentos exacerbados durante a agonia.

Apêndices

- A. Símbolos especiais empregados em nomenclatura anestesiológica
- B. Pesos e volumes
- C. Valores paramétricos normais em diferentes espécies domésticas
- D. Valores gasométricos médios normais em equinos
- E. Valores gasométricos médios normais em cães
- F. Valores normais de volume corrente (V_T) em diferentes espécies domésticas
- G. Escala de sensibilidade
- H. Tabela do número de vértebras em diferentes espécies
- I. Tabela do número de dentes de cada hemiarcada (inferior e superior) em diferentes espécies
- J. Produtos farmacológicos nacionais utilizados em anestesia
- L. Sugestões de aparelhos anestésicos
- M. Normas gerais para requisição e prescrição de psicotrópicos e entorpecentes

Apêndice A

Símbolos especiais empregados em nomenclatura anestesiológica

GASES

Símbolos primários

V = volume
 P = pressão
 F = fração da concentração de gás (fase seca)
 f = frequência respiratória (mov./minuto)
 D = capacidade de difusão
 R = relação das trocas respiratórias
 — = o traço sobre a letra indica valor médio
 . = o ponto sobre a letra indica derivação de tempo

Símbolos secundários

I = gás inspirado
 E = gás expirado
 A = gás alveolar
 T = gás corrente
 D = espaço morto
 B = barométrico
 M = minuto

Exemplos

V_T = volume corrente
 V_D = volume do espaço morto
 V_T = volume corrente médio
 V_0 = consumo de O_2 por minuto
 PA_0 = pressão de O_2 alveolar

SANGUE

Símbolos primários

Q = volume de sangue
 C = concentração de gás
 S = % de saturação de hemoglobina com O_2 ou CO_2

Símbolos secundários

a = sangue arterial
 v = sangue venoso
 c = sangue capilar

Exemplos

$PaCO_2$ = pressão parcial de CO_2 no sangue arterial
 PvO_2 = pressão parcial de O_2 no sangue venoso
 CaO_2 = ml de O_2 em 100 ml de sangue arterial

Apêndice B

Pesos e volumes

| | | |
|------------------------------|---------------------------|---|
| 1 g = 0,001 kg | 1 litro = 1.000 ml | 1 ml = 0,001 l (1 ml = 1 cc = 1 cm ³) |
| 0,01 hg | 100 cl | 0,01 dl |
| 0,1 dg | 10 dl | 0,1 cl |
| 10 dg | | 1.000/1 l |
| 100 cg | | |
| 1.000 mg | | |
| 1.000.000 μ g | | |

SOLUÇÕES

1 : 1.000 - 0,1 g em 100 ml ou 1 mg em 1 ml
 1 % = 1 g em 99 ml de água destilada

CONVERSÕES

| | |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| 1 libra por polegada quadrada | r = 0,070 kg/cm ² |
| 1 mmHg | J = 51,7 mmHg |
| 1 cm de água | [= 70,3 cm de água |
| | = 1,36 cm de água |
| | = 0,73 mm Hg |
| 1 atmosfera | r = 760,00 mm Hg |
| | J = 14,7 libras por polegada quadrada |
| | / = 1,03 kg/cm ² |
| 1 kg | = 0,453 libra |

MEDIDAS DE PRESSÃO

1 bar = 100.000 Pa
 0,9869 Atmosfera
 1,02 Kgf/cm²
 14,5 PSI
 750 mm Hg
 10,22 metros de coluna de água
 1022,0 cmH₂O

Apêndice C

Valores paramétricos normais em diferentes espécies domésticas

| Espécie | Pulso arterial (pulsção/min) | Freq. respiratória (mov. /minuto) | Temperatura (°C) | Mov. rúmen (mov. em 5 minutos) |
|--------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Equino | 28 — 40 | 10—16 | 37,5 — 38,5 | |
| Potro | | | | |
| 1 a 2 anos | 40 — 56 | | | |
| 6-12 meses | 48 — 72 | | | |
| 3-6 meses | 64 — 76 | | até 39,3 | |
| 14 dias | 80 — 90 | | | |
| 1-2 dias | 100—120 | | | |
| Asininos e muares | 42 — 52 | 10 — 20 | 37,5 — 39,5 | |
| Bovino | 40 — 80 | 10 — 40 | 38,5 — 39,0 | 10—14 |
| Bezerro | | | | |
| 2-12 meses | 80—100 | | 38,5 — 40,0 | |
| Ovinos e caprinos | 70 — 80 | 12 — 20 | 38,5 — 40,0 | 7 — 15 |
| Cordeiro | 100—120 | | | |
| Suíno | 60 — 80 | 8—18 | 38,0 — 40,0 | |
| Cão, porte peq. | 80—120 | | | |
| p. médio | 60—120 | 10 — 40 | 38,0 — 39,0 | |
| p.grande | 66 — 88 | | | |
| Felino | 110—130 | 20 — 40 | 38,5 — 39,5 | |
| Coelho | 120— 140 | 50 — 60 | 38,5 — 39,5 | |
| Cobaia | | 100—150 | 37,8 — 39,5 | |

Para transformar graus centígrados em Fahrenheit: °F = °C X 9/5 X 32

Para transformar graus Fahrenheit em centígrados: °C = (°F - 32) X 5/9

Apêndice D

Valores gasométricos médios normais em equinos

| | (Susko, 1981) | (Deegen, 1984) |
|---------------------------|---------------|----------------|
| pH | 7,43 | 7,36 — 7,44 |
| PaCO ₂ (mm Hg) | 39,9 | 35 — 45 |
| PaO ₂ (mm Hg) | 95,1 | 95 — 105 |
| HCO ₃ (mEq/l) | 27,0 | 22 — 26 |
| Excesso de base (mEq/l) | 2,7 | - 3 — +3 |

Apêndice E

Valores gasométricos médios normais em cães

(Massone, 1980)

| | |
|---------------------------|-------------|
| pH | 7,43 — 7,47 |
| PaCO ₂ (mm Hg) | 23 — 29 |
| PaO ₂ (mm Hg) | 81 — 86 |
| HCO ₃ (mEq/l) | 15 — 19 |
| Excesso de base (mEq/l) | -4 — -9 |

Apêndice FValores normais de volume corrente (V_T) em diferentes espécies domésticas

| | V _T (ml) | f (freq. resp.) | V _M (Vol. minuto) |
|---------------|---------------------|-----------------|------------------------------|
| Cão | | | |
| 6 - - 8 kg | 102,7 | 22 | 2.221 (Massone, 1984) |
| 8 - - 10 kg | 120,7 | 20 | 2.452 |
| 10 - - 12 kg | 156,6 | 19 | 2.974 |
| Ovelha | 150 — 260 | | |
| Cabra | 310 | | |
| Vaca | 4.000 — 6.000 | | |
| Cavalo | 5.000 — 7.000 | | |
| Homem | 500 — 600 | | |

Apêndice G

Escala de sensibilidade

| Grau de sensibilidade | | | | |
|------------------------------|--|--------------------------------------|--|--|
| Regiões | + | ++ | +++ | ++++ |
| Pele | Partes córneas Partes calosas | Dorso Membros Pescoço | Extremidades, focinho, ventre | Dedos, lábios, nariz, genitais externos |
| Mucosas | Esôfago, intestino, estômago até reto | Vagina Utero Faringe | Boca Nariz Conjuntiva Bexiga | Reto, ânus, uretra, vestíbulo vaginal, partes da cavidade nasal |
| Tecidos conjuntivos fibrosos | Tendões Músculos | Tecidos subcutâneos | Aponevroses Tecido peritendinoso | Periósteo Pericôndrio |
| Esqueleto | Subst. ósseas sem periósteo Cartilagem | Endósteo Medula Ligamentos | Periósteo e pericôndrio Cápsula articular | Cavidade alveolar |
| Vísceras | Parede do estômago e intestino, rim, fígado, pulmões, tireóide, útero e ovário | Epíplon Vesícula Cápsula renal | Vias biliares Pedículo esplênico, ligamento uterossacro, inserção do meson | Peritônio, pleura, diafragma, pedículo renal, testículo |
| Substâncias nervosas | Cérebro Medula espinhal Dura-máter | Dura-máter da base Linfonodos | Nervo simpático, raízes espinhais, plexos periarteriais | Nervos sensitivos Nervos mistos |

Apêndice H

Tabela do número de vértebras em diferentes espécies

| Espécie | Vértebras | | | | |
|-----------|-----------|-----------|----------|--------|-----------|
| | Cervicais | Torácicas | Lombares | Sacras | Coccígeas |
| Equinos | 7 | 18 | 6 | 6 | 17-20 |
| Muare | 7 | 18 | 5 | 5 | 17-21 |
| Bovinos | 7 | 13 | 6 | 5 | 18-20 |
| Ovinos | 7 | 13 | 6-7 | 4 | 16-24 |
| Caprinos | 7 | 13 | 6 | 4-5 | 11-13 |
| Suínos | 7 | 14-15 | 6-7 | 4 | 20-23 |
| Caninos | 7 | 13 | 7 | 3 | 20-22 |
| Felinos | 7 | 13 | 7 | 3 | 20-24 |
| Leporinos | 7 | 12 | 7 | 4 | 14-16 |

Apêndice 1Tabela do número de dentes de cada hemiarcada (inferior e superior)
em diferentes espécies

| em diferentes espécies | | | | | | |
|------------------------|------|-----------|-------------|-------------|---------|--------------------|
| | | Incisivos | Caninos | Pré-molares | Molares | |
| Eqüinos | | | | | | |
| 1.ª dentição | Sup. | 3 | 0 | 1 | 3 | Total: 28 dentes |
| | Inf. | 3 | 0 | 1 | 3 | |
| 2.ª dentição | Sup. | 3 | M = 1 F = 0 | 3 | 3 | Machos = 40 dentes |
| | Inf. | 3 | M = 1 F = 0 | 3 | 3 | Fêmeas = 38 dentes |
| Bovinos | | | | | | |
| 1.ª dentição | Sup. | 0 | 0 | 0 | 3 | 20 dentes |
| | Inf. | 4 | 0 | 0 | 3 | |
| 2.ª dentição | Sup. | 0 | 0 | 3 | 3 | 32 dentes |
| | Inf. | 4 | 0 | 3 | 3 | |
| Suínos | | | | | | |
| 1.ª dentição | Sup. | 3 | | 0 | 4 | 32 dentes |
| | Inf. | 3 | | 0 | 4 | |
| 2.ª dentição | Sup. | 3 | | *1 + 3 | 3 | 44 dentes |
| | Inf. | 3 | | *1 + 3 | 3 | |
| Caninos | | | | | | |
| 1.ª dentição | Sup. | 3 | | 0 | 4 | 32 dentes |
| | Inf. | 3 | | 0 | 4 | |
| 2.ª dentição | Sup. | 3 | | 1 + 3 | 3 | 42 dentes |
| | Inf. | 3 | | 1 + 3 | 3 | |
| Felinos | | | | | | |
| 1.ª dentição | Sup. | 3 | | 0 | 3 | 26 dentes |
| | Inf. | 3 | | 0 | 2 | |
| 2.ª dentição | Sup. | 3 | | 3 | 1 | 30 dentes |
| | Inf. | 3 | | 2 | 1 | |
| Leporinos adultos | | | | | | |
| Superiores | | 2 | 0 | 3 | 3 | 28 dentes |
| Inferiores | | 1 | 0 | 2 | 3 | |

*Dente temporâneo não substituído.

Apêndice J

Produtos farmacológicos nacionais utilizados em anestesia

| Nome do produto | Nome comercial | Laboratório | Relação | Apresentação |
|---|-----------------------------------|-------------------|---------|-------------------------|
| MPA — Tranqüilizantes — Fenotiazinas | | | | |
| <i>Acepromazina</i> | <i>ACEPRAN 0,2%</i> | Univet | | F/A 20 ml, 10 mg/ml |
| | <i>ACEPRAN 1,0%</i> | Univet | | F/A 20 ml, 10 mg/ml |
| <i>Clorpromazina</i> | <i>AMPLICTIL</i> | Rhodia | | A 5 ml, 25 mg |
| | <i>CLORPRAZIN</i> | Farmasa | | A 5 ml, 25 mg |
| | <i>CLORPROMAZINA</i> | Cristália | | A 5 ml, 25 mg |
| | <i>CLORPROMAZINA</i> | Biochimico/Libra | | A 5 ml, 25 mg |
| <i>Levomepromazina</i> | <i>NEOZINE</i> | Rhodia | A | A 5 ml, 25 mg |
| | <i>LEVOMEPRIMAZINA</i> | Biochimico/Libra | | A 1 ml, 25 mg |
| | <i>LEVOMEPRIMAZINA</i> | Cristália | | A 5 ml, 25 mg |
| <i>Prometazina</i> | <i>FENERGAN</i> | Rhodia | | A 2 ml, 50 mg |
| MPA — Tranqüilizantes — Butirofenonas | | | | |
| <i>Droperidol</i> | <i>DROPERIDOL</i> | Johnson & Johnson | | F/A 10 ml, 2,5 mg/ml |
| <i>Azaperone</i> | <i>STRESSNIL</i> | Johnson & Johnson | | F/A 20 ml, 40 mg/ml |
| MPA — Ansiolíticos — Benzodiazepinas | | | | |
| <i>Diazepam</i> | <i>VALIUM</i> | Roche | B | A 2 ml, 10 mg |
| | <i>DIAZEPAM</i> | Biochimico/Libra | B | A 2 ml, 10 mg |
| | <i>DIAZEPAM</i> | Cristália | B | A 2 ml, 10 mg |
| <i>Flunitrazepam</i> | <i>ROHYPNOL</i> | Roche | B | A 1 ml, 2 mg |
| <i>Miáazolam</i> | <i>DORMONID</i> | Roche | B | A 3 ml, 15 mg |
| MPA — Anticolinérgicos (Parassimpaticolíticos) | | | | |
| <i>Atropina</i> | <i>SULFATO DE ATROPINA a 1%</i> | Leivas Leite | | F/A 50 ml, 10 mg/ml |
| | <i>SULFATO DE ATROPINA a 1%</i> | Noli | | F/A 50 ml, 10 mg/ml |
| | <i>SULFATO DE ATROPINA</i> | Biochimico/Libra | | A 1 ml, 0,25 ou 0,50 mg |
| | <i>SULFATO DE ATROPINA</i> | Apsen | | A 1 ml, 0,25 mg |
| | <i>SULFATO DE ATROPINA</i> | Brasmédica | | A 1 ml, 0,25 ou 0,5 mg |
| | <i>SULFATO DE ATROPINA</i> | | | |
| <i>Escopolamina</i> | <i>BROMIDRATO DE ESCOPOLAMINA</i> | Abbott | | A 1 ml, 0,40 mg |

| Nome do produto | Nome comercial | Laboratório | Relação | Apresentação | |
|--|--------------------------------|-------------------|---------|-----------------------------|-------|
| MPA — Hipnoanalgésicos (opióides) | | | | | |
| <i>Meperidina</i> | <i>DEMEROL</i> | Winthrop | A | A 2 ml, 50 mg | uf?jC |
| | <i>DOLANTINA</i> | Hoechst | A | A 2 ml, 100 mg | |
| | <i>MEPERIDINA</i> | Cristália | A | A 2 ml, 100 mg | |
| <i>Fentanil</i> | <i>FENTANIL</i> | Johnson & Johnson | A | F/A 10 ml, 0,05 mg/ml | 1, |
| | <i>INOVAL</i> | Johnson & Johnson | A | F/A 10 ml | |
| <i>Metadona</i> | — | — | A | — | |
| <i>Pentazocina</i> | — | — | A | — | |
| <i>Etorfina</i> | — | — | A | — | |
| MPA — Hipnoanalgésicos (derivado imidazólico) | | | | | |
| <i>Detomidina</i> | <i>DOMOSEDAN</i> | Ciba-Geigy | | F 5 ml, 10 mg/ml | |
| MPA — Hipnóticos | | | | | |
| <i>Etomidato</i> | <i>HYPNOMIDATE</i> | Janssen | | A 10 ml, 20 mg | |
| <i>Hidrato de cloral</i> | <i>HIDRATO DE CLORAL</i> | | | | |
| MPA — Antagonistas dos hipnoanalgésicos | | | | | |
| <i>Levalorfan</i> | — | — | | — | |
| <i>Cloridrato de nalorfina</i> | <i>CLORIDRATO DE NALORFINA</i> | Johnson & Johnson | | A 5 mg/ml | |
| <i>Naloxona</i> | <i>NARCAN</i> | Upjohn | | A 0,4 mg/ml | |
| MPA — Antagonistas dos benzodiazepínicos | | | | | |
| <i>Flumazenil</i> | <i>LANEXAT</i> | Roche | | F 5 ml, 0,1 mg/ml | |
| Anestésicos locais | | | | | |
| <i>Lidocaína</i> | <i>LIDOCAÍNA</i> | Apsen | | F/A 20 ml a 0,5, 1,0 e 2,0% | |
| | <i>LIDOCAÍNA</i> | Apsen | | idem | |
| | <i>C/ADRENALINA</i> | | | | |
| | <i>LIDOCAÍNA GELÉIA</i> | Apsen | | B 30 g a 2% | |
| | <i>LIDOCAÍNA POMADA</i> | Apsen | | B 25 g a 5% | |
| | <i>LIDOCAÍNA VISCOSA</i> | Apsen | | F 60 ml a 2% | |
| | <i>LIDOCAÍNA</i> | Cristália | | Sol. tópica a 10% | |
| | <i>LIDOCAÍNA</i> | Cristália | | F/A 20 ml a 1 e 2% | |
| | <i>LIDOCAÍNA</i> | Cristália | | idem | |
| | <i>C/EPINEFRINA</i> | | | | |
| | <i>LIDOCAÍNA VISCOSA</i> | Cristália | | F 40 ml a 2% | |
| | <i>XYLOCAÍNA VISCOSA</i> | Astra | | F 120 ml a 2% | |
| | <i>XYLOCAÍNA SPRAY a 10%</i> | Astra | | F 70 g a 10% | |

| Nome do produto | Nome comercial | Laboratório | Relação | Apresentação |
|---|--------------------------------------|------------------|---------|---------------------|
| <i>Pancurônio</i> | <i>PAVULON</i> | Organon | | A 2 ml, 2 g/ml |
| <i>Analépticos cardiorrespiratórios</i> | | | | |
| <i>Doxapram</i> | <i>DOPRAM</i> | AH Robbins | | F/A 20 ml, 20 mg/ml |
| <i>Simpaticomiméticos</i> | | | | |
| <i>Adrenalina</i> | <i>SOL. MILESIM. DE ADRENALINA</i> | Brasmédica | | A1 ml, 1:1.000 |
| | <i>ADRENALINA</i> | Mesquita | | A 1 ml, 1 mg |
| | <i>ADRENALINA</i> | Vital Brazil | | A 1 ml, 1 mg |
| <i>Broncodilatadores</i> | | | | |
| <i>Aminofilina</i> | <i>AMINOFILINA SANDOZ</i> | Sandoz | | A 10 ml, 240 mg |
| | <i>AMINOFILINA</i> | Biochimico/Libra | | A 10 ml, 240 mg |
| | <i>AMINOFILINA I.V.B.</i> | Vital Brazil | | A 10 ml, 250 mg |
| <i>Equilíbrio eletrolítico</i> | | | | |
| <i>Bicarbonato de sódio</i> | <i>BICARBONATO DE SÓDIO a 3%</i> | J.P. | | F 250 ml |
| | <i>BICARBONATO DE SÓDIO a 5%</i> | J.P. | | F 250 ml |
| | <i>BICARBONATO DE SÓDIO a 8,4%</i> | J.P. | | F 250 ml |
| | <i>BICARBONATO DE SÓDIO a 10%</i> | J.P. | | F 250 ml |
| | <i>BICARBONATO DE SÓDIO a 10%</i> | Vital Brazil | | A 10 ml e 10% |
| | <i>BICARBONATO DE SÓDIO a 10%</i> | | | |
| <i>Cloreto de potássio</i> | <i>CLORETO DE POTÁSSIO</i> | Biochimico/Libra | | A 10 ml, 1 g |
| | <i>CLORETO DE POTÁSSIO ENILA</i> | Smith Kline | | V 150 ml, 900 mg/ml |
| | <i>CLORETO DE POTÁSSIO a 19,8%</i> | Vital Brazil | | A 10 ml a 19,8% |
| <i>Cloreto de sódio</i> | <i>CLORETO DE SÓDIO</i> | Biochimico/Libra | | A 10e20mla10e20<7< |
| <i>Cloreto de cálcio</i> | <i>CLORETO DE CÁLCIO</i> | Gier | | F 60 ml, 24 g |
| <i>Gluconato de cálcio</i> | <i>GLUCONATO DE CÁLCIO REFORÇADO</i> | Vigor | | F/A 50 e 250 ml |
| | <i>GLUCÁLCIO</i> | Farmitália | | F/A 200 ml |
| | <i>GLUCONATO DE CÁLCIO a 30%</i> | Leivas Leite | | F/A 200 ml |

A = ampola; F/A = frasco-ampola; B = bisnaga; C = cartucho; V = vidro; Cp = cápsulas.

Apêndice L

Sugestões de aparelhos anestésicos

- NARCOSUL Aparelhos Científicos Ltda.

Av. dos Estados 1.455, Porto Alegre, RS
Tel. (0512)42-9433

Respiração espontânea

- Aparelho de anestesia Ref. CR-122
- Aparelho de anestesia Ref. ED-122

Respiração controlada

- Conjunto Ref. 2.000
- Conjunto Ref. 2.020
- Conjunto Ref. 2.040

Respiração espontânea e controlada

- Linha MODULUS AVTS
- HB Metalúrgica Indústria e Comércio Ltda.

Av. Dr. Luís Arrobas Martins, 209 — Vila Friburgo
São Paulo — SP — CEP 04798
Tel. (011) 548-2557 / 522-8817

Respiração espontânea e controlada

- Aparelho de anestesia HB GRAF
- Oxigel Materiais Hospitalares Indústria e Comércio Ltda.
R. Eng. José Oliva, 131 — Vila Mascote
São Paulo — SP — CEP 04362
Tel. (011) 542-6199 Fax (011) 240-5162

Respiração espontânea e controlada

- Aparelho de anestesia modelo 1700

Av. Bosque da Saúde, 512, Bosque da Saúde, São Paulo, SP
Tel (011)5586-1018

Respiração espontânea

- Modelo 1.503 com acessórios

Respiração controlada

- Modelo 1.504 com acessórios
- Ventilador de alta frequência Takaoka modelo 995

Respiração espontânea e controlada

- Aparelho de anestesia para pequenos e médios animais modelo 1.504
- Modelo 1.505 com acessórios

Aparelhos de anestesia para grandes animais

- Compressor de ar modelo 16.000 munido de filtro valvular quádruplo modelo 3.304
- Vaporizador Universal 1.303

Apêndice M

Normas gerais para requisição e prescrição de psicotrópicos e entorpecentes

A fim de que se possam requisitar e prescrever psicotrópicos e entorpecentes, é necessário observar certos aspectos que variam de acordo com a posição do profissional, a saber:

PROFISSIONAL LIBERAL

Nestas condições de autônomo, exercendo apenas a clínica, o profissional poderá apenas receitar esses fármacos assim distribuídos:

Notificação de receita A

Este talonário de cor amarela, conforme modelo visto a seguir, permite receitar psicotrópicos e entorpecentes (pentobarbital sódico, fentanil, meperidina e outros) através de receitas numeradas, obtidas exclusivamente através da autoridade sanitária local (Secretaria da Saúde).

| | | |
|--|--|---|
| NOTIFICAÇÃO DE RECEITA fibE^FIC*dwtftáÜH W«j^N^ ,—NUMERO—, -T-^v ^ SP ç X j T ^ - St K S ^ S , ' sp oi49ii > ; J^1 A. fs&mijJ ..'• | | ESPECIALIDADE FARMACÊUTICA Nome; |
| I § 1 ,5T€ ««»rtônio .ziAdr/ «. fJx \ Auinthn V ^-ijg | | Quantidade e Apresentação A Forma Farm./Concenir. p/unid.; posolog |
| IDENTIFICAÇÃO DO DOCTOR MM FnriftAm- ' ... ^-: '*>*/<>*•l***?* a í " " IrontN»- .: j' i i i * J&l&káÜl wJ • • ' -?i-HijfiBEfffeiiB&Jfeti V ^, ^ A * ; | | Identificação do Fornecedor ••':• : O |

NOTIFICAÇÃO DE RECEITA — INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO

(Portarias DIMED N.^{os} 2/84 (D.O.U. de 04.04.84) e 5/84 (D.O.U. de 08.06.84))

1. Campos a serem preenchidos pelo profissional:

- Data, Paciente, Assinatura — auto-explicativos
- ESPECIALIDADE FARMACÊUTICA
 - para especialidades farmacêuticas — para farmácia magistral

| | |
|--|--|
| (uma notificação para cada especialidade) | (uma notificação para cada substância ativa, mesmo quando em associação) |
| Nome: PETIDINA CEME | Nome: CLORIDRATO DE METADONA |
| Quant. e Apresentação: 02 (duas) ampolas | Quant. e Apresentação: 60 (sessenta) comprimidos |
| Forma Farm./Conc.p/unid./ posológ. — líquido injetável | Forma Farm./Conc.p/unid. posológ. — 30 mg/comp. |
| (indicar a forma farmacêutica) | (indicar a concentração por unidade posológica) |

Obs.: Os dados da especialidade farmacêutica podem ser abreviados.

2. Os demais campos serão preenchidos pelo estabelecimento que aviar a receita.

Esta NOTIFICAÇÃO DE RECEITA é o instrumento utilizado pelas autoridades sanitárias brasileiras para o controle de entorpecentes e psicotrópicos. Preencha-a com letra legível.

Toda notificação de receita A será acompanhada de receita comum (cor branca), explicativa da prescrição. O proprietário, de posse das duas receitas e munido de cédula de identidade, entregará à farmácia a notificação de receita A, ficando de posse da receita comum.

Caso haja necessidade de nova receita, deverá dirigir-se ao profissional, para nova prescrição.

Notificação de receita B

Este talonário é de cor azul, conforme modelo abaixo, e permite a prescrição de tiopental, benzodiazepinas e outros.

O talonário pode ser personalizado, contendo canhoto controle e será confeccionado em gráficas.

A normativa para a prescrição e os tipos de receitas é análoga à prescrição na notificação A.

a:

| NOTIFICAÇÃO DE RECEITA | | IDENTIFICAÇÃO DE EMITENTE | |
|----------------------------|--|-----------------------------|--|
| Nº - INÚMERO | | | |
| liiJ _____ J | | | |
| _ de _ de 19 _ | | | |
| Assinatura | | Identificação do Fornecedor | |
| IDENTIFICAÇÃO DO COMPRADOR | | | |
| Idi-nt N.o | | Órão Emissor | |
| | | TeleF. | |

CLÍNICAS OU HOSPITAIS VETERINÁRIOS

Profissionais que atuam em clínicas e hospitais veterinários *constituídos* e que requeiram *dispensário de medicamentos*, deverão, através de um responsável pela instituição, encaminhar às autoridades sanitárias locais competentes (Secretaria da Saúde) os seguintes documentos:

- Requerimento à Coordenadoria de Assistência Hospitalar, solicitando *registro inicial, vistoria e alvará de funcionamento*.
- Contrato social ou constituição de firma (estatuto do estabelecimento hospitalar).
- Fotocópia frente e verso da carteira do Conselho Regional de Medicina Veterinária (CRMV).
- Declaração de residência do médico-veterinário responsável.
- Imposto sindical do responsável e do ano corrente (fotocópia).
- Imposto sindical da firma do ano corrente (fotocópia).
- Taxas de recolhimento (vistoria local, alvará de funcionamento e termo de responsabilidade).
- Termo de responsabilidade assinado em duas vias, perante a autoridade sanitária local.
- Carteira profissional de trabalho (folha de identificação e contrato de trabalho) ou comprovação de vínculo empregatício (fotocópia).

Controle de estoque, após a concessão do alvará

Toda especialidade empregada em clínica ou hospital deverá ser registrada em livro apropriado, cujo termo de abertura se fará pela Autoridade Sanitária local, acompanhado de relatórios trimestrais e anuais, que serão submetidos à mesma autoridade nas fiscalizações periódicas.

Controle do dispensário de medicamentos

Para efeito de registro dos medicamentos gastos, é necessário que se dê baixa em livros apropriados (notificações A e B), conforme modelo, cujas folhas são numeradas e o termo de abertura será efetuado na autoridade sanitária local (Secretaria da Saúde).

TERMO DE ABERTURA

Este livro, que contém 100 folhas, tipograficamente numeradas, servirá para o

REGISTRO DE.....

N.

da firma.....
estabelecida a.....n.º.
na cidade de.....Estado d.....
registrada na Junta Comercial do Estado d.....
Sob o n.º.....por despacho em sessão de.
de.....de 19.....

C.G.C. M-F. n.º.....
Inscrição Estadual n.º.....

Farmácia.....

Farmacêutico(a) .

de.....de 19.....

| DATA | | | | MOVIMENTO | | | Estoque | | OBSERVAÇÕES |
|------|-----|-----|----------------------|-----------|-------|--------|---------|--------|-------------|
| Dia | Mês | Ano | | Entrada | Saída | Perdas | | | |
| 1 | 1 | 1 | 12 cm | 2 cm | 1,5 | 1,5 | 2,5 | 4,5 cm | 4,5 cm |
| | cm | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | Altura total = 24 cm | | | | | | |
| | | | Largura total= 30 cm | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Quanto aos relatórios trimestrais (duas vias) e anuais (três vias), deverão ser submetidos à aprovação da autoridade sanitária local (Secretaria da Saúde).

Tanto os livros de registro como as folhas de relatórios poderão ser adquiridos em livrarias ou papelarias.

Reproduzimos abaixo o modelo de relatório, em tamanho reduzido, mas com as condições das dimensões reais obrigatórias previstas pela legislação em vigor.

BALANÇO DE SUBSTÂNCIAS E MEDICAMENTOS
ENTORPECENTES OU QUE DETERMINEM DEPENDÊNCIA FÍSICA
OU PSÍQUICA

(Nome da Farmácia ou Estabelecimento)

Empresa

Sede:.....

(Endereço completo: n.º _____ número, cidade, município, Estado)

Assinatura do Responsável Técnico:

[illegible]