

Anestesia total intravenosa em cães e gatos com propofol e suas associações

Total intravenous anaesthesia in dogs and cats with propofol and it's associations

Flávia Augusta de Oliveira¹, Nilson Oleskovicz^{2*}, Aury Nunes de Moraes²

Recebido em 20/12/2006; aprovado em 19/12/2007.

RESUMO

A anestesia total intravenosa (TIVA) é uma técnica que tem sido preconizada na prática anestésica em pequenos animais. Ela vem sendo empregada, motivada pela introdução de novos fármacos de ações mais curtas e rápidas, além do aperfeiçoamento das bombas de infusão. A TIVA possui algumas vantagens como ausência de poluição ambiental, não exige grande investimento na aquisição de aparelhagem específica como para a realização da anestesia inalatória, estabilidade hemodinâmica e redução na resposta adrenérgica ao estímulo cirúrgico. Por outro lado, apresenta limitações como: necessidade de cateterização de uma veia somente para a infusão, necessidade de diferentes bombas de infusão para cada fármaco utilizado; e contra-indicação em animais que possuam comprometimento hepático ou renal. Esta técnica pode ser realizada através de bombas ou equipo, em *bolus* ou por infusão contínua e mais recentemente através de modernas técnicas de infusão alvo-controlada. O propofol é o fármaco mais utilizado em Medicina Veterinária como agente hipnótico, estando associado a agentes analgésicos como opióides de ultra-curta duração, cetamina e lidocaína. Diferentemente do que ocorre no cão, há poucas informações relativas à farmacocinética do propofol em felinos, pois estes possuem diferenças importantes em relação à biotransformação dos fármacos. Tem-se demonstrado através de estudos que o uso isolado de propofol em infusão contínua causa maior depressão cardiorrespiratória. No entanto, quando

associado com agentes analgésicos, é possível reduzir a taxa de infusão, minimizando assim estes efeitos colaterais. Essa técnica tem-se demonstrado segura e prática, apesar de ainda existirem controvérsias sobre os efeitos no sistema cardiovascular e respiratório.

PALAVRAS-CHAVE: anestesia total intravenosa, cães, gatos, propofol.

SUMMARY

Total intravenous anesthesia (TIVA) is a technique that has been used more frequently in small animals. Its use has been motivated by the introduction of new drugs with shorter and faster onset action, and by the improving of the infusion bombs. TIVA presents some advantages such as: no environment pollution; it does not demand great investment in the acquisition of specific equipment as for the accomplishment of inhalatory anesthesia; hemodynamic stability and a reduction in the adrenergic response by the surgical stimulation. On the other hand, it also presents some limitations such as: the need of a vein catheterization for the infusion; it's contraindicated in animals that possess hepatic or renal failure; and it has the necessity of different infusion bombs for each drug used. This technique can be carried out using bombs or equipments, in bolus or for continuous rate infusion (CRI) and more recently through modern techniques of target-controlled infusion (TCI). Propofol is the most used hypnotic agent drug, being associated with analgesic

¹ Médica Veterinária Residente de Anestesiologia, FMVZ/UNESP, Botucatu-SP.

² Prof. Dr. Anestesiologia Veterinária, CAV/UEDESC, Hospital de Clínica Veterinária. Avenida Luiz de Camões 2090, Bairro Conta Dinheiro, Lages-SC 88520-000. E-mail: a2no@cav.udesc.br. *Autor para Correspondência.

agents as opioids (extreme-shortness duration), ketamine and/or lidocaine. Differently of what happens with dogs, there is little information about the pharmacokinetic of propofol in cats, which have important differences regarding to the biotransformation of some drugs. Some studies have been carried out in dogs and cats aiming to evaluate the effects caused by propofol and the other agents in CRI, but more studies are still needed, so that these protocols can be used with security in anesthetic practice as an alternative to the inhalatory anesthesia.

KEY WORDS: total intravenous anesthesia, dogs, cats, propofol.

INTRODUÇÃO

A anestesia total intravenosa (TIVA) é uma técnica que tem sido preconizada na prática anestésica em pequenos animais. O emprego dessa técnica somente se popularizou na última década, devido à ausência de fármacos com perfis farmacocinéticos adequados, pois os agentes até então disponíveis, apresentavam efeito cumulativo, causando recuperação anestésica prolongada (CARARETO, 2004).

Em anestesiologia humana, ela vem sendo muito empregada, motivada pela introdução de novos fármacos de ações mais curtas e rápidas, além do aperfeiçoamento das bombas de infusão, permitindo uma administração precisa por infusão contínua (VIANNA, 2001). Em humanos, essa técnica vem sendo realizada de forma computadorizada, utilizando-se modelos farmacocinéticos, que controlam a infusão dos fármacos, chamado de *Target Controlled-Infusion* (TCI). Esses modernos sistemas de infusão alvo-controlados permitem que a velocidade de infusão seja ajustada de acordo com programas computacionais, que possuem os parâmetros farmacocinéticos dos fármacos, assegurando adequado plano anestésico, assim como rápida e eficiente recuperação anestésica (CARARETO, 2004).

A TIVA possui algumas vantagens e desvantagens em relação à anestesia geral inalatória. Entre as vantagens estão ausência de poluição ambiental, causada pelos agentes inalatórios; maior

praticidade para o clínico, não exigindo grande investimento na aquisição de aparelhagem específica, como para a realização da anestesia inalatória; estabilidade hemodinâmica, e em alguns casos, com efeitos cardiovasculares menos pronunciados e redução na resposta adrenérgica ao estímulo cirúrgico com redução na concentração de catecolaminas circulantes (ZACHEU, 2004). Por outro lado, apresenta algumas limitações como necessidade de cateterização de uma veia para a infusão, independente da utilizada para a fluidoterapia; contra-indicação em animais que possuam comprometimento hepático ou renal, pois esses fármacos passam por processo de biotransformação e excreção no organismo, além da necessidade de diferentes bombas de infusão para cada fármaco utilizado. Soma-se a isto a dificuldade de mensuração das concentrações plasmáticas, não podendo ser facilmente executada em tempo real, como durante a anestesia inalatória (NOLAN, 2006).

A TIVA pode ser realizada através de bombas ou seringa de infusão de diferentes graus de sofisticação, ou através de métodos simples como mensuração por gotejamento, através de equipo. A flexibilidade em iniciar a taxa de infusão depende do tipo de aparelho utilizado e do software, e as possibilidades incluem iniciar a infusão em ml, mg ou µg, por minuto ou por hora. Alguns programas incluem a introdução do peso corporal, a taxa desejada em mg ou µg por hora ou minuto e a concentração do fármaco (MOENS, 2006). Esses aparelhos são sem dúvida excelentes ferramentas para a Medicina Veterinária apresentando grande acurácia e confiabilidade, cabendo ao anestesista a escolha do aparelho mais adequado para a realização da mesma.

Em animais, a realização da TIVA alvo controlada, utilizando propofol, foi descrita pela primeira vez por Beths et al. (2001), onde um protótipo foi desenvolvido selecionando um conjunto de parâmetros que define a farmacocinética do propofol em cães. Em recente estudo, Musk et al. (2005) avaliaram quatro infusões alvo-controladas de propofol em cães, designadas para alcançar 2,5, 3,0, 3,5 ou 4 µg/ml de propofol no sangue, demonstrando que o alvo de 3,5 µg/ml assegura indução anestésica bem sucedida sem aumento significativo na incidência de apnéia.

A administração dos fármacos pode ser

realizada na forma de *bolus* ou infusão contínua da quantidade total do fármaco. A administração em *bolus* resulta em variações significativas na concentração plasmática do agente anestésico, com o surgimento de "picos" (sobredose) ou "vales" (subdose), aumentando assim a dose total infundida e tornando mais longo o período de recuperação anestésica (MANNARINO, 2005), além de estar mais frequentemente associado com apnéia (PASSOT et al., 2002). A infusão contínua produz plano anestésico muito mais estável que o uso de doses repetidas (BETHS et al., 2001), níveis plasmáticos estáveis e constantes (VIANNA, 2001), proporcionando recuperação mais rápida sem reações de excitação (MANNARINO, 2005), reduzindo em 25-30% o consumo de agentes anestésicos, além da menor incidência de efeitos colaterais.

Epple (2001) analisou os custos da anestesia intravenosa em humanos, comparando a associação de propofol e remifentanil com anestesia inalatória com isoflurano associado ao fentanil. Através desse estudo concluiu que o propofol e remifentanil apresentam um custo mais elevado, mas devido à recuperação significativamente mais rápida dos pacientes que receberam anestesia intravenosa, dispensaram maiores gastos com a administração de outros fármacos, proporcionando redução total nos custos da cirurgia. A esse respeito, Hall et al. (2001) afirmam que fármacos que apresentam rápida biotransformação e eliminação têm sido incluídos na TIVA até mesmo em procedimentos prolongados, sendo que nesse caso, a recuperação anestésica é determinada principalmente pelo perfil farmacocinético dos agentes empregados (CORRÊA, 2005).

DESENVOLVIMENTO

O propofol tem sido utilizado em grande escala na anestesia de cães e gatos por suas características farmacocinéticas que fazem com que este agente seja considerado uma importante alternativa nos diversos protocolos anestésicos intravenosos (SELMÍ et al., 2005), devido a sua rápida depuração e curta duração de ação (NOLAN, 2006). Possui grande volume de distribuição, além de não possuir efeito cumulativo após administrações repetidas, podendo ser utilizado através de

administração intermitente ou infusão contínua, sem efeito significativo no tempo ou na qualidade da recuperação (ARAÚJO et al., 2001). Sua recuperação anestésica rápida é suave e resulta da sua redistribuição do SNC a outros tecidos, e da sua excreção do plasma através de sua biotransformação rápida (CASTRO, 2005).

A infusão contínua de propofol resulta no decréscimo significativo da frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA), possivelmente pela inibição dose-dependente, de mecanismos vasopressores medulares, com conseqüente ação vasodilatadora (MUIR e GADAWSKI, 2002). Esse agente deprime transitoriamente a PA e a contratilidade do miocárdio de maneira similar ao que se observa com o uso de barbitúricos de ultra-curta duração (CORRÊA, 2005).

Depressão respiratória e apnéia transitória são efeitos adversos mais comuns associados após sua administração. A incidência e duração desses efeitos adversos dependem da dose empregada, velocidade de administração e uso concomitante de medicação pré-anestésica (REVES et al., 2000). Em estudo realizado com cães, Beths et al. (2001) demonstraram que, níveis acima de 6 µg/ml no sangue de propofol, utilizando isoladamente, estão associados com apnéia, sendo que as doses de infusão contínua em cães variaram de 0,3-0,8 mg/kg/min, conforme a medicação pré-anestésica e a associação com sedativos e analgésicos (PIRES et al., 2000).

Em estudo realizado por Ferro et al. (2005), foram avaliadas possíveis alterações nos principais parâmetros fisiológicos determinados pela infusão contínua de propofol nas doses de 0,2, 0,4 e 0,8 mg/kg/min, demonstrando que as doses de infusão utilizadas produziram redução na temperatura retal sem alterar significativamente a FC. As reduções nos demais parâmetros cardiorrespiratórios foram dependentes da dose, sendo maiores com a dose de 0,8 mg/kg/min, devendo esta ser utilizada com cautela em cães. Soma-se a isto o fato desse fármaco não produzir analgesia. Aguiar et al. (2001) empregaram o propofol como agente único de manutenção anestésica em infusão contínua, nas doses de 0,2, 0,3 e 0,4 mg/kg/min em cães pré-medicados com levomepromazina. Observaram relaxamento muscular acentuado, no entanto a analgesia foi considerada

insuficiente para a realização de procedimentos cirúrgicos, já que todos os animais apresentaram resposta motora aos estímulos nociceptivos aplicados.

Ressalta-se dessa maneira a necessidade do uso concomitante de fármacos analgésicos ao protocolo anestésico, incluindo opióides como fentanil, alfentanil, sufentanil e mais recentemente o remifentanil (NOLAN, 2006). Nesse sentido, Bailey e Egan (2001) afirmam que o propofol tem sido utilizado como principal agente hipnótico, atuando como relaxante muscular, necessitando associar a este um agente analgésico (opióides). Dentre o grupo dos opióides o fentanil e seus congêneres (alfentanil, sufentanil, remifentanil), são fármacos de escolha devido as suas propriedades farmacocinéticas e farmacodinâmicas. Esses por sua vez, são agentes de ação ultra-curta, produzindo analgesia potente, além de conferirem estabilidade hemodinâmica durante a manutenção anestésica. Esses são agonistas μ sintéticos de curta duração, com latência muito curta devido à alta lipossolubilidade, sendo agentes de eleição para o período trans-anestésico em infusão contínua ou em *bolus* repetidos (FANTONI e MASTROCINQUE, 2002).

O alfentanil é um potente analgésico de ultra-curta duração, μ -agonista, que apresenta 1/5 da potência do fentanil e efeito sinérgico quando associado ao propofol, o que explica como baixas doses deste opióide administradas antes ou simultaneamente a um agente sedativo- hipnótico são efetivas (ZACHEU, 2004).

De maneira semelhante aos demais opióides agonistas puros, o sufentanil causa analgesia, além de reduzir a concentração alveolar mínima (CAM) dos anestésicos inalatórios, produz sinergismo com agentes hipnóticos e boa estabilidade hemodinâmica (CARARETO, 2004). Mas ainda são necessários mais conhecimentos das possíveis alterações no organismo causado pelo sufentanil em infusão contínua associado ao propofol, para que seu emprego na rotina anestesiológica seja seguro.

O remifentanil é um derivado do fentanil e sua rápida biotransformação com mínimos metabólitos ativos pode ser associado com curta duração de ação sem efeito cumulativo em doses repetidas ou em infusão contínua (HALL et al., 2001). Mais

recentemente, o remifentanil vem trazendo novas perspectivas para o desenvolvimento da TIVA, pelo rápido início e término de ação (FANTONI e MASTROCINQUE, 2002). Seu uso vem sendo muito investigado na medicina humana, já na Medicina Veterinária existem poucos relatos nas técnicas de infusão contínua.

Zacheu (2004) avaliou a associação de propofol na dose de 0,2 mg/kg/min durante 120 minutos associado ao alfentanil nas doses de 0,5, 1,0 e 2,0 μ g/kg/min em cães. Nos três grupos foram observados miorelaxamento, manutenção da PA e ausência de resposta endócrina ao estresse. A analgesia foi proporcional à dose de alfentanil utilizada, com qualidade da recuperação similar nos três grupos, sendo o tempo de recuperação mais prolongado após infusão da dose mais alta de alfentanil.

Carareto (2004) avaliou a associação de propofol e citrato de sufentanil em cães pré-medicados com acepromazina, utilizando propofol na dose de 0,2 mg/kg/min durante 120 minutos, associado à sufentanil nas doses de 0,025, 0,05 e 0,1 μ g/kg/min. Observou-se acidose metabólica, miorelaxamento acentuado, ausência de resposta endócrina ao estresse e bradicardia, sendo esta mais acentuada quando utilizada a maior dose de sufentanil. A analgesia e o tempo de recuperação foram variáveis de acordo com a dose do opióide.

Demonstram-se através desses estudos que tanto a associação do propofol ao alfentanil como ao sufentanil, são alternativas possíveis em substituição a anestesia geral inalatória, no entanto são necessários estudos avaliando estes protocolos durante a realização de procedimentos cirúrgicos, para confirmar ou não sua aplicabilidade clínica.

Murrell et al. (2005) avaliaram os parâmetros cardiorrespiratórios de cães submetidos à ovariosalpingohisterectomia (OSH) que foram mantidos com infusão intravenosa de remifentanil (0,6 μ g/kg/min) e propofol (0,33 μ g/kg/min). Os parâmetros avaliados foram clinicamente aceitáveis durante a anestesia, sendo que muitos cães receberam *bolus* de remifentanil ou propofol para manter um adequado plano anestésico. Gimenes (2005) associou propofol ao remifentanil e avaliou os efeitos cardiovasculares e analgésicos em cães pré-medicados com acepromazina. A manutenção anestésica foi

realizada com propofol na dose de 0,2 mg/kg/min associado ao remifentanil nas doses de 0,125, 0,25 e 0,5 µg/kg/min. Observou-se redução da FC de acordo com a dose de remifentanil, período de recuperação rápido em todos os cães. Essa associação foi avaliada em condições reais de um procedimento cirúrgico, demonstrando que a associação de propofol com remifentanil (0,25 e 0,5 µg/kg/min) é um protocolo seguro em cães, proporcionando estabilidade cardiovascular, boa analgesia e qualidade na recuperação.

Paula et al. (2006) compararam o propofol isoladamente (0,4 mg/kg/min), propofol (0,4 mg/kg/min) associado ao remifentanil (2 µg/kg seguido de 0,2 µg/kg/min) e anestesia inalatória com isoflurano. Nesse estudo demonstraram que tanto o propofol isoladamente ou em combinação com o remifentanil pode ser usado como alternativa ao isoflurano para manutenção da anestesia em cães.

Outros agentes que possuem propriedades analgésicas, como a lidocaína e a cetamina, têm sido utilizados. Mannarino (2002) com o objetivo de determinar as taxas de infusão mínimas de propofol, usando-o isoladamente e associado à lidocaína para a TIVA em cães, relatou que houve potencialização dos efeitos analgésicos e hipnóticos quando a lidocaína foi associada, minimizando a depressão cardiovascular. As taxas de infusão mínima de propofol foram de 1,25 mg/kg/min para o propofol usado isoladamente e 0,985 mg/kg/min quando associado à lidocaína. As concentrações plasmáticas de 2,60 a 2,68 µg/ml de lidocaína durante a anestesia produzida pelo propofol foram capazes de reduzir em 21% a quantidade necessária de propofol para produzir anestesia cirúrgica, mas com aumento no tempo de recuperação.

Em outro estudo, Mannarino (2005) utilizou propofol isoladamente e em associação com a lidocaína e a cetamina para anestesia intravenosa em cães. De forma geral ocorreu menor depressão cardiovascular utilizando-se 0,51 mg/kg/min de propofol associado a lidocaína (1,5 mg/kg seguido de 0,25 mg/kg/min) e maior resistência vascular e pulmonar com a associação de 0,31 mg/kg/min de propofol associado a lidocaína (1,5 mg/kg seguido de 0,25 mg/kg/min) e a cetamina (1 mg/kg seguido de 0,1 mg/kg/min). O autor concluiu que as infusões de lidocaína e lidocaína associado à cetamina

potencializaram a anestesia produzida pelo propofol em 17,65% e 39,22% respectivamente, prolongando também o período de recuperação.

Em gatos, o uso do propofol tem sido relatado por promover indução e recuperação anestésicas suaves (PASCOE et al., 2006). No entanto, promove hipotensão, podendo ou não alterar a FC, além de causar depressão respiratória (MUIR e GADAWSKI, 2002).

Existe uma importante diferença entre os felinos e as outras espécies domésticas em relação à capacidade de biotransformação hepática de fármacos. O fígado do gato não biotransforma fenóis de forma rápida como o do cão (HALL et al, 2001), pois os felinos apresentam uma menor capacidade de glicuronização para fármacos exógenos, o qual tem base molecular genética (ROBERTSON, 2005), explicando em parte o fato da recuperação da anestesia por infusão contínua ser mais prolongada nesta espécie. Diferentemente do que ocorre no cão, há poucas informações relativas à farmacocinética do propofol em felinos (BETHS et al., 2001), ocorrendo a extrapolação dos conhecimentos obtidos com a pesquisa em cães, para os gatos (ARAÚJO et al., 2001).

Pascoe et al. (2006) observaram aumento significativo no tempo de recuperação quando utilizaram infusão contínua de propofol (0,4 mg/kg/min), durante 150 minutos. Por outro lado, Mendes e Selmi (2003), utilizaram doses menores de propofol (0,2-0,24 mg/kg/min) em infusão por períodos mais curtos (90 minutos) e observaram uma rápida recuperação.

Segundo Taylor e Vierck (2003), a velocidade de 22 mg/kg/h de cetamina isoladamente foi capaz de produzir anestesia em gatos, mantendo estáveis a FC, pressão arterial (PA) e frequência respiratória (*f*) após estímulo doloroso. Ilkiw e Pascoe (2003) relataram que o emprego de cetamina em infusão contínua produz significativa redução na dose de infusão mínima de propofol em gatos, no entanto, os parâmetros cardiovasculares e sanguíneos analisados durante a administração de propofol (0,22 mg/kg/min) não diferiram com a administração de cetamina e redução do propofol, demonstrando, que a administração de propofol por infusão mantém estável a hemodinâmica e pode ser clinicamente útil em gatos.

No entanto, Selmi et al. (2005) demonstraram que o emprego de propofol na dose de 0,3 mg/kg/min produz anestesia satisfatória com presença de bradicardia, depressão da função respiratória e pressão sanguínea em gatos pré-medicados com a associação de cetamina-midazolam.

Mendes e Selmi (2003) avaliaram os efeitos cardiorrespiratórios da infusão de propofol isolado ou em associação com fentanil (0,1 µg/kg/min), alfentanil (0,5 µg/kg/min) e sufentanil (0,01 µg/kg/min). Nesse estudo, não foram observadas diferenças significativas nos tempos de recuperação ou sedação e escores de recuperação entre os tratamentos, sugerindo que a infusão de propofol em combinação com estes opióides resulta em anestesia satisfatória em gatos.

Os agonistas α_2 -adrenérgicos são comumente usados para produzir sedação, analgesia e relaxamento muscular em cães, gatos e cavalos, e sua inclusão em um protocolo anestésico possibilita a redução no consumo de anestésicos gerais e de agentes opióides (CASTRO, 2005). Neste sentido, Castro et al. (2006) avaliaram a associação de propofol e dexmedetomidina através das alterações cardiorrespiratórias, hemogasométricas, características clínicas e hipnoanalérgicas, objetivando estabelecer a melhor taxa de infusão da associação para a realização de OSH em gatas. Administrou-se propofol (0,3 mg/kg/min) associado à dexmedetomidina, sendo a dose desta aumentada de acordo com a resposta hemodinâmica do animal, com a maior dose de dexmedetomidina de aproximadamente 0,069 µg/kg/min para a realização da OSH. Concluiu-se que a associação de propofol e dexmedetomidina demonstrou ser um protocolo adequado para a manutenção anestésica em felinos, resultando em aumento na PA em comparação aos

valores observados durante anestesia geral inalatória com isoflurano, permitindo assim a realização do procedimento cirúrgico, porém com tempo de recuperação prolongado.

Ao utilizar propofol na dose de 6 mg/kg seguido da infusão de 0,3 mg/kg/min e remifentanil na dose de 0,2 µg/kg/min, aumentando-se a dose conforme o requerimento anestésico, Corrêa (2005) conclui que a associação de propofol e remifentanil, demonstrou ser um protocolo adequado para a manutenção anestésica em gatos, observando também maior tempo de recuperação anestésica. Além disso, a maior dose de infusão de remifentanil, necessária para a realização de OSH, foi de 0,23 µg/kg/min.

Em outro estudo Padilha et al. (2006) avaliaram a infusão de remifentanil (0,2 µg/kg/min) ou alfentanil em gatos anestesiados com propofol (0,3 mg/kg/min) para a realização de OSH, demonstrando que o remifentanil ou alfentanil combinados com o propofol parecem ser protocolos adequados para este procedimento. No entanto não se sabe se as doses usadas no estudo são equipotentes em gatos.

USO CLÍNICO

Na Tabela 1 estão demonstrados alguns fármacos e doses utilizadas em infusão contínua em cães e gatos para realização de OSH, cabe ressaltar que as doses utilizadas para infusão estão diretamente relacionadas aos fármacos utilizados na medicação pré-anestésica (MPA).

Exemplo para a realização de TIVA em um cão de 10kg, utilizando-se gotejamento através de equipo convencional:

MPA: 4 mg/kg de cetamina + 0,4 mg/kg de midazolam, IM

Indução anestésica: 5 mg/kg de propofol, IV

Taxa de infusão do propofol: 0,2 mg/kg/min, IV

$$\text{Volume} = \frac{\text{taxa de infusão (mg ou } \mu\text{g/kg/min)} \times \text{peso do paciente (kg)} \times 60 \text{ (minutos)}}{\text{concentração do fármaco (mg ou } \mu\text{g/mL)}}$$

$$\text{Volume (propofol)} = \frac{0,2 \times 10 \times 60}{10} = 12 \text{ mL}$$

Cálculo de fluidoterapia de manutenção (ml/kg/h):
Taxa de 10 mL/kg/h, volume total de 100 ml.

Para não haver a necessidade de canulação de outra veia, pode-se adicionar o propofol na fluidoterapia: 100 - 12 = 88 ml de fluido.

A seguir faz-se o cálculo para a administração deste volume em 1 hora:

$$\text{Volume} \times 20 \text{ (fator de correção equipo macrogotas)} = 100 \times 20/60 = 33 \text{ gotas/min}$$

Adaptado: Serviço de Anestesiologia CAV/UEDESC

Tabela 1- Doses e fármacos utilizados como infusão contínua em cães e gatos para realização de OSH.

Espécie	Fármaco	Taxa de infusão
Cães	Propofol + remifentanil	0,2 mg/kg/min + 0,25-0,5 µg/kg/min (GIMENES, 2005)
Gatos	Propofol + dexdemetomidina	0,3 mg/kg/min + 0,05 µg/kg/min (CASTRO et al., 2006)
	Propofol + remifentanil	0,3 mg/kg/min + 0,23 µg/kg/min (CORRÊA, 2005)

CONCLUSÕES

A técnica de anestesia total intravenosa vem sendo realizada com maior frequência devido às propriedades farmacocinética e farmacodinâmica de fármacos mais recentes. Entre essas características estão alta depuração e meia-vida rápida, ou seja, curta duração de ação e rápida biotransformação, além de ausência de efeito cumulativo, permitindo assim uma rápida recuperação.

Tem-se demonstrado através de estudos que o uso isolado de propofol em infusão contínua causa maior depressão cardiorrespiratória. No entanto, quando associado com agentes analgésicos, é possível reduzir a taxa de infusão, minimizando estes efeitos colaterais. Essa técnica tem-se demonstrado segura e prática, apesar de ainda existirem controvérsias sobre os efeitos nos sistemas cardiovascular e respiratório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, A.J.A.; LUNA, S.P.L.; OLIVA, V.N.L.S. et al. Continuous infusion of propofol in dogs premedicated with methotrimeprazine. **Vet. Anaesth. Analg.**, n.28, p. 220-224, 2001.
- ARAÚJO, I.C.; POMPERMAYER, L.G.; ANTUNES, F. et al. Efeito analgésico do butorfanol na dor somática em gatos anestesiados com propofol. **Ciência Rural**, v.31, n.1, p. 61-66, 2001.
- BAILEY, P.; EGAN, T. Fentanil e congêneres. In: WHITE, P.F. **Tratado de Anestesia Venosa**. Porto Alegre: Artemed, 2001. p. 89-93.
- BETHS, T.; GLEN, J.B.; REID, J. et al. Evaluation and optimisation of a target-controlled infusion system for administering propofol to dogs as part of a total intravenous anaesthetic technique during dental surgery. **Vet. Rec.**, v.148. n.7, p.198-203, 2001.
- CARARETO, R. **Avaliação da associação de propofol e de citrato de sufentanil na manutenção anestésica por infusão contínua em cães pré-medicados com acepromazina**. 2004, 146p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- CASTRO, V.B. **Avaliação dos efeitos analgésicos e cardiovasculares da infusão contínua de propofol e cloridrato de dexmedetomidina em felinos**. 2005, 131p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- CASTRO, V. B. et al. Effects of variable infusion technique of dexmedetomidine in propofol anaesthetized cats undergoing ovariectomy. In: **WORLD CONGRESS OF VETERINARY ANESTHESIA**, 9., 2006. **Proceedings...** Santos, 2006. p.185.
- CORRÊA, M.A. **Avaliação da associação de propofol e de cloridrato de remifentanil na manutenção anestésica por infusão intravenosa contínua em felinos após medicação pré-anestésica com acepromazina**. 2005, 150p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- EPPLE, J. Comparative analysis of cost of total intravenous anesthesia with propofol and remifentanil versus balanced anaesthesia with isoflurane and fentanil. **Eur. J. Anaesthesiology**, Oxford, v.1, n.18, p. 20-28, 2001.
- FANTONI, D.T.; MASTROCINQUE, S. Fisiopatologia e controle da dor. In: FANTONI, D.T; CORTOPASSI, S.R.G. **Anestesia em cães e gatos**.

- São Paulo: Roca, 2002. cap.31, p.323-336.
- FERRO, P. C.; NUNES, N.; PAULA, D. P. et al. Variáveis fisiológicas em cães submetidos à infusão contínua de diferentes doses de propofol. **Ciência Rural**, v.35, n.5, p.1103-1108. 2005.
- GIMENES, A.M. **Efeitos cardiorrespiratórios e analgésico da anestesia intravenosa contínua com propofol e remifentanil em cães após medicação pré-anestésica com acepromazina**. 2005, 150p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- HALL, L.W.; CLARKE, K.W.; TRIM, C.M. **Veterinary anaesthesia**. Toronto: Saunders, 2001. 561p.
- ILKIW, J.E.; PASCOE, P.J. Cardiovascular effects of propofol alone and in combination with ketamine for total intravenous anesthesia in cats. **American Journal of Veterinary Research**, v.64, n.7, p. 913-917, 2003.
- MANNARINO, R. **Determinação da taxa de infusão mínima de propofol e propofol associado a lidocaína em cães (*Cannis familiaris*)**. 2002. 128p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- MANNARINO, R. **Determinação das taxas de infusão mínimas e estudos hemodinâmico, respiratório e metabólico das associações intravenosas do propofol com lidocaína e a cetamina em cães**. 2005, 229p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- MENDES, G. M.; SELMI, A. L. I. Use of a combination of propofol and fentanyl, alfentanil, or sufentanil for total intravenous anesthesia in cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 223, n. 11, p. 1608-1613, 2003.
- MOENS, Y. Syringe Pumps for Anaesthesia/ Analgesia: Toy or Tool? Disponível em: <<http://www.vin.com/proceedings>> Acesso em: 05 out. 2006.
- MUIR III, W. W.; GADAWSKI, J. E. Cardiovascular effects of a high dose of romifidine in propofol-anesthetized cats **American Journal of Veterinary Research**, v. 63, n. 9, p. 1241-1246, 2002.
- MURRELL, J. C.; WESSELINK VAN NOTTEN, R.; HELLEBREKERS, L. J. Clinical investigation of remifentanil and propofol for the total intravenous anaesthesia of dogs. **Veterinary Record**, v.156, p.804-808, 2005.
- MUSK, G. C.; PANG, D.S.J.; BETHS, T. et al. Target-controlled infusion of propofol in dogs - evaluation of four targets for induction of anaesthesia. **Veterinary Record**, v.157, n.766, 2005.
- NOLAN, A. Total intravenous anaesthesia in dogs. Disponível em: <<http://www.vin.com/proceedings>> Acesso em: 05 out 2006.
- PADILHA, S.T.; KAHVEGIAN, M.A.P.; UBUKATA, R. et al. Evaluation of variable infusions of remifentanil or alfentanil in propofol anaesthetized cats undergoing ovariectomy. In: WORLD CONGRESS OF VETERINARY ANESTHESIA, 9., 2006. **Proceedings...** Santos, 2006. p.185.
- PASCOE, P.J.; ILKIW, J.E.E, FRISCHMEYER, K.J. The effect of the duration of propofol administration on recovery from anesthesia in cats. **Vet. Anaesth. Analg.**, v.33, p.2-7, 2006.
- PASSOT, S.; SERVIN, F.; ALLARY, R. et al. Target-controlled versus Manually-Controlled infusion of propofol for direct laryngoscopy and bronchoscopy. **Anesth. Analg.**, n.94, p.1212-1216, 2002.
- PAULA, V.V.; KAHVEGIAN, M.A.P.; SAFATLE, A. et al. Use of propofol alone or in combination with remifentanil for maintenance of anesthesia in dogs undergoing cataract surgery: a comparison with Isoflurane. In: WORLD CONGRESS OF VETERINARY ANESTHESIA, 9., 2006. **Proceedings...** Santos, 2006. p.184.
- PIRES, J.S.; CAMPELLO, R.A.V.; FARIA, R.T. et al. Anestesia por infusão contínua em cães pré-medicados com acepromazina e fentanil. **Ciência Rural**, v.30, n.5, p.829-834, 2000.
- REVES, J.G.; CLASS, P.S.A., LUBARSKY, D.A. Nonbarbiturate intravenous anesthetics. In: MILLER, R.D. **Anesthesia**. 5.ed. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2000. v.1, cap.9, p.228-272.
- ROBERTSON, S.A. Assessment and management of acute pain in cats. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v.15, n.4, p.261-272, 2005.
- SELMÍ, L.; FIGUEIREDO, J.P. ; MENDES, G.M. et al. Infusão contínua de propofol em gatos pré-medicados com cetamina-midazolam. **Arq. Bras.**

- Med. Vet. Zootec.**, v.57, n.3, p.295-299, 2005.
- TAYLOR, J.S.; VIERCK, C.J. Effects of ketamine on electroencephalographic and autonomic arousal and segmental reflex responses in the cat. **Vet. Anaesth. Analg.**, v.30, n.4, p.237-249, 2003.
- VIANNA, P.T.G. Anestesia venosa: técnicas e indicações. In: YAMASHITA, A.M. et al. **Anestesiologia**. 5.ed. São Paulo: Atheneu, 2001. cap.27, p. 539-549.
- ZACHEU, J. **Avaliação da associação de propofol e de cloridrato de alfentanil na manutenção anestésica por infusão contínua em cães pré-medicados com acepromazina**, 2004, 146p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, Universidade estadual Paulista, Botucatu.