



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS - PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

Anestesia injetável ou inalatória em animais geriátricos? Considerações fisiológicas
e farmacológicas

-Revisão de Literatura-

Nayara da Silva Medeiros

Graduanda

Prof. Dr. Almir Pereira de Souza

Orientador

PATOS-PB

Abril de 2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS - PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

Anestesia injetável ou inalatória em animais geriátricos? Considerações fisiológicas
e farmacológicas
-Revisão de Literatura-

Nayara da Silva Medeiros

2011

FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA
SETORIAL DO CAMPUS DE PATOS – UFCG

M488a

2011

Medeiros, Nayara da Silva.

Anestesia injetável ou inalatória em animais geriátricos? Considerações fisiológicas e farmacológicas / Nayara da Silva Medeiros. - Patos – PB: UFCG, CSTR. 2011.

35p.

Inclui bibliografia

Orientador: Almir Pereira de Souza

(Graduação em Medicina Veterinária), Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde Tecnologia Rural.

1 – Anestesiologia veterinária. 2 - Geriatria veterinária. 3 – Anestesia – cão e gato. I – Título

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS - PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

NAYARA DA SILVA MEDEIROS

Graduando

Monografia submetida ao Curso de Medicina Veterinária como requisito parcial para
obtenção do grau de Médica Veterinária

APROVADA EM ____/____/____

MÉDIA: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Almir Pereira de Sousa
ORIENTADOR

Prof. Dr. Pedro Isidro da Nóbrega Neto
EXAMINADOR I

Prof. Dr. Sérgio Ricardo Araújo de Melo e Silva
EXAMINADOR II

Aos meus amados pais dedico este trabalho, pelo amor incondicional, o apoio e a confiança em mim depositados, que me ajudaram a vencer todas as dificuldades, e me fizeram sorrir em todas as conquistas alcançadas ao longo destes anos.

Dedico!

AGRADECIMENTOS

“Agradecer é admitir que houve um momento em que se precisou de alguém; é reconhecer que o homem jamais poderá lograr para si o dom de ser auto-suficiente. Ninguém e nada cresce sozinho; sempre é preciso um olhar de apoio, uma palavra de incentivo, um gesto de compreensão, uma atitude de amor”

Agradeço a DEUS primeiramente, pois ele sempre esteve presente na minha vida, principalmente nas horas mais difíceis, me dando forças, sabedoria, saúde e pessoas maravilhosas com quem sempre posso contar. Tudo devo a Ele, tudo ofereço a Ele meu Deus que sempre me guiou. Senhor tu que és o Deus do impossível, me mostrou o quanto sou capaz através de tua vontade!

Meu agradecimento mais que especial aos meus pais, Marciano Delfino de Medeiros Neto e Noêmia Bezerra da Silva Medeiros, que em nenhum momento mediram esforços para realização dos meus sonhos, que me guiaram pelos caminhos certos, me ensinaram a fazer as melhores escolhas, me mostraram que humildade, honestidade e respeito são essenciais à vida, e que devemos sempre lutar pelo que queremos. A eles devo a pessoa que me tornei, sou extremamente feliz e tenho muito orgulho por chamá-los de PAINHO E MAINHA. AMO MUITO VOCÊS!

Às minhas irmãs, Nayane e Natália, que mesmo distante me davam ânimo, força e serviram como exemplo de luta e coragem para mim. Vocês não tem noção do amor que eu sinto por vocês!

Ao meu eterno e verdadeiro amor, Rodrigo Vieira Correia de Araújo (Preto), por ter tido paciência e compreensão, ter usado de carinho e sabedoria, ter sido forte e amável durante toda nossa jornada juntos. Não posso transformar em palavras o que está dentro do meu coração. Não posso tentar colocar numa página meus sentimentos, seria muito vago e incompleto. Deixo para que você mesmo veja, dentro dos meus olhos, a satisfação e amor que tenho por ti.

Ao meu filho, Bernardo, que apesar de ainda não ter nascido, mas está prestes a nascer, já é muito importante na minha vida e me mostra o verdadeiro significado da palavra AMOR. É pensando no seu futuro que batalharei para lhe dar o necessário para que se torne um homem íntegro e de um futuro brilhante!

Aos meus avôs, pelas inúmeras vezes que me deram atenção, carinho, afeto e amor principalmente nos momentos mais difíceis, o meu muito obrigado. Vocês também são responsáveis por essa vitória.

A todos os meus tios, que de uma forma direta ou indireta contribuíram nessa longa jornada da minha vida.

Aos meus amigos de Currais Novos, que mesmo distantes nunca faltaram com uma palavra amiga, mostrando o verdadeiro significado da palavra AMIGO.

Aos meus colegas de turma, por tornarem esses 5 anos os melhores possíveis!! Com vocês viveria tudo outra vez!

Ao meu orientador, Almir de Souza, pelos ensinamentos e ajuda que me prestou.

A todos os mestres da Medicina Veterinária, pelos conhecimentos repassados e por todo carinho que recebi durante todo o curso.

A todos os funcionários da UFCG/Campus de Patos, pela contribuição dada para minha formação.

Aos animais, (principalmente o meu cachorrinho Maylon, razão pela qual optei por ser Médica Veterinária, Madruguinha, Marvin, Paola, Tininha, Banzinho e Kita) que contribuíram de forma direta ou indireta no meu aprendizado e com quais aprendi o valor que tem um animal.

Enfim, agradeço a todos que contribuíram para imensa felicidade que estou sentindo na realização do meu sonho, essa vitória é tão vossa quanto minha. A vocês meu “muito obrigada” repleto de respeito e admiração.

MEDEIROS, NAYARA SILVA. Anestesia injetável ou inalatória em animais domésticos? Considerações fisiológicas e farmacológicas – Revisão de Literatura. Patos – PB, UFCG. 2010. 35p. (Trabalho de conclusão de curso em Medicina Veterinária).

RESUMO

As pesquisas na medicina veterinária sobre alterações comportamentais e físicas que acompanham os processos de envelhecimento de caninos e felinos tem merecido atenção especial, tendo em vista o aumento significativo desses pacientes na rotina do Médico Veterinário. Animais geriátricos apresentam alterações fisiológicas que reduzem a capacidade de reserva de diversos órgãos. Essas alterações tornam-se mais evidentes quando o mesmo é submetido a algum tipo de estresse, como uma cirurgia. A idade em si não é uma doença, mas as mudanças relacionadas à idade e as doenças afetam o manuseio anestésico, sendo de suma importância que os anestésicos selecionados proporcionem rápida recuperação, e os mínimos efeitos adversos. A presente revisão de literatura tem por objetivo discorrer sobre o emprego dos anestésicos mais utilizados em animais geriátricos, abrangendo características e efeitos adversos deste emprego.

Palavras-chaves: Anestesia, geriátricos, cão, gato.

MEDEIROS, NAYARA SILVA. Injectable or inhalation anesthesia in domestic animals? Considerations physiological and pharmacological - Literature Review. Patos - PB, UFCG. 2010. 35p. (Completion of course work in veterinary medicine).

ABSTRACT

The researches in the veterinary medicine on alterations behavioral and physics that accompany the processes of aging of canine teeth and felines have been deserving special attention, tends in view the significant increase of those patient ones in the Veterinary Doctor's routine. Geriatric animals present physiologic alterations that they reduce the capacity of reservation of several organs, those alterations become more evident when the same is submitted the some stress type, as a surgery. The age in itself is not a disease, but the changes related to the age and the diseases affect the anesthetic handling, being of highest importance that the selected anesthetics provides fast recovery, and the minima adverse effects. To present literature revision aims to discourse on the anesthetics employment more used in geriatric animals, embracing characteristics and adverse effects of this employment.

Keywords: Anesthesia, geriatricians, dog, cat.

SUMÁRIO

	Pág.
RESUMO	
ABSTRACT	
1 – INTRODUÇÃO.....	10
2 – REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1. Fisiologia dos animais geriátricos.....	12
2.1.1. Sistema Nervoso.....	12
2.1.2. Sistema Cardiovascular.....	12
2.1.3. Sistema Respiratório.....	14
2.1.4. Sistema Hepático.....	15
2.1.5. Sistema Renal.....	16
2.2. Farmacocinética e Farmacodinâmica.....	16
2.3. Considerações Anestésicas.....	18
2.3.1. Avaliação Pré-operatória.....	18
2.3.2. Medicação Pré-anestésica.....	19
2.3.2.1. Anticolinérgicos.....	20
2.3.2.2. Fenotiazínicos.....	20
2.3.2.3. Benzodiazepínicos.....	21
2.3.2.4. Alfa-2-agonistas.....	21
2.3.2.5. Opióides.....	22
2.4. Indução Anestésica.....	23
2.4.1. Anestésicos Injetáveis.....	23
2.4.1.1. Barbitúricos.....	23
2.4.1.2. Propofol.....	24
2.4.1.3. Etomidato.....	25
2.4.1.4. Anestésicos Dissociativos.....	25
2.4.2. Anestésicos Inalatórios.....	27
2.4.2.1. Halotano.....	27
2.4.2.2. Isoflurano.....	28
2.4.2.3. Sevoflurano.....	29
2.4.2.4. Desflurano.....	29
3 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

1 - INTRODUÇÃO

O aumento do número de pacientes idosos é um fenômeno que se evidencia na clínica médica veterinária atual (FIGUEIREDO, 2005). Tal acontecimento é resultante de uma série de fatores, entre os quais se destacam os avanços da ciência com o desenvolvimento de recursos que contribuíram para a longevidade, diagnósticos mais precisos somados às técnicas cirúrgicas sofisticadas e eficientes que favorecem o controle das patologias (CONTI, 2003), além do estreitamento da relação com seus donos e proprietários mais dispostos a oferecer melhor assistência médica aos seus animais de estimação (FANTONI & CORTOPASSI, 2010).

Animais geriátricos apresentam alterações fisiológicas que reduzem a capacidade de reserva de diversos órgãos (CARPENTER et al., 2005). Essas alterações tornam-se mais evidentes quando o animal é submetido a algum tipo de estresse, como procedimento cirúrgico e anestésico, sendo de suma importância que os anestésicos selecionados proporcionem rápida recuperação e os mínimos efeitos adversos (CONTI, 2005).

Estudos mostram que, na prática, não podemos pensar em termos de expectativa de vida ao se tratar de um animal doente, em especial geriátrico. Devemos instituir um tratamento correto e adequado, dentro dos limites de tolerância do organismo, investindo todos os recursos necessários visando uma boa recuperação do paciente (PETROIANU & PIMENTA 1998).

Com essa revisão de literatura objetivou-se reunir informações a respeito do emprego dos anestésicos mais utilizados em animais geriátricos, abrangendo suas características e efeitos adversos.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

As pesquisas na medicina veterinária ainda são esparsas e pouco se conhece sobre alterações comportamentais e físicas que acompanham os processos de envelhecimento de caninos e felinos (FIGUEIREDO, 2005). A maioria das informações sobre alterações fisiológicas no animal geriátrico provém do estudo no homem, podendo, entretanto, serem aplicadas em cães e gatos (FANTONI & CORTOPASSI, 2010). É difícil transferir conceitos e definições de uma espécie para outra, já que cada uma delas possui características próprias. De qualquer forma, não se deve categorizar os animais como *velhos* com base na idade, o que nos obriga a examinar cada caso individualmente (FIGUEIREDO, 2005).

Os cães de raças menores tendem a envelhecer mais devagar, devido ao seu metabolismo. Nestes casos, é comum que eles cheguem à terceira idade entre 9 e 13 anos. Ao passo que um cão de grande porte envelhece dos 6 aos 9 anos. Mas de maneira geral, pode-se dizer que um cão começa a envelhecer aos 7 anos de idade (FIGUEIREDO, 2005).

O envelhecimento é um fenômeno fisiológico universal e progressivo, caracterizado por alterações degenerativas na estrutura e funções de órgãos e tecidos (BARASH, 2004). Estas alterações tornam-se mais evidentes e podem levar o paciente a falência orgânica quando estes pacientes são submetidos a situações de estresse, como procedimentos cirúrgicos e anestésicos (CONTI & CORTOPASSI, 2005). Assim, é muito importante que os anestésicos selecionados proporcionem rápida recuperação, além de promover o mínimo de efeitos adversos. A monitoração e a terapia de suporte apropriada até a recuperação completa também são imprescindíveis para assegurar o sucesso da anestesia (CONTI, 2003).

2.1 - Fisiologia dos animais geriátricos

2.1.1 - Sistema Nervoso

O sistema nervoso é o sistema biológico mais comprometido com o processo de envelhecimento, pois é responsável pela vida de relação (sensações, movimentos, funções psíquicas entre outras), e pela vida vegetativa (funções biológicas internas) (SOUZA 2002; CANÇADO HORTA, 2006). Dentre as modificações mais importantes na estrutura e funcionamento cerebral, pode-se destacar a atrofia (diminuição de peso e volume), a hipotrofia dos sulcos corticais, a redução do volume do córtex, o espessamento das meninges, a redução do número de neurônios e a diminuição de neurotransmissores (PASI, 2006).

Com o envelhecimento os dendritos dos neurônios deformam-se e diminuem de número em várias partes do córtex, o que reduz a área de superfície para sinapses. Essas alterações podem evoluir até a morte completa da célula (SOUZA, 2002). O fluxo sanguíneo cerebral se reduz em proporção à perda de tecido neural, porém preservando a auto-regulação (UNVERFERTH, 1986).

Assim sendo, com a diminuição da massa cerebral e conseqüentemente o decréscimo da quantidade bem como alterações nos receptores dos neurotransmissores, a idade está relacionada ao decréscimo das doses dos fármacos que possuem ação no sistema nervoso central (FANTONI & CORTOPASSI, 2010).

2.1.2 - Sistema Cardiovascular

Animais geriátricos tem uma reserva cardíaca reduzida comparada com a de animais jovens. Em animais mais velhos, isso se traduz muitas vezes na diminuição da capacidade de responder às mudanças causadas pelas drogas anestésicas (CARPENTER *et al.*, 2005). Com o avanço da idade, ou com resultado de certas doenças cardíacas, as paredes ventriculares tornam-se rígidas e não complacentes. A complacência ventricular e a pré carga são dois fatores que afetam diretamente o volume diastólico final ventricular (CONTI, 2003).

Nos jovens, a estimulação beta-adrenérgica resulta no aumento da frequência cardíaca, na diminuição do período de contração miocárdica e no aumento da força de contração. Estas respostas podem estar diminuídas no paciente geriátrico, podendo-se observar redução da resposta inotrópica e cronotrópica às catecolaminas endógenas,

como também redução das respostas aos agonistas beta-adrenérgicos utilizados na terapia (CONTI, 2003).

Com relação às alterações miocárdicas, ocorre a diminuição do número de células, compensada em parte pelo grau de hipertrofia ventricular esquerda e evidenciada pelo aumento progressivo da relação cardiotorácica. Somado a isto, o envelhecimento é causa de infiltração gordurosa e depósito amilóide no tecido cardíaco (ROBERTSON & PAGLARO, 1983; UNVERFERTH, 1986).

Clinicamente se verifica que, em condições basais, a função cardíaca é suficiente para as atividades orgânicas. No entanto em condições de sobrecarga, como esforços físicos exagerados, anemia, febre, emoções, infecções e hipertireoidismo, a reduzida reserva cardíaca pode ser responsável por descompensações (PAPALÉO *et al.*, 2002; AFFIUNE, 2006).

A aorta encontra-se habitualmente dilatada com espessamento da sua camada íntima. Já as artérias carótidas, renais e coronárias estreitam-se com o processo de envelhecimento (SOUZA, 2002; AFFIUNE, 2006).

O aumento da rigidez arterial e conseqüentemente aumento da pós carga pode ser considerado o principal marcador do envelhecimento do aparelho circulatório (SOUZA, 2002).

2.1.3 - Sistema Respiratório

Os geriátricos apresentam comprometimento do sistema respiratório, sendo a elasticidade pulmonar a propriedade mais afetada pela idade (FANTONI & CORTOPASSI, 2010). Em comparação com indivíduos adultos, o sistema respiratório de idosos sofre progressiva diminuição do seu desempenho em decorrência de alterações estruturais e funcionais (BRITTO *et al.*, 2005). Essas modificações podem variar de amplitude, contudo, são inerentes ao processo normal do envelhecimento (BOURGEOIS & ZADAI, 2000).

As alterações estruturais do sistema respiratório do idoso englobam modificações que ocorrem nos pulmões, na caixa torácica, na musculatura respiratória e no drive respiratório (BRITTO et al., 2005).

No pulmão senil, as mudanças estruturais no tecido conectivo acarretam perda do recolhimento elástico pulmonar, levando a uma progressiva retenção de ar, e conseqüentemente ao aumento da complacência do parênquima pulmonar (BOURGEOIS & ZADAI, 2000), promovendo deterioração da ventilação e da eficiência das trocas gasosas (FANTONI & CORTOPASSI, 2010). A musculatura da respiração enfraquece com o progredir da idade. Isso ocorre devido ao enfraquecimento dos músculos esqueléticos somado ao enrijecimento da parede torácica, resultando na redução das pressões máximas inspiratórias e expiratórias com um grau de dificuldade maior para executar a dinâmica respiratória (CARVALHO FILHO & LEME, 2002).

Como consequência, há alteração dos volumes e das capacidades pulmonares: redução do volume corrente (VC), da reserva inspiratória (VRI), da reserva expiratória (VRE), da capacidade pulmonar total (CPT) e da capacidade vital (CV) e aumento do volume residual (VR) e da capacidade residual funcional (CRF) (FANTONI & CORTOPASSI, 2010).

A principal alteração fisiológica do envelhecimento relacionada à caixa torácica consiste na diminuição da sua complacência. Essa redução deve-se possivelmente a calcificação da cartilagem costal e das articulações costovertebrais bem como ao estreitamento dos espaços intervertebrais (BOURGEOIS & ZADAI, 2000).

O único músculo que aparentemente não é afetado pelo envelhecimento é o diafragma que, no idoso, apresenta a mesma massa muscular que em indivíduos mais jovens (GORZONNI & RUSSO, 2006).

Além de todas as mudanças estruturais do sistema respiratório, o processo de envelhecimento caracteriza-se por alterações no *drive-respiratório* (BOURGEOIS & ZADAI, 2000). Com o aumento da idade, há redução da atividade nervosa central e dos impulsos neuronais para os músculos respiratórios, o que acarreta menor resposta do organismo à hipóxia e à hipercapnia (BRITTO et al., 2005).

As modificações estruturais mencionadas são responsáveis por importantes alterações funcionais, dentre elas o aumento da capacidade residual funcional e do volume residual (BOURGEOIS & ZADAI, 2000), bem como a diminuição da

capacidade vital forçada (BRITTO et al., 2005), do volume expiratório forçado no primeiro segundo e da ventilação voluntária máxima (BOURGEOIS & ZADAI, 2000).

2.1.4 - Sistema Hepático

A massa total do fígado diminui com o aumento da idade (CARPENTER *et al.*, 2005). O fluxo sanguíneo esplâncnico é reduzido proporcionalmente à perda da massa tecidual, o que resulta em significativa redução do fluxo sanguíneo hepático (FANTONI & CORTOPASSI, 2010), levando a uma diminuição da função hepática em geral, incluindo a eliminação de drogas, provocando um aumento na meia-vida plasmática de medicamentos dependentes da excreção hepática, para metabolismo ou conjugação (CARPENTER *et al.*, 2005).

A redução na biotransformação de fármacos com altas porcentagens de excreção hepática é prevista, uma vez que há diminuição do fluxo sanguíneo hepático, embora a grande variação individual nas alterações relacionadas com às doenças adquiridas e à idade na função do órgão dificulte generalizações. Desta forma, anestésicos e outros fármacos que necessitam de biotransformação hepática, apresentarão redução do *clearance* plasmático, podendo desencadear efeitos mais prolongados (FANTONI & CORTOPASSI, 2010).

2.1.5 - Sistema Renal

O fluxo sanguíneo diminui, assim como a taxa glomerular, entretanto não há aumento proporcional da creatinina sérica em virtude da redução da massa muscular (HAMAJI et al.). Ocorrem alterações tubulares, incluindo atrofia, diminuição do diâmetro tubular, fragmentação e hipertrofia tubular (FANTONI & CORTOPASSI, 2010).

Em consequência às alterações nos túbulos renais, há um aumento na resistência dos túbulos renais distais ao hormônio anti-diurético. Isso resulta em uma deficiência na capacidade de conservar sódio ou concentrar urina, levando a uma redução da capacidade para corrigir eletrólitos, fluídos e os distúrbios ácido-base (CARPENTER *et al.*, 2005).

A deficiência vascular cortical e a baixa reserva funcional da principal unidade do rim idoso – com interferência na filtração, na absorção e na resposta do sistema renina-angiotensina – é fator relevante de risco para complicações perioperatórias associadas à hipóxia renal transitória ou às lesões renais tóxicas (SANTOS JR, 2003). Dessa forma, os fármacos eliminados principalmente por excreção renal requerem alterações na dose (FANTONI & CORTOPASSI, 2010).

2.2 - Farmacocinética e Farmacodinâmica

O processo de envelhecimento provoca alterações na farmacocinética e na farmacodinâmica (DOWLING, 2005). Segundo SPINOSA et al. (2006) a farmacocinética é o estudo do movimento de uma substância química, em particular um medicamento no interior de um organismo vivo, ou seja, é o estudo dos processos de absorção, distribuição, biotransformação e excreção. Já a farmacodinâmica estuda os mecanismos pelos quais um medicamento atua sobre as funções bioquímicas ou fisiológicas de um organismo vivo

As alterações fisiológicas associadas com a idade (redução da massa corpórea magra, água corpórea total e aumento da gordura) produzem mudanças no volume de distribuição dos fármacos (FANTONI & CORTOPASSI, 2010). De todos os parâmetros farmacológicos, talvez a distribuição e a metabolização sejam os mais afetados pelo envelhecimento do organismo. A biodisponibilidade de drogas hidrossolúveis administradas por via oral, por exemplo, pode estar aumentada, haja vista que o idoso possui menor teor de água no organismo, o que acarreta redução em seu volume de distribuição. Além disso, o fluxo sanguíneo hepático costuma estar diminuído, por vezes reduzido quase à metade, com conseqüente redução do metabolismo de primeira passagem dos fármacos (NÓBREGA & KARNIKOWSKI, 2005).

Os estudos farmacodinâmicos tem primordial importância para o entendimento dos efeitos farmacológicos e adversos causados pelos medicamentos, bem como fornecem informações sobre a forma mais adequada de tratamento das intoxicações causadas por estes agentes (SPINOSA et al., 2006). Os efeitos da maioria dos fármacos são atribuídos à sua interação com os componentes macromoleculares do organismo, as quais alteram a função do componente envolvido e, dessa forma, produzem alterações

bioquímicas e fisiológicas que caracterizam a resposta do fármaco (BRUNTON et al., 2010).

A farmacodinâmica no idoso não é tão bem estudada quanto a farmacocinética, mas sabe-se que o idoso tem uma maior sensibilidade às drogas, decorrente do aumento da hipotensão ortostática, da disfunção vesical, e de alterações da sensibilidade enzimática e na barorregulação, além da resposta imunitária reduzida, particularmente a celular (MOREIRA et al., 2007).

O princípio fundamental da farmacocinética clínica é que existe uma relação entre os efeitos farmacológicos e a concentração disponível dos fármacos (p. ex. no sangue ou plasma) (BRUNTON et al., 2010). A albumina e a alfa-1-glicoproteína são as principais proteínas plasmáticas. As concentrações de albumina diminuem com o envelhecimento, resultando em menor concentração protéica e maior disponibilidade dos fármacos, enquanto as de alfa-1-glicoproteína aumentam com a idade. Como resultado, a influência da idade na ligação protéica aos fármacos depende de qual proteína é o local de ligação de cada agente (FANTONI & CORTOPASSI, 2010).

As respostas dos pacientes geriátricos aos fármacos anestésicos certamente diferem das apresentadas pelos jovens. A grande variação do estado físico, além da presença ou não de doenças crônicas, resulta em aumento da variabilidade da farmacocinética e farmacodinâmica nos geriátricos (FANTONI & CORTOPASSI, 2010). Atualmente há informações limitadas sobre a farmacologia em cães e gatos geriátricos, sendo a maioria das recomendações extrapoladas a partir dos achados em pessoas geriátricas. Muitas pessoas idosas tem disfunção de mais de um sistema de órgãos importantes. Em conjunto, estes efeitos tornam difícil determinar doses seguras e eficaz de medicamentos para pacientes geriátricos na medicina veterinária (METZAER, 2005). Assim sendo, os médicos veterinários necessitam ter uma atenção especial aos pacientes geriátricos (FANTONI & CORTOPASSI, 2010).

2.3 - Considerações Anestésicas

2.3.1 - Avaliação pré-operatória

Animais geriátricos exigem protocolos anestésicos individuais (CARPENTER *et al.*, 2005). Como acontece com qualquer animal que está prestes a submeter-se a um procedimento cirúrgico, uma adequada avaliação pré-operatória é, com certeza, a necessidade inicial do preparo cirúrgico do paciente (LEME & CARELLI, 1998). A anamnese deve ser dirigida aos problemas vigentes, porém é indispensável o reconhecimento de alterações prévias, assim como procedimentos anestésicos anteriores (FANTONI & CORTOPASSI, 2010).

A avaliação do estado físico deve ser criteriosa principalmente em relação aos sistemas respiratório e cardiovascular (FANTONI & CORTOPASSI, 2010). Cuidadosa ausculta do coração deve ser realizada na tentativa de identificar qualquer doença cardíaca ou subjacente ou sopros (CARPENTER *et al.*, 2005). Com esse escopo, poderá vir a ser necessária a realização de um eletrocardiograma ou avaliação funcional pulmonar quando requeridos pelas peculiaridades de cada paciente (LEME & CARELLI, 1998).

A análise e triagem laboratorial também são essenciais na avaliação funcional dos diferentes órgãos e sistemas, podendo assim identificar qualquer problema preexistente (CARPENTER *et al.*, 2005).

É evidente que a avaliação deverá levar em conta a perspectiva de risco de cada procedimento (LEME & CARELLI, 1998). A escolha da técnica anestésica dependerá das condições do paciente, do tipo e da duração da intervenção cirúrgica (FANTONI & CORTOPASSI, 2010). As cirurgias maiores, que supõem maior tempo anestésico e maior manipulação, apresentam, obviamente, maior percentual de risco e requerem, assim, maior cuidado na avaliação (LEME & CARELLI, 1998).

Assim sendo, cabe ressaltar que, apesar da avaliação pré-anestésica ser de fundamental importância em todas as idades, assume relevada ênfase nos casos de animais idosos. Esses normalmente apresentam redução da reserva funcional de diversos órgãos, estando mais susceptíveis às alterações hemodinâmicas causadas pelos fármacos anestésicos (FANTONI & CORTOPASSI, 2010).

2.3.2 - Medicação pré-anestésica

A sedação pré-anestésica reduz o estresse em pacientes ansiosos e diminui a quantidade de anestésico necessária para indução e manutenção da anestesia (CARPENTER et al., 2005). O emprego de medicação pré-anestésica depende da condição física individual e da necessidade de sedação e/ou analgesia (FANTONI & CORTOPASSI, 2010).

Segundo FANTONI & CORTOPASSI (2010) as medicações comumente utilizadas são os anticolinérgicos, os tranqüilizantes/sedativos e os analgésicos opióides.

2.3.2.1 - Anticolinérgicos

Os anticolinérgicos são empregados primariamente para limitar a secreção salivar e para evitar a bradicardia ou aumentar propositalmente a frequência cardíaca (MUIR III et al. 2001). Seu uso indiscriminado deve ser evitado, uma vez que pode promover taquiarritmias (FANTONI & CORTOPASSI, 2010). Vale lembrar que pacientes idosos ou com doenças cardíacas preexistentes podem não tolerar o aumento da demanda de oxigênio para o miocárdio, resultante de um aumento significativo na frequência cardíaca (CARPENTER et al., 2005), e a ocorrência de uma simples taquicardia sinusal pode precipitar hipoxia do miocárdio e, até mesmo, falência. Seu uso deve se restringir às situações de emergências e a administração titulada (FANTONI & CORTOPASSI, 2010).

2.3.2.2 - Fenotiazínicos

Mesmo que os animais geriátricos apresentem-se mais calmos do que os seus jovens homólogos, ainda pode ser muito valioso incluir um tranqüilizante no protocolo anestésico para reduzir o stress associado à hospitalização, tratamento, anestesia e cirurgia (CARPENTER et al., 2005).

Derivados de fenotiazínicos tem ações semelhantes, variando apenas na intensidade (BRAUNIGER, 1961). A acepromazina é um fármaco que pertence ao

grupo dos fenotiazínicos e é amplamente utilizado na medicina veterinária como complemento na medicação pré-anestésica e com tranquilizante (MASSONE, 1999). Atua reduzindo o metabolismo basal, previne o vômito, reduz a temperatura e o tônus vaso-motor, justificando a tranquilização, vasodilatação e ataxia que produz (SPINOSA et al., 2006).

Segundo FANTONI & CORTOPASSI (2010), a acepromazina pode ser uma ótima escolha, desde que utilizada em doses reduzidas, em animais geriátricos saudáveis. Para minimizar os indesejáveis efeitos colaterais, podemos combinar a acepromazina com opióides, obtendo uma tranquilização mais efetiva com efeito analgésico (CARPENTER et al., 2005).

2.3.2.3 - Benzodiazepínicos

Os benzodiazepínicos são relaxantes musculares de ação central que também são conhecidos como *tranquilizantes menores* (MUIR III et al., 2001), são reversíveis e produzem pouco ou nenhuma depressão cardiovascular e respiratória, tornando-os adequados para muitos animais geriátricos (CARPENTER et al., 2005).

Apesar de promoverem relaxamento muscular e reduzirem a ansiedade, a tranquilização obtida é mínima (FANTONI & CORTOPASSI, 2010), podendo ser combinados com opióides para atingir o nível desejado de sedação. Além disso, os benzodiazepínicos, como diazepam ou midazolam podem ser combinados com cetamina para indução anestésica (CARPENTER et al., 2005).

2.3.2.4 - Alfa-2-agonistas

Os alfa-2-agonistas poderiam ser considerados para a sedação e medicação pré-anestésica em animais geriátricos por serem reversíveis e, portanto, não são dependentes da depuração hepática ou renal para a recuperação (CARPENTER et al., 2005). Porém esses fármacos devem ser evitados nesse grupo de animais, pois promovem efeitos depressores nos sistemas cardiovascular e respiratório, como bradicardia sinusal, bloqueio atrioventricular, hipertensão inicial seguida de hipotensão arterial, redução do

volume corrente e da frequência respiratória e até mesmo apnéia (FANTONI & CORTOPASSI, 2010).

2.3.2.5 - Opióides

Os opióides são fármacos frequentemente indicados, isolados ou associados aos tranquilizantes, na medicação pré-anestésica de pacientes geriátricos (FANTONI & CORTOPASSI, 2010), pois além de promoverem uma sedação adequada em animais geriátricos com benefício adicional de fornecer analgesia (CARPENTER et al., 2005), não induzem efeitos significativos no sistema cardiovascular (FANTONI & CORTOPASSI, 2010).

Os opióides ligam-se aos receptores, tanto no sistema nervoso central como em outros tecidos. Somente a forma levógira possui atividade agonista, com afinidade ao receptor proporcional à sua potencia analgésica. A existência da forma ionizada é necessária para a interação com o ligante aniônico do receptor. A ligação de um opióide endógeno ou exógeno com o receptor promove a inibição do segundo mensageiro, altera o transporte de cálcio na membrana celular e atua pré-sinápticamente impedindo a liberação do neurotransmissor (TEBALDI et al., 2005).

Alguns opióides, como morfina, fentanil e seus congêneres, tem o potencial de induzir uma bradicardia vagal, o que pode ser evitado com aplicação de um anticolinérgico (CARPENTER et al., 2005) ou, mais adequadamente, da aplicação lenta do agente pela via intravenosa (FANTONI & CORTOPASSI, 2010). A redução da frequência cardíaca pode reduzir a demanda e consumo de oxigênio do miocárdio, podendo ser útil em alguns pacientes idosos (CARPENTER et al., 2005). A morfina, considerada padrão dos opióides agonistas, promove sedação satisfatória como agente único, ainda que haja grandes variações das necessidades individuais (CONTI, 2003).

Agonistas parciais e agonistas-antagonistas, fornecem apenas de leve a moderada analgesia e sedação, como também causam mínima depressão cardiovascular e respiratória (CARPENTER et al., 2005). Estes agentes podem ser bastante úteis no

animal geriátrico, onde a preocupação com a instabilidade cardiopulmonar é mínima, existindo sedação e analgesia desejada para o procedimento (CONTI, 2003).

2.4 - Indução Anestésica

A indução anestésica pode ser realizada utilizando anestésicos injetáveis ou se necessário, pelo uso da máscara inalatória (CARPENTER et al., 2005).

Várias são as alterações na farmacocinética (distribuição e eliminação) e farmacodinâmica (responsividade dos receptores) do animal geriátrico (FANTONI & CORTOPASSI, 2010). Em induções feitas com anestésicos injetáveis, o paciente idoso necessitará de menor quantidade do fármaco para atingir o efeito farmacodinâmico proposto (HAMAJI et al.). O uso dessas drogas deve ser realizado com cautela (CARPENTER et al., 2005).

Os anestésicos inalantes são os agentes de escolha para anestesia em animais idosos, principalmente para procedimentos que durem mais de 15 minutos. Halotano, Isoflurano e Sevoflurano podem ser utilizados com sucesso em animais geriátricos, desde que dê grande atenção ao acompanhamento da profundidade da anestesia e da função cardiorrespiratória durante o período de anestesia (CARPENTER et al., 2005).

2.4.1 - Anestésicos Injetáveis

2.4.1.1 - Barbitúricos

Os barbitúricos se ligam em grande quantidade às proteínas e dependem da redistribuição e metabolismo hepático para a cessação da atividade (CARPENTER et al., 2005), sendo desaconselháveis em animais idosos que apresentem dificuldade de metabolização (MASSONE, 1999). Além disso, podem causar significativa depressão cardiovascular e respiratória, e seu uso deve ser reservado para pacientes geriátricos saudáveis (CARPENTER et al., 2005).

Para minimizar o potencial de uma sobredosagem relativa, deve ser usada a menor dose possível que produza o efeito desejado (CARPENTER et al., 2005). A dose

típica de indução de tiopental produz inconsciência em 10 a 30 segundos. Neonatos e lactantes habitualmente requerem uma dose de indução mais alta, ao passo que idosos e gestantes requerem menos (BRUNTON et al., 2010). O índice terapêutico desse fármaco é bastante baixo, de modo que se deve verificar com bastante cuidado, a dose administrada (FANTONI & CORTOPASSI, 2010). As doses podem ser reduzidas em 10 a 50% após a pré medicação com benzodiazepínicos, opiáceos e agonistas alfa-2-adrenérgicos (BRUNTON et al., 2010).

2.4.1.2 - Propofol

O propofol é uma boa escolha para uso na maioria dos pacientes geriátricos, pois é rapidamente eliminado no organismo através de diversas rotas (CARPENTER et al., 2005). Sua metabolização ocorre no fígado a metabólicos menos ativos que são excretados pelo rim. Entretanto, a sua depuração excede o fluxo sanguíneo hepático (BRUNTON et al., 2010), sendo menos de 0,3% da dose total administrada eliminada na urina de forma inalterada (CARPENTER et al., 2005). Por causa da sua meia-vida de eliminação razoavelmente curta, o propofol é frequentemente usado para a manutenção da anestesia, bem como para a indução (BRUNTON et al., 2010).

A recuperação é isenta de excitações ou efeitos colaterais, não se observando efeitos cumulativos nas doses subsequentes (CONTI, 2003).

O propofol produz na pressão arterial um decréscimo dose-dependente, podendo ser explicada ao mesmo tempo pela vasodilatação e pela leve depressão da contratilidade miocárdica, devendo ser usado com cautela em pacientes sob risco ou intolerantes a quedas de pressão (BRUNTON et al., 2010). No sistema respiratório, produz depressão da ventilação também da forma dose-dependente (CARPENTER et al., 2005), sendo necessária a monitoração dos pacientes para assegurar a oxigenação e a ventilação (BRUNTON et al., 2010).

Quimicamente, o propofol é o único agente anestésico que pode ser usado tanto na indução em forma de bolus como na manutenção na forma de bolus intermitentes ou infusão contínua. Isso deve-se às suas características farmacocinéticas que o isentam de efeito cumulativo (PIRES et al., 2000).

Segundo Spinoso et al. (2006), o propofol é especialmente útil em situações nas quais a administração de anestesia inalatória é difícil, como por exemplo, nas salas de radiologia e quando se necessita prolongar a anestesia com doses subsequentes. Nestes casos a recuperação ocorre no mesmo período de tempo que aquele após a administração de dose única.

É importante ressaltar que, nos gatos, deve-se evitar as doses múltiplas ou infusão contínua de propofol, uma vez que os fenóis necessitam de conjugação, podendo ocorrer recuperação prolongada (FANTONI & CORTOPASSI, 2010).

Tal como os barbitúricos, as doses devem ser reduzidas nos idosos e na presença de outros sedativos (BRUNTON et al., 2010).

2.4.1.3 - Etomidato

O etomidato é um agente hipnótico de curta duração (FANTONI & CORTOPASSI, 2010) usado principalmente para indução anestésica de pacientes sob o risco de hipotensão (BRUNTON et al., 2010). É uma boa escolha para pacientes com doenças cardíacas clinicamente significativas (CARPENTER et al., 2005). A estabilidade cardiovascular após a indução é uma importante vantagem do etomidato sobre os barbituratos ou o propofol. Doses de indução tipicamente produzem um pequeno aumento da frequência cardíaca e pouca ou nenhuma redução de pressão arterial ou débito cardíaco. O grau de depressão respiratória causado pelo etomidato parece ser menor que o causado pelo tiopental (BRUNTON et al., 2010).

A administração prévia de tranqüilizantes e opióides e a aplicação lenta do agente evita a ocorrência de mioclonias e náuseas, sinais comumente verificados (FANTONI & CORTOPASSI, 2010).

2.4.1.4 – Anestésicos Dissociativos

As associações anestésicas têm sido bastante utilizadas com o objetivo de promover a somatória de efeitos benéficos, diminuir os riscos e os efeitos colaterais

inerentes à ação isolada de algumas substâncias anestésicas. O grupo de substâncias anestésicas formado pela fenciclidina, cetamina e tiletamina produz um tipo de anestesia classificada como dissociativa, caracterizada pela interrupção do fluxo de informações para o córtex sensitivo, deprimindo seletivamente alguns centros cerebrais (VALADÃO & PACHINI, 2001). A anestesia dissociativa é caracterizada por analgesia, manutenção dos reflexos oculares (palpebral e corneal), faríngeo e laríngeo, associado ao aumento do tônus muscular (catalepsia), nistagmo, sialorréia e lacrimejamento (MUIR III et al., 2001).

Esses anestésicos interferem com a neurotransmissão gabaérgica e bloqueiam o processo de transporte neuronal da serotonina, dopamina e norepinefrina. A ação simpatomimética das ciclo-hexaminas eleva a frequência cardíaca e produz vasoconstrição periférica, aumentando a pressão arterial (VALADÃO & PACHINI, 2001).

A cetamina pode ser usada na indução anestésica em animais idosos (CARPENTER et al., 2005), porém deve ser utilizada com bastante critério nos animais que apresentem alterações cardiovasculares ou respiratórias (FANTONI & CORTOPASSI, 2010). Sem semelhança com outros anestésicos, as doses de cetamina usadas para indução em geral aumentam a pressão arterial a frequência e débito cardíaco (BRUNTON et al., 2010).

Por provocar rigidez muscular, a cetamina é tipicamente associada com um benzodiazepínico para evitar esse efeito colateral indesejável. Os efeitos da cetamina, como espasmos tônicos-clônicos e salivação (CANOLA, 1981), podem ser prolongados em pacientes com falhas no sistema hepático e renal, sendo necessária a administração de doses reduzidas nestes animais (CARPENTER et al., 2005).

Segundo VALADÃO & PACHINI (2001), a tiletamina induz efeitos farmacológicos mais potentes e duradouros do que aqueles observados com o uso de outros agentes dissociativos. Os sinais clínicos exibidos durante a anestesia são semelhantes aos observados com a cetamina, se essa substância for empregada isoladamente (FANTONI & CORTOPASSI, 2010).

Doses elevadas de tiletamina são requeridas para a abolição da resposta aos estímulos e que a depressão respiratória, a ausência de relaxamento muscular e o longo período de recuperação são desvantagens observadas pelo uso isolado desse anestésico.

Por essas razões, a tiletamina tem sido comercializada em associação com uma substância do grupo benzodiazepínico, denominada zolazepam (FANTONI & CORTOPASSI, 2010). Esse benzodiazepínico é complementar a ação da tiletamina, melhorando a indução, o miorelaxamento e a analgesia, reduzindo a incidência de episódios catalépticos, sem abolir os reflexos protetores e corneal (VALADÃO & PACHINI, 2001).

2.4.2 - Anestésicos Inalatórios

Os anestésicos inalatórios são administrados pela via pulmonar, onde o ar alveolar, saturado com o anestésico, entra em contato com o sangue alveolar, sendo assim captado, distribuído e em última instância, levado ao sistema nervoso central por difusão passiva (SPINOSA et al., 2006). É essencial entender que eles se redistribuem entre os tecidos até que ocorra equilíbrio, obtido quando a pressão parcial do gás anestésico é igual em todos os tecidos. Assim, a anestesia é produzida quando a pressão parcial do anestésico no cérebro é igual ou maior que a concentração alveolar mínima (CAM). Lembrando que embora essa pressão possa ser igual nos tecidos, a concentração em cada um será diferente (BRUNTON et al., 2010).

A biotransformação não altera a taxa ou velocidade de indução da anestesia. No entanto sabe-se que a biotransformação influencia de maneira qualitativa a recuperação da anestesia, especialmente se tratando de anestésicos muito solúveis no sangue e/ou gorduras (SPINOSA et al., 2006).

2.4.2.1 - Halotano

É um agente potente, usado de forma habitual para a manutenção da anestesia. Não é pungente, sendo portanto bem tolerado para a indução da anestesia por inalação (BRUNTON et al., 2010). Seu uso deve ser reservado para animais saudáveis, devendo ser evitado em animais de alto risco. O halotano reduz a frequência cardíaca, a contratilidade e o débito cardíaco significativamente, de forma dose-dependente (CARPENTER et al., 2005), além de sensibilizar o miocárdio às catecolaminas

endógenas e exógenas (FANTONI & CORTOPASSI, 2010), devendo ser evitado em pacientes com potencial para disritmias (CARPENTER et al., 2005).

O halotano tem um coeficiente de partição sangue: gás e gordura:sangue relativamente alto, produzindo anestesia em concentrações expiratórias finais de 0,7 a 1%. A indução com halotano é, portanto relativamente lenta, e a concentração alveolar continua substancialmente mais baixa que a inspirada durante muitas horas de administração. Como é solúvel em gordura e em outros tecidos corporais, irá acumular-se durante a administração prolongada (BRUNTON et al., 2010). Aproximadamente 60 a 80% do halotano que é absorvido são eliminados inalterados no gás exalado, nas primeiras 2 horas após sua administração, o restante continua a ser expirado durante vários dias ou mesmo semanas (SPINOSA et al., 2006). A partir do momento que o agente fica mais disponível, maior será a taxa de biotransformação (FANTONI & CORTOPASSI, 2010). Portanto, a velocidade da recuperação anestésica se prolonga em função da duração da administração (BRUNTON et al., 2010).

2.4.2.2 - Isoflurano

É um anestésico inalatório de uso comum em todo o mundo. É tipicamente empregado, por causa do seu odor pungente, para a manutenção de anestesia após a indução com outros agentes, embora a indução possa ser obtida em menos de 10 minutos em uma concentração inalada de 3% de isoflurano em O₂. Esta concentração é reduzida a 1 ou 2% para a manutenção da anestesia (BRUNTON et al., 2010).

Em comparação com o halotano, o isoflurano mantém melhor o débito cardíaco em animais anestesiados (CARPENTER et al., 2005). Promove aumento da frequência cardíaca, contribuindo para menor queda do débito cardíaco. Induz hipotensão significativa devido à diminuição da resistência vascular periférica (FANTONI & CORTOPASSI, 2010).

O isoflurano tem um coeficiente de partição sangue: gás substancialmente mais baixo que o do halotano, em consequência, a indução e a recuperação anestésicas com ele são relativamente rápidas (BRUNTON et al., 2010). Sabe-se que mais de 98,8% do isoflurano inalado é excretado inalterado pelos pulmões, ou seja, apenas cerca de 0,2% do anestésico inalado é biotransformado. A pequena quantidade de fluoreto e ácido

trifluoroacético gerada como produto de degradação do isofluorano é insuficiente para causar dano celular, sendo responsável pela ausência de toxicidade renal ou hepática (SPINOSA et al., 2006). Globalmente, existem menos contra-indicações para o uso de isofluorano em animais geriátricos que para o uso de halotano (CARPENTER et al., 2005).

2.4.2.3 - Sevofluorano

Atualmente o sevofluorano apresenta-se como alternativa adequada para anestesia inalatória como agente único ou associado a outros fármacos. Destacam-se como vantagens a indução suave e a recuperação rápida, em função da ausência de odor pungente e o baixo coeficiente de partição sangue/gás (DELFINO et al., 1997). A baixa solubilidade do sevofluorano no sangue e em outros tecidos redonda em imediata indução de anestesia, rápida alteração na profundidade da anestesia após modificações da concentração administrada e rápida emergência após a interrupção da administração (BRUNTON et al., 2010).

O sevofluorano, como os outros anestésicos inalatórios halogenados, diminui a pressão arterial de forma dependente da concentração (BRUNTON et al., 2010). Assim como o isofluorano, o sevofluorano promove aumento da frequência cardíaca, contribuindo para menor queda do débito cardíaco (FANTONI & CORTOPASSI, 2010).

Cerca de 3% do sevofluorano absorvido sofrem biotransformação (BRUNTON et al., 2010). Os principais produtos da biotransformação são os fluoretos inorgânicos, que são rapidamente excretados pela urina (SPINOSA et al., 2006). A relativa insolubilidade deste agente, a pequena taxa de biotransformação, bem como a rápida eliminação, que impedem níveis séricos elevados de fluoreto, diminuem a possibilidade de ocorrer disfunção hepática (FANTONI & CORTOPASSI, 2010).

2.4.2.4 - Desfluorano

O desfluorano é o mais novo dos agentes inalatórios (FANTONI & CORTOPASSI, 2010), é um anestésico amplamente usado para cirurgias ambulatoriais por causa do rápido início da sua ação e da rápida recuperação anestésica (BRUNTON et al., 2010). Entretanto, seu emprego na indução da anestesia por máscara está relacionado com uma alta incidência de laringoespasma, devido ao fato de promover irritação nas vias aéreas superiores (FANTONI & CORTOPASSI, 2010). Por esse motivo a anestesia é habitualmente induzida com um agente intravenoso e o desofluorano subsequentemente administrado para mantê-la. A manutenção da anestesia requer concentrações inaladas de 6 a 8% (BRUNTON et al., 2010).

Segundo BRUNTON et al (2010), os efeitos cardiovasculares promovidos pelo desfluorano são similares aos dos outros anestésicos inalatórios, ou seja, causa redução da pressão arterial de forma dependente da concentração. Porém, ao contrário de alguns anestésicos inalatórios, os seus efeitos hipotensivos não desaparecem após a administração prolongada.

O desfluorano tem um coeficiente de partição sangue: gás muito baixo e também não é muito solúvel na gordura ou outros tecidos periféricos, por esta razão, a concentração alveolar (e sanguínea) sobe rapidamente até o nível da concentração inspirada (BRUNTON et al., 2010).

Do seu metabolismo resulta a formação de ácido trifluoroacético em quantidade 1.000 vezes menor que aquela que ocorre com o halotano e 10 vezes menor que com o isofluorano (FANTONI & CORTOPASSI, 2010). Cerca de 99% do desofluorano que é absorvido são eliminados inalterados pelos pulmões. Uma pequena quantidade é metabolizada por oxidação pela ação dos CYP hepáticos (SPINOSA et al., 2006).

3 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escolha dos anestésicos para procedimentos em animais geriátricos deve ser feita com cautela, respeitando sempre as condições fisiológicas de cada paciente. Os progressos na monitoração do paciente e a introdução de novos fármacos e técnicas anestésicas têm possibilitado maior segurança durante a anestesia.

Atualmente, os hospitais e clínicas de pequenos animais tem investido em recursos como anestesia inalatória e aparelhos mais sofisticados de monitoração. **Apesar de exigir treinamento específico e um investimento inicial maior, a anestesia inalatória proporciona maior segurança ao paciente.**

As técnicas anestésicas injetáveis podem ser utilizadas quando não se dispõe de equipamento para anestesia inalatória e recursos humanos especializados. Entretanto, deve-se considerar que o grau de depressão cardiorrespiratória produzido por esta técnica contra-indica o seu uso em pacientes idosos cardiopatas e com a função cardiorrespiratória comprometida.

O emprego de novos fármacos e técnicas anestésicas tem possibilitado maior segurança durante a anestesia. Entretanto, ainda não se desenvolveu o anestésico "ideal", ou seja, aquele capaz de produzir analgesia, inconsciência e relaxamento muscular, sem interferir com as funções vitais, resultando em recuperação rápida e isenta de complicações. **Para a realização de uma anestesia segura, deve-se conhecer a farmacologia do agente anestésico que se está empregando, bem como suas vantagens e desvantagens face às diversas situações clínico-cirúrgicas.**

Escolher o melhor agente anestésico para cada animal geriátrico, não é em si só, garantir um resultado satisfatório. Um acompanhamento cuidadoso, vigilante, durante os períodos da pré-anestesia, anestesia e recuperação, se faz necessário para detectar e corrigir alterações na homeostase que podem vir a se desenvolver.

Com uma triagem pré-operatória adequada, uma escolha selecionada e administração criteriosa de anestésicos, além de uma cautelosa monitoração e cuidados de suporte, os riscos de anestesia em geriátricos podem ser bastante reduzidos.

4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFFIUNE A. Envelhecimento cardiovascular. In: Freitas et al. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. 2ªed., Rio Janeiro. Editora Guanabara, 2006, p. 396-401.
- BARASH, J. **Anestesia Clínica**. 2ª ed., Brasil.2004, p. 1205-1216.
- BOURGEOIS, M.C.; ZADAI, C.C. Impaired Ventilation and respiration in the older adult. In: GUCCIONE, A.A. **Geriatric physical therapy**. 2ª ed, St. Louis: Mosby; 2000. p. 226-244.
- BRAUNIGER. J,G. Atáxicos, estudo clinico e farmacológico. **Revista Brasileira de Anestesiologia**. Nº3, p. 311-320, 1961
- BRITO, R. R.; VIEIRA, D.S.R.; RODRIGUES, J.M.; PRADO, L.F.; PARREIRA, V.F. Comparação do padrão respiratório entre adultos e idosos saudáveis. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. Vol. 9, p. 281-287, 2005.
- BRUNTON, L. L.; LAZO, J. S.; PARKER, K. L. **As Bases Farmacológicas da Terapêutica**. 11ª ed. Porto Alegre. Editora Artmed, 2010, p. 310-321.
- CANÇADO, F.; HORTA, M.L. Envelhecimento Cerebral. In: Freitas et al. **Tratado de Geriatria e gerontologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan, 2006, p. 194-211.
- CANOLA, J. C.; et al. Efeito do maleato de acepromazina, associado ao cloridrato de cetamina, na anestesia geral de cães. *Revista Centro Ciências Rurais*. Vol.11, nº 3, 1981. Disponível em: <
http://cascavel.ufsm.br/revista_new/ojs/index.php/RCCCR/article/viewArticle/509>
Acessado em: 26 de março de 2011.
- CARPENTER, R.; PETTIFER, G.R.; TRANQUILLI, W.J. Anesthesia for geriatric patients. **Vet. Clin Small Anim**. p. 571-580, 2005.
- CARVALHO FILHO, E.T.; LEME, L.E.G. Envelhecimento do sistema respiratório. In: PAPALÉO NETO, M.; CARVALHO FILHO, E.T. **Geriatria: Fundamentos, Clínica e Terapêutica**. 2ªed. São Paulo. Editora Atheneu, 2002. p. 291-295
- CONTI, A.; CORTOPASI, S.R.G. Considerações anestésicas em cães e gatos idosos. **Revista Clínica Veterinária**. Nº59, p. 66-72, 2005.
- CONTI, A. **Estudo eletrocardiográfico em cães geriátricos submetidos à anestesia geral**. São Paulo, 2003.

- DELFINO, J.; VALE, N.B.; MAGALHÃES, E.; WOLFLAN,R.; SAPUCAHY,R.; PINTO,R. Estudo comparativo entre Sevofluorano e Halotano para cirurgia pediátrica de curta duração. **Revista Brasileira da Anestesiologia**. Nº1, p. 10-15, 1997.
- DOWLING, P. M. Geriatric Pharmacology. **Vet. Clin Small Anim**. p.557-569, 2005.
- FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e Gatos**. São Paulo. 2ª ed. Editora Roca,2010. p. 348-357
- FIGUEIREDO, C. **Geriatría Clínica dos Caninos e Felinos**. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan. p. 05-11, 2005.
- GORZONI, M. L.; RUSSO, M. R. O envelhecimento respiratório. In: FREITAS, E. et al. **Tratado de Geriatría e gerontologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan, 2006. p. 1040-1048.
- HAMAJI, A.; DUARTE, L.; T. D.; NEVES, J. F.N. P. **Anestesia Regional no Paciente Geriátrico**. Disponível em : < <http://www.sba.com.br/arquivos/ensino/47.pdf> > Acesso em 07 de fevereiro de 2011.
- LEME, L. E.; CARELLI, C. D. R. **Particularidades do pré e pós operatório dos pacientes idosos em procedimentos ortopédicos. Artigo de Revisão e Atualização**. 1998.
- MASSONE, F. **Anestesiologia Veterinária: Farmacologia e Técnicas**. 3ªed. Rio de Janeiro. Editora Guanabara, 1999. p. 53-59
- METZAER, F. L. Senior and Geriatric Care Programs for Veterinarians. **Vet. Clin Small Anim**. p. 743-753, 2005.
- MOREIRA, et al. Principais aspectos do tratamento de infecções no idoso. *Cienc Cuid Saúde* 2007. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/viewFile/5362/3398>> Acessado em: 26 de março de 2011.
- MUIR III, W. W. et.al. **Manual de Anestesia Veterinária**. 3ª ed.Porto Alegre. Editora Artmed, 2001.p. 116-148
- NÓBREGA, O. T.; KARNIKOWSKI, M. G. O. **Pharmacotherapy in the elderly: precautions with medication**. Disponível em: < <http://www.scielo.com.br> > Acesso em 03 de março de 2011.
- PAPALÉO NETO, M.; CARVALHO FILHO, E. T.; SALES, R. F. N. Fisiologia do envelhecimento. In: PAPALÉO NETO, M; CARVALHO FILHO, E. T. **Geriatría:**

Fundamentos, Clínica e Terapêutica. 2ªed. São Paulo. Editora Atheneu, 2002. p. 43-62.

PASI - Protocolo de atenção à saúde do idoso: envelhecimento saudável em Florianópolis. **Prefeitura Municipal de Florianópolis, Secretaria Municipal de Saúde, Departamento de Saúde Pública**, Florianópolis, julho, 2006.

PETROIANU, A.; PIMENTA, L. G. **Cirurgia Geriátrica.** Rio de Janeiro. Editora Medsi, 1998, p 830.

PIRES, J.S. et al. Anestesia por infusão contínua de propofol em cães pré medicados com acepromazina e fentanil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, nº 5, p. 825 – 834, 2000.

ROBERTSON, D.; PAGLARO, L. A. **Pharmacology aspects of aging.** St. Louis. Mosby. Year Book, 1983. p. 111-127.

SANTOS JR, J. C. M. O Paciente Cirúrgico Idoso. **Revi. Bras. Coloproct**, 2003. Disponível em < http://www.sbpc.org.br/revista/nbr234/p305_316.htm > Acesso em 03 de março de 2011.

SOUZA, R. S. Anatomia do envelhecimento. In: PAPALÉO NETO, M; CARVALHO FILHO, E. T. **Geriatría: Fundamentos, Clínica e Terapêutica.** 2ªed. São Paulo: Editora Atheneu, 2002. p. 35-42.

SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária.** 4ª Ed. São Paulo: Editora Guanabara Koogan, 2006. p. 119-142.

TEBALDI, T. C.; SUYAMA, M. J.; HAMAJI, A. **Opióides em Bloqueios. Prática Hospitalar,** 2005. Disponível em: <<http://www.praticahospitalar.com.br/pratica%2042/pgs/materia%2014-42.htm>>

Acesso em: 26 de março de 2011.

UNVERFERTH, D. V. **Aging of the human myocardium: a histologic study based on endomyocardial biopsy gerontology,** 1986. pg. 32 e 241.

VALADÃO, C. A. A.; PACCHINI, C. E. Efeitos cardiorrespiratórios da tiletaminazolepam em cães hipovolêmicos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.** Belo Horizonte, Vol. 53, nº1, 2001.