



# Segurança anestésica em felinos domésticos (*Felis catus*)

*Anesthetic safety in domestic felines (felis catus)*

DENISE DE CARVALHO SOUZA

Pós graduanda no curso de clínica médica e cirúrgica de cães e gatos da Faculdade Arnaldo Janssen  
denisec.souza@hotmail.com

LORENA BATISTA

Professora e médica veterinária anestesista no Hospital Veterinário da Faculdade Arnaldo Janssen;  
lorabat@hotmail.com

PILAR GOMIDE DO VALLE

Médica veterinária doutora e professora da Faculdade Arnaldo Janssen  
pillarvalle@yahoo.com.br

## RESUMO

O gato possui características fisiológicas referentes ao metabolismo que fazem necessários alguns cuidados com sua anestesia. A segurança anestésica se dá a partir de práticas clínicas como a avaliação pré-anestésica que irá proporcionar o entendimento correto do paciente a ser anestesiado, com o propósito de evitar mortalidade devido a imprevistos durante a anestesia. Para aumentar a segurança no período trans anestésico, a monitorização do paciente é imprescindível, visto que, possibilita reconhecer a tempo uma esporádica alteração na fisiologia que ponha em risco a vida do animal (CORTOPASSI & FANTONI, 2002). A utilização de um plano anestésico individualizado e amplo irá reduzir a mortalidade e possibilitar segurança para o animal durante e após o procedimento anestésico-cirúrgico (BEDNARSKI et al., 2011). O presente artigo teve o objetivo através de uma revisão bibliográfica, compilar os cuidados necessários na avaliação pré-anestésica, bem como as peculiaridades no metabolismo dos fármacos e os cuidados fundamentais na anestesia de felinos domésticos (*Felis catus*) durante a rotina clínica e cirúrgica.

**Palavras chave:** anestesia, felinos, monitorização, risco anestésico, mortalidade.



### UNIDADE FUNCIONÁRIOS:

📍 Praça João Pessoa, 200 | Funcionários  
Belo Horizonte | MG | 30140-020  
☎️ 31 3524.5000

### UNIDADE ANCHIETA:

📍 Rua Vitorio Marçola, 360 | Anchieta  
Belo Horizonte | MG | 30310-360  
☎️ 31 3524.5204

### UNIDADE PILAR:

📍 Rua Professor Otílio Macedo, 12 | Olhos D'Água  
Belo Horizonte | MG | 30390-200  
☎️ 31 4009.0994

## ABSTRACT

---

The cat has physiological characteristics regarding the metabolism that make necessary some care with its anesthesia. Anesthesia safety comes from clinical practices such as pre-anesthetic evaluation that will provide the correct understanding of the patient to be anesthetized, with the purpose of avoiding mortality due to unforeseen during anesthesia. In order to increase safety in the trans anesthesia period, patient monitoring is essential, since it allows to recognize in time a sporadic alteration in the physiology that endangers the animal's life (CORTOPASSI & FANTONI, 2002). The use of an individualized and comprehensive anesthetic plan will reduce mortality and provide safety for the animal during and after the anesthetic-surgical procedure (BEDNARSKI et al., 2011). The objective of this article, through a literature review, was to compile the necessary care in pre-anesthetic evaluation, as well as the reasons for drug metabolism and fundamental care in the anesthesia of domestic felines (*Felis catus*) during clinical and surgical routine.

**Keywords:** anesthesia, felines, monitoring, anesthetic risk, mortality.

## 1 INTRODUÇÃO

O gato possui características fisiológicas referentes ao metabolismo que fazem necessários alguns cuidados com sua anestesia. Estudos mostram que o risco de morte de felinos durante o procedimento anestésico diminuiu ao longo dos últimos dez anos, porém ainda é bastante alto. Em comparação com a taxa de risco em humanos de 0,02 a 0,05%, o risco de óbito em gatos durante a anestesia é dez vezes maior (BRODBELT et al 2007). Desse modo, é necessário que a avaliação do risco anestésico seja realizada conforme a *American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification* (ASA, sigla do inglês), que visa estabelecer o grau de risco do paciente de ASA 1 a ASA 5.

A segurança anestésica se dá a partir de práticas clínicas como a avaliação pré-anestésica, que irá proporcionar o entendimento correto do paciente a ser anestesiado, com o propósito de evitar mortalidade devido a imprevistos durante a anestesia. O procedimento anestésico, desde a avaliação prévia até a sua recuperação, deve ser realizado pelo médico veterinário anestesiológico (MILLER, 1989).

Durante a avaliação, é indispensável à identificação do paciente, bem como a anamnese, exame físico completo e exames complementares. Os gatos que possuem determinada patologia devem ser totalmente estabilizados previamente ao

procedimento, dessa maneira torna-se possível detectar alterações orgânicas e realizar intervenções terapêuticas necessárias (MILLER, 1989). Para aumentar a segurança, durante a anestesia, a monitorização do paciente é imprescindível, visto que possibilita reconhecer a tempo condições fisiopatológicas que coloque em risco a vida do animal (CORTOPASSI & FANTONI, 2002). A monitorização perianestésica baseia-se em ausculta cardiopulmonar, eletrocardiografia para avaliação do ritmo cardíaco, aferição contínua da pressão arterial, capnografia para avaliação da ventilação e frequência respiratória, oximetria de pulso e temperatura corporal. A utilização de um plano anestésico individualizado e amplo irá reduzir a mortalidade e possibilitar segurança para o animal desde o preparo para a anestesia até sua recuperação anestésica completa (BEDNARSKI et al., 2011).

Fatores como anamnese incompleta, erros durante a avaliação de risco anestésico e monitorização inadequada, podem colocar em risco a vida dos gatos. Dessa maneira, a segurança anestésica faz-se necessária para a eficácia e qualidade do procedimento anestésico-cirúrgico e, conseqüentemente, para a redução da mortalidade durante o mesmo. O presente artigo teve o objetivo de mostrar os cuidados necessários para avaliação pré-anestésica, bem como as peculiaridades no metabolismo dos fármacos em gatos e os cuidados fundamentais na anestesia de felinos domésticos (*Felis catus*) durante a rotina clínica e cirúrgica.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Particularidades no metabolismo dos felinos e suas implicações para o procedimento anestésico

Os gatos respondem de forma diferente quando comparados aos cães e aos humanos, no momento em que são submetidos aos mais variados fármacos devido a algumas diferenças no seu metabolismo, o que influencia na eliminação do fármaco e seus metabólitos, esse diferencial pode resultar em modificação na eficácia terapêutica e até em toxicidade (ANJOS & BRITO, 2009). Alguns efeitos indesejados que ocorrem nos felinos são decorrentes da incompreensão das diferenças de metabolização hepática e da estrutura da hemoglobina dos gatos, que são mais

suscetíveis à oxidação, levando a produção de metemoglobina, a qual é inapta a carrear oxigênio (MACEDO, 2012).

Também nos felinos, o fígado é o local onde ocorre a maior parte da atividade de metabolização dos fármacos, e pode ocorrer em duas fases: a fase I que compreende reações identificadas como eletrolíticas redutoras e oxidativas. E a fase II, em que o item alcançado na fase I, ou o fármaco original, se conjuga com outros grupos como sulfatos inorgânicos, aminoácidos e ácido acético. Depois, o produto resultante pode ser expelido (MAYER, 1995). As diferenças mais relevantes na organização dos medicamentos entre cães e gatos provem das desigualdades do metabolismo dos fármacos apolares ou lipossolúveis. Esses, não são rapidamente suprimidos e carecem ser modificados em hidrossolúveis, podendo alcançar concentrações tóxicas se não forem metabolizados (SOUZA & AMORIM, 2008).

Em fase I, as transformações na maioria das vezes incluem na molécula da droga grupos polares como OH (hidroxila), SH (sulfidril), COOH (carboxila) e NH<sub>2</sub> (amino), que tornam os metabólitos passíveis as reações da fase II. Se a droga já contém um destes grupos químicos, pode sofrer ligação sem passar pela fase I (ARAUJO, 2000). Nos rins, epitélio intestinal e principalmente no fígado ficam localizadas as principais enzimas que fomentam as reações de oxidação, elas exibem característica de dinucleotídeo de nicotinamida-adenina-fosfato reduzido (NADPH) e oxigênio molecular, denominadas oxigenases de função mista ou enzimas microsomais, por apresentarem atividade constante em microsomos. Esse mecanismo de oxidase de função mista tem o objetivo de reduzir através do NADPH o citocromo P450, enzima oxidante encontrada nos microsomos (BROWN, 2003).

Dessa forma, o que caracteriza a fase I são reações definidas como redutoras oxidativas ou hidrolíticas pela ação catalítica de enzimas estabelecidas no sistema citocromo P450, tornando os compostos mais hidrossolúveis, em hepatócitos e retículo endoplasmático liso (SOUZA & AMORIM, 2008). A fase II tem como aspecto fundamental reações de associação, ou ligação que acontecem quando um metabólito de fase I que possui um grupo químico como OH, COOH, NH<sub>2</sub> ou SH interagem se com compostos produzidos pelo organismo formando metabólitos polares hidrossolúveis para serem eliminados (SOUZA & AMORIM, 2008). Os agentes

responsáveis por essa conjugação são ácido glicurônico, glicina, cisteína, glutatião, metionina, acetato e sulfato, e em algumas espécies algumas reações sintéticas se fazem ausente ou imperfeita (BROWN, 2003).

Nos mamíferos a reação mais relevante é a conjugação com o ácido glicurônico (SOUZA & AMORIM, 2003). Ele na forma livre não pode se ligar aos fármacos, entretanto sua forma ativada no fígado, denominado ácido urodinofosfoglicurônico (UDPGA), é competente para conjugar os fármacos através da enzima microssomal glicuroniltransferase (SOUZA & AMORIM, 2008).

O gato possui menores concentrações de algumas enzimas glicorunil transferase quando comparado com humanos e cães, conseqüentemente, apresenta certa incapacidade na conjugação com o ácido glicurônico, que pode ser até 100 vezes mais devagar em relação a outras espécies. Devido a isso, fármacos que são metabolizados por essa via possuem uma meia vida prolongada em felinos. Entretanto, nem todos os fármacos conjugados com o ácido glicurônico são tóxicos para os gatos, pois ele é deficiente apenas a algumas famílias de glicuronil transferases, conjugados de substâncias endógenas, como bilirrubina, tiroxina e hormônios esteroides, eles conseguem glicuronidar normalmente (TREPANIER, 2016), e como via alternativa ao ácido glicurônico, em gatos, muitos fármacos se conjugam com sulfato e com a taurina (MAYER, 1995).

A conjugação com a taurina existe em varias espécies animais. Entretanto, ela é especialmente ativa em carnívoros (PYPENDOP & ILKIW, 2016). Muitos fármacos usados na MPA e no pós-cirúrgico exigem metabolização com o ácido glicurônico, como por exemplo o diazepam, morfina, codeína e anti-inflamatórios não esteroidais comumente usados no pós cirúrgico.

Outra questão muito importante, é em relação à hemácia do gato, particularmente a hemoglobina, que é extremamente passível a sofrer oxidação, por possuírem mais grupos sulfidril para serem organizados numa condição reduzida, frente a um agente oxidante, esses grupos são reativos conseqüentemente, sujeitos à interagir com drogas e metabólitos (ARAUJO, 2000). Substâncias oxidativas excedentes, e a falta de enzimas essenciais para a diminuição da metemoglobina

pode causar a metemoglobinemia, com sinais clínicos que pode variar entre cianose, hipotermia, edema facial, vômitos, depressão e óbito (SOUZA & AMORIM, 2008).

Quando ocorre a desnaturação oxidativa provocada por alguns fármacos o resultado é a formação de corpúsculo de Heinz devido à desnaturação e agregação proteica e por consequência a formação de metemoglobina. A partir daí acontece hemólise extravascular decorrente da remoção de eritrócitos pelo sistema fagocítico mononuclear da circulação sanguínea, em fígado e rim. Também acontece a metemoglobinúria e hemólise intravascular em razão da ruptura de eritrócitos na circulação devido a baixa efetividade da opsonização do corpúsculo de Heinz pelo IgG ( ARAUJO, 2000). Gatos hípidos já têm alta predominância de corpúsculos de Heinz nos eritrócitos uma vez que a hemoglobina dos felinos é mais suscetível a esse tipo de dano (ARAUJO, 2000).

## 2.2 Mortalidade

Em razão de vários fatores como o emprego de equipamentos de qualidade, identificação e controle de fatores de risco, aumento do número de anesthesiologistas especializados, melhor avaliação pré-cirúrgica e melhor preparo dos pacientes, além de monitorização adequada dos mesmos tanto durante, quanto no período pós-anestésico, o risco de óbitos durante os procedimentos anestésicos diminuíram na última década, porém ainda é bastante expressivo, quando comparado a outras espécies, como os cães e até mesmo o homem (BRODBELT et al 2008), estudo realizado em 822 hospitais veterinários nos Estados Unidos demonstrou taxa de mortalidade de 11 gatos no total de 10.000 procedimentos realizados, destes, 16% ocorreram durante a indução anestésica, outros 25% durante o período de manutenção da anestesia, 19% morreram no pós-operatório imediato e 40% dos felinos vieram a óbito no período pós-operatório tardio, ou seja, entre a alta hospitalar e sete dias após a realização do procedimento anestésico, mas que até então pode estar relacionado com a anestesia (MATTHEWS et al 2017).

Conforme Clarke & Hall (1990) e Brodbelt et al (2007), alguns aspectos estão associados à maior possibilidade de óbitos por anestésias, como os pacientes classificados em ASA 3, 4 e 5, senilidade, obesidade, urgência e complicações

decorrentes do procedimento cirúrgico, ausência de intubação endotraqueal e administração de fluidoterapia inadequada. O tamanho do paciente felino também pode influenciar no risco de mortalidade. O gato possui baixo peso corpóreo em relação à superfície corpórea, o que predispõe a hipotermia, maior disponibilidade da forma livre de fármacos e complicações de vias respiratórias altas devido à sensibilidade na laringe e via respiratória pequena (BRODBELT et al, 2008).

### 2.3 Avaliação do risco anestésico

Uma avaliação pré-anestésica minuciosa é a função mais importante que um anestesiológico pode desempenhar para prevenir a morbidade e mortalidade anestésica e garantir procedimento anestésico seguro (LATHAM, 1999). Com a existência de alguma patologia, o requerimento de fármacos anestésicos pode diminuir, além de predispor à depressão cardiopulmonar e deprimir significativamente outras funções fisiológicas (BRODBELT et al, 2007).

A anamnese é primordial para identificar uma doença prévia e deve ressaltar alguns pontos, como peso corpóreo, raça, idade, sexo, estado de vacinação e desverminação (HASKINS, 1996). Bednarski (et al, 2011) declara que a avaliação pré-anestésica identifica o risco individual, fatores e desafios fisiológicos desconhecidos que colaboram com informações para o desenvolvimento do plano anestésico. Os fatores a serem avaliados incluem a anamnese, o histórico do paciente, na tentativa de identificar fontes de risco, incluindo respostas a eventos anestésicos, condições médicas conhecidas e fármacos prescritos para evitar ou reduzir interações medicamentosas. O exame físico, quando completo pode revelar elementos de risco, como sopro cardíaco, arritmias, ou sons pulmonares anormais.

A idade, quando avançada pode aumentar o risco anestésico por promover alterações na função cardiovascular e respiratória, e quando jovens pode ter risco aumentado de hipoglicemia, hipotermia, e diminuição do metabolismo dos fármacos (BEDNARSKI, 2011). Algumas doenças como a obstrução uretral e hipertireoidismo são muito comuns nos felinos e devem receber atenção especial devido a alterações

no equilíbrio hidroeletrólítico, principalmente em relação aos níveis de potássio sérico (PYPENDOP & ILKIW, 2016).

A identificação dos fatores de risco e das necessidades dos pacientes é indicada para desenvolver planos individualizados, e em conjunto se faz necessário à utilização de testes diagnósticos adicionais para promover estabilização anestésica eficaz (CORTOPASSI & FANTONI, 2002). O hemograma colabora na identificação de pacientes anêmicos e policitemicos que requerem cuidados adicionais na oxigenação durante a anestesia (LACERDA et al, 2010). O perfil renal é fundamental porque alguns anestésicos diminuem o fluxo sanguíneo renal com consequente diminuição da filtração glomerular, diurese e da excreção de eletrólitos e, caso essas alterações já estejam presentes no paciente, elas podem ser letais durante o procedimento ou permanecer no período pós-anestésico (LAVOR et al, 2004). Além desses exames, o perfil hepático também se faz essencial levando em consideração que muitos fármacos anestésicos e outros usados na anestesia precisarão ser metabolizados no fígado (LAVOR et al, 2004). Portanto, são exames considerados primordiais para auxiliar na avaliação pré-anestésica.

Gatos braquicefálicos são mais propensos à obstrução de vias aéreas superiores. Algumas raças de gatos como o Mainecoon, podem estar predispostas à doença cardíaca à medida que envelhecem (GOUGH & THOMAS, 2004). Em relação ao temperamento, caso o paciente seja agressivo, pode haver um perigo para a equipe médica, podendo limitar a avaliação pré-anestésica pela impossibilidade do exame clínico. Por outro lado, um animal tranquilo pode ser beneficiado com doses menores de fármacos sedativos e anestésicos. A experiência, a qualificação da equipe e a utilização de técnicas anestésicas adequadas possibilitam a realização de procedimentos com maior segurança (BEDNARSKI et al. 2011).

Para estabelecer o grau de risco anestésico, os animais são categorizados de acordo com o ASA, que determina o risco individual e proporcional, com base apenas no histórico clínico do paciente, e visa definir o grau de risco do paciente de ASA 1 a ASA 5 (ASA, 2014). ASA 1 refere-se ao paciente hígido; ASA 2 são os pacientes com doença sistêmica branda, controlada; ASA 3 são considerados os pacientes com doença sistêmica grave ou não estabilizados; ASA 4 caracteriza pacientes com



doença sistêmica grave com risco de óbito, e por último o paciente ASA 5 é considerado moribundo, com expectativa de óbito em até 24 horas. O acréscimo de “E” à classificação indica um procedimento cirúrgico de emergência (PYPENDOP & ILKIW, 2016). Os pacientes enfermos com uma classificação ASA mais elevada tem maior risco de complicações anestésicas e requerem precauções para garantir um resultado positivo (MUIR, 2007).

#### 2.4 Medicamentos pré-anestésicos, indução e manutenção anestésica do paciente felino

É muito comum também na rotina clínica à necessidade de tranquilização de gatos com fármacos anestésicos, sejam para procedimentos mais simples até os mais complexos, visando à redução do estresse, dor, ansiedade com consequente depressão do sistema nervoso central. Entretanto, esses agentes químicos necessitam ter o mínimo efeito sobre a função cardiorrespiratória para promover a segurança do animal (PYPENDOP & ILKIW, 2016).

A medicação pré-anestésica (MPA) é a primeira etapa de uma anestesia e influencia tanto a fase de indução como a fase de manutenção anestésica. Consiste na administração de um agente farmacológico com o propósito de facilitar o manejo e preparo do animal e diminuir efeitos indesejáveis ocasionados pelos fármacos anestésicos (CORTOPASSI & FANTONI, 2002). Além do mais, ela promove analgesia para os períodos trans e pós-operatório, elimina outras reações adversas, como náuseas, vômitos, excitação, e salivação, aumentando, assim, a segurança do procedimento anestésico (COSTA, 2011). Os fármacos frequentemente utilizados para esta finalidade são a acepromazina, midazolam, xilazina, dexmedetomidina, cetamina, tiletamina e zolazepam as vantagens e desvantagens de cada um deles envolvem:

A acepromazina apresenta vantagens como efeito antiemético e potencialização de outros fármacos, permitindo a diminuição das doses de anestésicos injetáveis e inalatórios, resultando em uma recuperação mais tranquila. No entanto, esse medicamento também tem suas desvantagens, como a ocorrência de vasodilatação periférica e diminuição da pressão arterial, o que pode levar à hipotermia. Além disso, não possui um antagonismo específico e não possui efeito

analgésico. É importante evitar o uso da Acepromazina em casos de esplenectomia, pacientes hipotérmicos e em situações que levem à redução da pressão arterial, como hemorragias (CORTOPASSI & FANTONI, 2002).

O midazolam apresenta os benefícios da sedação, efeito ansiolítico, promove relaxamento muscular, tem efeito anticonvulsivante e causa mínima depressão respiratória, devido a isso se mostra seguro para cardiopatas e eficiente nas desobstruções uretrais, entretanto pode promover excitação paradoxal, além disso, por sua metabolização ocorrer de forma importante no fígado, é contra indicada para hepatopatas (CORTOPASSI & FANTONI, 2002).

A xilazina, principal alfa 2 agonista, possui efeitos desejáveis como sedação, miorelaxamento, analgesia e redução do requerimento de fármacos anestésicos gerais intravenosos e inalatórios, contudo favorece a depressão cardiovascular, vasoconstrição periférica, bradicardia, hipotensão, inibição da motilidade intestinal e tempo de esvaziamento gástrico, hiperglicemia devido a inibição da insulina, dessa forma deve ser utilizado com cautela em gestantes, idosos e pacientes com classificação ASA maior que 2 e evitado em cardiopatas e diabéticos (CORTOPASSI & FANTONI, 2002). Já dexmedetomidina promove depressão cardiorrespiratória discreta e melhor qualidade de sedação em relação aos outros alfa 2 agonistas (PYPENDOP & ILKIW, 2016).

A cetamina ou quetamina: um anestésico dissociativo que possui excelente efeito analgésico, é segura como agente indutor nos casos de pacientes com instabilidade hemodinâmica por aumentar a frequência cardíaca, respiratória e o débito cardíaco. Muito utilizada em pós-operatório de cirurgias ortopédicas e toracotomias devido seu potente efeito analgésico (PYPENDOP & ILKIW, 2016).

A tiletamina, outro agente anestésico dissociativo tem sua forma farmacêutica comumente associada a um benzodiazepínico como o zolazepam, essa associação leva a efeitos similares aos da cetamina associada ao diazepam e é comumente utilizada em contenções químicas por promover recuperação mais tranquila nos gatos (PYPENDOP & ILKIW, 2016).

Entretanto, a laringe felina é muito reativa e ocorre com frequência o fechamento espástico, denominado laringoespasma, conforme Brodbelt et al (2007). Previamente à intubação endotraqueal, com o objetivo de dessensibilizar a laringe, deve ser instilada a lidocaína 60 segundos antes de a intubação ser realizada, evitando traumatismo laríngeo, edema ou espasmos.

## 2.5 Indução e manutenção anestésica do paciente felino

Atualmente, o fármaco mais utilizado para a indução anestésica é o propofol que proporciona rápida indução, reduz metabolismo cerebral, baixa eliminação renal, efeito não cumulativo, metabolismo extra-hepático, apesar disso, pode causar depressão cardiovascular, redução na frequência cardíaca, hipotensão, redução do débito cardíaco e hipotermia, o gatos podem apresentar espirros durante a indução, dificuldade na metabolização hepática devido à conjugação com o ácido glicurônico, e por isso deve ser evitado bolus repetidos, porém há outras classes farmacológicas que possuem a mesma finalidade, como a cetamina e o etomidato (CORTOPASSI & FANTONI, 2002).

O etomidato tem como vantagens: reduzir a pressão intracraniana e possuir pouco efeito cardiovascular, entretanto possui curta duração e não tem efeito cumulativo, por isso é bastante utilizado em pacientes cardiopatas, ASA 4 e ASA 5 (PYPENDOP & ILKIW, 2016).

O tiopental: reduz a pressão intraocular e intra craniana, e efeito anticonvulsivante, no entanto causa depressão cardiovascular e respiratória, hipotensão, venodilatação por sequestro esplênico e depressão do centro termorregulador, reduz tônus uterino e promove depressão fetal, metabolismo hepático eliminação renal reduzindo fluxo sanguíneo deste órgão, por tanto contra indicado para cesarianas, nefropatas e hepatopatas e também em infusão contínua, e a associação de tiletamina com zolazepam(CORTOPASSI & FANTONI (2002);(PYPENDOP & ILKIW, 2016).

Para a manutenção da anestesia em gatos, atualmente são utilizados os agentes anestésicos inalatórios, pois eles possibilitam o ajuste rápido da profundidade anestésica e a metabolização e exceção não depende do fígado e nem dos rins. Além

do mais a ventilação é controlada de forma fácil quando necessário, diminuindo dessa forma a morbimortalidade (PYPENDOP & ILKIW, 2016).

Na atualidade, há três agentes inalatórios que podem ser usados nos felinos: isoflurano, sevoflurano e desflurano. Dentre esses somente o isoflurano e o sevoflurano estão disponíveis para uso nas clínicas veterinárias, e têm como vantagem a eliminação pela expiração, mínima biotransformação pelo fígado, permitindo o controle dinâmico do plano anestésico, além de favorecer a recuperação de forma rápida e possibilitar administração de oxigênio durante o procedimento, no entanto necessita aparelhos específicos, experiência do profissional e monitoração constante e não gera analgesia (CORTOPASSI & FANTONI, 2002).

Os opioides são comumente utilizados tanto na MPA como na manutenção ou após o procedimento anestésico. A morfina possibilita controle de dor moderada a severa, porém em gatos favorece a contração do esfíncter anal, por isso muitas vezes é substituída pela metadona que propicia analgesia somática e visceral, apesar disso causa maior depressão cardiovascular. A meperidina gera sedação discreta a moderada, entretanto, seu efeito analgésico ainda não foi comprovado, e deve ser administrada somente por via intramuscular devido à intensa liberação de histamina que ela pode provocar. Referencia O butorfanol também promove boa sedação e é muito utilizado em gatos por causar baixa depressão cardiovascular (FANTONI, 2011).

Durante a manutenção, outros fármacos opioides como o Fentanil permitem controlar dores moderadas a severas e podem ser usados em infusão contínua no trans e pós-operatório, porém, podem propiciar bradicardia em doses usuais e depressão respiratória, mas comumente melhoram a qualidade anestésica no controle da dor e na manutenção da hemodinâmica deixando o paciente mais estável (PYPENDOP & ILKIW, 2016).

## 2.6 Monitorização do paciente anestesiado

Um conjunto de diretrizes para o monitoramento da anestesia foi revisado recentemente pelo colégio americano de anestesia veterinária (ACVAA, sigla do

inglês, *American College of Veterinary Anesthesia and Analgesia*). Consequentemente, muitos fatores tem promovido uma mudança nos parâmetros para mensurar um resultado anestésico bem sucedido, desde a diminuição da mortalidade quanto à morbidade anestésica (ACVAA, 2009). A monitorização anestésica compreende a todas as medidas utilizadas de forma constante em relação aos aspectos fisiológicos do animal inconsciente, para evitar complicações que possam se desenvolver, por isso deve ser sempre avaliada atentamente para o reconhecimento precoce de qualquer desequilíbrio para rápida correção (COSTA, 2011).

Durante o procedimento anestésico há várias maneiras de monitorizar os pacientes e todas devem ser consideradas em conjunto, tais como: eletrocardiografia, frequência cardíaca, mensuração contínua da pressão arterial, frequência respiratória, oximetria de pulso, capnografia e temperatura corporal (CORTOPASSI & FANTONI, 2002). O procedimento anestésico deve ser realizado por um anestesista experiente, com o objetivo de monitorizar adequadamente o paciente, seja ele hígido ou não (PYPENDOP & ILKIW, 2016). A temperatura corporal, frequência respiratória e o pulso do paciente necessitam ser aferidos continuamente e devem ser registrados para obter a evolução do paciente perante o procedimento (ABBOTT, 2005).

É imprescindível utilizar o monitor multiparamétrico para que sejam avaliadas as variáveis fisiológicas do animal durante a anestesia (BEDNARSKI et al, 2011). Esses métodos têm como objetivo assegurar uma função circulatória adequada, determinar a porcentagem de saturação de oxigênio na hemoglobina, detectar arritmias, mensuração da pressão arterial, a concentração expirada do gás carbônico através da ventilação e alterações importantes na temperatura corporal do paciente. Todos esses parâmetros precisam ser avaliados para que caso ocorram intercorrências no período trans-anestésico, estas possam ser devidamente corrigidas (ACVAA, 2009).

Muitos fármacos anestésicos causam efeitos adversos dose-dependentes, como depressão cardiorrespiratória (CORTOPASSI & FANTONI, 2002), devido a isso, a profundidade anestésica também deve ser avaliada. Esse monitoramento embasa-se na avaliação do tônus muscular, e respostas somáticas e autônomas à estimulação

(HASKIN, 2007). Os sinais mais observados são posicionamento do globo ocular, tônus da mandíbula e reflexo palpebral (PYPENDOP & ILKIW, 2016). No retorno anestésico também devem ser monitorizados padrão respiratório, qualidade do pulso, tempo de preenchimento capilar, frequência cardíaca, temperatura corporal e qualquer sinal de dor, afim de que as alterações sejam corrigidas (ACVAA, 2009).

Conforme Fantoni (2011), a dor é considerada o quinto sinal vital, devido a isso ela deve ser avaliada previamente à anestesia, durante e após o procedimento, bem como os demais parâmetros. Para garantir o bem estar do animal, o protocolo de analgesia profilática é bastante utilizado, que consiste na administração de um ou mais classes analgésicas, referente ao período pré-cirúrgico, para que ocorra o bloqueio da sensibilização dos neurônios da medula espinhal devido a estímulos deletérios, além disso, promove redução na quantidade de analgesia fornecida no pós-operatório (CORTOPASSI & FANTONI, 2002).

O principal elemento para tratamento de dor são os opioides, pela sua eficácia, alta margem de segurança e possibilidade de reversão. Atualmente é sabido que quando empregados em doses pertinentes viabiliza a manifestação de algumas respostas eufóricas como ronronar, se esfregar e esfregar também as patinhas facilitando o manejo (PYPENDOP & ILKIW, 2016).

Os opioides diminuem o desenvolvimento da sensibilização central frente ao estímulo cirúrgico, devido a isso, se tornam mais eficazes quando administrados antes do procedimento doloroso, por tanto sempre devem ser empregados nos protocolos de medicação pré-anestésica e pós-cirurgia a depender da severidade e complexidade do procedimento (PYPENDOP & ILKIW, 2016).

Entretanto, pode causar alguns efeitos colaterais, foi relatada em alguns gatos aumento de temperatura corporal após a administração dos entre 1 a 5 horas após a recuperação anestésica. Alguns opioides como a morfina pode induzir náusea e vômitos com salivação excessiva, se houver contra-indicação de vômitos no paciente felino e for necessário o uso de opioide para controle de dor é ideal que se utilize a buprenorfina ou metadona intravenoso ou intramuscular, ou fentanil em infusão contínua, que possui menor efeito adverso. Além disso, nos gatos é observado

midríase acentuada, por tanto mais agitados devido à diminuição da acuidade visual (PYPENDOP & ILKIW, 2016).

Na medicina de felinos também há uma preocupação crescente no que se refere a interações medicamentosas adversas como quando dois fármacos que aumentam os níveis de serotonina são administrados concomitantemente, como é o caso da administração de meperidina e tramadol, por exemplo, que comprometem a recaptação de serotonina estimulando efeitos deletérios que podem variar entre salivação e diarreia até sinais graves associados ao sistema nervoso simpático como mioclonias, taquicardia, convulsão, hipertermia e óbito. Assim, antes de instituir o esquema analgésico, é primordial determinar todas as medicações que alteram a recaptação da serotonina (PYPENDOP & ILKIW, 2016).

## 2.7 Considerações para circunstâncias especiais

Algumas condições especiais devem ser levadas em consideração para realização de procedimentos anestésicos em felinos, como por exemplo, o gato com hipertireoidismo e obstruído necessitam de maiores cuidados, principalmente em relação a sistema cardiorrespiratório, desequilíbrio hidroeletrólítico e acidobásico, por isso nesses casos a atenção quanto à avaliação pré-anestésica e principalmente à monitorização desses pacientes deverá ser redobrada para manter a qualidade do procedimento e, conseqüentemente, a vida do paciente felino (CORTOPASSI & FANTONI, 2002).

## 2.8 Paciente com hipertireoidismo

Por se tratar do distúrbio endócrino mais comum em gatos, é normal que eles sejam submetidos, em algum momento da vida, a anestesia (PETERSON et al, 1983). Felinos com hipertireoidismo apresentam aumento no metabolismo e conseqüentemente a temperatura corporal mais elevada, na maioria dos casos, eles são caquéticos (PYPENDOP & ILKIW, 2016).

Devido à interferência dos hormônios tireoidianos o tônus do sistema nervoso simpático mantém se aumentado resultando em nervosismo, hiperexcitabilidade, alterações no comportamento, tremores e taquicardia. Alguns pontos precisam ser apontados para garantir a boa sedação como administrar medicação antitireoidiana

como o metimazol ou carbimazol no período de, no mínimo, duas a três semanas antes da anestesia para a correta estabilização do paciente e dessa forma melhorar o seu status de classificação ASA e possibilitar uma anestesia mais segura. Devido a estas circunstâncias, felinos que não recebem tratamento adequado para o hipertireoidismo, mas necessitam ser submetidos ao procedimento anestésico, devem somente recebê-lo em situação de urgência ou emergência (PETERSON et al 1984).

## 2.9 Paciente com obstrução uretral

Na rotina da clínica de felinos são muito comuns os casos de obstrução do trato urinário inferior, que pode ser fatal para o paciente devido ao comprometimento da função renal com conseqüente desequilíbrio hidroeletrólítico e acidobásico graves como, por exemplo, a hiperfosfatemia que pode levar a sérias complicações cardíacas. Entretanto, para a correta desobstrução é necessário que se realize intervenção anestésica (PYPENDOP & ILKIW, 2016). Para isto, algumas condições precisam ser observadas: a correção da desidratação é essencial antes da anestesia, pois somente a desobstrução da uretra do paciente não é eficaz para reestabelecer o equilíbrio ácido-base e hidroeletrólítico e garantir a sobrevivência do paciente (FINCO & CORNELIUS, 1977). Além disso, a concentração de potássio sérico deve ser mensurada e em caso de hiperpotassemia deverá ser corrigido. Durante o procedimento anestésico, o eletrocardiograma deve ser monitorizado para identificar possíveis arritmias, as quais podem sugerir sinais de aumento na concentração sérica de potássio, no mais, a pressão arterial deverá ser mantida para preservar a função renal e evitar lesões neste órgão (PYPENDOP & ILKIW, 2016).

A anestesia e o estresse cirúrgico podem afetar a função renal e a regulação do fluido corporal. Alguns anestésicos geralmente reduzem a taxa de filtração glomerular com conseqüente diminuição da produção de urina, o que pode ser evitado com a correta hidratação pré-procedimento. Os efeitos da anestesia local são menores do que os da anestesia geral que estão relacionados a mudanças na hemodinâmica sistêmica. Os efeitos diretos da anestesia dependem da dose e do agente incluem efeitos na autorregulação do fluxo sanguíneo renal, alteração no efeito do ADH (hormônio antidiurético) e efeitos no transporte tubular de ácidos orgânicos e



de sódio. Essas alterações da função renal, durante a anestesia, geralmente são transitórias e clinicamente insignificantes, porém num paciente que já as possui, podem se tornar grave, e até mesmo fatais (BURCHARDI & KACZMARCZYK, 1994).

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A anestesia em felinos requer muita atenção devido às suas particularidades. Pequenos detalhes podem afetar o procedimento, mas um plano anestésico abrangente e individualizado pode garantir a qualidade e reduzir o risco de complicações. Tudo começa com uma avaliação pré-anestésica, em que o veterinário anestesista analisa o paciente para elaborar o plano ideal. A monitorização durante a anestesia é essencial para identificar qualquer problema e tomar as medidas necessárias. Essa mesma atenção deve ser mantida durante a recuperação do animal.

Vale ressaltar que o elevado fluido extracelular, a baixa reserva de gordura, a distribuição reduzida dos fármacos, associados a baixo nível albumina e de glicoproteína levam a maior disponibilidade de forma livre e ativa de drogas, favorecendo as reações adversas. Assim, o gato não pode ser visto como pequeno cão e necessita não somente de instalações, mas de atendimento diferenciado, uma vez que é comum haver intoxicações por medicações, devido às particularidades de biotransformação que favorecem uma maior susceptibilidade de oxidação da hemoglobina.

Contudo, não há um protocolo farmacológico considerado ideal para os gatos de uma forma geral, o que existe são práticas de avaliação e monitorização adequadas que possibilitam a escolha correta de fármacos para cada circunstância e proporcionam a segurança dos felinos. Somente o anestesista responsável é capaz de indicar o melhor protocolo anestésico para cada paciente e sua particularidade.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT JA: **Heart rate and heart rate variability of healthy cats in home and hospital environments**, J Feline Med Surg 7:195, 2005.

ACVAA **Monitoring Guidelines Update, 2009**. Disponível em:< <http://www.avtaa-vts.org/acvaa-anesthesia-monitoring-guidelines.pml>>. Acesso em 21 abr. 2017.

ANJOS T.M., BRITO H.F.V., Medvep - **Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação**; v.7, n.23, p.554 – 567, 2009.

ARAUJO, I. C.; POMPERMAYER, L. G.; PINTO, A. S. **Metabolismo de drogas e terapêutica no gato**: revisão. *Clínica Veterinária*, n. 27. p. 46-54, 2000.

**ASA PHYSICAL STATUS CLASSIFICATION SYSTEM** Last approved by the ASA House of Delegates on October 15, 2014. Disponível em: <[www.asahq.org/resources/clinical-information/asa-physical-status-classification-system](http://www.asahq.org/resources/clinical-information/asa-physical-status-classification-system)>. Acesso em 13 Abril 2017.

BEDNARSKI R., GRIMM K.; HARVEY R.; LUKASIC M. V.; SPELTS K. 2011. AAHA Anesthesia Guidelines for Dogs and Cats, **J Am Anim Hosp Assoc**; n. 47, p. 377–385, 2011.

BOOTHE, D.M., Drug therapy in cats: mechanisms and avoidance of adverse drug reactions. **J Am Vet Med Assoc** ; v.8, n.196, p.1297 – 1305,1990.

BURCHARDI H, KACZMARCZYK G: **The effect of anaesthesia on renal function**, **Eur J Anaesthesiol** 11:163, 1994. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8050420>>. Acesso em: 22 set. 2017.

BRODBELT, D.C., PFEIFFER D.U., YOUNG L.E., WOOD J. L: **Risck factores for anaesthetic – related death in cats**: results from the confidential enquiry into perioperative small animal fatalities, v. 99, p. 617, 2007.

BRODBELT, D.C., BLISSITT K. J., HAMMOND R. A., NEATH P. J., YOUNG L. E., WOOD J. L.: **The risk of death**: the confidential enquiry into perioperative small animal fatalities. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, v.35, p.365-373, 2008.

BROWN, A. S. Farmacocinética: distribuição e destino das drogas no organismo. In:

ADAMS, R. H. **Farmacologia e Terapêutica em Veterinária**. 8. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2003. cap. 3. p. 11-47.

CORTOPASSI S.R.G.; FANTONI, D.T. **Anestesia em cães e gatos**. 2º ed. São Paulo: Roca, 2002.

COSTA, M. Sebenta - **Anestesia geral em pequenos animais**, p 22, 2011.

CLARKE K.W., HALL L.W.: **A survey of anaesthesia in small animal practice**: AVA/BSAVA report. *J Vet Anaesth* 17:4 - 10 ,1990.

FANTONI, D.T., **Fatos históricos**: a Dor como o quinto sinal vital. In: FANTONI, D.T. Tratamento da Dor na clinica de pequenos animais. RJ: Elsevier, p 3 – 5 2011. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/TratamentoCl%C3%83%C2%ADnica-Pequenos-AnimaisEdi%C3%83%C2%A7%C3%83%C2%A3oebook/dp/B0072HDQQ4?tag=99eboo-20> >. Acesso em: 03 nov. 2017.

FINCO DR, CORNELIUS LM: **Characterization and treatment of water, electrolyte, and acid-base imbalances of induced urethral obstruction in cat**, *Am Vet Res* 38:823,1977. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/879580>>. Acesso em 22 set. 2017.

GOUGH A, THOMAS A.: **Breed predispositions to disease in dogs and cats**. 2ºed. Oxford: Blackwell Publishing, p 44-170, 2004.

HASKIN S.C.: **Monitoring the anesthetized patient.** In THURMON J.C., TRANQUILLI J.W., BENSON G.J., editors. *Lumb & Jones Veterinary Anesthesia*. 3° ed edition. Williams & Wilkins: Baltimore, p 409-423, 1996.

HASKIN S.C.: **Monitoring the anesthetized patient.** In: THURMON J.C., TRANQUILLI J.W., GRIMM K.A., editores: *Lumb & Jones Anestesia e Analgesia Veterinária*. 4° ed. Ames. Blackwell Publishing, p 533, 2007.

LACERDA, M. S.; SAMPAIO, R. L.; NUNES, T. C. **Estudo hematológico e cardiorrespiratório em cadelas anestesiadas com cetamina-s/xilazina e tiletamina/zolazepam e submetidas a ovariectomia.** *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 26, n. 6, p. 913-918, Nov./Dez. 2010.

LATHAM LB. **Preanesthetic evaluation**, 1999. Apr;43(2):217-29. Review. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10331140>> Acesso em 24 abr. 2017.

LAVOR, M.S.L, POPERMAYER, L.G, NISHIYAMA, S.M, DUARTE, T.S., FIGUEIRAS, R. R., ODENTHAL, M. E. **Efeitos fetais e maternos do propofol, etomidato, tiopental e anestesia epidural em cesarianas eletivas de cadelas.** *Ci Rur*, v.34, p.1833-1839, 2004.

MACEDO M.P.N., Monografia: **Principais cuidados na terapêutica de felinos**, a Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRS, RS, 2012.

MATTHEWS, N.; MOHN, T.J.; YANG, M. et al. **Factors associated with anesthetic-related death in dogs and cats in primary care veterinary hospitals.** *JAVMA*, v.250, n. 6, p. 655-66, 2017.

MAYER, S. *Farmacología y toxicología.* In: WILLS, J.; WOLF, A. **Manual de Medicina Felina**. 1. Ed. Zaragoza: Acribia S. A. cap. 8. p. 91-102.

MILLER, R. D. **Tratado de anestesia**. 2° ed. São Paulo: Manole, p 2515, 1989.

MUIR W.W. **Considerations for general anesthesia.** In: TRANQUILLI W.J., THURMON J.C., GRIMM K.G., editores: *Lumb & Jones Anestesia e Analgesia Veterinária*. 4° ed. Ames: Blackwell; p 17-30, 2007.

PETERSON ME, KINTZER PP, CAVANAGH PG et al: *Feline Hyperthyroidism: pretreatment clinical and laboratory evaluation of 131 cases*, **J Am Vet Med Assoc** 183: 103, 1983. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6874510>>. Acesso em 21 abr. 2017.

PETERSON ME, BIRCHARD SJ, MEHLHAFF CJ: **Anesthetic and surgical management of endocrine disorders.** *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 14:911-925, 1984.

PYPENDOP B.H; ILKIW J.E; **Anestesia e cuidados Pericirúrgicos**, cap. 7 p. 106-137 In: **O GATO medicina interna** 1°ed., Roca, Rio de Janeiro, 2016.

SOUZA, H. J. M.; AMORIM, F. V. **Terapêutica Felina: Cuidado com o Uso de Fármacos em Gatos.** In: ANDRADE, S. F. *Manual de Terapêutica Veterinária*. 3 ed. São Paulo: Roca. 2008. cap 22. p. 648-659.

TAYLOR, D; PROCTER, M; **The literature review: a few tips on conducting it**, 2001. Disponível em <<https://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&sl=en&u=http://advice.writing.utoronto.ca/types-of-writing/literature-review/&prev=search>>. Acesso em: 20 out. 2017.

TREPANIER A. L, **Diretrizes e precauções para a terapia medicamentosa em gatos**, cap. 4 p. 37-49 In: O GATO medicina interna 1ªed., Roca, Rio de Janeiro, 2016.