

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**CASTRACÃO PRECOCE EM PEQUENOS ANIMAIS: TÉCNICA, VANTAGENS E
RISCOS E USO NO CONTROLE POPULACIONAL**

Juliana Lichtler

Porto Alegre

2014/1

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**CASTRACÃO PRECOCE EM PEQUENOS ANIMAIS: TÉCNICA, VANTAGENS E
RISCOS E USO NO CONTROLE POPULACIONAL**

Autor: Juliana Lichtler

**Monografia apresentada à Faculdade
de Veterinária como requisito parcial
para obtenção da Graduação em
Medicina Veterinária.**

**Orientador: Marcelo Meller Alievi
Co-orientador: Aline Silva Gouvea**

**Porto Alegre
2014/1**

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho à minha mãe, por ter me ensinado desde pequena a respeitar os animais e ter me empurrado para seguir esse sonho, me dando forças e me sustentando ao longo da graduação e não me permitindo desistir quando as minhas perspectivas se nublaram.

Dedico também a todos os protetores e protetoras que conheci ao longo da caminhada, que me inspiraram a iniciar essa jornada; e a todos os cães e gatos desgarrados que cruzaram o meu caminho, alguns entrando para a família, alguns entrando em outras famílias, e alguns que não pude ajudar e cujo olhar não esquecerei.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter providenciado tudo de forma que pude correr atrás do sonho com relativo sossego e acompanhada de minha família e amigos.

Em seguida, à minha mãe. Os motivos são inúmeros, mas posso começar dizendo que só me inscrevi no vestibular por insistência dela. Tudo o que veio depois – mimos durante o estudo, transformação da quitinete alugada em meu novo lar, ligações diárias com orientações, conselhos, palavras de carinho e eventualmente de repreensão, o colo nas férias e folgas de fim de semana, o apoio e sustento constantes e a paciência nos momentos de turbulência, dentre tantos outros motivos – forma uma lista extensa e eu jamais poderei recompensá-la a altura.

À minha avó e meu pai, pela compreensão, paciência e apoio ao longo desses anos.

Ao meu irmão, pelas conversas sobre o futuro, planejando o nosso sonho de trabalharmos juntos na terra e com animais. Esses momentos são sempre luminosos e me enchem de inspiração.

Aos meus cachorros, por servirem de cobaia nos meus estudos práticos de semiologia e clínica e tolerarem pacientemente as inúmeras palpações abdominais e de linfonodos. E por não me deixarem esquecer o motivo de ter entrado no curso.

Aos meus amigos queridos e companheiros fiéis ao longo desses anos: Aline, Ingrid, Juliana e Maicon. Não há palavras para explicar tudo o que vocês significam pra mim.

A Thami e ao Fernando, à Aline, e aos professores Suely, Ana Cristina e Marcelo, por toda a orientação, conselhos, correção e paciência.

A alguns profissionais que, talvez sem perceber, me ensinaram muito sobre a veterinária e a vida. Provavelmente serei injusta e esquecerei de vários, mas tentarei citar todos: Cláudia, Nina, Irene, Sheila, Dani, Lu V., Fê, Elô, Aline, Elisa, Carla, Tiago, Gui M., Gui C., Raquelzinha, Grace.

À querida dona Lídia, por me manter com os pés no chão e de olhos abertos para a realidade. E pelos seus maravilhosos cafés e carinho.

Às protetoras Bia, Tânia e Úrsula, que me deram inspiração.

A amigos queridos como a Pri, a Matrix, a Bianca, a Lu, o Leo e a Márcia, e à Carlinha.

E ao Zuu, por me acompanhar no fim dessa jornada, me apoiando e incentivando, e sonhando junto comigo.

Muito obrigado.

RESUMO

Anualmente, milhares de cães e gatos sem dono são sacrificados e milhares de outros vagam pelas ruas, multiplicando-se, disseminando doenças, causando e sofrendo acidentes, dentre outros problemas. Programas de controle incluem educação comunitária e esterilização, recolhimento ou abate dos animais. Buscando formas mais humanas de controlar a população de animais abandonados, a castração precoce de cães e gatinhos surge como alternativa eficiente e barata, disponibilizando para adoção filhotes que, mesmo se forem abandonados, não produzirão crias. EUA e Europa realizam o procedimento há duas décadas com sucesso; no Brasil, no entanto, o tema é tratado como novidade e os profissionais parecem intimidados com a técnica. O trabalho proposto busca revisar a fisiologia do filhote, as técnicas cirúrgica e anestésica necessárias e as vantagens e riscos que o procedimento oferece, a curto e longo prazo, visando esclarecer o meio acadêmico e profissional sobre o tema para que a técnica passe a ser realizada, ajudando assim no controle da população de animais abandonados. A castração precoce consiste na remoção cirúrgica das gônadas de cães e gatos com seis a 14 semanas de vida. Nessa idade, os sistemas fisiológicos ainda estão imaturos, exigindo cuidados especiais, principalmente na anestesia. A evolução das técnicas cirúrgica e anestésica atuais permite que animais desta idade sejam anestesiados e operados com extrema segurança. As características anatômicas de filhotes tão jovens tornam o procedimento cirúrgico nessa idade mais fácil que em adultos, pois há melhor visualização dos vasos sanguíneos e estruturas viscerais devido à menor quantidade de gordura abdominal e visceral. A recuperação pós-anestésica do filhote é mais rápida e há menor risco de complicações pós-cirúrgicas. Crenças e boatos sobre os efeitos de longo prazo nos animais têm intimidado os profissionais a realizar o procedimento. Estudos diversos, no entanto, têm desmentido tais ideias, não tendo sido observados riscos maiores para os animais castrados precocemente do que para os castrados em idade convencional. A castração precoce se firma, portanto, como opção segura e barata de esterilização, sendo especialmente vantajosa se empregada no controle da população de animais de rua.

PALAVRAS-CHAVE: gonadectomia; castração precoce; filhotes; pequenos animais.

ABSTRACT

Annually, thousands of stray dogs and cats are sacrificed and thousands of others wander on the streets, multiplying, spreading diseases, causing and suffering accidents, and other problems. Control programs include community education and sterilization, gathering and killing of animals. In an attempt to find more humanitarian means of controlling the population of abandoned animals, early age spay-neuter of kittens and puppies arises as an efficient and cheap alternative, offering to adoption young animals that, even if they are abandoned later, will not produce litters. The USA and Europe have been performing this procedure successfully for two decades; however, in Brazil, this topic is treated as a novelty and professionals seem intimidated by the technical. The proposed paper seeks to review the physiology of the puppy and kitten, the surgical and anesthetic techniques needed, and the advantages and risks offered by this procedure, at a short and long term, aiming to clarify academic and professional environment on this topic, so that this procedure starts to spread, helping on the abandoned animals population control. The early age spay-neuter consists in the surgical removal of the gonads of puppies and kittens from six to fourteen weeks old. At this age, physiological systems are still immature, requiring special care, mainly in anesthesia. The evolution of current surgical and anesthetic techniques allows young animals being anesthetized and operated with the utmost assurance. The anatomical characteristics of such young dogs and cats make surgery at this age easier than in adults, once there is better visualization of the visceral structures and blood vessels, due to smaller amount of abdominal and visceral fat. The post-anesthesia recovery of puppy and kitten is faster and there is less risk of postoperative complications. Beliefs and rumors about the long-term effects in animals have avoided professionals to perform the procedure. However, several studies have contradicted such ideas, once no major risks were observed for early age neutered animals in comparison to animals castrated on conventional age. Therefore, the early age spay-neuter firms itself as a secure and cheap sterilization option, being specially advantageous if used on stray animals population control.

KEY-WORDS: *gonadectomy; early age spay-neuter; puppies and kittens; small animals.*

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVMA – *American Veterinary Medical Association*

cm – centímetros

g/dL – gramas por decilitro

HPB – hiperplasia prostática benigna

mg/kg – miligramas por quilograma

mL - mililitro

MPA – medicação pré-anestésica

OQ – orquiectomia

OSH – ovariosalpingohisterectomia

SUMÁRIO

1	JUSTIFICATIVA	9
2	ASPECTOS FISIOLÓGICOS E ANATÔMICOS DOS FILHOTES RELACIONADOS A CIRURGIA E ANESTESIA	13
3	MÉTODOS CONTRACEPTIVOS	17
3.1	Métodos não cirúrgicos	17
3.2	Métodos cirúrgicos	18
4	TÉCNICA CIRÚRGICA	20
4.1	Ovariosalpingohisterectomia em caninos e felinos filhotes	20
4.2	Orquiectomia em caninos filhotes	22
4.3	Orquiectomia em felinos filhotes	22
4.4	Complicações possíveis	23
4.5	Identificação e reconhecimento dos animais castrados	24
5	TÉCNICA ANESTÉSICA	26
5.1	Medicação Pré-Anestésica	26
5.1.1	Anticolinérgicos.....	27
5.1.2	Opioides.....	27
5.1.3	Benzodiazepínicos	28
5.1.4	Agentes dissociativos	28
5.1.5	Associações entre benzodiazepínicos e opióides ou agentes dissociativos.....	28
5.1.6	Fármacos contraindicados	29
5.1.7	Sedação.....	30
5.2	Indução anestésica	31
5.3	Intubação traqueal	31
5.4	Manutenção anestésica	32
5.5	Monitoração	32
5.6	Hipotermia	33
5.7	Jejum e hipoglicemia	34
5.8	Fluidoterapia	34
5.9	Terapia antimicrobiana	35
5.10	Complicações possíveis	35
6	EFEITOS DA CASTRAÇÃO	37

6.1	Incontinência urinária	37
6.2	Genitália externa infantil	38
6.3	Obstrução urinária	39
6.4	Afecções associadas ao sistema reprodutor em fêmeas	41
6.5	Afecções relacionadas ao sistema reprodutor em machos	42
6.6	Obesidade	43
6.7	Alterações no Crescimento	44
6.8	Comportamento	45
6.9	Hipotireoidismo e doenças adrenais	48
6.10	Castração x neoplasia	49
6.10.1	Risco aumentado de neoplasias	49
6.10.2	Risco reduzido de neoplasias.....	50
7	IMUNOLOGIA	55
8	CONTROLE POPULACIONAL	58
8.1	Como começar?	59
9	DISCUSSÃO	61
10	CONCLUSÃO	66
	REFERÊNCIAS	67
	APÊNDICE - Tabela 1 – Protocolos anestésicos sugeridos para a castração precoce de cãezinhos e gatinhos	72

1 JUSTIFICATIVA

A coexistência entre o cão e o ser humano começou há quatrocentos mil anos, desde o período paleolítico inferior, quando os seres humanos ocupavam os mesmos sítios de caça que os lobos, mantendo com os mesmos uma competição pelo alimento e abrigo. A convivência com o homem levou os lobos a se diferenciarem, ao longo de várias gerações, devido ao isolamento genético e necessidade de adaptações biológicas e comportamentais, gerando as várias raças que existem atualmente (MACEDO, 2011 *apud* MORRIS, 1986; BRADSHAW; BROWN, 1990; SERPELL, 1995). Hoje, a relação homem-animal é praticamente simbiótica; os animais fornecem a companhia alegre, leal e incondicional desejada pelo homem para sua saúde emocional e, em troca, este deve atender às suas necessidades (ZAGO, 2013 *apud* RINDOS, 1980). A natureza desse relacionamento, em sua forma ideal, não é de exploração ou lucro, mas sim de reciprocidade. Apesar desse conceito idealístico, é visível que o ser humano constantemente viola a sua parte do acordo (ROLLIN, 1991).

Os efeitos positivos na saúde decorrentes do companheirismo entre humanos e animais têm sido documentados ao longo dos anos; os animais oferecem a seus donos suporte físico, emocional e social, podendo atuar como parte de uma rede de amigos e servir de base para sentimentos de competência, autoestima e amor, além de fornecerem oportunidades para aproveitar momentos prazerosos de recreação e relaxamento. Não é incomum os animais de companhia serem considerados parte essencial da família. Outros benefícios desencadeados pela interação com animais são a redução da pressão arterial, redução do estresse, suporte psicológico, diminuição dos sintomas da depressão e até aumento da atividade física. A companhia de animais também desempenha um papel positivo no desenvolvimento das crianças e serve de suporte emocional e social para pessoas idosas (NETTING *et al.*, 2013).

No entanto, enquanto alguns animais recebem cuidados excelentes, milhões de outros são sacrificados anualmente por não terem donos para se preocuparem com eles (OLSON *et al.*, 1991). Quando não há um controle populacional efetivo, a quantidade de cães e gatos de rua se multiplica de forma geométrica. Nas populações de baixa renda, onde a família tem dificuldade para conseguir o próprio sustento, é ainda mais difícil alimentar e esterilizar os animais de estimação e o número interminável de filhotes que estes, intactos, podem produzir (NETO, 2000).

No início dos anos 2000, o Centro de Apoio Epidemiológico (CENEPI), em Brasília, registrou o aumento dos casos de leptospirose, raiva animal e humana e leishmaniose,

demonstrando o recrudescimento de importantes zoonoses consideradas controladas. Ao mesmo tempo, em grandes centros urbanos, dezenas de milhares de animais abandonados eram eutanasiados anualmente. PAIVA (1998) publicou que, somente na grande São Paulo, foram eliminados cerca de 100 animais diariamente pelo Centro de Controle de Zoonoses naquele ano. Outros programas de controle de animais baseados em eutanásia foram executados, em vários estados, sem obter um controle efetivo da população canina (PEIXOTO *et al.*, 2002).

Cães e gatos são animais pluríparos, de gestação curta (em torno de 60 dias), com alto número de filhotes por gestação e que atingem a maturidade sexual com idade média de seis meses, embora algumas gatas atinjam a puberdade com quatro meses (HAUGHIE, 2001). Isso permite que cadelas e gatas possam vir a gerar alto número de descendentes durante sua vida, e determina importante acréscimo na população de animais abandonados, seja através de procriação de fêmeas sem dono ou do abandono de ninhadas pelos proprietários. Animais abandonados podem gerar diversos problemas sanitários – entre eles: disseminação de doenças e pragas, tanto para animais domiciliados quanto para pessoas; acidentes automobilísticos; e espalhamento de lixo, influenciando na higiene pública – e constituem também um problema social e educacional, que só podem ser totalmente solucionados com programas públicos de controle (AVANZINO, 1991; ARKOW, 1991; BEAVER, 1991; ROLLIN, 1991).

Vários métodos não cirúrgicos têm sido utilizados na tentativa de controlar a superpopulação de cães e gatos; no entanto, foram observados inúmeros fatores desfavoráveis. A esterilização cirúrgica é uma maneira eficiente, definitiva, segura, e permite o controle populacional logo após sua realização, além de favorecer programas de adoção. Além da incapacidade reprodutiva, a castração apresenta como vantagens a prevenção de várias doenças dos órgãos reprodutivos e a diminuição na incidência de problemas estrógeno-dependentes (JOHNSTON, 1991).

A castração tradicional foi aceita como ideal na idade de seis meses. Não há dados ou pesquisas sugerindo essa idade como a melhor, sendo essa apenas uma convenção – provavelmente foi escolhida por dar a certeza de que os pacientes desenvolveram totalmente seu sistema imune. Com as vacinas, os pacientes passaram a ser ativamente protegidos da maioria das doenças contagiosas e ficavam imunocompetentes pouco antes do primeiro ciclo estral. Também, antigamente os anestésicos eram menos confiáveis para os pacientes

pediátricos, de forma que era apropriado esperar para realizar o procedimento cirúrgico até que o animal atingisse uma idade mais segura (MACKAY, 1995).

Muitos programas de castração na idade tradicional falharam na América do Norte porque os proprietários não retornavam para fazer a cirurgia nos animais adotados quando estes atingiam a idade, descumprindo o que haviam prometido no momento da adoção (MACKAY, 1995). Acordos de castração são realizados no momento da adoção, seja por ONGs ou por protetores individuais com o adotante, quando o animal ainda está intacto, e, mesmo com a cirurgia prometida a baixo custo, a observância do acordo é inferior a 60%, o que permite que os animais doados intactos acabem causando novamente a ocupação dos abrigos dos quais vieram. A não observância das recomendações de esterilização é multifatorial: fatores pessoais e culturais incluindo afiliação religiosa, origem étnica, destino desejado para o animal, localização urbana ou rural do adotante e seu grau de alfabetização (KUSTRITZ, 2012).

Diversos projetos vêm sendo realizados na tentativa de promover campanhas de esterilização em grande número de animais, porém as entidades protetoras dos animais continuaram insatisfeitas com o custo dessas campanhas, pois o problema de cães e gatos abandonados é maior entre as populações de baixa renda, que não possuem recursos financeiros para custear a cirurgia (NETO, 2000).

Em machos, no caso de animais que retornarão às ruas após o procedimento, a vasectomia se mostra um método implementável no controle da população de animais errantes, pois não influencia nas taxas circulantes de testosterona. Desta forma o cão ou gato não produzirá descendentes e ainda competirá com cães ou gatos intactos pelas fêmeas, formando assim uma barreira reprodutiva na população. Estudos com gatos de rua comprovam ser a vasectomia uma das melhores opções quando se trabalha com controle populacional (ZAGO, 2013 *apud* KENDALL, 1979).

Nos últimos 30 anos, alguns abrigos mais avançados nos Estados Unidos começaram a implantar programas de esterilização precoce e passaram a colher resultados positivos. Se os animais são castrados antes de deixarem o abrigo, deixam de contribuir para o problema da superpopulação, independentemente do grau de responsabilidade do novo proprietário. O desenvolvimento das técnicas anestésicas e cirúrgicas torna este procedimento tão seguro na idade de seis a oito semanas quanto em qualquer outra idade do animal, com recuperação rápida e menor incidência de complicações (MACEDO, 2011).

A castração precoce consiste na realização da gonadectomia (retirada cirúrgica das gônadas) de animais em idade precoce pré-púbere. A prática teve seu início nos Estados Unidos, onde médicos veterinários passaram a realizar estudos práticos em animais abandonados provenientes de abrigos, e é amplamente empregada em outros países, tendo sido sancionada por várias instituições do campo veterinário (ZAGO, 2013). Empregando o procedimento em animais de abrigos antes de serem adotados, em uma tentativa de minimizar a população de animais de rua, essas organizações podem ser exemplificadas pela *American Veterinary Medical Association* (Associação Médica Veterinária Americana – AVMA), pela *Society for the Prevention of Cruelty to Animals* (Sociedade de Prevenção à Crueldade com Animais – SPCA), pela *Brittish Small Animal Veterinary Association* (Associação Britânica de Veterinária de Pequenos Animais), pela *American Association of Feline Practitioners* (“Associação dos Praticantes de Felinos” – AAFP), pela *Association of Shelter Veterinarians* (Associação dos Veterinários de Abrigos – ASV), pela *Association of Veterinarians for Animal Rights* (Associação de Veterinários pelos Direitos dos Animais – AVAR), pelo *American Kennel Club*, e pela *Alley Cat Allies*, entre outros.

Há muitas vantagens para um abrigo de animais esterilizar todos os animais antes da adoção: os gastos cirúrgicos e anestésicos são menores em filhotes, há a garantia de que todos os animais doados jamais gerarão descendentes, ter todos os irmãos de ninhada juntos permite que as castrações sejam realizadas em grande número em curto período de tempo, e não será preciso dispendir recursos e tempo na procura pelos adotantes quando os animais doados chegarem à idade típica para fazerem a cirurgia, recursos esses que poderão ser direcionados para outras atividades mais produtivas, como investigação de casos de crueldade e educação (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993a; HOWE, 2000, 2001).

O objetivo deste trabalho é fazer uma revisão sobre os aspectos fisiológicos de filhotes de cães e gatos, relacionando-os com técnicas seguras de anestesia e cirurgia esterilizante nessas faixas etárias e sobre vantagens e riscos do procedimento a curto e longo prazo, e também os motivos para realizá-lo.

2 ASPECTOS FISIOLÓGICOS E ANATÔMICOS DOS FILHOTES RELACIONADOS A CIRURGIA E ANESTESIA

Embora o processo de maturação varie grandemente entre indivíduos, raças e espécies, as fases neonatal e pediátrica podem ser grosseiramente definidas em cães e gatos como a fase neonatal sendo até as seis semanas de vida e a fase pediátrica até as doze semanas (PETTIFER; GRUBB, 2007 *apud* ROBINSON, 1983; BREAZILE, 1978; FOX, 1966).

Há diferenças funcionais nos sistemas respiratório, cardiovascular, hepatorenal, metabólico e termorregulador entre filhotes e adultos de cães e gatos. Comparados aos jovens e adultos, pacientes neonatais e pediátricos têm uma reserva orgânica limitada, menor habilidade em responder a desafios ou alterações fisiológicas e sensibilidade aumentada a drogas anestésicas, que se manifestam por efeitos exagerados ou prolongados após a administração de doses que são adequadas para adultos. Isso resulta em risco aumentado de complicações perianestésicas nestes pacientes, exigindo dosagem meticulosa das drogas e atenção e monitoração constantes (PETTIFER; GRUBB, 2007).

As funções hepática e renal são imaturas em pacientes pediátricos, somente atingindo níveis similares aos adultos quando o animal atinge 12 a 14 semanas de vida. O fluxo sanguíneo renal e a taxa de filtração glomerular são menores até a oitava semana de idade; a função do sistema enzimático hepático é lenta, comparadas as de um animal adulto; e os níveis de albumina são menores; conseqüentemente os efeitos dos agentes anestésicos se mostram mais prolongado, até que ocorra a sua metabolização e excreção (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993b). Em cães, o desenvolvimento pós-natal das enzimas hepáticas necessárias para a biotransformação leva de três a cinco semanas para atingir os valores adultos, e eles também não conseguem concentrar a urina adequadamente, o que os torna pouco tolerantes à desidratação mesmo que suave. Cães continuam o desenvolvimento pós-natal da filtração glomerular por duas a três semanas e a secreção tubular por quatro a oito semanas, o que resulta em baixa excreção das drogas (DEBACKER, 1986).

Filhotes têm maior relação área de superfície : volume, menor percentual de gordura corpórea e menor habilidade para tremer, o que diminui sua capacidade de regular a temperatura corporal (HOWE, 1999). Em adição, durante a anestesia, a produção de calor é diminuída devido à depressão da termorregulação e do metabolismo e à ausência de atividade muscular (GRANDY; DUNLOP, 1991). Ainda, filhotes têm menor controle vasomotor, o que diminui sua capacidade de vasocontrair para manter o calor (PETTIFER; GRUBB, 2007).

Esses fatores tornam os filhotes altamente suscetíveis à hipotermia durante procedimentos anestésicos e cirúrgicos, e isto pode resultar em bradicardia, baixo débito cardíaco e hipotensão, o que aumenta o tempo de eliminação das drogas, prolongando a recuperação anestésica (GRANDY; DUNLOP, 1991), e pode levar a aprofundamento potencialmente fatal do plano anestésico.

Em geral, filhotes têm débito cardíaco, frequência, volume plasmático e pressão venosa central maiores se comparados aos animais adultos. Têm também pressão sanguínea, resistência vascular periférica e volume sistólico menores. O coração do filhote tem baixa massa miocárdica contrátil, menor complacência, baixa reserva, e pouco controle vasomotor (PETTIFER; GRUBB, 2007), e, portanto, é menos capaz de aumentar a força de contração, de forma que o débito cardíaco depende principalmente da frequência de batimentos. Enquanto um adulto pode aumentar o débito cardíaco em 300%, um neonato pode fazê-lo em apenas 30% (PETTIFER; GRUBB, 2007 *apud* FRIEDMAN; GEORGE, 1985). Em adição, a inervação parassimpática para o coração já está madura ao nascimento, ao passo que a inervação simpática continua a se desenvolver na vida neonatal (HOWE, 1999), de forma que, em filhotes caninos e felinos, o sistema nervoso parassimpático produz forte tônus vagal, que pode resultar em bradicardia, e exige atenção do anestesista (GRANDY; DUNLOP, 1991). Por isso, neonatos têm mínimo controle vasomotor e da contratilidade cardíaca e resposta inadequada à hipotensão (PETTIFER; GRUBB, 2007).

Filhotes têm menor concentração de hemoglobina e são menos aptos a compensar hemorragia, e pequenos volumes de perda sanguínea podem resultar em anemia clinicamente notável (GRANDY; DUNLOP, 1991). O hematócrito de gatinhos de seis a 14 semanas é mais baixo que o de adultos – valores entre 29,8 e 33,1% podem ser considerados normais nessa idade (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993b *apud* MEYERS-WALLEN; HASKINS; PATTERSON, 1984). Da mesma forma, têm habilidade limitada de aumentar o débito cardíaco em resposta ao volume corrente, devido aos ventrículos menos complacentes (HOWE, 1999). Isso significa que hemorragias mínimas podem afetar grandemente a oxigenação tecidual (PETTIFER; GRUBB, 2007).

A farmacocinética e disposição das drogas são diferentes em filhotes quando comparados a adultos, pois os primeiros têm menor concentração de albumina, maior percentual corporal de água, menor quantidade de gordura (o que resulta em menor compartimento adiposo para redistribuição de drogas), alta distribuição do débito cardíaco para os órgãos ricos em vasos, e função hepatorenal reduzida. Isso faz com que a repetição

de doses de drogas que requerem distribuição para o músculo e gordura resulte em efeitos prolongados (GRANDY; DUNLOP, 1991). Drogas com alta fração de ligação à albumina podem ter sua atividade influenciada, com porções maiores de droga livre e ativa, resultando em maior sensibilidade aparente à droga; é o caso dos barbituratos, quetamina, etomidato, e anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) (PETTIFER; GRUBB, 2007).

O sistema respiratório dos filhotes também difere dos adultos. O volume corrente de cães e gatos de mais de um mês de vida é o mesmo que o de adultos, porém a taxa de consumo de oxigênio em filhotes é duas a três vezes maior, assim como a frequência respiratória (HOWE, 1999; PETTIFER; GRUBB, 2007). Isso é especialmente importante na anestesia, pois a maioria dos anestésicos produz depressão respiratória, devendo-se manter uma taxa respiratória alta durante a anestesia, inclusive através de ventilação positiva, para evitar hipercapnia e hipoxemia. A alta taxa de ventilação também determina o aumento da troca de gases nos alvéolos, de forma que filhotes têm indução e recuperação anestésicas mais rápidas quando realizado por via inalatória (PETTIFER; GRUBB, 2007). O risco de obstrução das vias aéreas também é maior nos filhotes, e a intubação é mais difícil, devido ao pequeno diâmetro da traqueia e da cartilagem pouco rígida (GRANDY; DUNLOP, 1991). Neonatos têm mínima reserva pulmonar, o que aumenta a possibilidade de hipóxia durante apneias ou obstruções das vias aéreas; as costelas são muito complacentes, exigindo maior trabalho para ventilar, predispondo à fadiga respiratória, especialmente em casos de obstruções ou doenças respiratórias (PETTIFER; GRUBB, 2007).

Pacientes pediátricos têm maior risco de desenvolver hipoglicemia, uma vez que possuem menor reserva de glicogênio no fígado e nos músculos, bem como menor glicogenólise e gliconeogênese (FAGGELLA; ARONSOHN, 1994). Isso é importante quando o animal for submetido a jejum pré-anestésico e ao procedimento em si, uma vez que a hipoglicemia é agente perpetuante e potencializador da hipotermia e hipotensão.

Há também diferenças anatômicas nos filhotes. Nas fêmeas jovens e filhotes, o útero é menor e mais friável, o que pode dificultar o procedimento cirúrgico no momento de localizar e retrair-lo para a excisão; os ovários, no entanto, são desproporcionalmente grandes. A junção entre o corno uterino e o ovário de fêmeas pediátricas é muito frágil, exigindo manuseio gentil para prevenir o rompimento (HAUGHIE, 2001). Nos cães e gatos filhotes machos, os testículos podem ainda não ter descido até a bolsa escrotal, estando ainda no canal inguinal ou dentro do abdômen; espera-se que os testículos dos cães e gatos desçam para o saco escrotal

entre a quarta e a sexta semana de vida (MCMICHAEL; DHUPA, 2000), porém esse período pode ser maior.

3 MÉTODOS CONTRACEPTIVOS

Há dois métodos principais de intervenção na capacidade reprodutiva de cães e gatos:

3.1 Métodos não cirúrgicos

Atuam de maneira diferente dependendo do sexo do animal. Em fêmeas, podem suprimir indiretamente a fertilidade pela inibição da secreção dos hormônios gonadotróficos, prevenir o desenvolvimento embrionário, interferir na atividade cíclica ou induzir a perda embrionária ou fetal (MACEDO, 2011 *apud* FELDMAN; NELSON, 2004). Nos machos, pode-se utilizar andrógenos em altas doses por longo tempo, causando redução da qualidade do sêmen devido ao *feedback* negativo na liberação de GnRH (MACEDO, 2011 *apud* ENGLAND, 1999); e também pode-se usar a chamada castração química, que consiste em injeções intratesticulares de agente esterilizante que leva à degeneração das células germinativas (MACEDO, 2011 *apud* BOWEN, 2008).

As progesteronas sintéticas, quando aplicadas em fêmeas, fazem *feedback* negativo e reduzem as concentrações de estrógeno; quando administradas na fase de anestro previnem o retorno do ciclo estral e quando na fase de proestro inibem as ovulações (MACEDO, 2011 *apud* FIENE, 1996).

Os antagonistas da progesterona, por sua vez, são eficazes na interrupção da gestação de cadelas e gatas, em diversas doses, vias de administração e fases da gestação (CONCANNON; MEYERS-WALLEN, 1991). O aglepristone ou RU 534 (Alizin® - Virbac-France) foi eficaz também no tratamento de metrite e piometra aberta ou fechada em cadelas de diferentes idades em estudo realizado por FIENE *et al.* (2001), sendo necessárias três a quatro aplicações após o início dos sintomas (MACEDO, 2011).

Inibidores da prolactina têm sido cada vez mais incorporados à prática da clínica de pequenos animais em cadelas, sendo utilizados para suspender a lactação e pseudociese, reduzir o intervalo entre estros, induzir estro em cadelas em anestro prolongado e também como drogas abortivas (MACEDO, 2011 *apud* CONCANNON, 1997).

Nos machos, além da possibilidade de administrar andrógenos em altas doses para reduzir a qualidade seminal, outra opção bastante pesquisada é a esterilização química. Por mais de cinco décadas vêm sendo pesquisadas injeções intratesticulares com o intuito de inibir a formação, produção e maturação dos espermatozóides. Em 2003, a FDA aprovou um

produto à base de gluconato de zinco, em quantidade predeterminada, considerado não mutagênico, não cancerígeno e não teratogênico. Seu uso é licenciado apenas para uso em filhotes de três a dez meses de idade com testículos medindo 10 a 27 milímetros de diâmetro. As complicações que podem surgir do uso deste método são necrose, inchaço e automutilação do saco escrotal, e as taxas de complicação entre a orquiectomia e a injeção de zinco são semelhantes (MACEDO, 2011 *apud* LEVY *et al.*, 2008). Mesmo com estes inconvenientes, Bowen, em 2008, considerou a esterilização química com gluconato de zinco um procedimento eficaz e seguro, principalmente para animais jovens (MACEDO, 2011).

Os métodos não cirúrgicos, apesar de eficazes quando corretamente utilizados, necessitam aplicações seriadas ou em momentos exatos, exigindo certo controle por parte dos proprietários e representando novos gastos a cada aplicação, e não são soluções definitivas (ZAGO, 2013), falhando, portanto, no controle e supressão reprodutivos dos animais sem dono. Além disso, se utilizados de maneira incorreta, podem não gerar resultados ou desencadear condições indesejáveis como hiperplasia mamária. O uso de contraceptivos na clínica veterinária está associado a diversos problemas, como hiperplasia endometrial cística, piometra e aplasia medular (EVANS; SUTTON, 1989; GILBERT, 1992; PEIXOTO *et al.*, 2002 *apud* OLSON *et al.*, 1986; OLSON; JOHNSTON, 1995).

A castração química, por sua vez, interfere na atividade reprodutiva por meio da imunização contra proteínas ou hormônios essenciais na reprodução (MACEDO, 2011 *apud* BOUÉ *et al.*, 2004; GRIFFIN *et al.*, 2004), levando à esterilização do animal.

3.2 Métodos cirúrgicos

Apresenta como vantagens principais o fato de ser realizada em um único procedimento, com perda irreversível e imediata da capacidade reprodutiva, e causa alterações comportamentais positivas nos animais, principalmente nos machos, o que se torna importante nos abrigos de animais. As cirurgias de esterilização nas fêmeas, tanto caninas quanto felinas, são a ovariectomia e a ovariosalpingohisterectomia (OSH); em machos, de ambas as espécies, realiza-se a vasectomia ou a orquiectomia (OQ). As desvantagens imediatas das cirurgias esterilizantes se referem a possíveis complicações cirúrgicas e anestésicas, prevenidas com o treinamento adequado dos profissionais envolvidos na realização do procedimento (JOHNSTON, 1991; HOWE, 1999).

Vantagens da gonadectomia incluem diminuição nos casos de doença do trato reprodutivo, como piometra e neoplasias mamárias em cadelas e gatas e neoplasia testicular e doenças prostáticas em cães; de desordens associadas à gravidez e ao parto, como distocia, metrite e mastite; das desordens hormonais como prolapso vaginal em cadelas e hipertrofia mamária em gatas; e de comportamentos sexuais indesejáveis. Possíveis desvantagens incluem complicações cirúrgicas e anestésicas, aumento do risco de alguns tipos de neoplasia, aumento da incidência de algumas desordens musculoesqueléticas e hormonais, de obesidade e de incontinência urinária em cadelas (KUSTRITZ, 2012).

4 TÉCNICA CIRÚRGICA

A OSH é tradicionalmente realizada com incisão na linha alba, mas pode ser realizada também com acesso cirúrgico pelo flanco, indicado quando o animal tem um desenvolvimento excessivo das glândulas mamárias devido à lactação ou hiperplasia. Esta abordagem permite um melhor acompanhamento da ferida à distância e reduz a incidência de hérnias no caso de ocorrer deiscência de sutura (MACEDO, 2011 *apud* LEVY, 2004). Pode-se utilizar também a abordagem laparoscópica minimamente invasiva, segura e eficiente, que leva a menor hemorragia, porém a maior tempo cirúrgico, e exige equipe treinada para evitar o rompimento do complexo arteriovenoso ovariano durante a tração dos órgãos reprodutivos (MACEDO, 2011 *apud* MIGLIARI; VUONO, 2000), mais friáveis em filhotes.

A castração, seja ela realizada na idade tradicional ou em idade precoce, é um procedimento eletivo e somente deve ser indicada para pacientes hígdos e em bom estado físico. Sendo assim, todo paciente, pediátrico ou não, deve receber uma avaliação pré-cirúrgica minuciosa realizada por um veterinário (HOWE, 1999).

Após aprovação do paciente no exame pré-cirúrgico, jejum de no máximo quatro horas e administração de medicação pré-anestésica, a tricotomia da área desejada e posterior assepsia devem ser realizadas. Em filhotes, o uso de álcool é desaconselhado, pois facilita a perda de temperatura corpórea; em vez disso, prefere-se o uso de clorexidina aquecida (HOWE, 1999). Tricotomia de área além do sítio cirúrgico é desaconselhada, para prevenir perda de calor.

4.1 Ovariossalpingohisterectomia em caninos e felinos filhotes

A OSH em filhotes é realizada do mesmo modo que em animais adultos, salvo algumas características que diferem. A incisão deve ser feita mais caudal que a tradicional, dois a três cm caudal ao umbigo, tanto em cadelinhas quanto em gatinhas, com a incisão ocupando o terço médio da distância entre umbigo e margem cranial da pelve (HOWE, 1999).

Jovens têm maior presença de fluido peritoneal e maior friabilidade dos corpos uterinos, especialmente cadelas (KUSTRITZ, 2002). O útero pode ser localizado procurando-o dorsalmente ao cólon (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993a); se necessário, a bexiga pode ser exteriorizada para facilitar a identificação do útero, mas deve ser devolvida à cavidade tão logo o útero tenha sido localizado, para diminuir a perda de calor. O manejo das vísceras deve ser realizado com delicadeza e a hemostasia deve ser meticulosa, uma vez que pequenos

volumes de perda sanguínea já podem determinar uma anemia grave no paciente pediátrico. Afortunadamente, filhotes têm veias pequenas e mínima presença de gordura abdominal e periovariana, o que permite excelente visualização dos vasos e torna a hemostasia precisa algo fácil de ser obtido (HOWE, 1999).

HOWE (1999) não recomenda o uso de gancho para localizar o útero, devido à delicadeza das estruturas adjacentes; da mesma forma, a tração excessiva deve ser evitada. Após localizar o útero, o ligamento suspensório pode ser cuidadosamente rompido para permitir melhor visualização, e uma janela pode ser aberta no ligamento adjacente aos vasos ovarianos para realização da dupla ligadura dos vasos. Pode-se usar fio 3-0 ou 4-0, de material absorvível ou não (HOWE, 1999), ou também grampos hemostáticos de aço (FAGGELLA; ARONSOHN, 1994). A fâscia ventral pode ser suturada com um padrão contínuo ou interrompido, podendo-se usar fio absorvível 3-0 ou monofilamentado não absorvível. É importante diferenciar a fâscia ventral do tecido subcutâneo adjacente, o que pode ser difícil em cães muito novos. A camada subcutânea e a pele podem ser fechados com sutura contínua intradérmica com fio absorvível 3-0 ou 4-0 (HOWE, 1999). Alguns autores sugerem evitar suturas de pele em pacientes pediátricos para prevenir a remoção precoce dos pontos pelos pacientes (FAGGELLA; ARONSOHN, 1994), no entanto, HOWE (1999) relata não ter tido problemas com os filhotes removendo as suturas de pele, exceto nos casos em que os pontos estavam muito apertados.

PEIXOTO *et al.* (2002) realizaram ovariectomia em cadelas e gatas adultas e pré-púberes, utilizando abertura de 4 cm pelo flanco, na borda caudal da última costela, com divulsão das camadas musculares. Utilizando um gancho obstétrico, o ovário foi identificado e tracionado, enquanto o ovário contralateral foi alcançado pela palpação do corno uterino e com auxílio do gancho. Os autores relatam que a técnica permitiu fácil acesso aos ovários, pouco manuseio e exposição visceral, e segurança, inclusive nos animais grandes ou obesos. Ainda, houve diminuição do tempo cirúrgico se comparada à técnica convencional, especialmente nas fêmeas pré-púberes, com redução do tempo pela metade, e inclusive nas cadelas grandes ou obesas que sofreram acesso bilateral. Os autores consideram como vantagem a menor chance de deiscência e evisceração do acesso pelo flanco se comparado ao acesso pela linha média ventral, o que pode ser importante em animais de abrigo castrados em grande escala, onde pode haver poucos cuidadores durante o pós-operatório. Exceto pelo momento de tração do pedículo ovariano contralateral, não foi observada qualquer manifestação de dor durante o transoperatório. As feridas cirúrgicas dos 50 animais operados

com esta técnica cicatrizaram sem problemas, sem curativos pós-cirúrgicos. Não foram observados efeitos deletérios nas fêmeas castradas em torno de 12 semanas de idade. Não há estudos avaliando o uso desta técnica em pacientes de seis a 12 semanas de idade.

4.2 Orquiectomia em caninos filhotes

Nos filhotes machos, a diferença principal na realização da técnica refere-se ao tamanho dos testículos. Como os testículos de animais de poucas semanas podem ser difíceis de identificar, o veterinário deve realizar uma palpação cuidadosa antes de iniciar a cirurgia, e, se criptorquidismo for detectado, a criptorquidectomia deve ser realizada da mesma forma que a convencional. Porém, se ambos os testículos não forem encontrados, convém esperar até os seis meses de idade ou até que os mesmos tenham descido para o saco escrotal. Em cães, quando os testículos forem pequenos demais para a técnica convencional (incisão pré-escrotal com retração dos testículos pelo canal), poderá ser feito o procedimento da mesma forma que é realizado em gatos machos, com duas incisões escrotais. Se a técnica convencional for utilizada, os testículos devem ser segurados sob a pele a ser incisada, para evitar trauma iatrogênico ao pênis. Os cordões espermáticos devem ser submetidos à dupla ligadura, com fio 3-0 absorvível ou grampos hemostáticos de aço (HOWE, 1999). As incisões escrotais bilaterais podem permanecer abertas para cicatrizar por segunda intenção sem efeitos adversos (FAGGELLA; ARONSOHN, 1994), porém pode ser recomendável fechar a incisão na linha média para evitar a contaminação com urina ou fezes e a extrusão de gordura pela incisão. Para tanto, pode-se utilizar pontos simples interrompidos na camada dérmica com os nós escondidos, suturas intradérmicas ou cola adesiva de tecidos (HOWE, 1999).

4.3 Orquiectomia em felinos filhotes

Com relação à orquiectomia de gatinhos, são utilizadas as mesmas técnicas que em gatos adultos, podendo-se realizar a técnica fechada; se os gatinhos não apresentam ambos os testículos no saco escrotal, FAGGELLA; ARONSOHN (1993a) recomendam esperar até os seis meses de idade para realizar a laparotomia em busca de testículos retidos na cavidade. Os mesmos autores não recomendam amarrar os cordões espermáticos em si mesmos ou ligar os ductos deferentes e os vasos juntos, devido ao pequeno tamanho dos cordões espermáticos e à fragilidade das artérias espermáticas nos gatinhos jovens; alternativamente, recomendam o

uso de grampos hemostáticos de aço ou ligadura dos cordões espermáticos. As incisões não necessitam sutura, podendo cicatrizar por segunda intenção.

FAGGELLA; ARONSOHN (1993a) recomendam o uso de grampos hemostáticos de aço em opção às ligaduras dos vasos espermáticos, pois esses grampos são feitos de material não reativo e não oxidam quando expostos aos fluidos corporais, e permitem aplicação fácil, rápida e eficiente. São especialmente vantajosos quando pouca gordura rodeia os vasos e quando estes são pequenos e frágeis, tal qual ocorre nos filhotes.

4.4 Complicações possíveis

A OSH pode estar relacionada a complicações como hemorragias, infecção ou deiscência da sutura, ligadura ou trauma acidental dos ureteres, inflamação ou infecção da porção remanescente do coto uterino, síndrome do ovário remanescente, ocorrência de pseudociese, incontinência urinária, tratos fistulosos ou granuloses, reação adversa ao fio da ligadura, e, raro, peritonite e evisceração (SANTOS *et al.*, 2009; KUSTRITZ, 2012 *apud* ROMAGNOLI, 2008). Complicações associadas a hemorragias podem ser mais comuns em cadelas e gatas operadas durante o estro, sob a influência de estrógeno, e incidência elevada de complicações está associada com tempo cirúrgico prolongado e com peso corporal aumentado do paciente (HOWE *et al.*, 2000, 2001; KUSTRITZ, 2012 *apud* HOWE, 1997; BURROW *et al.*, 2005). Gatas apresentam, ainda, maiores chances de apresentarem reações adversas ao fio de sutura, incluindo edema e inflamação, abscessos, seromas e deiscência (JOHNSTON, 1991).

Possíveis complicações na orquiectomia incluem edema, infecção e hemorragias, inclusive abdominais; são comumente observados hematomas e edemas escrotais no cão (ZAGO, 2013 *apud* BOOTHE, 2003). Há uma relação direta entre a recuperação do paciente e os cuidados dispensados pelo proprietário no pós-cirúrgico (MACEDO, 2011 *apud* MACKIE, 1998).

A incidência de complicações pós-cirúrgicas é menor em animais jovens do que em animais adultos (KUSTRITZ, 2012), e, segundo HOWE (1999), a taxa de complicações na primeira semana de pós-operatório é similar entre animais castrados precocemente e em idade tradicional. FAGGELLA; ARONSOHN (1994) castraram 98 cães e cadelas de seis a 14 semanas de idade e tiveram como complicações pós-cirúrgicas cinco cadelas com sinais de inflamação na sutura, que responderam bem ao tratamento com compressas aquecidas.

Embora não tenham usado antimicrobiano no período perioperatório, infecções purulentas não foram observadas, tampouco sangramentos intra ou pós-operatórios.

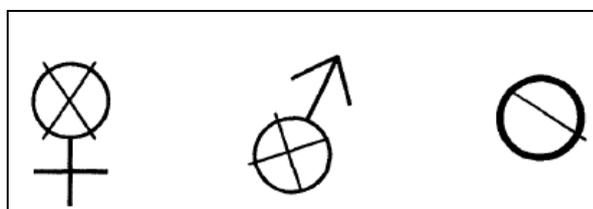
O menor tamanho e desenvolvimento das estruturas reprodutivas nos filhotes torna-se uma dificuldade na técnica cirúrgica; contudo, é um empecilho facilmente superado com o devido treino do cirurgião. Os ovários são proporcionalmente maiores nas fêmeas pediátricas, e não apresentam tanta gordura, sendo mais fáceis de identificar (HAUGHIE, 2001). Nos cães e gatos filhotes machos em que os testículos ainda não desceram até a bolsa escrotal, estando ainda no canal inguinal ou dentro do abdômen, é recomendado adiar o procedimento até que a descida dos mesmos tenha ocorrido.

Não se recomenda a utilização de polidioxanona para sutura em pacientes pediátricos, devido ao alto potencial de reação associado ao material (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993a).

4.5 Identificação e reconhecimento dos animais castrados

A AVMA recomenda que todos os animais submetidos à castração precoce sejam tatuados, para prevenir cirurgias exploratórias no futuro. As áreas recomendadas para a marca são a área pré-púbica em fêmeas e a área inguinal em machos. Recomenda-se o símbolo apropriado de macho ou fêmea com um X sobreposto ao círculo, ou um círculo com uma barra diagonal. As tatuagens devem ter 1,3 a 1,9 cm de diâmetro, e podem ser realizadas após a assepsia da área cirúrgica mas antes da aplicação do campo cirúrgico (HOWE, 1999; KUSTRITZ, 2002). Uma representação das tatuagens pode ser vista na Figura 1.

Figura 1



Símbolos recomendados para tatuagem da área pré-púbica de filhotes caninas e felinas e da área inguinal de filhotes caninos e felinos após a castração precoce (KUSTRITZ, 2002).

Para gatos vagantes ou ferais, a remoção cirúrgica da extremidade distal de uma das pinas é o método recomendado pela ASV (*Association of Shelter Veterinarians*) para

identificação de gatos castrados. A remoção de uma ponta de orelha é o sinal padrão universalmente aceito para identificar um gato vagante ou feral castrado (LOONEY *et al.*, 2008).

5 TÉCNICA ANESTÉSICA

Um exame físico completo, realizado por um veterinário, deve preceder qualquer procedimento cirúrgico ou anestésico em cães e gatos. Pacientes pediátricos caninos e felinos têm frequência respiratória de aproximadamente 15 a 35 respirações por minuto, e frequência cardíaca de 200 batimentos por minuto ou mais. Na ausculta, é importante verificar as frequências e também a presença ou ausência de murmúrios. Exame minucioso das narinas e olhos também deve ser realizado, assim como uma avaliação da hidratação. Se possível, o exame pré-cirúrgico deve incluir hematócrito e determinação dos sólidos totais sanguíneos (HOWE, 1999).

O hematócrito de filhotes de cachorro de um dia de vida é de 47%, caindo para 29% aos 28 dias de vida; até os 52 dias de vida, sua contagem de leucócitos totais em média é de $12.000 \times 10^3/\text{mm}^3$ (MCMICHAEL; DHUPA, 2000 *apud* EARL; MELVEGER; WILSON, 1973). Para filhotes de gato, o hematócrito corresponde a 35% ao nascimento e 27% aos 28 dias de vida; a contagem total de leucócitos sobe de $9.600 \times 10^3/\text{mm}^3$ ao nascimento para $23.680 \times 10^3/\text{mm}^3$ às oito semanas de idade (MCMICHAEL; DHUPA, 2000 *apud* MEYERS-WALLEN; HASKINS; PATTERSON, 1984). Os valores de albumina esperada para filhotes são de 1,8 g/dL para cães e 2,1 g/dL para gatos, quando os valores esperados para adultos seria de 2,1-2,3 e 2,3-3,0 para cães e gatos, respectivamente (MCMICHAEL; DHUPA, 2000 *apud* CENTER; HORNBuckle; HOSKINS, 1990).

5.1 Medicação Pré-Anestésica

Como gatos e cães de seis a oito semanas estão na fase de gravação do medo, uma experiência estressante e desagradável pode ter consequências comportamentais adversas. A contenção excessiva e a angústia decorrente podem ser mais assustadoras para esses filhotes não socializados do que para animais mais velhos acostumados à interação com humanos. Assim, a medicação pré-anestésica (MPA) é importante para garantir uma indução anestésica gentil e suave (THERAN, 1993).

Deve-se tomar cuidado para evitar a ansiedade e o estresse durante o período perioperatório para que a indução e a recuperação ocorram suavemente. Os filhotes devem ser alojados em um ambiente calmo, com seus companheiros de ninhada, sendo manuseados o mínimo possível antes da administração de medicação pré-anestésica, para diminuir a

excitação (HOWE, 1999). FAGGELLA; ARONSOHN (1993b) observaram que gatinhas que se encontravam excitadas antes da aplicação da medicação pré-anestésica eram dez vezes mais propensas a apresentar sedação inadequada e seis vezes mais propensas a resistir ao manuseio, se comparadas aos outros gatinhos.

Os agentes mais comumente utilizados na MPA de pacientes pediátricos são as drogas anticolinérgicas, os benzodiazepínicos, os agentes dissociativos e os narcóticos.

5.1.1 Anticolinérgicos

Devido ao forte tônus vagal e risco de bradicardia, torna-se necessária a administração de anticolinérgico antes da indução anestésica. Podem ser empregados a atropina ou o glicopirrolato. Ambas diminuem as secreções do trato respiratório, reduzindo a possibilidade de obstrução das vias aéreas ou de aspiração laringotraqueal (GRANDY; DUNLOP, 1991). O glicopirrolato demora mais a atuar, porém tem efeitos mais duradouros, de duas a três horas, e dificilmente provoca taquicardia sinusal. A atropina também pode ser utilizada no período transcirúrgico, caso ocorra bradicardia sinusal (menos de 150 batimentos por minuto) (ZAGO, 2013 *apud* HOSGOOD, 1997).

5.1.2 Opioides

Agentes narcóticos e benzodiazepínicos podem ser utilizados com segurança em pacientes pediátricos, bem como sua associação. Os narcóticos, como o butorfanol e a oximorfina, são bem tolerados, não deprimem a contratilidade cardíaca e produzem excelente analgesia; porém podem provocar bradicardia sinusal, requerendo o uso de anticolinérgico, e depressão respiratória, especialmente se administrados por via endovenosa, exigindo o uso de oxigênio via máscara ou tubo endotraqueal. São biotransformados no fígado, porém não se observa depressão prolongada do sistema nervoso. Havendo controle respiratório do paciente por meio de aparelhos de ventilação com tubos traqueais e administração de anticolinérgicos para reverter a bradicardia, constituem uma ótima opção. Para aumentar a segurança do uso de opioides em filhotes, é possível manter ventilação de pressão positiva intermitente e, ainda, utilizar um antagonista, que permite ao anestesista uma opção emergencial caso ocorra uma depressão respiratória ou nervosa muito intensa. Doses altas ou múltiplas de opioides não são recomendadas e estão associadas com duração prolongada do efeito, podendo ser necessária repetições da dose de naloxona a intervalos de 20 ou 30 minutos, pois esta tem uma duração

de ação curta. A dose de narcóticos para filhotes é aproximadamente a metade da dose utilizada nos adultos (GRANDY; DUNLOP, 1991).

5.1.3 Benzodiazepínicos

Os benzodiazepínicos, por sua vez, produzem bom relaxamento muscular e mínima depressão sobre o sistema cardiovascular, respiratório e sistema nervoso central, e têm a vantagem de serem reversíveis. O diazepam é o mais utilizado na cirurgia de pequenos animais, e, quando associado a narcóticos, promove boa tranquilização e sedação; porém não tem uma absorção intramuscular muito boa, o que torna o midazolam o benzodiazepínico mais prático (GRANDY; DUNLOP, 1991).

5.1.4 Agentes dissociativos

Os agentes dissociativos são amplamente utilizados na contenção pré-cirúrgica de animais, pois produzem um efeito cataléptico, caracterizado por um aumento do tônus muscular com ligeiras contrações, analgesia, imobilidade, alienação ao ambiente e amnésia. Seus exemplos mais comuns são a quetamina e a tiletamina. A quetamina mantém o débito cardíaco, a pressão arterial e a ventilação durante a anestesia. Sua metabolização é hepática e a excreção é renal, de forma que sua eliminação é prolongada em cães e gatos, podendo ocorrer rigidez muscular e convulsões na recuperação, que será prolongada (GRANDY; DUNLOP, 1991; MACEDO, 2011 *apud* TRANQUILI *et al.*, 1988). Em doses reduzidas, pode ser útil na contenção e imobilização antes do cateterismo intravenoso ou da indução por meio de máscara. Um anticolinérgico deverá ser administrado antes da quetamina, pois esta causa salivação excessiva. Deve-se proceder à intubação endotraqueal para evitar a possibilidade de aspiração laringotraqueal, apesar da presença do reflexo laríngeo (GRANDY; DUNLOP, 1991).

5.1.5 Associações entre benzodiazepínicos e opióides ou agentes dissociativos

Combinações de opióides e tranquilizantes têm a vantagem de reduzir a quantidade de tranquilizante necessária para obter a sedação desejada e prover analgesia. Essa combinação pode ser útil em filhotes com mais de dez semanas de idade que estejam estressados, excitados ou agressivos; no entanto, tal nível de sedação raramente é necessário em animais nessa idade. A associação de opióides e benzodiazepínicos permite diminuição da dose individual dos agentes e potencialização dos efeitos analgésicos e sedativos, sendo

amplamente utilizada e com bastante segurança em filhotes de seis a 14 semanas (GRANDY; DUNLOP, 1991). Pré-medicação com atropina, midazolam e oximorfina misturados na mesma seringa e administrado por via intramuscular permitiram a inserção do cateter endovenoso com leve contenção em cães machos; induzidos com propofol, a suplementação era feita com o mesmo fármaco se anestesia por período mais longo fosse necessária. Após a cirurgia, os efeitos da oximorfina eram revertidos com administração endovenosa de nalbufina; os filhotes assumiam a posição de decúbito esternal geralmente cinco a sete minutos após (THERAN, 1993). No mesmo estudo, a combinação de atropina e oximorfina na mesma seringa demonstrou ser a mais eficaz para filhotes fêmeas, seguidas de indução com propofol e manutenção com isoflurano.

O zolazepam tem como vantagem a sua possível associação com a tiletamina, um agente dissociativo, que já foi recomendada como medicação pré-anestésica de gatinhos, por produzir boa analgesia, uma indução e recuperação suaves e bom relaxamento muscular. Uma simples administração intravenosa de uma dose de tiletamina/zolazepam (2-4 mg/kg) deve prover uma anestesia de duração de 15 a 40 minutos suficiente para realização da gonadectomia de cães e gatinhos de oito a 12 semanas de idade, com uma recuperação satisfatória (GRANDY; DUNLOP, 1991). Estudos de FAGGELLA; ARONSOHN (1993b) comparando diversos protocolos encontraram tempos de recuperação anestésica mais longos com tiletamina-zolazepam, porém sem efeitos adversos, sendo efetiva na anestesia de gatinhos machos, exigindo suplementação de isoflurano por máscara facial em alguns indivíduos (THERAN, 1993). A administração do fármaco causa dor, podendo ser difícil aplicar em gatinhos ferais; salivação e secreção das vias aéreas podem ser observadas.

A combinação de midazolam e quetamina permite uma transição suave e rápida para o estado anestésico em gatinhos, exigindo suplementação com isoflurano em alguns indivíduos. A recuperação anestésica é rápida e usualmente boa. O custo dessa combinação é mínimo, e os fármacos podem ser misturados na mesma seringa, o que permite uma única aplicação e menor estresse para o filhote (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993b).

5.1.6 Fármacos contraindicados

A xilazina é utilizada para anestesia de adultos, porém em filhotes ela não é recomendada, pois sofre extensa metabolização hepática e causa bradicardia substancial, o que reduz o débito cardíaco (GRANDY; DUNLOP, 1991). O uso da xilazina ou sua associação com quetamina não são indicadas em pacientes com idade inferior a 12 semanas,

pois causa analgesia fraca e tem metabolização e excreção alterada em filhotes; além disso, os efeitos depressivos da xilazina não são completamente revertidos pelo estímulo cardiovascular da quetamina, que também pode causar respiração apnêutica (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993b, 1994; ZAGO, 2013 *apud* HOSGOOD, 1997).

Os tranquilizantes fenotiazínicos, como a acepromazina, não são indicados na anestesia de pacientes pediátricos com menos de dez semanas, pois têm limitada biotransformação hepática, não conferem analgesia e provocam vasodilatação periférica, que potencializa a hipotensão e hipotermia, e prolonga a depressão do sistema nervoso central (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993b). Seu uso pode ser útil como tranquilizante pré-anestésico em filhotes de dez a 16 semanas, no entanto, é raro a necessidade de sua utilização em filhotes, e a dose deve ser reduzida para $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{2}$ da dose para adultos (GRANDY; DUNLOP, 1991).

Os tiobarbitúricos não são indicados na anestesia de animais com menos de dez semanas, pois têm biotransformação hepática e requerem redistribuição pelos tecidos adiposo e muscular para completar sua ação. Se forem utilizados em filhotes de dez a 14 semanas, os animais devem ser pesados com acurácia e os fármacos devem ser diluídos a 1 ou 2% para permitir titulação cuidadosa da droga. Devem ser utilizados exclusivamente para indução anestésica ou procedimentos curtos, e repetições da dose não devem ser utilizadas (GRANDY; DUNLOP, 1991).

5.1.7 Sedação

É importante que o filhote esteja adequadamente sedado para que a colocação do cateter venoso não seja estressante, assim como a indução; no entanto, a sedação não pode ser excessiva a ponto de prolongar a recuperação pós-anestésica. Diversos protocolos foram estudados por pesquisadores, visando à segurança e às características desejadas, e, também, a disponibilidade dos fármacos na maioria dos estabelecimentos veterinários, tendo em vista menores custos (HOWE, 1999). Alguns protocolos estão representados na Tabela 1. Estudos de FAGGELLA; ARONSOHN (1994), testando vários protocolos, concluíram que a oximorfina proveu a melhor sedação para colocação do cateter endovenoso, sem diferenças do nível de sedação com diferentes doses do fármaco, de forma que os autores sugerem a dose de 0,11 mg/kg por via intramuscular.

Assim como a transição do estado alerta para o estado de anestesia deve ser suave, a transição contrária também deve ser tranquila; tremores, pedalagem, vocalização, e qualquer tipo de hiperatividade aumentam o requerimento energético e podem rapidamente esgotar as

reservas de glicogênio (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993b), atrasando a recuperação completa e exaurindo o filhote. A sedação adequada proporcionada pela MPA e um transcirúrgico sem complicações são fundamentais para que uma recuperação anestésica suave ocorra.

5.2 Indução anestésica

Na indução anestésica, o fármaco mais indicado é o propofol, desde que sua administração seja lenta e seguida de intubação imediata. O efeito hemodinâmico principal do propofol é uma queda temporária da pressão arterial causada por vasodilatação, além de depressão respiratória e possível apneia, porém esses efeitos são menos notáveis se a administração for lenta. A indução com esta droga é suave e rápida, livre de excitação e com baixa prevalência de arritmias cardíacas, assim como a recuperação, o que mostra a vantagem desta droga em relação aos barbitúricos (GRANDY; DUNLOP, 1991; FAGGELLA; ARONSOHN, 1994). A administração de oxigênio através de máscara facial por cinco minutos antes da indução anestésica com propofol reduz o risco de complicações associadas com a apneia. A indução com máscara e anestésico volátil é indicada somente para animais sedados, pois a fase prolongada de excitação pode ser fisiologicamente mais prejudicial do que uma dose de propofol; além disso, a poluição ambiental e a exposição da equipe ao anestésico volátil são outras consequências desse método (PETTIFER; GRUBB, 2007).

5.3 Intubação traqueal

Todo procedimento anestésico de longa duração de filhotes de cães e de gatos, assim como o dos adultos, deve ser acompanhado de intubação traqueal, que permite maior controle sobre a anestesia e maior facilidade e praticidade caso se faça necessária alguma intervenção perioperatória. Pode-se utilizar o tubo endotraqueal sem manguito de Magill ou o tubo sem manguito de Cole. Cuidado deve ser tomado para evitar traumatismos de laringe, que poderia causar edema (MACEDO, 2011 *apud* ROBINSON, 1983). Tubos com menos de 3,0 mm/ID podem obstruir facilmente pelas secreções respiratórias, devendo ser succionados a cada 20-30 minutos (GRANDY; DUNLOP, 1991). Tubos sem cuff permitem que o maior diâmetro possível de tubo seja utilizado, diminuindo a resistência do fluxo de oxigênio (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993b). A intubação de filhotes torna-se um desafio mais difícil do que a

realização do mesmo em adultos, devido ao pequeno diâmetro das vias e a pouca rigidez das cartilagens, e cuidado deve ser tomado para evitar traumas ou edema de glote. Se a intubação não for obtida facilmente, e também para gatinhos machos, nos quais o procedimento cirúrgico é muito rápido (HOWE, 1999), a manutenção do plano anestésico pode ser obtida através do uso de um agente inalatório através da máscara. São preferidas as máscaras transparentes, pois permitem observação da cor da membrana mucosa e das narinas, e a visualização de possíveis secreções que possam causar obstrução do fluxo de ar (GRANDY; DUNLOP, 1991).

5.4 Manutenção anestésica

Para a manutenção da anestesia utilizam-se fármacos inalatórios, sendo o isoflurano o fármaco de eleição, por permitir rápida recuperação anestésica, devido à sua baixa solubilidade sanguínea e tecidual, e por apresentar uma transformação hepática mínima, sendo exalado não metabolizado em sua quase totalidade. Como a frequência respiratória de filhotes é de duas a três vezes maior que a de adultos, é necessário aumentar a frequência de ventilações para suprir a alta demanda por oxigênio; mesmo que o filhote esteja respirando espontaneamente, em anestésias de maior duração torna-se interessante a ventilação de pressão positiva intermitente para evitar a atelectasia e a hipoventilação, desde que realizada com cuidado para evitar o trauma pulmonar e o pneumotórax (GRANDY; DUNLOP, 1991). É importante lembrar que anestésicos inalatórios causam hipotensão, hipoventilação, hipotermia e comprometimento da contratilidade cardíaca dose-dependentes, de modo que a concentração de anestésico oferecida e a monitoração devem ser muito cuidadosas para evitar o aprofundamento do plano anestésico (PETTIFER; GRUBB, 2007). Na maioria dos cães e gatos menores de dez semanas a indução pode ser facilmente obtida com a contenção física e inalação de isoflurano utilizando máscara facial. Se após a indução mais sedação ou analgesia for necessária, a administração de opioides como oximorfina ou meperidina é aconselhada, pois permitem a utilização de menor concentração de gás anestésico, resultando em menor depressão cardiopulmonar (GRANDY; DUNLOP, 1991; PETTIFER; GRUBB, 2007).

5.5 Monitoração

A monitoração da anestesia de filhotes é semelhante à monitoração dos adultos, visando o controle do plano anestésico e a prevenção de hipotermia, hipoglicemia e sinais de dor ou disforia. A função cardíaca e respiratória deve ser aferida constantemente; um estetoscópio esofágico é essencial para isso. Se o mesmo não estiver disponível, o diafragma do estetoscópio pode ser posicionado junto ao peito do paciente para monitorar os sons cardíacos, tomando-se cuidado para não impedir a ventilação. Um eletrocardiograma também é válido para monitorar possíveis alterações em frequência e ritmo cardíacos, e pode ser usado em pacientes de qualquer tamanho. THERAN (1993) considerou uma frequência cardíaca de 130 a 170 batimentos por minuto adequada para a manutenção anestésica. A qualidade do pulso pode ser aferida nas artérias lingual, dorsal pedal, ou femoral. A pressão arterial pode ser mensurada indiretamente através de um monitor veterinário Dinamap®, porém os menores cuffs devem ser usados, e ainda podem ser muito grandes para os felinos menores. Oximetria de pulso também deve ser usada, sendo útil para mensurar a saturação arterial de hemoglobina e a frequência cardíaca. Temperatura pode ser aferida, tanto da mucosa retal quanto da mucosa oral (HOWE, 1999).

A monitoração se torna especialmente importante quando é lembrado o fato de que filhotes têm menos músculo cardíaco contrátil, menor complacência ventricular e barorespostas pouco desenvolvidas, de forma que o débito cardíaco depende principalmente da frequência cardíaca. Bradicardia (< 150 batimentos/minuto) é um problema sério em pacientes pediátricos e deve ser rapidamente corrigida, assim como hipotensão, que pode ser agravada pela hipotermia e pela hipoglicemia (GRANDY; DUNLOP, 1991). Um murmúrio cardíaco pode estar presente até os três meses de vida em animais saudáveis. A frequência cardíaca normal de neonatos de cães e gatos é em média 200 batimentos por minuto; a frequência respiratória esperada é de 25 a 35 respirações por minuto, e a pressão arterial é um pouco menor que a de animais adultos; filhotes de cachorro de um mês de vida têm pressão arterial média de apenas 49 mm Hg (MCMICHEAL; DHUPA, 2000).

5.6 Hipotermia

A temperatura corporal normal de filhotes a partir de duas semanas de idade é de 37,7 °C (MCMICHAEL; DHUPA, 2000). Filhotes têm baixa capacidade de termorregulação. É importante tomar medidas para evitar a hipotermia, pois esta reduz o débito cardíaco do filhote, podendo levar à bradicardia e hipotensão e ao conseqüente aprofundamento do plano

anestésico, o que é potencialmente fatal; além desse risco, a perda de temperatura corpórea prolonga a eliminação da droga e a recuperação anestésica (GRANDY; DUNLOP, 1991; FAGGELLA; ARONSOHN, 1993b). A tentativa de recuperar o calor corporal não é benigna ao organismo: os tremores podem causar grande aumento no consumo de oxigênio, demanda que pode ser insuficientemente suprida em pacientes que estejam sofrendo hipoventilação induzida pela anestesia (PETTIFER; GRUBB, 2007).

O controle térmico do filhote deve ser realizado de maneira criteriosa; isso pode ser obtido com a aferição frequente da temperatura e o uso de colchões térmicos, cobertores ou bolsas de água quente, e administração intravenosa de fluido aquecido. Os filhotes não devem ter contato com superfícies frias, devendo haver uma cobertura sobre a mesa ou box de metal. Tempo cirúrgico curto auxilia no controle térmico e recuperação do paciente. A realização da antisepsia deve umedecer o pêlo do paciente ao redor da área cirúrgica o mínimo possível, para evitar perda de calor. O uso de álcool na assepsia é desaconselhado, devido ao sequestro de calor que ocorre, preferindo-se o uso de clorexidina e solução salina aquecidas. Fluidos que forem usados para lavagem visceral devem ser aquecidos. Após a cirurgia, os filhotes devem ser mantidos aquecidos e secos (FAGGELLA; ARONSOHN, 1994; HOWE, 1999).

5.7 Jejum e hipoglicemia

Filhotes, devido à maior tendência de desenvolver hipoglicemia, devem ficar em jejum por, no máximo, quatro horas, e a água não deve ser negada (PETTIFER; GRUBB, 2007). A administração de fluido intravenoso contendo dextrose no decorrer da cirurgia e a oferta de alimentos na recuperação pós-operatória, uma hora após o filhote estar de pé, são recomendadas para pacientes pediátricos (FAGGELLA; ARONSOHN, 1994). Caso a recuperação esteja se prolongando ou o filhote não coma, solução de dextrose 50% pode ser administrada por via oral (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993a). HAUGHIE (2001) recomenda o uso de mel nas gengivas de gatinhos, obtendo efeito rapidamente. O filhote pode ser considerado hipoglicêmico se os valores de glicemia se apresentarem entre 40 e 80 mg/dL ou menos (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993b).

5.8 Fluidoterapia

A fluidoterapia é imprescindível no paciente pediátrico submetido a procedimento anestésico e cirúrgico, pois permite o controle da analgesia perioperatória e a prevenção da hipoglicemia. Todos os pacientes deveriam receber um cateter intravenoso e receber fluidoterapia no transcirúrgico, exceto os gatinhos machos, nos quais a cirurgia é muito rápida. O veterinário deve ter cuidado com a administração intravenosa de fluido na tentativa de corrigir hipotensão, pois filhotes têm capacidade limitada de aumentar o débito cardíaco em resposta ao volume circulante. O filhote deve ser pesado com precisão e as drogas endovenosas devem ser diluídas para dosagem mais acurada. Fluido intravenoso contendo dextrose pode ser administrado a uma dose de 22 mL/kg na primeira hora de anestesia e 11 mL/kg após. Gatinhos machos podem receber 11 mL/kg de Ringer lactato por via subcutânea para preservar a hidratação, evitando assim a punção venosa e o estresse associado (HOWE, 1999). A fluidoterapia deve ser administrada cuidadosamente para evitar super-hidratação, pois a eliminação do excesso de líquido pelos rins é limitada, e a hipoalbuminemia comum da idade acelera o processo de diluição do plasma (PETTIFER; GRUBB, 2007).

5.9 Terapia antimicrobiana

A terapia antimicrobiana perioperatória não é recomendada (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993a, 1994), a menos que ocorra quebra na técnica asséptica. Neste caso, HOWE (1999) recomenda o uso de cefazolina (22 mg/kg) intravenosa.

5.10 Complicações possíveis

Em estudo realizado com 98 cães e 98 gatinhos esterilizados precocemente de maneira eletiva, a incidência de complicações anestésicas foi zero para ambos os grupos. (ARONSOHN; FAGGELLA, 1993b, 1994). Complicações reportadas em anestesia de filhotes incluem superdosagem farmacológica, parada cardíaca, regurgitação e aspiração perioperatórias e alterações no ritmo ou frequência cardíacos (KUSTRITZ, 2002). Observando complicações anestésicas mais comuns em gonadectomia de animais de todas as idades, os problemas mais comuns foram disritmias cardíacas, dilatação gástrica e superdosagem farmacológica (HOWE, 1999).

Pacientes pediátricos, em geral, se recuperam muito rapidamente da anestesia, e, diferentemente do que normalmente ocorre com animais castrados em idade convencional, em poucas horas estão brincando com seus companheiros, podendo ser alimentados uma a duas horas após a recuperação anestésica com uma pequena refeição (HOWE, 1999).

6 EFEITOS DA CASTRAÇÃO

Complicações imediatas da gonadectomia incluem infecção, formação de abscessos, ligadura accidental de ureteres, deiscência dos pontos e hemorragias, dentre outros. Estes são problemas perfeitamente evitáveis se utilizados a técnica correta e materiais esterilizados. Entretanto, em médio prazo parece haver diversas enfermidades que podem acometer os animais, que são descritas por proprietários e veterinários como tendo relação direta com a prática cirúrgica. São elas:

6.1 Incontinência urinária

É uma condição debilitante e muitas vezes incurável que com frequência acomete fêmeas castradas e raramente fêmeas inteiras ou machos. Os sinais consistem em animais que são continentos enquanto despertos mas que acordam em pequenas poças de urina, ou que liberam pequenas porções de urina em momentos de excitação (JOHNSTON, 1991).

A manifestação clínica pode ocorrer em qualquer momento após a gonadectomia e resulta em problemas no manejo do paciente (MACEDO, 2011 *apud* COIT, 2008). Os mecanismos que desencadeiam a incontinência após ovariectomia envolvem decréscimo na pressão de fechamento uretral, alterações hormonais, aumento na deposição de colágeno na musculatura lisa da bexiga, diminuição na contratilidade do músculo detrusor e redução na resposta aos estímulos elétricos e ao carbacol. O tratamento clínico envolve utilização de fármacos-adrenérgicos, estrógenos, análogos de GnRH e agentes antidepressivos (MACEDO, 2011 *apud* REICHLER, 2006). As técnicas cirúrgicas recomendadas correspondem à uretropexia, cistouropexia (MACEDO, 2011 *apud* WHITE, 2001), aplicação de colágeno na uretra e colpossuspensão (MACEDO, 2011 *apud* HOLT, 1990).

A incidência desta afecção é maior em cadelas castradas e, embora haja suspeitas de que a castração de animais jovens possa aumentar o risco do desenvolvimento dessa doença, FORSEE *et al.* (2013) não encontraram diferença significativa entre as idades de gonadectomia e a ocorrência do problema. A incontinência foi observada em 34 de 791 (4%) cadelas castradas em idade convencional e em sete de 2.434 (0,3%) de cadelas sexualmente intactas (ZAGO, 2013 *apud* COIT, 2008). Outros fatores que contribuem para a ocorrência da doença são maior peso corporal (mais de 20 kg), raça (boxer, doberman, schnauzer gigante, setter irlandês, rottweiler, springer spaniel e weimaraner) e comprimento uretral e posição de

repouso da bexiga, criando um diferencial de pressão ao longo da uretra (KUSTRITZ, 2012 *apud* GREGORY *et al.*, 1992, 1999; HOLT; THURSFIELD, 1993; ARNOLD, 1997; ATALAN *et al.*, 1998; HOLT, 2004). O tônus do esfíncter uretral é mediado pelo sistema nervoso simpático e a função pode ser potencializada pelo estrogênio. Uma relação de causa e efeito para a incontinência urinária após a castração não foi identificada. Foi encontrada associação entre incontinência e peso corporal independente de idade, número de ninhadas e razão para realizar a OSH; cadelas grandes eram 7,2 vezes mais propensas a desenvolver incontinência urinária do que cadelas pequenas (FORSEE *et al.*, 2013).

Em um estudo realizado por STOCKLIN-GAUTSCHI *et al.* (2001), a incidência da incontinência urinária observada em cadelas castradas após demonstrarem o primeiro cio foi de 20,1%, e em cadelas gonadectomizadas antes do primeiro cio foi 9,7%, ou seja, 48,2% menor em cadelas que sofreram castração pré-púbere (ZAGO, 2013). Estudos de HOWE *et al.* (2001) indicam que cadelas submetidas a OSH antes das 24 semanas de idade não estão mais propensas a desenvolver incontinência urinária do que cadelas castradas em idade convencional, nos primeiros quatro anos de vida. BLESER *et al.* (2011) também não encontraram associação significativa entre castração precoce e incontinência, mas sim uma tendência a cadelas castradas precocemente serem menos incontinentes. O mesmo estudo apontou maior probabilidade de cadelas pesadas desenvolverem a condição, assim como cadelas mais velhas.

Em contraste a esses estudos, SPAIN; SCARLETT; HOUP (2004b), que avaliaram 1842 cães castrados antes e após as 24 semanas de idade com evolução pós-gonadectomia de até 11 anos, verificaram aumento na incidência de cistite e de incontinência associada à precocidade da castração, embora os casos observados de cistite não fossem crônicos e os de incontinência não apresentassem severidade suficiente para levar a abandono ou eutanásia. Os autores sugeriram que, em abrigos com poucos filhotes e com condições de esperar para realizar o procedimento, os filhotes fêmeas sejam castrados após os três meses de idade, para diminuir os riscos de desenvolvimento da afecção; contudo, em abrigos com excesso de filhotes, os benefícios da castração precoce de todos os filhotes pode suplantam o risco de incontinência urinária.

6.2 Genitália externa infantil

Uma das consequências da gonadectomia é um crescimento insatisfatório da vulva e do pênis e prepúcio, devido à falta de hormônios gonadais, condição conhecida como genitália infantil. Essa condição é acusada de causar dificuldade de micção, dermatite perivulvar e vaginite em cadelas e obstrução uretral e dificuldade de expor o pênis em machos. Na espécie felina, o efeito da castração sobre a incidência de dermatite perivulvar foi clinicamente insignificante (STUBBS *et al.*, 1996).

Estudos de HOWE *et al.* (2001) com 269 cães não demonstraram aumento na incidência de vaginite associado com idade à castração. Neste estudo, apenas uma cadela de cada grupo desenvolveu a patologia, que respondeu à terapia antimicrobiana e não apresentou recidivas.

Em casos crônicos ou recidivantes de dermatite perivulvar, podem ser indicadas a redução de peso, se a fêmea for obesa, e a excisão cirúrgica das pregas vulvares. Em casos de vaginite crônica em cadelas castradas em que outras causas da infecção tenham sido eliminadas, pode-se fazer terapia oral com estrógenos, da mesma forma que para incontinência urinária (JOHNSTON, 1991).

Vulva, vestíbulo e vagina irão atrofiar independentemente da idade com que a gonadectomia ocorra (SALMERI; OLSON; BLOOMBERG, 1991 *apud* SHILLE, 1985), de modo que a castração precoce não pode ser incriminada como fonte de problemas nesse aspecto. Por outro lado, em machos, a castração quando adultos resultará em pouca redução do tamanho peniano (SALMERI; OLSON; BLOOMBERG, 1991 *apud* MOORADIAN; MORLEY; KORENMAN, 1987). O osso peniano cresce até as 50 semanas de vida, de forma que a orquiectomia antes desse período resultará em ossos penianos menores (SALMERI *et al.*, 1991).

SALMERI *et al.* (1991), em estudo comparando cães castrados com sete semanas, sete meses e intactos, observaram desenvolvimento imaturo do pênis, prepúcio e osso peniano nos animais castrados precocemente, embora o pênis pudesse ser totalmente exposto em todos os cães. Consequências desse subdesenvolvimento da genitália no cão macho não foram relatadas.

6.3 Obstrução urinária

A enfermidade acomete mais gatos machos, pois estes possuem um pequeno diâmetro de uretra, além da presença de osso peniano. Estudos epidemiológicos envolvendo 72.552 gatos, sugerem que gatos persas, obesos e castrados, de dois a seis anos de idade, apresentam

risco aumentado de desenvolver doença do trato urinário inferior. Estudos retrospectivos com 22.908 gatos com a enfermidade demonstraram que animais com idade entre dois e sete anos são mais suscetíveis a cálculos ou plugs uretrais, enquanto que gatos com quatro a dez anos têm risco aumentado para obstrução uretral, urocistolitíase e a forma idiopática da doença. Gatos machos castrados pareceram ter risco aumentado para a doença (LEKCHAROENSUK; OSBORNE; LULICH, 2001 *apud* WILLEBERG; PRIESTER, 1976).

Muitos veterinários acreditam que a castração predisponha o gato à obstrução uretral devido a um subdesenvolvimento uretral e peniano devido à falta de testosterona. Contudo, o diâmetro uretral de gatos machos de um ano de idade castrados com sete semanas foi similar ao de gatos castrados com sete meses e ao de gatos intactos, em pesquisa realizada utilizando uretrografia retrógrada (STUBBS; BLOOMBERG; SCRUGGS, 1993). Adicionalmente, não houve diferença entre os grupos na função uretral dinâmica, determinada por perfil de pressão uretral. ROOT *et al.* (1997) utilizaram uretrocistografia miccional anterógrada para medir o diâmetro uretral pré-prostático e peniano de animais de 22 meses castrados com sete semanas, sete meses e intactos, e também encontraram ausência de diferença no diâmetro uretral de gatos castrados com sete semanas ou sete meses, quando comparados a gatos inteiros, não evidenciando uma relação direta da prática da OQ com a incidência de obstrução uretral. Ainda, HERRON (1972), utilizando análise histopatológica, verificou ausência de alteração da circunferência uretral em gatos inteiros e castrados, observando como diferenças significativas entre os grupos de animais a presença de um epitélio uretral mais alto e de menor densidade de fibrócitos em uretras de gatos inteiros, quando comparados aos castrados.

Em pesquisas realizadas por HOWE *et al.* (2000, 2001), gatos foram gonadectomizados com menos de 24 semanas de idade e não apresentaram diferenças na incidência da doença, comparados a gatos castrados com mais de 24 semanas de idade. Nestes estudos, durante os três primeiros anos após a cirurgia, dois dos 38 gatos machos castrados após as 24 semanas de idade tiveram episódios de obstrução, enquanto que, no mesmo período, nenhum dos 70 gatos castrados com menos de 24 semanas teve a patologia, o que sugere, inclusive, um possível efeito protetor não identificado do trato urinário em gatos castrados precocemente. Estas evidências desmentem a crença de que castração precoce aumentaria a incidência de obstrução uretral em gatos machos, pelo menos nos três primeiros anos. Em concordância com estas pesquisas, em estudos de SPAIN; SCARLETT; HOUP (2004a), avaliando retrospectivamente por até onze anos após o procedimento 1660 gatos que realizaram a

gonadectomia antes ou após as 24 semanas de idade, não foi encontrado aumento na incidência de doenças urinárias em gatos machos.

Cães castrados com menos de sete semanas de vida tiveram menor diâmetro peniano, tamanho e radiodensidade do osso peniano diminuídos, e desenvolvimento prepucial imaturo comparado com cães castrados aos sete meses ou inteiros (SALMERI *et al.*, 1991). O significado clínico disso, no entanto, não está claro.

6.4 Afecções associadas ao sistema reprodutor em fêmeas

A piometra é uma patologia que acomete cadelas e gatas não castradas, podendo ocorrer também em fêmeas inadequadamente castradas quando, no procedimento cirúrgico, o fragmento remanescente do corpo uterino é muito grande ou uma porção de tecido ovariano não é removida. É caracterizada por afetar especialmente animais de meia idade a idosos, e consiste em uma infecção bacteriana com presença de exsudato muco-purulento no lúmen uterino, estando relacionada com a contínua estimulação do endométrio a hormônios. É considerada uma enfermidade de diestro, período em que há altas taxas de progesterona; da mesma forma, a utilização de progestágenos como tratamento contraceptivo pode ser uma causa dessa patologia que, se não diagnosticada e tratada precocemente, pode levar o animal ao óbito (ZAGO, 2013 *apud* JOHNSON, 2010). A doença tem incidência elevada em cadelas intactas, se aproximando de 66% em cadelas com mais de nove anos de idade (HOWE, 2005 *apud* JOHNSTON, 2001).

A patogenia da piometra não está totalmente elucidada, porém sabe-se que, por estimular o crescimento e a atividade secretora das glândulas endometriais e reduzir a atividade miometrial, a progesterona permite o acúmulo de secreções glandulares uterinas (MACEDO, 2011 *apud* HEDLUND, 2008). Ainda, diminui a circulação sanguínea local e leva ao fechamento do colo uterino no diestro, facilitando a retenção de líquido, e à abertura do colo durante o estro, permitindo a entrada de bactérias (MACEDO, 2011 *apud* SORRIBAS, 2006).

A piometra é potencialmente fatal, apresenta tratamento caro e é extremamente comum; e é prevenida facilmente. A OSH é preferencialmente indicada para prevenir a infecção uterina devido ao fato de a maioria dos veterinários acreditar que a retirada somente dos ovários predispõe a afecções uterinas. Porém, uma vez extirpados os ovários, não há, no organismo, hormônios sexuais o suficiente para desencadear afecções uterinas como

hiperplasia endometrial cística e piometra (EVANS; SUTTON, 1989; GILBERT, 1992). Em concordância, JANSSENS; JANSSENS (1991) realizaram importante trabalho, acompanhando por dez anos 72 fêmeas que foram submetidas à ovariectomia pelo flanco, e nenhum caso de piometra foi relatado. OKKENS; KOOISTRA; NICKEL (1997) compararam os resultados da OSH convencional aos da ovariectomia e concluíram ser esta última menos invasiva e mais conservativa, sendo melhor método de esterilização para fêmeas caninas.

Outras doenças do trato reprodutor feminino podem ser prevenidas através da castração, tais como o prolapso vaginal, a neoplasia uterina e doenças associadas à prenhez e ao parto – aborto espontâneo, morte fetal, toxemia da prenhez, torção uterina, ruptura uterina, distocia, prolapso uterino, retenção de membranas fetais e/ou fetos mortos, hemorragia pós-parto, hipocalcemia pré ou pós-parto, metrite e mastite. Além disso, tanto em cadelas quanto em gatas, a castração previne a reincidência de pseudociese; em ambas as espécies, se castradas quando adultas após 45 dias de diestro, pode ocorrer um episódio de prenhez psicológica de três a cinco dias após a cirurgia em função da queda dos níveis de progesterona com uma onda de prolactina; porém, após esse episódio, a pseudociese não ocorrerá mais (JOHNSTON, 1991).

6.5 Afecções relacionadas ao sistema reprodutor em machos

A hiperplasia prostática benigna (HPB) é a doença prostática mais comum em cães, sendo mais frequente em machos inteiros com mais de seis anos de idade, com incidência de 75-80% (KUSTRITZ, 2012 *apud* ZIRKIN; STRANDBERG, 1984; BERRY *et al.*, 1986; LOWSETH *et al.*, 1990). Ocorre como resultado do estímulo androgênico, especificamente mediado pela diidrotestosterona, que causa aumento prostático simétrico. Normalmente é assintomática, mas pode causar sangramento prostático, infecção bacteriana ascendente e posterior prostatite supurativa, e pode também cursar com tenesmo. A castração impede o desenvolvimento dessa patologia, sendo inclusive o tratamento para a mesma (JOHNSTON, 1991; JOHNSON, 2010). Nunca foi reportada em gatos.

Além da HPB, a castração ajuda a prevenir outras patologias da próstata, como hiperplasia cística, metaplasia escamosa, cistos paraprostáticos, prostatite, e abscessos prostáticos (HOWE, 2005 *apud* BERRY, 1986; BLACK, 1998; COHEN, 1995; WHITE, 1987; BARSANTI, 2003; COWAN, 1991; WHITE, 1995; HARDIE, 1984; MULLEN, 1990). A correção cirúrgica dos cistos e abscessos prostáticos está associada com sérias

complicações pós-operatórias em cães. Além disso, a castração elimina o risco de neoplasia testicular, torção testicular, orquites infecciosas, e lesões testiculares decorrentes de trauma, feridas penetrantes, e ulcerações pelo frio (JOHNSTON, 1991).

6.6 Obesidade

Em um estudo realizado na Inglaterra durante 15 meses foram coletados dados sobre 32 cães, oriundos de seis ninhadas, e se evidenciou que a gonadectomia não afetou o consumo de comida e nem a taxa de ganho de peso entre os grupos de estudo (castrados com sete semanas, sete meses, e intactos). Houve uma tendência dos animais castrados apresentarem maior quantidade de gordura em relação aos intactos, porém sem significância estatística (SALMERI *et al.*, 1991).

Gatos castrados têm aumento do peso corporal, aumento do índice de massa corporal, aumento da profundidade da camada de gordura falciforme, diminuição da atividade e diminuição da taxa metabólica (KUSTRITZ, 2012 *apud* ROOT, 1995; ROOT *et al.*, 1996b; STUBBS *et al.*, 1996; FETTMAN *et al.*, 1997). Gatos castrados também têm um aumento das concentrações séricas de fator de crescimento semelhante à insulina I, prolactina e leptina, todos os quais estão associados com a taxa metabólica e o metabolismo da gordura (KUSTRITZ, 2012 *apud* MARTIN *et al.*, 2006). No entanto, estudos retrospectivos realizados em 263 gatos com 37 meses de evolução após a gonadectomia (HOWE *et al.*, 2000) e em 1660 gatos com até 11 anos de evolução após o procedimento (SPAIN; SCARLETT; HOUPPT, 2004) não encontraram relação entre idade à castração e obesidade em felinos. Em gatos, peso corporal adulto e gordura corporal foram similares em animais castrados com sete semanas e com sete meses; contudo, gatos intactos pesaram menos que gatos castrados com sete meses e tiveram menos gordura corporal do que ambos os grupos de gatos castrados (STUBBS *et al.*, 1996).

Em outro estudo de SPAIN; SCARLETT; HOUPPT (2004b), envolvendo 1842 cães com evolução pós-cirúrgica de até onze anos, a proporção de cães obesos foi menor em cães castrados precocemente se comparado a cães castrados em idade tradicional. Nenhum animal obeso foi devolvido a abrigo, abandonado, eutanasiado, ou desenvolveu alguma condição médica fatal.

A relação entre a castração e a obesidade em cães ainda não foi provada. HOUPPT *et al.* (1979) não encontrou a obesidade como consequência obrigatória da gonadectomia, e

concluiu que a condição pode ser controlada e mesmo evitada com uma dieta adequada associada a exercícios físicos regulares (ZAGO, 2013). Da mesma forma, JOHNSTON (1991) sugere que cadelas castradas podem comer mais e ganhar mais peso do que fêmeas intactas se lhes for oferecido livre acesso à comida, mas elas não irão necessariamente ganhar peso após a cirurgia se o consumo alimentar for regulado. A obesidade deve ser ativamente prevenida, pois sua presença está associada com o aumento na incidência de outras doenças, como as desordens musculoesqueléticas.

6.7 Alterações no Crescimento

A maturidade do esqueleto está intimamente relacionada à puberdade e sofre ação direta dos hormônios sexuais, onde o estradiol tem efeito calciotrópico e anabólico, favorecendo a formação e não reabsorção óssea, e a testosterona provoca a retenção de cálcio, aumentando a quantidade total de matriz óssea. Esses hormônios têm relação direta com o fechamento das epífises ósseas (STUBBS; SALMERI; BLOOMBERG, 1995).

Em longo prazo, a maior preocupação atualmente gira em torno de problemas de crescimento e do sistema locomotor, já que na castração pré-púbere em idade precoce há uma interrupção abrupta da secreção de hormônios que auxiliam no crescimento. Foi constatado que a castração precoce atrasa o fechamento das epífises ósseas, ou seja, o animal permanece em fase de crescimento por mais tempo, assim tendo uma estatura quando adulto ligeiramente maior do que teria se não tivesse sido castrado antes da puberdade. Porém, essa característica não é observada em todos os animais castrados antes da puberdade (STUBBS; SALMERI; BLOOMBERG, 1995).

Não há comprovação de que um retardo do fechamento das epífises ósseas esteja diretamente relacionado a doenças do sistema locomotor em cães adultos, como fraturas, osteoporose, etc. Um estudo avaliando possíveis alterações na densidade mineral óssea e no conteúdo mineral ósseo de cães de seis meses de idade castrados precocemente ou não castrados sugere que esses parâmetros não são afetados pela castração precoce (EKICI *et al.*, 2005).

Um grande estudo avaliando a incidência de diversas desordens em cães castrados em várias idades reportou aumento na incidência de displasia de quadril em cães que foram castrados jovens (6,7%, em comparação com os animais castrados em idade convencional, com incidência de 4,7%) (SPAIN; SCARLETT; HOUP, 2004). Uma hipótese para a relação

de causa e efeito seria que uma assimetria no fechamento dos discos de crescimento causaria deformidade e relaxamento da articulação coxofemoral, com artrite subsequente. Porém, no mesmo estudo, cães gonadectomizados na idade convencional tiveram tendência três vezes maior de serem eutanasiados devido à doença, se comparados aos castrados precocemente, sugerindo que a castração precoce poderia estar associada a uma forma menos severa de displasia. Em contraste, estudos retrospectivos de HOWE *et al.* (2001) não encontraram aumento de incidência de displasia coxofemoral ou outras doenças musculoesqueléticas em caninos submetidos à castração precoce; tampouco deformidades angulares dos membros foram observadas nos animais do estudo.

Ruptura do ligamento cruzado cranial é mais comum após a castração do que em cães intactos (KUSTRITZ, 2012 *apud* WHITEHAIR *et al.*, 1993; DUVAL *et al.*, 1999; SLAUTERBECK *et al.*, 2004). Outros fatores de risco incluem obesidade e angulação anormal do joelho (KUSTRITZ, 2012 *apud* RAGETLY *et al.*, 2011). A complacência articular pode diferir sob estímulos hormonais variados, o que sugere um possível mecanismo de causa e efeito. Outra hipótese remete novamente à angulação anormal do joelho devido a alguma assimetria no fechamento das placas de crescimento do fêmur e da tíbia.

HOWE (2005) sugere, no entanto, que, uma vez que o animal castrado precocemente ainda não teve fechamento dos discos de qualquer osso dos membros, é possível que todas as fises tenham seu crescimento prolongado, resultando em ossos mais longos, porém proporcionais entre si. Em concordância com isso, SALMERI *et al.* (1991) não identificaram alterações na proporção ou natureza dos ossos estudados – rádio e ulna de cães castrados às sete semanas, sete meses, e adultos intactos. Neste estudo, os cães submetidos à castração precoce tiveram atraso de quatro meses no fechamento dos discos de crescimento dos ossos em questão, enquanto que os animais castrados com sete meses tiveram atraso de três meses, em comparação com os cães intactos.

6.8 Comportamento

Muitas pessoas procuram a gonadectomia porque não podem tolerar o comportamento sexual normal de seus animais – gatos machos intactos podem ter um comportamento agressivo e com marcação territorial com urina, sendo incompatíveis com a vida dentro das casas; cães machos podem montar outros animais, pessoas ou objetos, e também marcam território com urina; gatas e cadelas podem demonstrar comportamento alterado durante o

estro, inclusive com aumento de algumas formas de agressão, e cadelas podem fazer “ninhos” e expressar comportamentos maternos e até lactação com a pseudociese. A gonadectomia é comumente recomendada como tratamento para problemas comportamentais em cães, inclusive agressão. Não são todos os comportamentos que são alterados pela gonadectomia, mas especialmente os que são mediados por hormônios sexuais e que variam com o gênero (KUSTRITZ, 2012).

Machos que passam por orquiectomia sofrem uma perda progressiva da libido, diminuindo seu comportamento agressivo e territorial, minimizando a formação de bandos e a ocorrência de brigas, agressões ao ser humano, acidentes automobilísticos e disseminação de doenças (ZAGO, 2013).

Comportamentos indesejáveis que geralmente diminuem ou desaparecem com a gonadectomia em gatos machos são os comportamentos sexuais, agressividade com outros machos, a marcação com urina e os passeios fora de casa. Em cães machos, a castração reduz a marcação com urina, os passeios e o hábito de montar. Em machos de ambas as espécies, a forma de agressão mais bem controlada pela castração é a agressão entre machos. A probabilidade de resposta à castração não está associada à idade em que se realizou a cirurgia ou à duração do comportamento anterior ao procedimento em cães ou gatos machos (KUSTRITZ, 2012 *apud* HART, 1973, 1979; HART; BARRET, 1973; NEILSON *et al.*, 1997; HOPKINS *et al.*, 1976; BORCHELT; VOITH, 1987). Em cães machos, a castração parece reduzir ou eliminar os comportamentos acima citados em 50-60% dos animais (HART, 1991 *apud* HOPKINS; SCHUBERT; HART, 1976), e 80-90% dos gatos machos castrados têm os respectivos comportamentos reduzidos ou eliminados com o procedimento (HART, 1991 *apud* HART; BARRET, 1973). A base hormonal desses comportamentos não está bem clara.

Existem opiniões que defendem deixar a cadela ou gata cruzar e até ter a primeira cria, lactar e cuidar dos filhotes, para “amadurecer” o seu comportamento, e só então castrá-la. No entanto, não foram encontradas observações clínicas ou pesquisas de comportamento que confirmem que essas experiências tenham qualquer impacto permanente sobre o comportamento, tornando as fêmeas mais brandas ou menos agressivas (HART, 1991).

A castração, no entanto, não altera a personalidade do animal. Quando o comportamento social de cães castrados aos 40 dias de vida foi comparado ao dos irmãos de ninhada intactos, não houve diferenças entre eles quanto a comportamentos como monta, caça, rosnados e brincadeiras. O comportamento de dominação também não é afetado pela

gonadectomia. Os cães castrados quando filhotes competiram agressivamente com seus irmãos intactos por ossos ou fêmeas em estro (SALMERI; OLSON; BLOOMBERG, 1991 *apud* LEBOEUF, 1970).

Especialistas em comportamento animal em geral concordam que a castração de animais pré-púberes resulta em animais mais aceitáveis, porém há uma preocupação em torno da realização da cirurgia na idade de oito a 16 semanas pelo fato de que este é o período de desenvolvimento do medo. Os especialistas sugerem que os animais esterilizados precocemente sejam monitorados quanto à ocorrência de problemas relacionados ao medo e a qualquer sinal de que possam estar retendo as características de filhotes (MACKAY, 1995).

Em um estudo com cães machos idosos com disfunção cognitiva, os animais castrados pareceram mais propensos a progredir para disfunção cognitiva severa do que os intactos; no entanto não houve diferença significativa entre os grupos para percentuais de cães que não tinham qualquer prejuízo cognitivo e que passaram a apresentar o problema (HART, 2001). No estudo em questão, os animais foram castrados já adultos. A privação de andrógenos está associada a aumento da deposição de amilóides no cérebro de humanos e roedores, e com redução do número de conexões sinápticas no cérebro de roedores e primatas (KUSTRITZ, 2012 *apud* JANOWSKY, 2006). No entanto, estudos envolvendo diretamente o cérebro de cães idosos mostraram que, entre beagles de aproximadamente 10 anos, os animais intactos tinham mais danos no DNA cerebral do que os cães castrados (KUSTRITZ, 2012 *apud* WATERS *et al.*, 2000).

Há evidência de benefícios trazidos pela castração pré-púbere no comportamento dos animais também com relação às pessoas. Gatos intactos têm menos demonstrações de afeto para com os proprietários, enquanto que gatos castrados precocemente ou em idade tradicional têm maior nível de atividade (STUBBS; BLOOMBERG; SCRUGGS, 1993). Cães machos castrados com sete semanas de idade demonstraram uma excitabilidade aumentada (SALMERI *et al.*, 1991) e menor tendência a passeios e fugas (SPAIN; SCARLETT; HOUPPT, 2004). Cães castrados tanto com sete semanas de idade quanto com sete meses demonstraram maior atividade em geral, se comparado a cães intactos, desmentindo a ideia de que castração resulta em letargia ou inatividade (SALMERI *et al.*, 1991). Também foi estudado o comportamento de cadelas, que mostrou redução na ocorrência de fugas e brigas e de ansiedade de separação nos animais gonadectomizados (SPAIN; SCARLETT; HOUPPT, 2004).

Em um estudo de SPAIN; SCARLETT; HOUP (2004a) com 1660 gatos, idade precoce à castração esteve associada somente em machos à diminuição da agressão a veterinários e dos comportamentos sexuais, e ao aumento da tendência de se esconder frequentemente e da timidez para com estranhos. Para cada mês que o gato fosse castrado mais cedo, a chance de desenvolver comportamento de se esconder com frequência aumentava em 11%. Para ambos os sexos, a castração precoce esteve associada à menor ocorrência de hiperatividade.

Em um estudo similar de SPAIN; SCARLETT; HOUP (2004b) com cães, a diminuição da idade à gonadectomia mostrou associação com aumento dos casos de fobia a sons e também de comportamentos sexuais e diminuição dos casos de fugas, ansiedade de separação e micção inapropriada quando assustados. Porém, quando a análise era restrita a cães com problemas comportamentais sérios, latir e rosnar para visitas, latido excessivo que incomodava membros da casa, fobia a sons, comportamentos sexuais e urinar quando assustado não eram significativamente associados com idade à gonadectomia. Os autores verificaram também uma incidência aumentada de comportamentos sexuais em caninos castrados precocemente, surpreendentemente; esse problema comportamental não estava relacionado com ocorrência de agressão, e seu mecanismo biológico permanece inexplicado. Apenas 2,5% dos proprietários considerou o comportamento sexual de seus animais como um problema sério.

Em ambos os estudos de SPAIN; SCARLETT; HOUP (2004a e 2004b), quando problemas comportamentais sérios de cães e gatos eram avaliados individualmente, a idade à castração já não era significativamente importante.

Cães castrados em idade precoce tiveram maior taxa de sucesso em se tornarem cães guias para cegos se comparados aos irmãos de ninhada castrados na idade convencional, conforme afirmado pela Dra. Patricia Olson, da Guide Dogs for the Blind Inc. (KUSTRITZ, 2002).

6.9 Hipotireoidismo e doenças adrenais

Não há estudos reportando aumento de doença adrenal após castração em cães ou gatos. Foi demonstrado que o hipotireoidismo é mais comum em cães castrados; apesar disso, a incidência da doença na população canina é de 0,2%; alguns estudos têm demonstrado associação entre hipotireoidismo e castração, enquanto que outros não (KUSTRITZ, 2012

apud PANCIERA, 1994). HOWE (2005) considera pouco prudente desencorajar a castração de animais, filhotes ou não, para prevenir uma doença de incidência tão baixa e que apresenta boa resposta ao tratamento.

6.10 Castração x neoplasia

Dentre as neoplasias hormônio-dependentes se destacam as neoplasias de mamas, de útero (endométrio e musculatura lisa), ovário, testículo, próstata, tireoide e o osteossarcoma.

6.10.1 Risco aumentado de neoplasias

As neoplasias de próstata são raras no cão, com incidência de 0,2 a 0,6% (KUSTRITZ, 2012 *apud* BELL *et al.*, 1991; TESKE *et al.*, 2002). Diversos estudos documentaram aumento da incidência de câncer prostático em cães castrados se comparado a cães intactos, com risco de 2,4 a 4,3 vezes maior (KUSTRITZ, 2012 *apud* OBRADOVICH *et al.*, 1987; BELL *et al.*, 1991; TESKE *et al.*, 2002; SORENMO *et al.*, 2003), não sendo a castração, portanto, um agente protetor. Neoplasia prostática é extremamente incomum em gatos, mas, em uma série de casos, de cada oito gatos com neoplasia de próstata, sete eram castrados (KUSTRITZ, 2012 *apud* HAWE, 1983; CARPENTER *et al.*, 1987; HUBBARD *et al.*, 1990; CANEY *et al.*, 1998; LEROY; LECH, 2004). Não parece haver predisposição racial. É válido lembrar da baixa incidência dos tumores prostáticos e dos efeitos protetores da castração sobre outras patologias da glândula.

A incidência de carcinoma de células transicionais na bexiga é de no máximo 1% dos tumores malignos (KUSTRITZ, 2012 *apud* POIRIER *et al.*, 2004), e a incidência deste tumor na bexiga e uretra de cadelas e cães foi reportada como sendo aumentada após a gonadectomia, com o risco aumentado de 2 a 4 vezes (KUSTRITZ, 2012 *apud* NORRIS *et al.*, 1992; KNAPP *et al.*, 2000).

A incidência de hemangiossarcoma em cães é de 0,2% e em gatos é de 0,03% (KUSTRITZ, 2012 *apud* REICHLER 2009). As incidências de hemangiossarcoma em baço, fígado e coração foram reportadas como aumentadas em cães após a gonadectomia; o risco relativo de cadelas castradas desenvolverem hemangiossarcoma foi reportado como cinco vezes maior do que em cadelas intactas, e o risco de cães machos castrados desenvolverem tumor cardíaco foi 1,6 vezes maior do que cães intactos (HOWE, 2005 *apud* WARE, 1999). O mesmo não foi reportado em gatos. Raças com risco aumentado são o boxer, setter inglês,

pastor alemão, golden retriever, dogue alemão, labrador, pointer, poodle e husky siberiano. (KUSTRITZ, 2012 *apud* SMITH, 2003). A causa exata para o risco aumentado em animais castrados não foi identificada. É importante lembrar que tumores cardíacos não são comuns se comparados a outros tipos de tumor, como tumores mamários, por exemplo; a incidência de tumores cardíacos no estudo de WARE (1999) foi de 0,19%.

Osteossarcoma é um tumor com incidência de 0,2%. A incidência aumenta com a gonadectomia, em um fator de 1,3–2 (KUSTRITZ, 2012 *apud* PRIESTER; MCKAY, 1980; RU *et al.*, 1998). Raças em maior risco são doberman, dogue alemão, setter irlandês, rottweiler e são bernardo (KUSTRITZ, 2012 *apud* RU *et al.*, 1998; CHUN; DELORIMER, 2003). Outros fatores de risco para o osteossarcoma incluem idade avançada e elevado peso corporal (KUSTRITZ, 2012 *apud* RU *et al.*, 1998; COOLEY *et al.*, 2002).

Aumento na incidência de mastocitomas cutâneos foi reportado em cadelas castradas quando comparadas com fêmeas intactas (KUSTRITZ, 2012 *apud* WHITE *et al.*, 2011).

Em todas as observações de aumento de incidência de tumores acima citadas, a relação de causa e efeito entre a castração e os tumores não está esclarecida.

6.10.2 Risco reduzido de neoplasias

Na cadela, a incidência de tumores benignos e malignos de mama aumenta com a expectativa de vida e com a utilização continuada de progestágenos, e se reduz com a ovariectomia em animais jovens (ADIN, 2011). Aproximadamente metade dos tumores mamários são malignos em cadelas, e mais de 90% dos tumores de mama são malignos em gatas (KUSTRITZ, 2012 *apud* COTCHIN, 1951; DORN *et al.*, 1968a; MOULTON *et al.*, 1970; HAMPE; MISDORP, 1974; HAYES *et al.*, 1981; BRODEY *et al.*, 1983). Cadelas e gatas intactas têm sete vezes mais chances de desenvolver neoplasia mamária quando mais velhas (KUSTRITZ, 2012 *apud* DORN *et al.*, 1968b).

A OSH precoce é altamente protetora contra o aparecimento de tumores de mama. Cadelas castradas antes do primeiro cio têm tanto risco de desenvolver tumores mamários quanto machos. Após dois anos e meio de idade, ou já no segundo cio, a OSH não protege mais contra o aparecimento de tumor de mamas na cadela. Gatas castradas antes de um ano de idade tem diminuição de 86% no risco de desenvolver carcinoma mamário. O risco de desenvolvimento de neoplasias mamárias em cadelas castradas antes do primeiro ciclo estral é de 0,05%, após o primeiro estro sobe para 8%, e quando a castração ocorre após o segundo

estrogeno a probabilidade do animal desenvolver essa neoplasia é de 26% (MACEDO, 2011 *apud* MORRISON, 1998).

Os progestágenos comumente utilizados para suprimir o estrogênio promovem alterações hiperplásicas e neoplásicas nas glândulas mamárias de gatas e cadelas. Tumores mamários benignos são encontrados em aproximadamente 70% de cadelas tratadas com progestágenos de longa duração (ZAGO, 2013 *apud* JOHNSON, 2010). O risco de desenvolvimento do câncer de mama é essencialmente determinado pela intensidade e duração da exposição do epitélio mamário à ação conjunta da prolactina e do estrogênio (MACEDO, 2011 *apud* KOJIMA, 1996). A relação de causa e efeito entre a gonadectomia e a diminuição da incidência de tumor de mama não está clara. Assim, é interessante castrar sempre que a cadela não seja voltada para fins reprodutivos, pois a pseudociese pode ser um agravante no risco de neoplasia mamária.

O leiomioma uterino é a neoplasia mesenquimal mais frequente no útero de gatas e cadelas (MACEDO, 2011 *apud* MOULTON, 1990). Em mulheres, a participação dos esteroides sexuais na gênese do leiomioma uterino firma-se pelo seu aparecimento na puberdade, pelo aumento da sua frequência com a reposição hormonal, pelo seu maior crescimento durante a gestação e por sua regressão com a menopausa (MACEDO, 2011 *apud* COOPER e VALENTINE, 2002; FLISTER, 2001). A presença de receptores para estrogênio e progesterona no leiomioma uterino reafirma a participação desses esteroides na sua gênese. Acreditava-se que a progesterona inibia o crescimento do leiomioma, mas pesquisas demonstram que ela estimula o crescimento neoplásico, principalmente na fase luteínica e com o uso de progestágenos em altas doses (MACEDO, 2011 *apud* FLISTER, 2001).

Os andrógenos estão envolvidos na gênese da hiperplasia e do câncer de próstata no homem, visto que tanto as células normais quanto neoplásicas apresentam receptores para andrógenos e que a OQ inibe o crescimento tumoral (ZAGO, 2013 *apud* COTRAN *et al.*, 2000). Foi sugerida a participação do estrogênio, prolactina, testosterona e diidrotestosterona na iniciação e promoção do câncer de próstata (ZAGO, 2013 *apud* HENDERSON; FEIGELSON, 2000). As neoplasias da glândula sexual acessória do cão são raras, com incidência de 0,2 a 0,6% (KUSTRITZ, 2012 *apud* BELL *et al.*, 1991; TESKE *et al.*, 2002), sendo a mais comum o adenocarcinoma prostático, que acomete cães com mais de dez anos de idade, sem predisposição racial (MACEDO, 2011 *apud* LEAV; LING, 1968).

Em cães, a neoplasia testicular é muito comum. Contudo, o tumor de células de Sertoli e os de Leydig (tumor intersticial) podem produzir hormônios, particularmente estrogênio,

podendo causar a síndrome paraneoplásica, com supressão da medula óssea (ZAGO, 2013 *apud* SILVA *et al.*, 2004).

A maioria dos estudos avaliando tempo de vida sugerem que animais castrados vivem mais do que animais intactos (KUSTRITZ, 2012 *apud* KRAFT, 1998; GREER *et al.*, 2007). O aumento do tempo de vida pode se dever à diminuição dos comportamentos sexuais, como os passeios, ou a maiores investimentos por parte do proprietário (KUSTRITZ, 2012 *apud* BRONSON 1982; MICHELL, 1999; MOORE *et al.*, 2001). Gatos castrados tiveram mortalidade reduzida se comparados a gatos inteiros (KUSTRITZ, 2012 *apud* KALZ 2001). SPAIN; SCARLETT; HOUP (2004b) verificaram que cães castrados antes dos cinco meses e meio de idade tiveram menor índice de abandono.

HOWE *et al.* (2000) avaliaram e compararam 263 felinos castrados antes ou após as 24 semanas de vida, por um período de 37 meses após o procedimento, e concorda que o período três anos não reflete o tempo de vida típico de um gato, não abrangendo patologias relacionadas à idade como neoplasias. No entanto, este período já é significativo para avaliação de diversos fatores relevantes, como permanência nos lares, doenças infecciosas, características comportamentais, e problemas não relacionados à idade em vários sistemas orgânicos, incluindo o sistema urinário. Não houve diferença nos fatores comparados entre animais castrados precocemente e animais castrados em idade convencional, inclusive na incidência, tipo e severidade dos problemas. Em outro estudo, foram castrados 723 cães e gatos com menos de 12 semanas de vida, 532 animais entre 12 e 24 semanas e 733 cães e gatos com mais de 24 semanas de idade. A análise não demonstrou diferenças na incidência de complicações pós-cirúrgicas entre os grupos (HOWE *et al.*, 2000 *apud* HOWE, 1997).

SPAIN; SCARLETT; HOUP (2004a) realizaram um estudo retrospectivo com 1660 gatos, divididos em dois grupos – animais castrados antes ou após os 5,5 meses de idade – com evolução de até 11 anos após a cirurgia, e não encontraram aumento nas taxas de mortalidade ou abandono dos animais castrados precocemente. Tampouco observaram aumento na ocorrência de qualquer condição médica ou comportamental séria, encontrando, inclusive, algumas vantagens de longo prazo para os machos castrados precocemente, como menor incidência de abscessos e menor risco de desenvolver asma felina e gengivite nos primeiros 12 anos de vida. Não houve associação entre idade à castração e ocorrência de obesidade, imunossupressão, doença do trato urinário inferior e obstrução uretral em gatos machos. Os autores recomendam a castração precoce para abrigos de gatos e recomendam aos

veterinários sugerir para seus clientes a castração antes da idade tradicional de seis a oito meses de idade.

Estudos de HOWE *et al.* (2001) com a mesma metodologia do anterior foram realizados com 269 cães, com evolução de 4 anos após a gonadectomia, e a diferença de idade entre os grupos não foi relacionada a incidências de problemas comportamentais, tegumentares, musculoesqueléticos, urinários, neurológicos, cardiopulmonares, reprodutivos ou à obesidade. Da mesma forma que no estudo com gatos, problemas relacionados à idade avançada, como neoplasias ou doenças articulares, estavam além das possibilidades do estudo. A única diferença de prevalência encontrada entre os dois grupos de estudo foi a incidência de parvovirose no grupo de animais castrados precocemente; no entanto, não foram realizadas comparações da prevalência de parvovirose nos filhotes jovens castrados e nos de mesma idade não castrados, de forma que a influência da anestesia e da cirurgia na incidência da doença não pôde ser avaliada.

Da mesma forma que fez com gatos, SPAIN; SCARLETT; HOUPPT (2004b) avaliaram 1842 cães gonadectomizados antes e após as 24 semanas de idade com evolução de 11 anos, e compararam diversos fatores possivelmente associados com a idade à gonadectomia. Em relação à castração em idade tradicional, a castração precoce foi associada a aumento na incidência de cistite, incontinência urinária em fêmeas, displasia coxofemoral, fobias a sons, e comportamentos sexuais, e diminuição na incidência de obesidade, ansiedade de separação, comportamentos de fuga, eliminação inapropriada quando assustados e abandono. Outros fatores, como diabetes mellitus e imunodeficiência não tiveram associação com idade à castração. Da mesma forma que o ocorrido no estudo de HOWE *et al.* (2001), o aumento na incidência de parvovirose no grupo de animais castrados com menos de 24 semanas de idade provavelmente representa a suscetibilidade aumentada de filhotes com menos de seis meses no período peri-adoção, e não uma possível imunodepressão duradoura ou suscetibilidade aumentada por consequência da gonadectomia precoce.

Em contraste, no estudo de SALMERI *et al.* (1991), quatro dos 36 cães originais do estudo morreram de doença infecciosa: nenhum era do grupo de animais castrados com sete semanas.

SPAIN; SCARLETT; HOUPPT (2004b) concluem que não há efeitos sobre a saúde ou comportamento a longo prazo que justifiquem os abrigos ou veterinários atrasarem a gonadectomia de filhotes machos; aconselham, inclusive, a castração em animais mais jovens pela técnica ser mais fácil e os animais se recuperarem mais rapidamente. No entanto, para

fêmeas, os autores consideram a idade para castrar mais difícil de determinar. Por encontrarem em seus estudos indicações de que a incontinência urinária é mais comum em filhotes castrados antes dos três meses de idade, e por esta ser uma condição potencialmente permanente requerendo tratamento constante, os autores consideram pouco sensato castrar cadelas antes dos três ou quatro meses de idade. Para animais com proprietário, a idade ideal de gonadectomia da fêmea canina, segundo os autores, é provavelmente após a conclusão do protocolo vacinal, aos quatro a cinco meses de vida, e antes do primeiro estro. No entanto, em abrigos com excesso de filhotes, SPAIN; SCARLETT; HOUP (2004b) consideram que as vantagens da castração de todos os cães antes da adoção suplantam os riscos de incontinência urinária.

7 IMUNOLOGIA

Sabe-se que cirurgias causam graus variados de redução do número de linfócitos T circulantes em homens adultos, de acordo com a magnitude do trauma cirúrgico, retornando aos números pré-operatórios até sete dias após o procedimento. As cirurgias induzem uma depressão imune celular reversível, que precede uma supressão da atividade plasmática (LENNARD *et al.*, 1985). No entanto, não foram encontrados estudos avaliando os efeitos da castração precoce na função e maturação do sistema imune em cães e gatos; tampouco estudos envolvendo outros procedimentos cirúrgicos em idades precoces nestas espécies.

HOWE *et al.* (2001) fizeram um estudo retrospectivo de 269 cães divididos em esterilizados antes ou após as 24 semanas de idade, e encontraram aumento na incidência de parvovirose no grupo de castração precoce. A suscetibilidade à doença diminui com o avançar da idade, de forma que filhotes mais velhos (grupo 1) são menos suscetíveis à virose do que filhotes mais novos (grupo 2). O achado não tem significância, pois todos os animais do grupo 1 tinham seis meses de idade ou mais, sendo menos suscetíveis, e filhotes intactos de mesma idade dos animais do grupo 2 não foram usados como controle para verificar a importância do procedimento cirúrgico e anestésico na incidência da parvovirose. O mesmo pode ser dito do experimento de SPAIN; SCARLETT; HOUP (2004b).

Filhotes de cães e outros mamíferos, como os humanos, nascem com a imunidade inata, que consiste de mecanismos de defesa tanto celular quanto química; esse sistema, no entanto, é lento e eventualmente insuficiente para eliminar um patógeno, embora sirva para conter a infecção até que a imunidade adquirida se desenvolva. Esta, por sua vez, é complexa e sofisticada, podendo gerar respostas rápidas contra patógenos invasores, e se divide em dois componentes: defesa mediada por células e imunidade humoral. Contudo, o sistema imune não está totalmente funcional e desenvolvido por algum tempo após o nascimento; como consequência, filhotes recém-nascidos são especialmente vulneráveis a infecções nas primeiras semanas de vida, e necessitam de auxílio imunológico para sobreviver – auxílio providenciado pelo colostro materno (MASSIMINO *et al.*, 2002).

A duração da imunidade adquirida passivamente através do colostro é de cerca de nove a doze semanas, havendo baixa significância da sexta à sétima semana de vida (BIAZZONO; HAGIWARA; CORRÊA, 2001 *apud* BAKER *et al.*, 1959; POVEY, 1986). Em estudo realizado com onze cães que haviam recebido colostro e descendiam de mães adequadamente imunizadas, nenhum cão apresentava níveis de anticorpos contra a cinomose canina às dez

semanas de vida, no momento imediatamente anterior à vacinação. Isto significa que os filhotes haviam eliminado aos dois meses e meio de idade, quase que na totalidade, os anticorpos transferidos pelas respectivas mães e já haviam se tornado suscetíveis à infecção, natural ou vacinal. Conforme diversos pesquisadores concordam, de uma maneira ideal, um cão deve ser vacinado quando se tornar soronegativo, para assegurar a máxima resposta sorológica pós-vacinal associada com proteção de longa duração (BIAZZONO; HAGIWARA; CORRÊA, 2001).

Como no dia a dia é impossível determinar a idade na qual os filhotes tornam-se suscetíveis à infecção, recomendam-se múltiplas doses de vacinas, administradas a intervalos de três a quatro semanas, sendo a primoinoculação recomendada entre seis e oito semanas de idade (BIAZZONO; HAGIWARA; CORRÊA, 2001). Filhotes que não receberam o colostro ou leite materno podem receber as vacinas mais cedo, com duas a três semanas de vida, prosseguindo com doses a cada três ou quatro semanas até que completem 16 semanas de vida (MASSIMINO *et al.*, 2002). Próximo de 50% dos filhotes respondem bem à imunização contra a cinomose por volta de seis semanas de vida, cerca de 75% por volta de nove semanas e mais de 95% por volta de 13 semanas de idade. Devido a esta variação, uma série de vacinações é feita para que a indução da imunidade seja maximizada (SWANGO, 1997).

Não é sabido o quanto um procedimento cirúrgico rápido pode influenciar na resposta imune de filhotes de cães e gatos. Existem alguns estudos controversos avaliando os efeitos de procedimentos cirúrgicos em ratos e em crianças. MOLLIT *et al.* (1984) avaliaram a função e quantidade de neutrófilos e linfócitos e seus subtipos em 50 crianças com idade média de 20 meses submetidas a cirurgias com tempo médio de 45 minutos; as alterações encontradas sugeriram mobilização apropriada das defesas imunes das crianças em resposta ao estresse da cirurgia, sem evidências de depressão funcional. Da mesma forma, PRABHU; SRIDHARAN; RAMESH (2012) estudaram 43 crianças que passaram por cirurgias menores (grupo 1) ou maiores (grupo 2), e avaliaram os seus leucócitos. A percentagem de neutrófilos aumentou imediatamente após a cirurgia, mas caiu para os níveis normais após 72 horas do procedimento, em ambos os grupos. A função dos neutrófilos revelou-se inalterada no grupo 1. Os autores concluíram que cirurgias maiores parecem induzir um aumento passageiro da atividade fagocitária neutrofílica, ao passo que cirurgias menores não alteram a resposta imune não específica. O mesmo foi visto por MERRY; PURI; REEN (1997) quando avaliaram a quimiotaxia de neutrófilos de 21 neonatos e crianças submetidas a cirurgia e não encontraram alterações significativas durante ou após o procedimento, concluindo que a

quimiotaxia dos polimorfonucleares é resistente ao estresse de cirurgias maiores não complicadas em neonatos e crianças.

Em estudo sobre avaliação de resposta contra a vacinação para cinomose, cães submetidos à anestesia e cirurgia não tiveram sua habilidade de montar uma resposta humoral afetada, embora apresentassem uma depressão temporária da imunidade mediada por células (SALMERI; OLSON; BLOOMBERG, 1991 *apud* KELLY, 1980).

8 CONTROLE POPULACIONAL

Phyllis Wright, da Humane Society of the United States (HSUS), definiu um ataque de três pontas contra a superpopulação de animais: legislação, educação e esterilização (ARKOW, 1991). As sociedades protetoras e os veterinários sozinhos não são capazes de resolver o problema, necessitando medidas governamentais para fixar as soluções de controle.

Se a maioria das pessoas for convidada a citar os problemas morais relacionados à posse de animais, a resposta mais comum provavelmente será “castração” e “animais perdidos”. É preciso que o público perceba que a questão é muito mais extensa e complexa. Basicamente, assim como em outros problemas éticos e sociais, a raiz reside no fato de que a maioria das pessoas nunca pensou sobre isso. Proprietários de animais, em sua maioria, não visam obter lucro deles; geralmente querem o melhor para eles. Alguns são irresponsáveis conscientemente; a maioria, no entanto, é simplesmente ignorante, desconhecendo noções de treinamento de animais e de suas características reprodutivas. É difícil culpar as pessoas pela sua ignorância para com os animais (ROLLIN, 1991). Informação e educação populacional são as chaves para solucionar a longo prazo a questão dos animais abandonados. Aqui existe uma oportunidade para os veterinários estabelecerem as bases para mudanças sociais significativas.

Ao desenvolver programas de incentivo à posse responsável de animais, veterinários e não-veterinários podem trabalhar juntos educando proprietários, de modo que menos animais experimentem problemas comportamentais (OLSON *et al.*, 1991) e outras situações que os levem ao abandono.

A solução mais imediata, contudo, não reside apenas em educação, mas também em políticas públicas: por mais que haja métodos efetivos de impedir a reprodução dos animais, os potenciais benefícios desses métodos serão limitados, a menos que esses procedimentos estejam disponíveis para indigentes e pessoas de baixa renda como para pessoas com condições de custeá-los (OLSON *et al.*, 1991).

Se a população de animais desgarrados e a eutanásia em massa de animais de companhia devem ser reduzidos por um esforço coesivo coordenando controle de animais, controle de natalidade e educação da comunidade, é imperativo que o veterinário esteja incluído como elemento chave no planejamento e implementação das três fases (ARKOW, 1991).

Como profissionais, veterinários podem: encorajar as companhias farmacêuticas a disponibilizar drogas a preços reduzidos para combater o problema; encorajar as agências

regulatórias a perceber a magnitude do problema e a aprovar as drogas mais rapidamente; envolver-se com abrigos locais e com organizações que lidam com a questão da superpopulação diariamente; buscar fundos para estudar formas de solucionar o problema, pesquisando métodos novos e antigos; e educar clientes novos e antigos, pagantes e indigentes, de modo que eles estabeleçam vínculos duradouros com seus animais. Veterinários podem, portanto, desempenhar um papel de liderança neste processo (OLSON *et al.*, 1991).

A educação da comunidade no sentido de esterilizar todos os animais sem raça ou não destinados à reprodução, a prevenção de fugas e abandonos devido à ignorância sobre o comportamento animal, a punição de crimes de abandono e maus tratos, e a castração de todos os animais de abrigos e de protetores antes da adoção ou da puberdade são itens-chave no controle da população de animais desgarrados.

8.1 Como começar?

MACKAY (1995) dá sugestões de como iniciar um programa de castração precoce na instituição ou abrigo em que o interessado atua:

- 1) Levar artigos sobre o tema para a respectiva instituição ou abrigo;
- 2) Discutir os prós e contras do procedimento com os veterinários do grupo ou com a associação de veterinários local, expondo pontos de vista e verificando informações de associações veterinárias nacionais e internacionais;
- 3) Se os veterinários em questão não usam a técnica, perguntar-lhes se eles iriam investigar a mesma e considerar acrescentá-las à sua lista de serviços oferecidos;
- 4) Tentar obter algum consenso sobre o tipo de projeto que se deseja começar. A cooperação dos envolvidos causa muito mais impacto. Deve-se considerar que criadores comerciais e profissionais de animais de raça teriam grande interesse na esterilização anterior à venda, pois isso iria diminuir a criação inescrupulosa e descuidada de animais de raça, protegendo os padrões raciais.
- 5) Reportar o programa para as organizações humanas locais e nacionais, tentando quantificar os resultados estatisticamente através do relato sobre o que aconteceu com a população de animais de rua e com o número de eutanásias realizadas na área.
- 6) Finalmente, ser cuidadoso para não superestimar os benefícios da técnica até que haja mais confirmações sobre o benefício a longo prazo sobre os animais e sobre a sociedade.

Com a certeza de que a técnica é segura e benéfica, outros grupos devem aderir à mesma.

9 DISCUSSÃO

Nos Estados Unidos, a castração precoce vem sendo praticada e intensamente pesquisada desde o início dos anos 90, tendo se tornado famosa e começado a se difundir no final dos anos 80 graças ao doutor Lieberman, que a vinha estudando há muitos anos (LIEBERMAN, 1987). Muitos abrigos de animais, organizações de proteção e colégios de veterinária utilizam a técnica na rotina diária. A proliferação e diversidade dos programas de castração precoce desenvolvidos desde então criaram a necessidade de diretrizes para o cuidado apropriado para execução da técnica. Visando cumprir esse objetivo, a Associação dos Veterinários de Abrigos (*Association of Shelter Veterinarians*) constituiu uma força tarefa composta de 22 veterinários de cada região do país, estudiosos e praticantes experientes da técnica, que desenvolveu diretrizes de cuidado médico veterinário para os programas de castração, visando enriquecer os métodos em uso corrente. O documento com as diretrizes foi publicado em 2008 pelo *Journal of the American Medical Veterinary Association*, e inclui cuidados pré-operatórios, cirúrgicos, pós-operatórios, e da equipe para evitar disseminação de doenças, diretrizes para a anestesia e cirurgia e liberação do paciente, dentre outros (LOONEY *et al.*, 2008); é um documento essencial na prateleira de qualquer estabelecimento destinado à esterilização de animais.

Sobre as consequências da castração precoce, a maior preocupação atualmente refere-se a possíveis problemas no crescimento e sistema locomotor, problemas urinários como incontinência em cadelas e obstrução uretral em gatos machos, e, no caso do Brasil, ao risco aumentado de desenvolver doenças virais devido ao estresse causado pelo procedimento.

Não há, porém, comprovação que um retardo do fechamento das epífises ósseas esteja relacionado a doenças do sistema locomotor em cães, como fraturas, osteoporose, ou outro. Inclusive, nos estudos de castração precoce não há comprovação dos riscos a longo prazo na vida dos animais relacionados à prática da castração entre seis e oito semanas de idade. Nos estudos existentes na atualidade, há variáveis que interferem no aparecimento de doenças e dificultam a avaliação dos efeitos da prática, como nutrição e ambiente. Assim, não é possível comprovar que a castração precoce cause danos ao sistema locomotor, à saúde do animal e à sua qualidade de vida.

PEIXOTO *et al.* (2002) realizaram ovariectomia com acesso pelo flanco em cadelas e gatas pré-púberes e adultas e acompanharam o pós-operatório por 180 dias, verificando aumento de peso corpóreo, atrofia de vulva e glândulas mamárias, e ausência de atividade

estrogênica e de qualquer alteração ou conteúdo uterinos. O maior gasto foi com drogas, especialmente agentes anestésicos e antimicrobianos, representando 69% do total de custos. O custo operacional foi menor nos indivíduos pré-púberes quando comparado aos adultos. O estudo visava estabelecer uma técnica eficiente de menor custo para a gonadectomia de fêmeas, e reforça a vantagem de castrar filhotes precocemente; filhotes, além de apresentarem menor peso corporal, exigem doses que correspondem a $\frac{1}{2}$ a $\frac{1}{4}$ das doses de adultos, acarretando num gasto ainda menor ao final do procedimento.

Fica claro, portanto, que a castração precoce é tão recomendável quanto a gonadectomia em idade tradicional.

Em muitos países da Europa, tal qual nos Estados Unidos, onde o controle da população de animais de rua é tratada com atenção, a castração precoce é uma realidade na rotina de abrigos e sociedades protetoras de animais. No Brasil, no entanto, ainda é tratada como novidade ou como um absurdo. Desconhecimento acerca da técnica é o principal fator envolvido.

Proprietários irresponsáveis são os principais envolvidos no problema do excesso de animais. Problemas comportamentais e mudanças no estilo de vida são as duas razões principais para um proprietário abandonar seus animais. Além da questão ética e moral sobre o sofrimento dos animais desgarrados, dos protetores envolvidos na causa animal e dos responsáveis pelos abrigos que realizam eutanásia de milhares de animais abandonados, há também uma série de problemas públicos causados pela superpopulação de animais errantes: espalhamento de lixo, grande volume de fezes e urina sem destino apropriado, acidentes de trânsito, poluição sonora (por exemplo, o som de gatos errantes em comportamento reprodutivo nos arredores da vizinhança, perturbando o sono e a paz dos moradores) e, dentre outros, as temíveis zoonoses. O controle da população de animais errantes é, portanto, um interesse público, de mérito sanitário, ético e moral.

Por ser um problema complexo envolvendo diversos fatores causais, a abordagem para corrigi-lo ou atenuá-lo efetivamente deve ser multifacetada. As instituições de proteção aos animais sozinhas não podem resolver a questão; tampouco apenas os veterinários. Ambos, porém, desempenham um papel essencial no controle da situação. Para lidar com a questão de maneira mais eficiente e participativa, os estudantes de veterinária devem estar cientes de diversos aspectos do problema, de modo a estarem preparados para lidarem com o assunto de maneira efetiva em sua comunidade quando formados. Além de fundamentos sobre educação comunitária, os estudantes devem ter acesso a um ensino básico sobre o comportamento

animal, de modo a poder diagnosticar, tratar e aconselhar proprietários sobre o comportamento problemático de seus animais, permitindo que muitos deles deixem de ser abandonados. Para isso ser possível, as escolas de veterinária precisam rever sua própria posição como instrumento de mudança social, alterando pequenos aspectos de seu currículo de forma a educar os estudantes para serem mais capacitados a atuar em suas comunidades. O serviço de extensão, disponibilizado pelo ambiente acadêmico, tem muito a oferecer nesse aspecto ao discente e à comunidade, podendo ser importante instrumento na luta pela diminuição do número de animais de rua.

As instituições internacionais que apoiam a castração precoce recomendam que a cirurgia, por ser um procedimento eletivo, só deve ser indicada para pacientes hígidos, com bom estado físico, e que foram devidamente desverminados e vacinados. Considerando-se o objetivo de castrar para doar, se o filhote não está apto à castração por motivo de saúde, também não está apto à doação. Porém, no Brasil, a necessidade de vacinação entra em conflito com a necessidade de castração. Animais com oito semanas de idade apresentarão, na melhor das hipóteses, apenas uma vacina aplicada recentemente. A ocorrência de viroses potencialmente letais – como parvovirose e cinomose – é endêmica no país, especialmente em locais com acúmulo de animais, como os abrigos, alvo principal dos interessados na castração pré-púbere. O protocolo vacinal padrão recomenda três doses de vacina, sendo a última entre a 14ª e a 16ª semana; considerando o período de 21 dias para formação dos anticorpos, se for considerada a imunização adequada, os filhotes só poderiam ser castrados a partir da 17ª-19ª semana, quando já teriam quatro meses e meio, idade em que a doação já se torna mais difícil por serem maiores. Além disso, ficariam mais tempo no abrigo, seriam mais pesados (encarecendo o procedimento cirúrgico) e exigiriam mais cuidados no pós-operatório por serem mais ativos. Há, portanto, maior interesse na castração precoce. O mesmo acontece para criadores de animais que têm interesse em vender filhotes castrados – compradores geralmente querem filhotes tão jovens quanto possível, de modo que a castração e venda somente após os quatro meses e meio não é interessante.

A prática atual de adiar a castração até que os animais tenham entre cinco e oito meses de vida permite que muitos animais sejam adotados de abrigos e de protetores sem que estejam esterilizados. Os programas de castração terão sua eficácia enriquecida quando todos os animais passarem a ser castrados antes da adoção. Há apenas uma solução: educar – proprietários, criadores, protetores, veterinários e crianças. A tarefa é formidável, pois os

resultados demandam não apenas uma mudança de sentimentos em relação aos cuidados com os animais, mas também uma mudança comportamental.

Todos os métodos de controle de natalidade de pequenos animais envolvem veterinários; assim, essa classe tem um papel crítico no controle da superpopulação. Além de orientar os clientes com relação aos benefícios da castração, estimulando a esterilização de todos os animais não destinados à criação, o veterinário também pode unir forças com organizações de proteção durante campanhas de castração. Mais pessoas bem orientadas sobre a castração acarretam também em pessoas mais interessadas e responsáveis por seus animais, visitando o veterinário com maior regularidade para suprir seus animais com os cuidados necessários – o que se torna benéfico para o negócio veterinário. Os veterinários podem, portanto, usar seu conhecimento, influência e os recursos de sua profissão para ajudar a solucionar o problema dos animais abandonados, e se beneficiar disso.

O atual problema da grande população de animais de rua poderia ser minimizado, senão extinto, pela formação de políticas públicas no sentido de disseminar informações sobre população e reprodução animal, bem como capacitar profissionais para a realização da prática. THERAN (1993) sugere que a educação dos proprietários sobre o comportamento animal deve receber a mesma importância que a orientação sobre vacinas e vermifugações; a educação dos donos e conseqüentemente de seus animais deve ser incentivada por veterinários, criadores de animais, fornecedores de produtos para pets e prestadores de serviço para pets, para a estratégia de redução do abandono ser efetiva.

A castração precoce também seria instrumento útil no controle da produção indiscriminada de animais de raça, realizada por criadores irresponsáveis ou inescrupulosos, se os filhotes de criadores registrados fossem vendidos já castrados. Isso reduziria os casos de criação de fundo de quintal e de matrizes superexploradas, uma vez que a fiscalização se tornaria mais fácil, e protegeria os padrões da raça (MACKAY, 1995).

A sociedade está começando a aceitar a noção de que o tratamento respeitável dos animais não constitui um excesso de benevolência, mas sim um dever das pessoas, uma vez que os animais são seres sencientes, capazes de experimentar dor, tédio, sofrimento, medo e prazer (ROLLIN, 1991). Assim como outras áreas do uso de animais vêm recebendo intensa crítica da opinião pública – como a caça às focas, a matança de baleias e golfinhos, o uso das peles de animais, uso de animais em circos e rodeios, etc – o abandono de animais e a negligência para com os animais de rua estão experimentando pressão, direcionada a mudanças de conduta.

Há anos grupos de protetores vêm lutando arduamente em defesa dos animais desgarrados; veterinários se esforçam realizando mutirões de castração e orientando seus clientes; o ambiente acadêmico pesquisa novas formas de controlar a natalidade. No entanto, as atitudes isoladas parecem não surtir efeito significativo sobre a população de animais de rua. Esforços coordenados entre extensão e pesquisa acadêmicas, associações de veterinários, escolas, sociedades filantrópicas, grupos comunitários e corporações e governo podem ter um efeito sinérgico, com resultados realmente efetivos sobre o problema. Considerando os estudos aqui abordados, a castração precoce representa um item chave na luta pela solução da questão.

10 CONCLUSÃO

Estudos feitos por Faggella e Aronsohn, Stubbs, Bloomberg, Scruggs, Theran, Howe, Spain, Scarlett e Houpt e muitos outros veterinários e instituições mostram que a gonadectomia pode ser realizada com segurança em cães e gatos pediátricos, sem aumento na morbidade ou mortalidade ou complicações de curto prazo. Os autores citados são unânimes ao afirmar que o procedimento cirúrgico realizado em animais dessa idade é mais fácil e rápido do que na idade convencional, e com recuperação mais rápida e menor incidência de complicações cirúrgicas, pois filhotes muito jovens possuem menor índice de gordura corporal e metabolismo mais acelerado. FAGGELLA; ARONSOHN (1994) afirmam que a anestesia não deve servir de obstáculo ao procedimento em idade precoce, podendo a técnica ser incorporada à rotina com segurança e pouca dificuldade.

As vantagens na castração precoce de animais suplantam as possíveis complicações que possam advir em consequência desse procedimento em animais muito jovens. Este método se mostra vantajoso tanto para o animal, que terá uma recuperação pós-operatória mais tranquila e rápida, quanto para a sociedade, pois o procedimento evita que animais tenham prole no primeiro cio e o filhote é doado já castrado. Ainda, a castração precoce diminui o custo e o tempo cirúrgico, o que é benéfico para o paciente, para o profissional e para o proprietário ou responsável que arcará com os custos da cirurgia.

Isso torna a castração de animais jovens o método de controle reprodutivo mais adequado, comparado aos métodos contraceptivos existentes. Essa técnica permite que filhotes sejam doados ou vendidos já esterilizados, jamais contribuindo com o aumento da população de cães e gatos desgarrados.

REFERÊNCIAS

- ADIN, C. A. Complications of ovariohysterectomy and orchiectomy in companion animals. **Veterinary Clinics of North America: Small animal practice**, Philadelphia, v. 41, n. 5, p. 1023-1039, Sept. 2011. Disponível em: <<http://actualidadveterinaria.files.wordpress.com/>>. Acesso em: 21 Mar. 2013.
- ARKOW, P. Animal control laws and enforcement. **Journal of the American Medical Veterinary Association**, v. 198, n. 7, p. 1164-1172, Apr. 1991.
- AVANZINO, R. Pet overpopulation and humane education in schools and communities. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 198, n. 7, p. 1237-1241, Apr. 1991.
- BLAZZONO, L.; HAGIWARA, M. K.; CORRÊA, A. R. Avaliação da resposta imune humoral em cães jovens imunizados contra a cinomose com vacina de vírus atenuado. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 38, n. 5, p. 245-250, 2001.
- BLESER, B.; BRODBELT, D. C.; GREGORY, N. G.; MARTINEZ, T. A. The association between acquired urinary sphincter mechanism incompetence in bitches and early spaying: a case-control study. **The Veterinary Journal**, v. 187, p. 42-47, 2011.
- CONCANNON, P. W.; MEYERS-WALLEN, V. N. Current and proposed methods for contraception and termination of pregnancy in dogs and cats. **Journal of the American Medical Veterinary Association**, v. 198, n. 7, p. 1214-1224, Apr. 1991
- DEBACKER, P. Comparative neonatal pharmacokinetics. Em: VAN MIERT, A. S.; BOGAERT, M. G.; DEBACKER, M. **Comparative veterinary pharmacology, toxicology, and therapy**. Boston, MTP Press Ltd, p. 161-171, 1986.
- EKICI, H.; SONTAS, B. H.; TOYDEMIR, T. S. F.; SENMEVSIM, Ö.; KABASAKAL, L.; IMRE, Y. Effect of prepubertal ovariohysterectomy on bone mineral density and bone mineral content in puppies. **Acta Veterinaria Hungarica**, Budapest, v. 53, n. 4, p. 469-478, 2005.
- EVANS, J.M.; SUTTON, D.J. The use of hormones especially progestagens, to control oestrus in bitches. **Journal of Reproduction and Fertility**. Suppl., n. 39, p. 163-173, 1989.
- FAGGELLA, A. M.; ARONSOHN, M. G. Surgical techniques for neutering 6 to 14 week-old kittens. **Journal of the American Medical Veterinary Association**, v. 202, n. 1, p. 53-55, Jan. 1993a.
- FAGGELLA, A. M.; ARONSOHN, M. G. Anesthetic techniques for neutering 6 to 14 week-old kittens. **Journal of the American Medical Veterinary Association**, v. 202, n. 1, p. 56-62, Jan. 1993b.

- FAGGELLA, A.M.; ARONSOHN, M.G. Evaluation of anesthetic protocols for neutering 6- to 14-week-old pups. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 205, n. 2, p. 308-314, 1994.
- FORSEE, K. M.; DAVIS, G. J.; MOUAT, E. E.; SALMERI, K. R.; BASTIAN, R. P. Evaluation of the prevalence of urinary incontinence in spayed female dogs: 566 cases (2003-2008). **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 242, n. 7, p. 959-962, Apr. 2013.
- GILBERT, R. O. Diagnosis and treatment of pyometra in bitches and queens. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 14, p. 777-784, 1992.
- GRANDY, J.L.; DUNLOP, C.I. Anesthesia of pups and kittens. **Journal of the American Medical Veterinary Association**, v. 198, n. 7, p. 1244-1249, Apr. 1991.
- HART, B. L. Effects of neutering and spaying on the behavior of dogs and cats: Questions and answers about practical concerns. **Journal of the American Medical Veterinary Association**, v. 198, n. 7, p. 1204-1205, Apr. 1991.
- HART, B.L. Effect of gonadectomy on subsequent development of age-related cognitive impairment in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 219, n. 1, p. 51-56, July 2001.
- HAUGHIE, A. Early age neutering – a veterinary perspective concentrating on cats (with some references to dogs). **World Society for the Protection of Animals**, London, Jan. 2001.
- HERRON, M.A. The effect of prepubertal castration on the penile urethra of the cat. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 160, n. 2, p. 208-211, Jan. 1972.
- HOWE, L. M. Prepubertal gonadectomy in dogs and cats. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 21, n. 2, Feb. 1999.
- HOWE, L. M.; SLATER, M. R.; BOOTHE, H. W.; HOBSON, H. P.; FOSSUM, T. W.; SPANN, A. C.; SPANN, A. C; WILKIE, W. S. Long-term outcome of gonadectomy performed at an early age or traditional age in cats. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 217, n. 11, p. 1661-1665, Dec. 2000.
- HOWE, L. M.; SLATER, M. R.; BOOTHE, H. W.; HOBSON, H. P.; HOLCOM, J. L.; SPANN, A. C. Long-term outcome of gonadectomy performed at an early age or traditional age in dogs. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 218, n. 2, p. 217-221, Jan. 2001.
- HOWE, L.M. Rebuttal to “Early Spay-Neuter Considerations for the Canine Athlete”. 2005.
- JANSSENS, L. A. A.; JANSSENS, G. H. R. R. Bilateral flank ovariectomy in the dog – surgical technique and sequelae in 72 animals. **Journal of Small Animal Practice**, v. 32, n. 5, p. 249-252, 1991.

JOHNSTON, S. D. Questions and answers on the effects of surgically neutering dogs and cats. **Journal of the American Medical Veterinary Association**, v. 198, n. 7, p. 1206-1214, Apr. 1991.

KUSTRITZ, M. V. R. Early Spay-Neuter: clinical considerations. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 17, n. 3, p. 124-128, Aug. 2002.

KUSTRITZ, M. V. R. Effects of surgical sterilization on canine and feline health and on society. **Journal of Reproduction in Domestic Animals**, v. 47, n. 4, p. 214-222, 2012.

LEKCHAROENSUK, C.; OSBORNE, C.A.; LULICH, J.P. Epidemiologic study of risk factors for lower urinary tract diseases in cats. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 218, n. 9, p. 1429-1435, May 2001.

LENNARD, T. W. J.; SHENTON, B. K.; BORZOTTA, A.; DONNELLY, P. K.; WHITE, M.; GERRIE, L. M.; PROUD, G.; TAYLOR, R. M. R. The influence of surgical operations on components of the human immune system. **British Journal of Surgery**, v. 72, i. 10, p. 771-776, Oct. 1985.

LIEBERMAN, L. L. A case for neutering pups and kittens at two months of age. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 191, n. 5, p. 518-521, Sept. 1987.

LOONEY, A. L.; BOHLING, M. W.; BUSHBY, P. A.; HOWE, L. M.; GRIFFIN, B.; LEVY, J. K.; EDDLESTONE, S. M.; WEEDON, J. R.; APPEL, L. D.; RIGDON-BRESTLE, Y. K.; FERGUSON, N. J.; SWEENEY, D. J.; TYSON, K. A.; VOORS, A. H.; WHITE, S. C.; WILFORD, C. L.; FARRELL, K. A.; JEFFERSON, E. P.; MOYER, M. R.; NEWBURY, S. P.; SAXTON, M. A.; SCARLETT, J. M. Special Report – The Association of Shelter Veterinarians veterinary medical care guidelines for spay-neuter programs. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 233, n. 1, p. 74-86, July 2008.

MACEDO, J. B. **Castração precoce em pequenos animais: prós e contras**. 2011. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Clínica Médica e Cirurgia em Pequenos Animais) – Universidade Castelo Branco, Goiânia, 2011. Disponível em: <<http://qualittas.com.br/uploads/documentos/CastracaoPrecoceEmPeqAnimais-JorgeDeBritoMacedo.pdf>>. Acesso em: 12 Abr. 2013.

MACKAY, C. Early age spay/neuter – a tool against unnecessary euthanasia. Canadian Federation of Humane Societies. **Special report – International Society for Animal Rights**, 1995.

MASSIMINO, S. P.; DARISTOTLE, L.; CEDDIA, M. A.; HAYEK, M. G. The influence of diet on the puppy's developing immune system. **Eukanuba Research and Development Division**. Lewisburg, Fev. 2002. Disponível em: <<http://www.eukanuba.co.uk/professionals/breeders/puppy-immune-system>> Acesso em: 17 Abr. 2014.

MCMICHAEL, M.; DHUPA, N. Pediatric critical care medicine: physiologic considerations. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 22, n. 3, Mar. 2000.

MERRY, C.; PURI, P.; REEN, D. J. Effect of major surgery on neutrophil chemotaxis and actin polymerization in neonates and children. **Journal of Pediatric Surgery**, v. 32, i. 6, p. 813-817, June 1997.

MOLLIT, D. L.; STEELE, R. W.; MARMER, D. J.; GOLLADAV, E. S.; COSTAS, S. Surgically induced immunologic alterations in the child. **Journal of Pediatric Surgery**, v. 19, i. 6, p. 818-822, Dec. 1984.

NETO, J. G. Começa projeto de castração de cães em SP. **O Estado de São Paulo**. São Paulo, 3 Out. 2000, Cidades Esportes, C1, p. 1.

NETTING F. E.; WILSON, C. C.; GOODIE, J. L.; STEPHENS, M. B.; BYERS, C. G.; OLSEN, C. H. Attachment, social support, and perceived mental health of adult dog walkers: what does age have to do with it? **Journal of Sociology & Social Welfare**, v. XL, n. 4, p. 261-283, Dec. 2013.

OKKENS, A.C.; KOOISTRA, H.S.; NICKEL, R.F. Comparison of long term effects of ovariectomy versus ovariohysterectomy in bitches. **Journal of Reproduction and Fertility**. Suppl., n. 51, p. 227-231, 1997.

OLSON, P. N.; MOULTON, C.; NETT, T. M.; SALMAN, M. D. Pet overpopulation: a challenge for companion animal veterinarians in the 1990s. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 198, n. 7, p. 1151-1152, Apr. 1991.

PAIVA, U. Superpopulação resulta no extermínio de 100 cães por dia. **Jornal O Estado de São Paulo**. São Paulo, 27 Out. 1998, C. 3.

PEIXOTO, E. C. T.; VICENTE, W. R. R.; SANTOS, M. I. A.; NETTO, T. R.; HAYASHI, F. E. Controle populacional de pequenos animais: esterilização cirúrgica a preço mínimo. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, v. 18, n. 3, p. 258-266, 2002.

PETTIFER, G. R.; GRUBB, T. L. Neonatal and geriatric patients. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K.A. **Lumb & Jones Veterinary Analgesia and Anesthesia**. 4. ed. Iowa: Blackwell Publishing, 2007, cap. 47, p. 985-991.

PRABHU, P. S.; SRIDHARAN, S.; RAMESH, S. Effects of surgical stress on early nonspecific immune response in children. **Indian Journal of Surgery**, v. 76, n. 1, p. 44-48, June 2012.

ROLLIN, B. E. Social ethics, veterinary medicine, and the pet overpopulation problem. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 198, n. 7, p. 1153-1156, Apr. 1991.

ROOT, M. V.; JOHNSTON, S. D.; JOHNSTON, G. R.; OLSON, P. N. The effects of prepuberal and postpuberal gonadectomy on penile extrusion and urethral diameter in the domestic cat. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, Raleigh, v. 37, n. 5, p. 363-366, Sept. 1996.

SALMERI, K. R.; BLOOMBERG, M. S.; SCRUGGS, S. L.; SHILLE, V. Gonadectomy in immature dogs: effects of skeletal, physical, and behavioral development. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.198, n. 7, p. 1193–1203, Apr. 1991.

SALMERI, K. R.; OLSON, P. N.; BLOOMBERG, M. S. Elective gonadectomy in dogs: a review. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.198, n. 7, p. 1183–1192, Apr. 1991.

SANTOS, F. C.; CORRÊA, T. P.; RAHAL, S. C.; CRESPILO, A. M.; LOPES, M. D.; MAMPRIM, M. J. Complicações da esterilização cirúrgica de fêmeas caninas e felinas. Revisão da literatura. **Veterinária e Zootecnia**, v. 16, n. 1, p. 8-18, 2009.

SPAIN, V. S. C.; SCARLETT, J. M.; HOUP, K. A. Long-term risks and benefits of early-age gonadectomy in cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 224, n. 3, p. 372-379, Feb. 2004a.

SPAIN, V. S. C.; SCARLETT, J. M.; HOUP, K. A. Long-term risks and benefits of early-age gonadectomy in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 224, n. 3, p. 380-387, Feb. 2004b.

STOCKLIN-GAUTSCHI, N.M.; HASSIG, M.; REICHLER, I.M.; HUBLER, M.; ARNOLD, S. The relationship of urinary incontinence to early spaying in bitches. **Journal of Reproduction and Fertility**. Suppl. 57:233-6, 2001.

STUBBS, W. P.; BLOOMBERG, M. S.; SCRUGGS, S. L. Prepubertal gonadectomy in the domestic feline: Effects on skeletal, physical and behavioral development. In: **American College of Veterinary Surgeons Veterinary Symposium**, n. 32, Proceedings, 1993.

STUBBS, W. P.; SALMERI, S. R.; BLOOMBERG, M. S. Early neutering of the dog and cat. In: BONAGURA, J. D.; KIRK, R.W. (eds): **Kirk's Current Veterinary Therapy XII Small Animal Practice**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1995.

STUBBS, W. P.; BLOOMBERG, M. S.; SCRUGGS, S. L.; SHILLE, V.; LANE, T. J. Effects of prepubertal gonadectomy on physical and behavioral development in cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 209, n. 11, p. 1864-1870, Dec. 1996.

SWANGO, L. J. Moléstias virais caninas. In: ETTINGER, S. J., FELDMAN, E. C. **Tratado de Medicina Interna Veterinária**. 4 ed. Manole, p. 576-580, 1997.

THERAN, P. Early-age neutering of dogs and cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 202, n. 6, p. 914-918, Mar. 1993.

ZAGO, B. S. **Prós e contras da castração precoce em pequenos animais**. 2013. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

APÊNDICE – Tabela 1 – Protocolos anestésicos sugeridos para a castração precoce de cães e gatos

Categoria	Idade (semanas)	Pré-medicação	Indução	Manutenção	Referência
OSH em cadelinhas	6-14	0.04 IM atropina 0.11 IM oximorfina	3.4 IV propofol lentamente após 15 minutos	Isoflurano	FAGGELLA; ARONSOHN, 1994
OSH em cadelinhas	6-14	0.04 IM atropina 0.11 IM oximorfina 13.2 IM tiletamina-zolazepam	Isoflurano (indução com máscara) (recuperação anestésica prolongada, sem efeitos adversos)	Isoflurano	FAGGELLA; ARONSOHN, 1994
OSH em cadelinhas	6-14	0.22 IM midazolam 0.44 IM butorfanol	Isoflurano (indução com máscara)	Isoflurano	FAGGELLA; ARONSOHN, 1994
OSH em cadelinhas OQ em cães	<20	0.011 IM glicopirrolato 0.22 IM butorfanol	22 IV pentotal ao efeito; se o volume total <3mL, diluir com volume equivalente de água estéril para permitir a concentração adequada.	Halotano ou isoflurano	HOWE, 1999
OSH em cadelinhas OQ em cães	20-24	0.011 IM glicopirrolato 0.22 IM butorfanol 0.026 IM acepromazina	22 IV pentotal ao efeito; se o volume total <3mL, diluir com volume equivalente de água estéril para permitir a concentração adequada.	Halotano ou isoflurano	HOWE, 1999
OQ em cães	6-14	0.04 IM atropina 0.22 IM oximorfina	6.5 IV propofol lentamente após 15 minutos	Isoflurano (se preciso)	FAGGELLA; ARONSOHN, 1994
OQ em cães	6-14	0.22 IM midazolam 0.44 IM butorfanol	6.5 IV propofol lentamente após 15 minutos	Isoflurano (se preciso)	FAGGELLA; ARONSOHN, 1994
OSH em gatinhas	6-14	0.22 IM midazolam 11 IM quetamina		Isoflurano	FAGGELLA; ARONSOHN, 1993b
OSH em gatinhas OQ em gatinhos	<24	0.011 IM glicopirrolato 0.44 IM butorfanol 0.055 IM acepromazina 11 IM quetamina	Halotano ou isoflurano Intubação das fêmeas Intubação dos machos somente se observado fator de risco.	Halotano ou isoflurano	HOWE, 1999
OQ em gatinhos	6-14	11 IM tiletamina-zolazepam (recuperação anestésica prolongada, sem efeitos adversos)		Isoflurano (se preciso)	FAGGELLA; ARONSOHN, 1993b