

TACIANA CÁSSIA DA SILVA

**CASTRACÃO PEDIÁTRICA E NÃO PEDIÁTRICA EM CÃES E GATOS:
RESULTADOS A LONGO PRAZO PARA SAÚDE E COMPORTAMENTO DOS
ANIMAIS**

RECIFE - PE

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

TACIANA CÁSSIA DA SILVA

**CASTRACÃO PEDIÁTRICA E NÃO PEDIÁTRICA EM CÃES E GATOS:
RESULTADOS A LONGO PRAZO PARA SAÚDE E COMPORTAMENTO DOS
ANIMAIS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciência Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antonio Lemos de Oliveira

RECIFE-PE

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S586c Silva, Taciana Cássia da.
Castração pediátrica e não pediátrica em cães e gatos:
resultados a longo prazo para saúde e comportamento dos animais
/ Taciana Cássia da Silva. – Recife, 2019.
137 f.: il.

Orientador(a): Marcos Antônio Lemos de Oliveira.
Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária,
Recife, BR-PE, 2019.
Inclui referências e apêndice(s).

1. Castração 2. Esterilização (Controle de natalidade)
I. Oliveira, Marcos Antônio Lemos de, orient. II. Título

CDD 636.089

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**CASTRACÃO PEDIÁTRICA E NÃO PEDIÁTRICA EM CÃES E GATOS:
RESULTADOS A LONGO PRAZO PARA SAÚDE E COMPORTAMENTO DOS
ANIMAIS**

Tese de Doutorado elaborada por

TACIANA CÁSSIA DA SILVA

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcos Antonio Lemos de Oliveira
Orientador – Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Prof. Dr. Moacir Bezerra de Andrade
Departamento de Morfologia e Fisiologia da UFRPE

Prof.^a Dra. Ariene Cristina Dias Guimarães Bassoli
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Prof.^a Dra. Maria Helena Costa Carvalho de Araújo Lima
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Prof. Dr. Hugo Barbosa do Nascimento
Departamento de Morfologia e Fisiologia da UFRPE

Este trabalho é dedicado aos cães vira-latas, sarnentos, atropelados, famintos, chutados, espancados, abandonados na rua ou esquecidos em um quintal e também aos de raça que sofrem nas mãos de criadores capazes de qualquer tipo de crueldade, visando apenas ao lucro, esquecendo-se do respeito à vida. Aos gatos apedrejados pela rua ou envenenados cruelmente; às ninhadas, muitas vezes de filhotes recém-nascidos que recheiam caixas de papelão, largados em uma esquina, simplesmente abandonados à própria sorte... Dedico este trabalho aos cavalos e touros utilizados em rodeios e vaquejadas, em que o sofrimento alimenta o ego do homem... Aos bois, porcos, bodes, ovelhas e galinhas, por não serem mais considerados como seres vivos, mas, máquinas industriais de carne que não sentem dor... A vaca que, longe dos olhos e ouvidos de todos, chora e grita por ter sido separada da sua cria... Dedico este trabalho ao elefante dançarino, ao leão ciclista, à urso cantora, eles não querem estar ali, mas foram obrigados a entregarem sua vida, diante da violência e crueldade do domador do circo... Ao golfinho, à baleia, mortos pelos arpões, aos pinguins, gaivotas, tartarugas, que a poluição suja de óleo e os alimenta com plástico até a morte... Aos ratos, preás, coelhos, macacos e todos aqueles que servem de cobaias de laboratório... Às araras e papagaios, que foram arrancados da natureza, espremidos, jogados caixas onde mal podem respirar e, quando escapam da morte, são condenados à prisão perpetua sem crime. Dedico a eles sim! Porque todos me inspiraram a escolher essa profissão com a promessa de aliviar tanto sofrimento, pois assim eu sinto que Deus vive dentro de mim!

AGRADECIMENTOS

Se você está lendo esse texto agora é porque eu consegui. E não foi fácil chegar até aqui. Desde quando decidi voltar a estudar para o vestibular, passando pela graduação, mestrado até a conclusão do doutorado foi um longo caminho percorrido. Nada foi fácil, tampouco tranquilo. “Se você encontrar um caminho sem obstáculos, ele provavelmente não leva a lugar nenhum” (Frank A. Clark).

Essa é a hora de lembrar e agradecer àquelas pessoas que sempre estiveram ao meu lado, nos bons e maus momentos.

Agradeço imensamente ao meu orientador, o prof., Marcos, que confiou em mim e acreditou no meu potencial. Me fez enxergar que existem mais o que pesquisadores e resultados por trás de uma tese, mas também vidas humanas... Não foi somente orientador, mas, em alguns momentos, conselheiro e amigo.

A todo o Programa Adote um Vira-Lata! Principalmente a Ariene e Lena, devo parte da minha vida a vocês! Obrigada pela ajuda e Acolhimento! Jamais esquecerei.

Professores: Moacir, Conceição e Renato, sempre pacientes a me ouvir, me aconselhar, me proporcionaram uma amizade muito valiosa, sem vocês eu não teria conseguido!

À minha família, a minha mãe uma guerreira chamada Zezé e a minha irmã Jessica, minha fortaleza, fonte de amor e paciência.

Ser privilegiada é ser rodeada de amor e amizade! Deinha, Laura, Eduardo, Amanda, Águida e Jéssica, vocês são a minha riqueza!

A toda equipe da Animania clínica veterinária: André, Alessandra e Gustavo, apoios importantes em todos momentos da minha pesquisa,

E, finalmente, agradeço à Universidade Federal Rural de Pernambuco e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo suporte financeiro concedido durante o curso.

“Toda pessoa sempre é as marcas
das lições diárias de outras tantas pessoas.
É tão bonito quando a gente entende
Que a gente é tanta gente
Onde quer que a gente vá.
É tão bonito quando a gente sente
Que nunca está sozinho, Por mais que pense estar...”
(Caminhos do coração – Gonzaguinha.)

LISTA DE ABREVIATURAS E SIMBOLOS

AVMA: Associação Médica Veterinária Americana

BSAVA: Associação Britânica de Veterinária de Pequenos Animais

ASV: Associação dos Veterinários de Abrigos

OMS: Organização Mundial de Saúde

cm: centímetro

OVH: Ováriohisterectomia

%: Percentual

GnRH: hormônio liberador de gonadotrofina

LH: Hormônio luteinizante

T4: Hormônio Tiroxina

ACTH: Hormônio Adrenocorticotrófico

DTUIF: Doença do trato urinário inferior felino

FLUTD: Feline lower urinary tract disease

<: Menor que

>: Maior que

≤: Menor ou igual

≥: Maior ou igual

LISTA DE FIGURAS

Figuras

	Página
Figura 1. Símbolos recomendados para tatuagem após a castração (KUSTRITZ, 2002).....	27

Gráficos Artigo I

Gráfico1. Grupos separados por sexo.....	95
Gráfico 2. Quantitativo de doenças apresentadas por animal.....	96
Gráfico 3. Presença de problemas comportamentais.....	98
Gráfico 4. Outros problemas identificados.....	100

Gráficos Artigo II

Gráfico5. Grupos separados por sexo.....	114
Gráfico 6. Quantitativo de doenças apresentadas por animal.....	115
Gráfico 7. Presença de problemas comportamentais.....	116
Gráfico 8. Alterações relacionadas à pele.....	119

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Idade aproximada do início da puberdade para caninos e felinos machos e fêmeas.....	13
Tabela 2. Status reprodutivo e risco de tumor mamário em cadelas.....	51
Tabela 3. Efeitos da castração pediátrica em cães e gatos.....	61
Artigo I	
Tabela 1. Variáveis analisadas a partir de uma variável interveniente.....	99

RESUMO

A superpopulação de cães e gatos é um problema social de cunho mundial. A castração pediátrica (a partir de seis semanas de idade) tem sido promovida como parte da solução para conter de forma ética e efetiva esse grave problema. Além disto, a castração pediátrica também tem importância na prevenção de inúmeros comportamentos indesejáveis, condições médicas e doenças. Enquanto nos EUA, Canadá e Europa esse procedimento é padrão na rotina dos médicos veterinários, no Brasil ainda está sob escrutínio. O tema é tratado como novidade, sempre cercado de muita polêmica e os profissionais parecem intimidados com a técnica. O objetivo dessa revisão bibliográfica é examinar criticamente a literatura científica sobre castração precoce, revisar a fisiologia do filhote, as técnicas cirúrgicas e anestésicas necessárias para o procedimento e apresentar os riscos e benefícios, auxiliando o médico veterinário a obter conhecimento e fundamentação científica para análise crítica do tema, propagação dessa prática e conscientização dos tutores e do poder público.

Palavras-chave: Gonadectomia precoce, gonadectomia pré-pubere, controle populacional

ABSTRACT

Overpopulation of dogs and cats is a worldwide social problem. Pediatric castration (from six weeks of age) has been promoted as part of the solution to ethically and effectively contain this serious problem, In addition pediatric castration is also important in preventing innumerable unwanted behaviors, medical conditions and diseases. While in the US, Canada and Europe this procedure is standard in the routine of veterinarians in Brazil is still under scrutiny, the subject is treated as novelty, always surrounded by much controversy and professionals seem intimidated by the technique. The objective of this literature review is to critically examine the scientific literature on early castration, to review the physiology of the puppy, the surgical techniques and anesthetic necessary for the procedure and to present the risks and benefits, helping the veterinarian to obtain scientific knowledge and rationale for critical analysis of the theme, the propagation of this practice and the awareness of tutors and public authorities.

Keywords: Precocious gonadectomy, prepubertal gonadectomy, population control

SUMÁRIO

	Página
AGRADECIMENTOS	
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS	
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE TABELAS	
RESUMO	
ABSTRACT	
1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 Controle Populacional.....	15
2.2 Considerações anatomofisiológicas na cirurgia e anestesia de filhotes.....	16
2.3 Técnica cirúrgica de castração para filhotes	19
2.3.1 Ovariohisterectomia em caninos e felinos filhotes.....	19
2.4 Orquiectomia em cães e gatos filhotes.....	21
2.4.1 Complicações.....	22
2.5 Considerações Anestésicas.....	23
2.5.1 Pré-anestesia.....	23
2.5.2 Anestesia.....	24
2.5.3 Drogas contraindicadas.....	26
2.5.4 Complicações.....	26
2.6 Identificação pós-castração	27
2.7 Efeitos da castração pediátrica	27
2.7.1 Desordens associadas ao trato geniturinário	28
2.7.2 Desordens hormonais e metabólicas.....	32
2.7.3 Alterações Osteomusculares	35
2.7.4 Considerações em oncologia	41
2.7.5 Doenças infecciosas e imunidade.....	53
2.7.6 Comportamento e sistema nervoso	55
2.7.7 Longevidade.....	59
2.8 Conclusões	62
3 BIBLIOGRAFIA.....	63
4 EXPERIMENTOS.....	89

4.1 Resultados a longo prazo da castração pediátrica ou em idade tradicional em cães.....	90
5 APÊNDICE.....	129

1 INTRODUÇÃO

Castração precoce, castração pré-pubescente, castração pediátrica, todas essas expressões se referem ao mesmo procedimento, ou seja, a gonadectomia (retirada cirúrgica das gônadas) de caninos e felinos antes da puberdade. O tempo do processo de amadurecimento varia muito entre espécies, raças e indivíduos. Essa variabilidade de idade do início da puberdade dificulta constituir um padrão exato na idade que separa os animais pré-púberes dos púberes (Tabela 1). Convencionou-se, então, que a castração pediátrica é aquela realizada entre a 6ª e a 14ª semana de vida do animal, antes do período tradicionalmente recomendado de seis meses (HOWE *et al.*, 2001; KUSTRITZ, 2002; SONTAS; EKICI, 2007; PORTERS *et al.*, 2014).

A castração pediátrica não é um procedimento novo. Na Europa e EUA é realizada desde 1980 (SALMERI *et al.*, 1991) e, no momento, é amplamente empregada em outros países, tendo sido sancionada por várias instituições do campo veterinário, como a American Veterinary Medical Association (Associação Médica Veterinária Americana – AVMA), a British Small Animal Veterinary Association (Associação Britânica de Veterinária de Pequenos Animais), a Association of Shelter Veterinarians (Associação dos Veterinários de Abrigos – ASV), entre outros (ZAGO, 2013). Todavia, no Brasil, a tradição vem sendo continuada e as castrações são realizadas usualmente quando se acredita que a primeira fase da maturidade física está completa.

Tabela 1- Idade aproximada do início da puberdade para caninos e felinos machos e fêmeas.

Espécie animal e sexo	Idade média do início da puberdade
Gata	4 meses
Gatos	5 meses
Cadelas pequeno porte	6 meses
Cadelas grande porte	Até 2 anos
Cães	6 a 9 meses

(STUBBS; BLOOMBERG, 1995; STUBBS *et al.*, 1996; SOARES; SILVA, 1998; JOHNSTON; ROOT KUSTRITZ; OLSON, 2001; FELDMAN; NELSON, 2004)

Redução da superpopulação de cães e gatos não-domiciliados, dos problemas causados por interação homem e animal, como por exemplo a transmissão de zoonoses e acidentes automobilísticos (SAMPAIO *et al.*, 1999; HOWE, 2006), diminuição da contaminação e

propagação de afecções transmitidas pela cópula (ROOT KUSTRITZ, 2012), das afecções congênitas ou hereditárias, auxílio na estabilização de pacientes acometidos por doenças endócrinas (FOSSUM, 2008) e prevenção e tratamento de afecções no trato reprodutor, são alguns dos muitos benefícios da castração em qualquer idade (JOHNSTON; ROOT KUSTRITZ; OLSON, 2001).

Porém, essas vantagens podem ser complementadas com uma proteção ainda maior contra alguns tipos de neoplasia, com menores custos com a cirurgia e anestesia, e de recuperação cirúrgica mais rápida, caso o procedimento seja realizado em idade pediátrica (OVERLEY *et al.*, 2005; VERSTEGEN, 2014) diz que todos os animais que não serão utilizados para fins reprodutivos devem ser cirurgicamente esterilizados antes de atingirem a puberdade.

O procedimento gera polêmica entre os Médicos Veterinários, devido não só ao conservadorismo, mas ao pouco conhecimento sobre o protocolo anestésico adequado para o paciente pediátrico, sobre as técnicas cirúrgicas indicadas e efeitos benéficos e, principalmente, devido ao temor dos possíveis efeitos maléficos que podem a vir ocorrer.

Objetiva-se nesse trabalho discutir os benefícios e riscos da castração pediátrica, auxiliando o médico veterinário a obter esclarecimentos e fundamentação científica suficientes para análise crítica do tema, indicação dessa prática e conscientização de tutores.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Controle Populacional

A estrutura e renovação das populações canina e felina é determinada por vários fatores. Sua análise depende de estatísticas vitais como: sexo, idade, taxa de natalidade, êxito da cria e expectativa de vida. Assumindo que haja ótimas condições para os cães chegarem à idade de seis anos, que a proporção de sexos seja 1:1, que amadureçam sexualmente com 10 meses e que cada cadela adulta crie quatro filhotes por ano, pode-se atingir uma proporção que por pouco se triplicaria a cada ano (BÖGEL, 1990)

Uma única cadela e seus descendentes podem gerar 64.000 novos animais em seis anos. Considerando que uma gata pode ter até quatro ciclos estrais por ano, a taxa de reprodução felina é ainda maior, podendo chegar a 174.760 descendentes em sete anos (ARCA BRASIL, 2005). Somando a alta taxa de reprodução dessas espécies à ausência de políticas públicas de controle populacional, o resultado em quase todas as grandes cidades do mundo é o surgimento de uma população de animais em situação de rua.

Durante décadas, o poder público tentou sem sucesso controlar a superpopulação de animais errantes por meio da captura e extermínio dos mesmos. Essa metodologia decorria de uma primeira abordagem da Organização Mundial de Saúde - OMS, datada de 1973 e consubstanciada no 6º Relatório do Comitê de Especialistas em Raiva, que considerava que a captura e o sacrifício de cães em situação de rua eram efetivos no controle de zoonoses e da população desses animais. Além da inadequação ética, esse método foi considerado ineficaz pela OMS, por não atuar na raiz do problema: o excesso de nascimentos (OMS; MAHLER, 1974).

Sendo assim, desde 1992 a OMS recomenda que o controle populacional de cães e gatos seja feito por meio de esterilização cirúrgica, identificação pela microchipagem e educação pela guarda responsável (OMS, 2004; OMS, 2015). Este é considerado o melhor método de controle populacional, pois, além de eficaz, evita o sacrifício em massa e os problemas decorrentes da superpopulação, como também elimina os riscos de doenças que ocorrem com o uso de fármacos anticoncepcionais (SOARES; SILVA, 1998; REICHLER, 2009). Em países mais desenvolvidos, a medida envolvendo o controle da natalidade da população animal e a educação quanto a essa necessidade tem se mostrado mais eficiente, ética e menos onerosa que a eutanásia (OMS, 2004; OMS, 2015).

Diante desse cenário, a castração pediátrica se mostra como uma ferramenta importante no controle populacional, pois cães e gatos castrados deixam de contribuir para o problema. Independente do grau de conhecimento e responsabilidade dos novos tutores, a entrega de animais castrados independentemente da idade possibilita menos falhas nos programas de adoção e educação para guarda responsável.

Normalmente quando se adota um animal não castrado, de alguma instituição ou de protetores independentes, o mais comum é que se solicite assinaturas, em contratos de adoção ou acordos para castração. Mas o que acontece após a adoção é uma falha no cumprimento do acordado pelos novos tutores, mesmo com a disponibilização de castrações a baixo custo, ou até gratuitas, garantidas pelo doador ou, ainda, quando há reembolso¹ disponível (MACKAY, 1995). Kustritz (2012) afirma que a observância do contrato é inferior a 60%. A Dorr Research Corporation de Boston conduziu uma pesquisa com 500 animais e mostrou que 73% dos animais foram castrados e que, destes, cerca de 20% deles produziram pelo menos uma ninhada de filhotes antes da cirurgia (MSPCA, 1991).

Motivos pessoais e culturais, como localização da residência, religião, etnia, desejo de uma cria e grau de escolaridade, foram alegados para o não cumprimento das recomendações (ROOT KUSTRITZ, 2012). Em reconhecimento a esses problemas, em 1992, a American Humane Association (AHA) proibiu a doação de animais não castrados nos EUA (KUSTRITZ, 2002).

Quando as castrações são realizadas mais cedo, os recursos e o tempo despendidos com esses animais serão menores, podendo ser direcionados para outros animais ou em atividades relacionadas com o controle populacional, como educação para guarda responsável, por exemplo (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993; HOWE; OLSON, 2000; HOWE *et al.*, 2001)

2.2 Considerações anatomofisiológicas na cirurgia e anestesia de filhotes

Os sistemas respiratório, cardiovascular, hepático, renal, metabólico e termorregulador de cães e gatos em idade pediátrica são funcionalmente diferentes, quando comparados aos dos jovens e adultos (GRANDY; DUNLOP, 1991; HOSGOOD, 1992). Os pacientes pediátricos têm reservas orgânicas restritas, uma maior sensibilidade aos anestésicos e menor capacidade em contrapor a desafios ou alterações fisiológicas.

¹ Alguns eventos de adoção Norte-americanos, cobram uma taxa no ato da adoção, referente ao valor da castração, quando o animal retorna, já castrado, com um certificado de castração emitido pelo médico veterinário, essa taxa é reembolsada.

As funções alcançam níveis similares aos dos adultos quando os filhotes atingem 12 a 14 semanas de idade (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993). Em pacientes pediátricos, a capacidade renal de concentração e de diluição é menor que em adultos, devido ao menor fluxo sanguíneo nos rins. Essa situação só se regulariza, após a oitava semana de vida (HOSGOOD, 1997; PRATS *et al.*, 2005). O desempenho das enzimas hepáticas também é mais lento, pois o sistema enzimático hepático, responsável pela metabolização dos fármacos (citocromo P-450, sistemas de hidroxilação e demetilação), não alcança a maturidade até os cinco primeiros meses de idade (HOSGOOD, 1997; CRESPILO *et al.*, 2007). Os níveis de albumina também são menores quando comparados a de um animal adulto. Com menores taxas de metabolização e excreção, conseqüentemente tem-se a anestesia com efeitos mais prolongados (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993b).

Além disso, filhotes têm menor habilidade termorregulatória, o que é explicado pelo baixo percentual de gordura subcutânea, pela grande área de superfície corpórea para um peso relativamente baixo, pela capacidade diminuída de vasoconstrição e de geração de tremores musculares² (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993; PETTIFER; GRUBB, 2007; CORTOPASSI; CARVALHO, 2009; ROOT KUSTRITZ, 2014; HOWE, 2015). Somam-se a esses fatores a menor produção de calor devido à imaturidade dos sistemas de termorregulação e de metabolismo e à falta de atividade muscular esquelética durante a anestesia (GRANDY; DUNLOP, 1991).

Desse modo, a cirurgia deve ser realizada sob controle térmico, com o uso de colchões térmicos, ou bolsas de água quente, além do controle da temperatura do centro cirúrgico. Uma vez que o paciente sofra uma hipotermia, durante o procedimento, ele pode ter diminuição do débito cardíaco e hipotensão arterial e, conseqüentemente, aprofundamento do plano anestésico, resultando numa recuperação mais demorada (PRATS *et al.*, 2005).

O sistema respiratório dos animais em idade pediátrica é diferente dos adultos. A passagem do ar encontra maior resistência, pois tanto as entradas como as vias respiratórias são mais estreitas (CORTOPASSI; CARVALHO, 2009). Embora o volume corrente seja o mesmo, filhotes consomem mais oxigênio, por conta da sua alta taxa metabólica (duas a três vezes maior que os adultos). Os alvéolos pulmonares estão em menor número e a reserva pulmonar também é diminuída. Como decorrência, a frequência respiratória dobra ou o triplica, em comparação com os adultos (HOWE, 1999; PETTIFER; GRUBB, 2007; CORTOPASSI; CARVALHO, 2009).

² Contrações musculares involuntárias como resposta fisiológica ao frio, que busca elevar a temperatura rapidamente.

Como grande parte dos anestésicos produz depressão respiratória, hipóxia e hipercapnia, seu uso gera risco. Os quimiorreceptores são menos sensíveis que nos adultos, o que ocasiona diminuição da resposta fisiológica. Esses fatores podem contribuir negativamente para o quadro respiratório. Desse modo, é de suma importância manter a frequência respiratória alta durante o procedimento anestésico, inclusive através de ventilação positiva (PETTIFER; GRUBB, 2007; CORTOPASSI; CARVALHO, 2009).

No entanto, a indução anestésica por via inalatória e a recuperação se tornam mais aceleradas como consequência da alta taxa de ventilação alveolar dos filhotes (PETTIFER; GRUBB, 2007). A utilização da máscara é recomendada, pois o diâmetro diminuído da laringe e traqueia, bem como cartilagens mais flexíveis, tornam a intubação um procedimento delicado e por vezes difícil de ser realizado (HAUGHIE, 2001; CORTOPASSI, 2002; FANTONI; CORTOPASSI, 2002; KUSTRITZ, 2002; PETTIFER; GRUBB, 2007; CORTOPASSI; CARVALHO, 2009).

O sistema cardiovascular dos filhotes possui algumas restrições quando comparado aos adultos. O volume sistólico e a reserva cardíaca são limitados, devido à menor distensibilidade, menor proporção de massa miocárdica contrátil e pouco controle vasomotor (PETTIFER; GRUBB, 2007); O que afeta a capacidade de aumentar a força de contração, tornando a frequência cardíaca a maior responsável pelo débito cardíaco.

A bradicardia também pode ser um problema, pois, enquanto a inervação parassimpática já está plenamente desenvolvida ao nascimento, a inervação simpática só irá completar o seu desenvolvimento durante a vida neonatal (HOWE, 1999). Então, se um tônus vagal vier a ser produzido pelo sistema simpático, o mesmo não poderá ser satisfatoriamente modulado pelo sistema parassimpático. Essa situação pode se tornar ainda mais crucial, pois os barorreceptores, também ainda se encontram imaturos, exigindo maior atenção do anestesista (GRANDY; DUNLOP, 1991; PETTIFER; GRUBB, 2007; CORTOPASSI, S. R. G.; CARVALHO, 2014).

O maior risco de acometimento de hipoglicemia em pacientes pediátricos, um fator que prolonga e potencializa a hipotermia e hipotensão, também merece atenção. Uma vez que as reservas de glicogênio hepático e muscular são menores, as taxas de glicogenólise e gliconeogênese também ficam reduzidas. Sendo assim, o tempo de jejum pré-cirúrgico deve ser ajustado para esses pacientes (FAGGELLA; ARONSOHN, 1994). PRATS *et al.*, (2005) preconizam que o jejum alimentar não ultrapasse seis horas e o hídrico duas horas.

Pacientes pediátricos possuem diferenças na anatomia dos órgãos reprodutores. Tanto cadelas quanto gatas possuem ovários desproporcionalmente maiores, enquanto o útero é menor

e mais friável, exigindo uma maior habilidade do cirurgião para localizar e tracionar o órgão, para posteriormente removê-lo. A ligação entre o corno uterino e o ovário de filhotes é mais delicada; deve-se prevenir o rompimento manuseando com suavidade (HAUGHIE, 2001).

Caninos e felinos machos em idade pediátrica podem ainda não possuir os testículos na bolsa escrotal, sendo ainda possível estarem localizados no abdome ou no canal inguinal. O período de migração dos testículos para a bolsa escrotal é entre a quarta e a sexta semana de vida, porém em alguns casos esse prazo poderá se estender. Recomenda-se aguardar até que os testículos tenham migrado totalmente para que seja realizada a orquiectomia (MCMICHAEL; DHUPA, 2000).

2.3 Técnica cirúrgica de castração para filhotes

2.3.1 Ovariohisterectomia em caninas e felinas filhotes

A Ovariohisterectomia (OVH) em filhotes caninas e felinas possui técnica semelhante à realizada em adultos, mas com alguns detalhes que as diferem (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993, 1994; HOWE, 1999). Em caninas, geralmente, o útero se expõe mais facilmente quando a incisão é realizada dois a 3 cm caudal ao umbigo, ocupando o terço médio da distância entre este e a margem cranial da pelve, ou seja, mais caudal que a técnica tradicional para adultas. Em felinas, a incisão deve ser feita no terço médio do abdome caudal (STONE, 2007; ARAÚJO *et al.*, 2009). A incisão também pode ser descrita como 1 cm, 2,5 cm caudal ao umbigo (HAUGHIE, 2001).

Quando se entra na cavidade abdominal de filhotes, é comum encontrar quantidades substanciais de fluido peritoneal. Pode ser que seja necessário secar um pouco desse líquido seroso, para assim melhorar a visualização durante o procedimento (ROOT KUSTRITZ, 2014).

O corpo do útero poderá ser identificado dorsalmente ao cólon (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993). Se houver necessidade, a bexiga urinária pode ser externada, para facilitar a localização uterina. Mas, para diminuir ou evitar hipotermia, deve ser realocada na cavidade imediatamente após o útero ter sido visualizado (HOWE, 1999). O útero é friável, especialmente em cadelas filhotes (ROOT KUSTRITZ, 2012), o que reforça a necessidade de manejo gentil.

Não só o útero necessita de delicadeza no manejo, como as demais vísceras também; além disto, a precisão e meticulosidade na homeostasia são importantes, pois mesmo que os filhotes tenham vasos menores – o que diminui a chance de hemorragias, e menor quantidade

de gordura abdominal e periovariana – que possibilitam melhor visualização das vísceras -, pequenos volumes de perda sanguínea já podem determinar uma anemia grave no paciente pediátrico (HOWE, 1999).

Como auxílio na busca pelo útero, pode-se utilizar um afastador ou até mesmo o dedo indicador (HAUGHIE, 2001; STONE, 2007; KUSTRITZ, 2014). Com o útero já localizado, é possível delicadamente romper o ligamento suspensório, permitindo melhor visualização, abrindo-se uma fresta no ligamento adjacente aos vasos ovarianos, possibilitando a dupla ligadura do corpo uterino (HOWE, 1999). Para a secção do pedículo ovariano, apenas duas pinças hemostáticas precisam ser utilizadas, uma distal ao ovário e a outra proximal. Abaixo da pinça distal é realizada a ligadura e o pedículo é cortado no espaço entre as duas pinças. O procedimento é repetido no segundo ovário. Fios não absorvíveis podem ser usados (HOWE, 1999), mas os absorvíveis e os cliques hemostáticos devem ter utilização preferencial, tanto na ligadura do corpo do uterino, como dos pedículos ovarianos (FAGGELLA; ARONSOHN, 1994; HAUGHIE, 2001; STONE, 2007; KUSTRITZ, 2014).

O fechamento da pele segundo Haughie (2001), pode ser feito com cola cirúrgica, pois libera o animal da obrigação de voltar à clínica para remoção da sutura, o que seria vantajoso para animais não domiciliados. Kustritz (2014), porém, não recomenda esse método, alegando que, esse tipo de junção pode não ser eficaz, para manter os bordos cutâneos unidos e recomenda o uso de fio não-absorvível ou absorvível (com a mesma vantagem da cola cirúrgica). Kustritz (2014) ainda recomenda que, para suturar a parede abdominal, material absorvível ou não-absorvível, com ponto simples separado, “Sultan”, ou simples contínuo. Para o espaço subcutâneo utiliza-se fio absorvível, no padrão intradérmico.

Em 2002, Peixoto *et al.* realizaram uma pesquisa, no qual foram ovariectomizadas 50 fêmeas caninas e felinas pré-púberes. O acesso à cavidade abdominal se deu por uma incisão de 4 cm pelo flanco, na borda caudal da última costela, com divulsão das camadas musculares. Com o auxílio de um gancho obstétrico, o ovário foi devidamente identificado e tracionado, ao passo que o ovário contralateral foi encontrado através de palpação do corno uterino e posteriormente tracionado com auxílio do gancho obstétrico. Os autores descrevem a redução do tempo cirúrgico pela metade quando comparada à técnica convencional. Permitiu diminuição do manuseio e exposição das vísceras e fácil acesso aos ovários. Avaliam como benefício do acesso pelo flanco a menor chance de deiscência e evisceração, se comparado ao acesso tradicional, podendo ser vantajoso para animais que não disponham de muitos cuidados no pós-operatório.

Analisando em comparação, Stone (2007) não observou diferença no índice de complicações pós-cirúrgicas na OVH em cadelas e gatas com até 12 semanas de vida e aos seis meses de idade ou com mais idade.

2.3.2 Orquiectomia em cães e gatos filhotes

Nos filhotes machos, praticamente são utilizadas as mesmas técnicas que nos adultos, as diferenças principais dizem respeito ao tamanho e fragilidade das estruturas. Porém, isso não torna a cirurgia mais complexa e nem aumenta o tempo de duração do procedimento, que é o mesmo das cirurgias realizadas nos animais em idade tradicional.

Antes de iniciar o procedimento, o cirurgião deve realizar uma palpação cuidadosa, com a finalidade de identificar se os testículos já estão presentes no saco escrotal (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993, 1994; HOWE, 1999). Em felinos, a migração testicular deve ocorrer nas primeiras duas semanas de vida (HAUGHIE, 2001); Em caninos da 12^a à 14^a semana (KUSTRITZ, 2014).

Devido ao tamanho e mobilidade dos testículos de cães filhotes, toda a área escrotal poderá ser cirurgicamente preparada para permitir que todo o escroto esteja incluído no campo estéril, facilitando a localização e manipulação dos testículos. Eles podem ser castrados através de uma única incisão na linha mediana ou uma incisão escrotal. Alternativamente, duas incisões escrotais podem ser usadas. Depois de expostos os testículos e o cordão espermático, na forma fechada (testículos permanecem dentro da túnica vaginal parietal durante a orquiectomia), os cordões espermáticos devem ser submetidos a uma dupla ligação, com fio absorvível 3-0 ou cliques hemostáticos de aço inoxidável (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993, 1994; HOWE, 1999). Embora alguns autores tenham relatado ausência de efeitos adversos ao deixar as incisões abertas para cicatrização por segunda intenção (FAGGELLA; ARONSOHN, 1994), o fechamento das incisões evita a contaminação pós-operatória com urina ou fezes e evita que a gordura saia através da incisão (HOWE, 1999)

Em felinos filhotes, deve-se ter cautela no momento de exteriorizar os testículos, prevenindo o rompimento do cordão espermático devido ao seu pequeno tamanho. Os testículos podem ser apenas puxados, para que a hemostasia seja causada pela laceração dos vasos, não necessitando de suturas (HAUGHIE, 2001). Ou, alternativamente, pode-se utilizar grampos hemostáticos de aço ou ligadura dos cordões espermáticos. Como nos gatos adultos, as incisões podem ser deixadas abertas para cicatrizar por segunda intenção (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993).

Deve-se esperar até que ambos os testículos estejam no escroto, mas se o criptorquidismo for detectado, a criptorquidectomia deve ser realizada da mesma forma que a convencional, buscando os testículos retidos na cavidade. 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 (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993; CRANE, 1996)

2.4. Complicações

A OVH 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 granulosos, reação adversa ao fio da ligadura e, raro, peritonite e evisceração (SANTOS *et al.*, 2009; ROOT KUSTRITZ, 2012).

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; OLSON, 2000; BURROW; BATCHELOR; CRIPPS, 2005; ROOT KUSTRITZ, 2012).

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). Há uma relação direta entre a recuperação do paciente e os cuidados dispensados pelo tutor no pós-cirúrgico (MACKIE; SAN PEDRO, 2000). A incidência de complicações pós-cirúrgicas é menor em animais jovens do que em animais adultos (ROOT 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 e 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/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 se 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, 1993).

2.5 Considerações Anestésicas

Antes do procedimento, um exame físico e anamnese completa deverão ser realizados por um médico veterinário. O sistema cardiorrespiratório, temperatura corporal, nível de hidratação, tempo de preenchimento capilar, coloração da urina e ocorrência de diarreia ou vômito recentes deverão ser checados e, se possível, deverá ser avaliado o hemograma (CORTOPASSI; CARVALHO, 2014).

Para que o procedimento seja seguro, as diferenças fisiológicas e metabólicas entre adultos e filhotes devem ser compreendidas e respeitadas. Filhotes requerem mais atenção na manipulação, escolha do plano anestésico, na manutenção e monitorização pré/trans/pós-anestésico. Como se trata de uma cirurgia eletiva, só deve ser feita em animais fora de risco (PETTIFER; GRUBB, 2007; CORTOPASSI; CARVALHO, 2009).

A sensibilidade dos filhotes aos efeitos dos fármacos deve ser levada em conta na hora de medir as doses. Alguns fatores como a menor quantidade de albumina circulante – que é fisiológico em animais jovens, o baixo teor de gordura corpórea e maior permeabilidade da barreira hematoencefálica justificam esse procedimento. Vale ressaltar que a menor quantidade de albumina circulante é fisiológica em animais mais jovens e, como consequência, ocorre a diminuição da porcentagem de fármacos ligados a essa proteína, o que eleva a parcela livre da droga no organismo. A quantidade menor de gordura corporal prejudica a redistribuição dos fármacos e a maior permeabilidade da barreira hematoencefálica, potencializa o efeito dos anestésicos (PETTIFER; GRUBB, 2007).

2.5.1 Pré-anestesia

A medicação pré-anestésica antecede a anestesia e é de suma importância para proporcionar uma indução anestésica tranquila e suave. Ela causa sedação e suprime as reações indesejáveis causadas pelos anestésicos. (FANTONI; CORTOPASSI, 2002). Durante a pré-

anestesia, a ansiedade e o estresse devem ser evitados, pois cães e gatos de seis a oito semanas estão numa fase do desenvolvimento cognitivo em que qualquer experiência traumática, dolorosa ou assustadora pode ter um impacto mais duradouro que em qualquer outra fase da vida (THERAN, 1993).

Antes de dar início à aplicação dos fármacos pré-anestésicos, é importante diminuir a excitação, pois essa condição pode predispor a uma sedação menos eficiente. Deve-se alojar os pacientes em um ambiente sem muitos estímulos, se possível, os irmãos de ninhada devem permanecer juntos e sendo manuseados o mínimo possível (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993; HOWE, 1999).

As drogas mais utilizadas na fase de pré-anestesia de filhotes são os agentes anticolinérgicos, os benzodiazepínicos, fármacos dissociativos e os narcóticos (PETTIFER; GRUBB, 2007; CORTOPASSI; CARVALHO, 2009).

2.5.2 Anestesia

Indução

O propofol é o fármaco de escolha para a fase de indução, mas, levando em consideração o seu principal efeito hemodinâmico (vasodilatação e, como, consequência hipotensão) e seus efeitos no sistema cardiorrespiratório (depressão respiratória e miocárdica), a administração deve ocorrer lentamente, pois, se assim realizada, esses efeitos se tornam mais leves. A recuperação da anestesia também é bastante suave e rápida (GRANDY; DUNLOP, 1991; FAGGELLA; ARONSOHN, 1994).

A indução poderá ser realizada também com anestésicos inalatórios, com auxílio de máscara, mas seu uso é recomendável preferencialmente para animais previamente calmos ou previamente sedados, pois esses pacientes não podem permanecer em excitação por tempo prolongado, o que pode tornar o método menos seguro (PETTIFER; GRUBB, 2007; CORTOPASSI, S. R. G.; CARVALHO, 2014); tem que ser levada em consideração, também, a poluição ambiental e a exposição ao fármaco pelos profissionais envolvidos no procedimento (PETTIFER; GRUBB, 2007).

A administração do etomidato, se associada a um benzodiazepínicos causa mínima ou nenhuma alteração cardiovascular, o que é muito desejável, e seria perfeito não fosse a hemólise aguda que vem sendo associada à sua administração em filhotes. Inclusive, os pigmentos produzidos por essa hemólise podem prejudicar a filtração renal (PRATS *et al.*, 2005).

Os anestésicos dissociativos também são uma opção para a indução, sendo a cetamina uma das opções mais utilizadas. A depender da dose e da via de administração escolhida, tanto pode melhorar a função cardíaca, como pode causar hipotensão e apnéia transitória, se administrada rapidamente, por via intravenosa e em altas doses. Sua associação a benzodiazepínicos é bastante satisfatória. A tiletamina possui desempenho semelhante ao da cetamina, porém sua meia-vida é mais longa e o acesso a droga isolada é bastante restrito, sendo encontrada em associação ao Zolazepam (Zoletil® e Telazol®) (PRATS *et al.*, 2005; PETTIFER; GRUBB, 2007); CORTOPASSI; CARVALHO, 2014).

Manutenção

Durante a fase de manutenção, os fármacos mais utilizados são: o isoflurano, o sevoflurano e o desflurano. Mas, dentre eles, o sevoflurano é o fármaco que mais se sobressai na anestesia pediátrica, por ser capaz de manter normais a frequência cardíaca e pressão arterial do paciente e por possuir coeficiente de partição sangue-gás bastante baixo, o que proporciona uma indução e recuperação ainda mais rápidas que com o isoflurano. Tem como desvantagem o custo elevado e a alta volatilidade, que exige um vaporizador calibrado (FANTONI; CORTOPASSI, 2002; PETTIFER; GRUBB, 2007; CORTOPASSI; CARVALHO, 2014).

Se no transcorrer da fase de manutenção forem requeridas mais sedação ou analgesia, sugere-se a administração de oximorfina (GRANDY; DUNLOP, 1991; PETTIFER; GRUBB, 2007), que é mais potente que a morfina, mas pode produzir ação depressora no sistema nervoso central, o que é indesejável, mesmo que essa depressão seja discreta (PRATS *et al.*, 2005). Ou ainda, pode-se optar pela meperidina, uma droga relativamente segura para pacientes pediátricos e que, como a morfina, promove hipnoanalgesia; entretanto, com menor potência analgésica (PRATS *et al.*, 2005). A utilização desses opióides permitem a utilização de menor concentração de anestésico inalatório, o que resulta em menor depressão cardiopulmonar (GRANDY; DUNLOP, 1991; PETTIFER; GRUBB, 2007).

2.5.3 Drogas contraindicadas

Os agonistas α_2 adrenérgicos não são recomendados para utilização em filhotes, pois podem reduzir ainda mais o débito cardíaco, por conta da bradicardia que ocasionam. (GRANDY; DUNLOP, 1991). A xilazina, mesmo quando associada à cetamina (associação comumente utilizada em adultos), não é indicada para pacientes com menos de 12 semanas de vida, pois a metabolização, excreção e analgesia não ocorrem de forma satisfatória. Em adição, pode causar respiração apnêutica, pois o estímulo cardiovascular causado pela cetamina, não é suficiente para reverter os efeitos depressivos da xilazina (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993, 1994; ZAGO, 2013).

Os fenotiazínicos, causam vasodilatação periférica que potencializa a hipotensão e hipotermia, e prolonga a depressão do sistema nervoso central. Além disto, a biotransformação hepática é limitada e praticamente não conferem analgesia. Portanto, seu uso em pacientes pediátricos com menos de dez semanas não é recomendável (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993).

Os tiobarbitúricos, como o tiopental sódico, não são seguros na anestesia de animais, especialmente os com menos de dez semanas. Esses fármacos são importantes depressores do sistema cardiorrespiratório, possuem biotransformação hepática e necessitam ser redistribuídos pelos tecidos adiposo e muscular para completar sua ação. Sobredoses podem ser frequentes, pois filhotes possuem menores quantidades de proteínas plasmáticas e, em virtude disto, promovem quantidade maior da droga livre no organismo (GRANDY; DUNLOP, 1991; CORTOPASSI; FANTONI, 2002).

2.5.4 Complicações

Pacientes pediátricos geralmente têm uma recuperação anestésica rápida quando comparados a animais castrados em idade convencional. Em uma a duas horas após a recuperação, podem receber uma refeição pequena e, em mais algumas poucas horas, voltam às brincadeiras normais entre filhotes (HOWE, 1999).

Aronsohn e Faggella (1994), realizaram um estudo com 98 filhotes de cães e 98 filhotes de gatos. Os animais, de forma eletiva, foram submetidos à castração pediátrica e a incidência de complicações anestésicas foi zero para ambos os grupos. Entretanto, complicações foram reportadas por Kustritz (2002) e incluíram disritmias e alterações na frequência cardiorrespiratória, regurgitação e aspiração perioperatórias, superdosagem farmacológica e

parada cardíaca, comparando as complicações anestésicas mais comuns entre animais de todas as idades, verificou-se que as mesmas são semelhantes em adultos e filhotes (HOWE, 1999).

2.6 Identificação pós-castração

A tatuagem de identificação pós-castração, precoce ou não, é uma sugestão da Associação Médica Veterinária Americana, pois previne cirurgias exploratórias posteriormente. Recomenda-se a área pré-púbica em fêmeas e a área inguinal em machos, para realização da marcação. Sugere-se uma padronização dos símbolos a serem tatuados, com círculo sobreposto com um X ou barra diagonal, medindo cerca de 1,3 a 1,9 cm de diâmetro. (HOWE, 1999; KUSTRITZ, 2002).

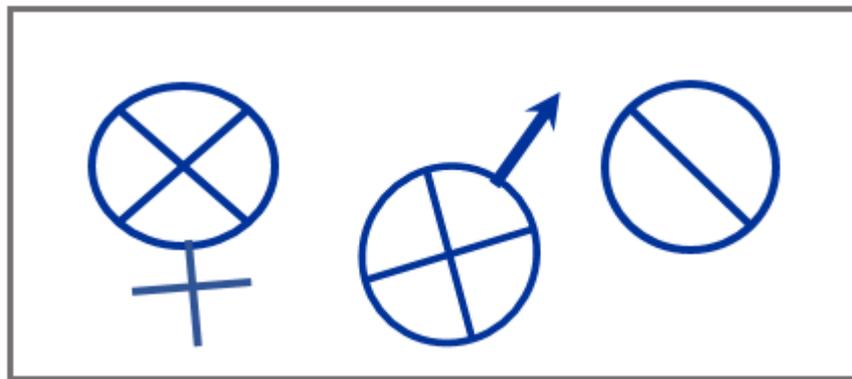


Figura 1 - Símbolos recomendados para tatuagem após a castração (KUSTRITZ, 2002).

Em gatos ferais ou não domiciliados, a Associação de Veterinários de Abrigos recomenda a remoção cirúrgica da extremidade distal de uma das orelhas, para que seja possível a identificação de gatos castrados. Trata-se de um padrão aceito no mundo para identificar um gato não domiciliado ou feral castrado (LOONEY *et al.*, 2008).

2.7 Efeitos da castração pediátrica

A curto prazo, exemplo de possíveis problemas da gonadectomia incluem infecção, hemorragias, deiscência dos pontos, formação de abscessos e ligadura acidental de ureteres. Porém, a maioria das complicações são evitáveis se a técnica cirúrgica empregada for a recomendada e se os materiais utilizados esterilizados.

A médio e longo prazo, são várias as preocupações, tanto de médicos veterinários, quanto de tutores, em relação a enfermidades que podem acometer os animais, tendo relação direta com a castração precoce. São elas:

2.7.1 Desordens associadas ao trato geniturinário

Genitália externa infantil

A ausência dos hormônios gonadais pode implicar em crescimento insatisfatório da vulva e do pênis e prepúcio. Entretanto, ocorre regressão de todo trato reprodutor, quando o animal é castrado, independentemente da idade com que ocorra a cirurgia (SALMERI; OLSON; BLOOMBERG, 1991). A partir dessas informações não se pode apontar a gonadectomia precoce como única causa de complicações nesse aspecto. A exceção se dá em cães machos, nos quais a castração em idade adulta ocasionará alteração clinicamente não significativa no tamanho do pênis (SALMERI; OLSON; BLOOMBERG, 1991). O osso peniano termina seu desenvolvimento por volta de 1 ano de idade e quando o cão for castrado antes desse período terá como resultado um osso peniano menor. Esse fato, contudo, não possui significância clínica (SALMERI *et al.*, 1991).

Em cadelas fêmeas, principalmente as obesas, essa regressão de tamanho é mais significativa, pois pode predispor a dermatites periovulares e vaginites por conta do excesso de pele ao redor da vulva (SALMERI; OLSON; BLOOMBERG, 1991; JOHNSTON; ROOT KUSTRITZ; OLSON, 2001). No entanto, o aumento na incidência de vaginite associada à idade em que a castração foi realizada, ainda não foi cientificamente demonstrado. Durante o experimento realizado por Howe (2001) apenas uma cadela de cada grupo de 269, desenvolveu a enfermidade. Na ocasião foi instituída antibioticoterapia, houve boa resposta ao tratamento e não ocorreu recidivas. Porém, em casos de vaginite crônica em cadelas castradas em que a obesidade e outras causas de infecção tenham sido eliminadas, pode-se fazer terapia oral com estrógenos (JOHNSTON; ROOT KUSTRITZ; OLSON, 2001) ou, ainda, remoção cirúrgica da pele em excesso que circunda a vulva (SALMERI *et al.*, 1991). Em gatas, o resultado da gonadectomia sobre a incidência de dermatite perivulvar foi clinicamente insignificante (STUBBS *et al.*, 1996).

Em felinos machos a capacidade de exposição peniana fica diminuída naqueles castrados em idade tradicional e fica impossibilitada de ocorrer nos castrados em idade pediátrica. Esse fato é consequência do retardo ou impedimento da dissolução da prega

balanoprepucial, que é andrógeno-dependente e a não separação dessas estruturas, não permite que o pênis seja exposto adequadamente. Contudo, não há significação clínica evidente na incapacidade de expor o pênis (ROOT KUSTRITZ, 2014).

Obstrução urinária

Gatos machos são os mais acometidos por essa doença, por conta da anatomia do seu trato urinário inferior: uretra estreita e presença do osso peniano. Uma pesquisa realizada com 72.552 gatos, revelou um pouco do caráter epidemiológico da enfermidade e sugeriu que machos da raça Persa, possuindo de dois a seis anos de idade e obesos, apresentam maior risco de desenvolver obstrução urinária (LEKCHAROENSUK; OSBORNE; LULICH, 2001).

É notável que ainda existe grande especulação e preocupação sobre a castração pediátrica ser o principal fator predisponente à obstrução uretral, pois acredita-se que ocorra diminuição do diâmetro uretral, em consequência do possível subdesenvolvimento do órgão na ausência de testosterona. Mas não há diferenças no diâmetro da uretra pré-prostática e peniana de gatos castrados em idade pediátrica, na idade tradicional, ou não castrados. Foi o que apontou algumas pesquisas realizadas sobre essa temática. Esses mesmo estudos ainda afirmam que gatos castrados não são mais predispostos a terem um quadro de obstrução uretral que gatos não castrados e, em adição, não houve diferença entre os grupos a respeito da função uretral dinâmica, que é determinada por perfil de pressão uretral (JOHNSTON, 1991; ROOT *et al.*, 1996; HOWE; OLSON, 2000; HOWE *et al.*, 2000; HAUGHIE, 2001; HAUGHIE, 2001;).

Através da utilização da uretrocistografia retrograda e miccional, Root *et al* (1996), mediram o diâmetro uretral pré-prostático e peniano de felinos castrados com sete semanas, sete meses e não castrados, também não encontrando diferença no diâmetro uretral entre os grupos. A evidência de uma relação direta da castração pediátrica com a incidência de obstrução uretral não foi comprovada nesse estudo. O interesse sobre o tema também fez com que Herron (1972) buscasse estudar o diâmetro uretral. Ele utilizou a histopatologia para analisar a circunferência uretral de gatos castrados e não castrados e não verificou alteração entre os grupos. Mas notou a presença de epitélio uretral mais alto e de menor densidade de fibrócitos em gatos inteiros, quando comparados aos castrados.

Howe e Olson, (2000); Howe *et al.*, (2001), realizaram estudos com gatos castrados antes dos quatro meses de idade e não houve aumento na incidência da enfermidade quando comparados com os castrados depois dos quatro meses de idade. Nessas pesquisas, durante os três primeiros anos após a cirurgia, dois gatos dos 38 participantes castrados após os quatro

meses, adquiriram a doença, enquanto nenhum dos 70 gatos participantes castrados antes dos quatro meses tiveram a condição. A análise dos dados sugeriu até um possível efeito protetor não identificado da castração pediátrica sobre o trato urinário dos gatos machos, pelo menos nos três primeiros anos. Corroborando com as pesquisas de Howe e Olson, (2000); Howe *et al.*, (2001). Spain; Scarlett; Houpt (2004) estudando 1660 gatos retrospectivamente por até onze anos após a cirurgia 1660 gatos que realizaram gonadectomia antes ou após as quatro meses de idade, não encontraram aumento na incidência de doenças urinárias em gatos machos.

Em cães, menor diâmetro peniano, diminuição do tamanho e radiodensidade do osso, e subdesenvolvimento prepucial foram a consequência da castração pediátrica, porém, essas alterações não têm significado clínico claro (SALMERI *et al.*, 1991).

Incontinência urinária e Cistite

Incontinência Urinária é a perda involuntária da urina pela uretra. Acomete com mais frequência fêmeas castradas e é menos comum em fêmeas não castradas ou machos. A incontinência pode ser por transbordamento, quando por exemplo, animais são continentes enquanto acordados, mas, quando despertam, estão em pequenas poças de urina, ou pode ser incontinência por esforço, quando há escape de urina causado pelo aumento da pressão abdominal como, por exemplo, em momentos de excitação (JOHNSTON, 1991).

As alterações fisiológicas que podem acarretar em incontinência urinária após ovariectomia incluem: diminuição na pressão de fechamento uretral, alterações hormonais, acréscimo na deposição de colágeno na musculatura lisa da bexiga, decréscimo na contratilidade do músculo detrusor.

A terapia é baseada na administração de fármacos adrenérgicos, estrógenos, análogos de GnRH (hormônio liberador de gonadotrofina) e agentes antidepressivos (REICHLER, 2009).

Forsee *et al.*, (2013), não encontraram diferença significativa entre as idades a castração e a ocorrência dessa complicação, discordando das suspeitas de que a castração de animais em idade pediátrica possa aumentar o risco de incontinência urinária. A incidência da afecção foi observada em 34 de 791 (4%) cadelas castradas em idade convencional e em 07 de 2.434 (0,3%) de cadelas não castradas (COIT *et al.*, 2008).

A incontinência urinária pode ter origem multifatorial, maior peso corporal (mais de 20 kg), raças específicas (Boxer, Doberman, Schnauzer gigante, Setter irlandês, Rottweiler, Springer spaniel e Weimaraner), comprimento uretral e posição de repouso da bexiga; todos

esses fatores podem contribuir para o desenvolvimento desse problema (HOLT; THRUSFIELD, 1993; ATALAN; BARR; HOLT, 1999; HOLT, 2004; ROOT KUSTRITZ, 2012). 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 a incontinência e o peso corporal independente de idade e número de ninhadas; cadelas de grande porte são 7,2 vezes mais propensas a desenvolver incontinência urinária que cadelas de pequeno porte (FORSEE *et al.*, 2013).

Enfermidades do sistema reprodutor em fêmeas

O Complexo hiperplasia endometrial cística é uma alteração endometrial do útero de cadelas e gatas. Está correlacionado a altos níveis de estrógeno e exposição prolongada de progesterona, seja endógeno ou exógeno (HAGMAN, 2004). É considerado um dos fatores predisponentes para que ocorra hidrometra, mucometra e piometra (DOW, 1959).

A piometra é um acúmulo de exsudato mucopurulento no lúmen uterino; seu aparecimento se dá entre a 4^a semana a 4 meses após o estro (na fase de metaestro), podendo se apresentar de duas formas: com cérvix aberta ou fechada. Piometra de cérvix fechada é caso de urgência veterinária, pois representa risco de vida para a paciente (SMITH, 2006). O aparecimento dessa afecção está relacionado com a idade da fêmea, quantidade de ciclos estrais e alterações ovarianas presentes (FIENI, 2006). O estabelecimento da piometra é o resultado de complexos fatores etiológicos como, por exemplo, a influência hormonal no útero, a virulência das infecções bacterianas e a capacidade individual de combater as infecções. A doença tem incidência elevada em cadelas não castradas, especialmente em animais de meia idade a idosos, se aproximando de 66% em cadelas com mais de nove anos de idade (JOHNSTON, 2001).

Prolapso vaginal, neoplasias uterinas e doenças associadas à prenhez e ao parto, são outros exemplos de afecções que são prevenidas através da castração. Além disto, tanto em cadelas quanto em gatas, a castração previne a reincidência de pseudociese (JOHNSTON, 1991).

Enfermidades do sistema reprodutor em machos

A hiperplasia prostática benigna é o distúrbio prostático mais comum em cães, sendo mais frequente em machos não castrados com mais de seis anos de idade, com incidência de 75-80% (ZIRKIN; STRANDBERG, 1984; BERRY *et al.*, 1986; LOWSETH *et al.*, 1990; ROOT KUSTRITZ, 2012). Há indícios de que a patogênese dessa enfermidade seja em decorrência da estimulação androgênica, associada ao aumento da di-hidrotestosterona, estimulando a proliferação do epitélio glandular (GOMES *et al.*, 2008). Embora seja comumente assintomática, pode causar sangramentos prostáticos, infecções bacterianas secundárias e posterior prostatite supurativa e a ocorrência de tenesmo é bastante comum. A castração age tanto na prevenção como tratamento da doença (JOHNSTON, 1991; JOHNSTON; ROOT KUSTRITZ; OLSON, 2001). Outras afecções também são prevenidas através da castração, como neoplasias testiculares, torções testiculares e orquites infecciosas (JOHNSTON, 1991).

2.7.2 Desordens hormonais e metabólicas

Obesidade

Distúrbio que envolve excesso de gordura no organismo, a obesidade é uma condição médica crônica que poder ter impacto negativo na saúde. A etiologia envolve um processo multifatorial que inclui aspectos ambientais e genéticos. Alguns estudos sugerem a castração como sendo um dos fatores que aumentam o risco de sobrepeso e obesidade (SLOTH, 1992; SCARLETT *et al.*, 1994; NGUYEN *et al.*, 2004; MCGREEVY *et al.*, 2005; LEFEBVRE *et al.*, 2013), e esse mesmo risco é associado a animais que são castrados em idade pediátrica. Há um consenso sobre a possibilidade da ocorrência de aumento na ingestão de alimentos, diminuição do ritmo metabólico e das atividades, de forma geral, em animais castrados (HEIDENBERGER; UNSHELM, 1990); entretanto, não há convergência entre os autores quanto à relação entre idade da castração e obesidade.

Salmeri *et al.* (1991) coletaram dados durante 15 meses, de 32 cães, procedentes de seis ninhadas, chegando à conclusão de que apesar da tendência dos animais castrados apresentarem uma maior quantidade de gordura em relação aos não castrados, a castração não alterou estatisticamente o consumo de alimentos e nem a taxa de ganho de peso entre os grupos de estudados (castrados com sete semanas, sete meses, e não castrados).

Em outra análise retrospectiva, 1842 cães castrados precocemente e na idade tradicional foram estudados e ficou demonstrado por Spain, Scarlett e Houpt (2004) que havia uma diminuição no risco dos animais gonadectomizados em idade pediátrica serem obesos. Diferindo do estudo de Lefebvre (2013), que analisou 1930 cães castrados em idade tradicional e pediátrica e 1669 cães não castrados, tendo constatado que animais os animais não castrados têm menor propensão a apresentarem sobrepeso do que animais castrados, não havendo diferença significativa no risco de obesidade em relação à idade da castração.

A relação entre a gonadectomia e a obesidade em cães ainda não está totalmente esclarecida. Não se encontrou a obesidade como consequência obrigatória da castração e se concluiu que a condição pode ser controlada e mesmo evitada com uma dieta adequada, associada a exercícios físicos regulares (ZAGO, 2013).

Gatos gonadectomizados independentemente da idade, têm diminuição da taxa metabólica e diminuição da atividade, possuem menor coeficiente térmico e com isso têm aumento do índice de massa e peso corporal, além da camada de gordura falciforme se tornar mais profunda (ROOT *et al.*, 1996; STUBBS *et al.*, 1996; FETTMAN *et al.*, 1997; ROOT KUSTRITZ, 2012). Quando comparados aos gatos inteiros, apresentam risco 3,4 vezes maior de se tornarem obesos. A necessidade calórica de manutenção diminui, 33% menos calorias são necessárias para fêmeas castradas e 28% para machos castrados (ROOT *et al.*, 1996; HOWE; OLSON, 2000; KANCHUK *et al.*, 2002; NGUYEN *et al.*, 2004; SPAIN; SCARLETT; HOUPPT, 2004)

As concentrações séricas de fator de crescimento aumentam, semelhante à insulina I, prolactina e leptina, todos os quais estão associados com a taxa metabólica e o metabolismo da gordura (MARTIN *et al.*, 2007). Mas, em estudos retrospectivos realizados por Howe *et al* (2000) e Spain; Scarlett; Houpt (2004), não foi encontrada relação entre idade à castração e obesidade em gatos. O peso corporal e gordura corporal foram similares em animais castrados com sete semanas e com sete meses (STUBBS *et al.*, 1996).

A obesidade deve ser evitada com dietas menos calóricas e controladas, além de exercícios físicos e o acompanhamento médico veterinário (SLOTH, 1992; ROBERTSON, 2003; NGUYEN *et al.*, 2004).

Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus é uma síndrome composta por um grupo de distúrbios metabólicos, dentre os quais, secreção insuficiente de insulina e graus variáveis de resistência periférica à mesma, que resultam em hiperglicemia (NELSON *et al.*, 1999).

Em cães, a incidência de diabetes mellitus é de 0,4-1,2% (NELSON; REUSCH, 2014) e tem aumentado nos últimos 30 anos (MARMOR *et al.*, 1982; GUPTILL; GLICKMAN; GLICKMAN, 2003). Os relatos apontam que ocorre mais comumente em fêmeas do que em machos e uma maior prevalência é relatada em algumas raças (DOXEY; MILNE; MACKENZIE, 1985; GUPTILL; GLICKMAN; GLICKMAN, 2003). A gonadectomia duplica o risco de desenvolver diabetes mellitus em cães (GUPTILL; GLICKMAN; GLICKMAN, 2003) e segundo Rand *et al.*, (2004) esse aumento na ocorrência não está relacionado à obesidade e pode ser um efeito direto do LH no pâncreas.

Gatos gonadectomizados possuem risco 8,7 vezes maior de desenvolver Diabetes Mellitus. Acredita-se que esse aumento na incidência, está ligado a um possível maior consumo de alimentos e consequente elevação nas concentrações plasmáticas de insulina. Portanto, não diretamente ligado ao efeito da privação dos hormônios gonadais no metabolismo da insulina. Nesse caso, a redução na oferta de alimentos consiste na principal medida profilática (MCCANN *et al.*, 2007; PRAHL *et al.*, 2007)

Scott-Moncrieff (2010) sugeriu a gonadectomia precoce como importante medida profilática para o desenvolvimento da Diabetes mellitus, assim como gonadectomia independentemente da idade como medida para evitar a evolução e progressão da doença em cadelas e gatas. O motivo seria que durante o diestro e gestação, sob influência da progesterona, ocorre redução da ligação à insulina e transporte de glicose aos tecidos em gatas. Cadelas não castradas apresentam altas concentrações de progesterona (P4) durante o diestro e gestação, que acabam exercendo efeito antagônico crônico à insulina, reduzindo sua ligação e o transporte de glicose aos tecidos alvos (PÖPPL *et al.*, 2007), estimulando a produção de hormônio de crescimento pelo epitélio ductal hiperplásico nas glândulas mamárias, desestabilizando o controle glicêmico e resultando na intolerância à glicose e resistência insulínica (SCARAMAL *et al.*, 1997; REICHLER, 2009).

Hipotireoidismo

O hipotireoidismo é uma disfunção na tireoide, no qual a glândula não produz quantidades suficientes do hormônio tireoidiano (tiroxina, T4) (SCOTT-MONCRIEFF; GUPTILL-YORAN, 2007; MOONEY, 2011). A correlação entre castração e hipotireoidismo ainda não está bem estabelecida em caninos e felinos. Alguns estudos apontam um maior risco de desenvolvimento da doença em cães e gatos castrados, enquanto outros não encontraram diferença significativa entre aqueles castrados e não castrados (HAINES; LORDING; PENHALE, 1984; REICHLER, 2008).

Pancieria (1994), afirmou que há risco relativamente maior de desenvolvimento de hipotireoidismo em cadelas quando se compara cães e cadelas castradas com as não castradas. Sugeriu, inclusive, uma relação causa-efeito, entre castração e hipotireoidismo. No entanto, a influência dos estrógenos e andrógenos na função tireoidiana, ainda não foi esclarecida. Aproximadamente 50% dos casos de hipotireoidismo canino são causados por Tireoidite linfocítica (GOSSELIN; CAPEN; MARTIN, 1981; LUCKE; GASKELL; WOTTON, 1983).

Os estudos sobre tireoidite linfocítica e anticorpos anti-tiroglobulina em cães não diferenciam animais não castrados daqueles gonadectomizados (PANCIERA, 1994). Três diferentes grupos (cães com hipotireoidismo, cães com endocrinopatias não relacionadas à tireoide e cães saudáveis) foram avaliados e não demonstraram diferença na concentração de anticorpos anti-tiroglobulina entre os grupos e entre machos e fêmeas (HAINES; LORDING; PENHALE, 1984).

Como as concentrações dos hormônios estimulantes da tireoide permanecem semelhantes para os cães gonadectomizados e inalterados, são necessárias pesquisas para determinar os efeitos da ativação do receptor de LH em cães não alterados e gonadectomizados (GÜNZEL-APEL *et al.*, 2009).

Doenças adrenais

Não há estudos reportando aumento de doença adrenal após castração em cães ou gatos. Em Furões-domésticos (*Mustela putorius furo*), entretanto, existem estudos que demonstram que a castração aumenta a glandular (SCHOEMAKER *et al.*, 2002; JOHNSON-DELANEY, 2006). De modo contrário, em cadelas não castradas, a alta concentração de progesterona durante o diestro, eleva a secreção de cortisol pelas adrenais em resposta ao ACTH, predispondo

ou agravando o hiperadrenocorticismo (REIMER; HÖLLT, 1990). Sobre cães e gatos machos, não existem estudos sobre a privação dos hormônios gonadais na adrenal.

2.7.3 Alterações Osteomusculares

Alterações no Crescimento

A maturidade do esqueleto está diretamente relacionada à puberdade e sofre ação direta dos esteroides sexuais, entre os quais o estradiol tem efeito calciotrópico e anabólico, promovendo a formação e impedindo a reabsorção óssea, enquanto a testosterona provoca a retenção de cálcio, aumentando a quantidade total de matriz óssea (STUBBS; BLOOMBERG, 1995).

Muitos médicos veterinários mantiveram ou ainda mantêm a crença de que filhotes quando castrados podem sofrer de crescimento retardado. Mas diversos estudos já refutaram essas crenças. Em um desses estudos realizado por Salimeri *et al* (1991), investigou-se durante 15 meses os efeitos da castração pediátrica sobre o crescimento esquelético, ganho de peso, ingestão de alimentos, gordura corporal e características sexuais secundárias em 32 cães sem raça definida. As taxas de crescimento não foram afetadas ($P > 0,05$) pela gonadectomia, mas o período de crescimento no comprimento radial / ulnar foi estendido em todos os machos castrados (castrados às sete semanas ou sete meses) e nas cadelas castradas às sete semanas de idade. O que explica isso é o fato de os hormônios gonadais terem uma relação direta com o fechamento das epífises ósseas, ou seja, o animal permanece em fase de crescimento por mais tempo, apresentando, assim, uma estatura quando adulto ligeiramente maior do que teria se não tivesse sido castrado antes da puberdade. Essa característica, porém, não é observada em todos os animais castrados em idade pediátrica (STUBBS; BLOOMBERG, 1995; ROOT *et al.*, 1996; ZACHARY; MCGAVIN, 2013).

Em uma pesquisa análoga, Stubbs *et al.*, 1996, analisou 31 gatos castrados às sete semanas ou aos sete meses em gatos não castrados. Não foram detectadas diferenças ($P > 0,05$) entre os gatos castrados, independentemente da idade, no comprimento do rádio ou tempo de fechamento da fossa radial distal. O fechamento da fossa radial distal foi atrasado ($P < 0,05$) nos gatos castrados quando comparados aos gatos não castrados. ROOT (1996) encontrou achados similares. Em gatos machos e fêmeas castrados (castrados às sete semanas ou sete meses de idade), houve atraso no fechamento da fossa radial distal ($P < 0,01$), quando comparados aos animais não castrados.

Fraturas epifisárias e Epifisólise

Os ossos longos caracterizam-se por possuir um corpo ou diáfise, formada a partir de uma espessa camada externa compacta de osso (substância compacta), e uma cavidade medular interna (cavum medullare). Os ossos longos apresentam duas extremidades, a epífise proximal e a epífise distal, ambas cobertas por uma fina camada de substância cortical e entre a epífise e a diáfise encontra-se a metáfise. Em filhotes, ao nível da metáfise situa-se a cartilagem de conjugação ou epifisária, que permite o crescimento ósseo no eixo longitudinal (KÖNIG; LIEBICH, 2016).

A maior ocorrência de lesões epifisárias dos ossos longos se dá devido à menor quantidade de matriz óssea existente na região metafisária, o que a torna mais frágil em relação aos ligamentos, cápsula articular e ossos adjacentes. O resultado de uma sobrecarga na fise é uma fratura na zona menos resistente (KOWALESKI; BARCELONA, 2013).

O retardo no fechamento epifisário, que pode ocorrer em animais castrados em idade pediátrica, foi apontado como favorecedor da ocorrência de fraturas epifisárias de Salter-Harris proximais; contudo, há de se considerar que os animais acometidos apresentavam sobrepeso (MAY, 1998; MCNICHOLAS *et al.*, 2002). Estudos posteriores sugeriram que gênero, status reprodutivo, retardo no fechamento epifisário e obesidade, são os principais fatores de risco (MCNICHOLAS *et al.*, 2002). Entretanto, a correlação da idade à gonadectomia e aumento do risco desse tipo de fratura não foi encontrada (SALMERI; OLSON; BLOOMBERG, 1991; SPAIN; SCARLETT; HOUP, 2004; EKICI *et al.*, 2007).

Epifisólise é uma enfermidade óssea que tem maior ocorrência em felinos machos, consiste na separação da epífise do fêmur, muitas vezes através de um trauma mínimo, ao nível da placa de crescimento. Normalmente as placas epifisárias em gatos fecham-se aos 7-10 meses de idade e a doença ocorre aos 14-16 meses, ou seja, idade em que as placas de crescimento já deveriam ter sido fechadas. A obesidade é um fator de risco para o desenvolvimento de epifisólise (CRAIG, 2001; DIERGENEESKUNDE, 2008). Porém, ainda não foi esclarecido se a obesidade é causa do aumento e prevalência da doença ou se é uma manifestação de outra enfermidade metabólica que cause epifisólise e obesidade concomitantemente (CRAIG, 2001). Há indícios de fatores genéticos, pois existe maior frequência em gatos Main Coons e Siameses. Há de se considerar ainda que o porte físico e peso maior de Main Coons, também podem contribuir para o aumento da incidência nesta raça (MCNICHOLAS *et al.*, 2002; DIERGENEESKUNDE, 2008)

As evidências dos estudos que sugerem relação entre castração precoce e um aumento da incidência de epifisiólise em gatos é discutível. Um estudo com uma amostra relativamente pequena (n = 26) no qual todos os gatos acometidos por epifisiólise estavam com sobrepeso e com peso também significativamente maior do que os gatos controles saudáveis participantes do estudo (MCNICHOLAS, 2002). Um outro estudo de pequena escala (n = 23) também foi realizado, no qual o peso dos participantes era desconhecido (DIERGENEESKUNDE, 2008). Portanto, não está claro qual o papel da castração precoce e até que ponto a obesidade é um fator de risco para o desenvolvimento de epifisiólise.

Displasia Coxofemoral

A displasia coxofemoral é uma afecção de cães e gatos definida como uma doença hereditária biomecânica, representada pela disparidade entre a massa muscular primária e o rápido crescimento ósseo, levando a uma instabilidade na articulação coxofemoral (conexão entre a cabeça do fêmur, ligamento e acetábulo). A mesma está associada à estrutura anormal da articulação e à flacidez dos músculos, do tecido conjuntivo e dos ligamentos que normalmente suportariam a anca, causando gradual perda da cartilagem e, por consequência, o desgaste e deformação da cabeça do fêmur e do acetábulo, causando dor e dificuldade de locomoção (DEMKO; MCLAUGHLIN, 2005; VAN HAGEN *et al.*, 2005; DANIEL *et al.*, 2013). À medida em que ocorre o enfraquecimento da articulação do quadril, as superfícies articulares entre o acetábulo e a cabeça do fêmur perdem o contato entre si, resultando em subluxação. Com o passar do tempo, a subluxação resulta em uma mudança significativa no tamanho e na forma de ambas as superfícies articulares e em osteoartrite com níveis de gravidade variáveis. É importante notar que a maioria dos cães com displasia coxofemoral nasce com articulações normais e, posteriormente, desenvolvem a displasia secundária a fatores intrínsecos e / ou extrínsecos. A incidência é alta (40-83%) em cães de raças grandes e gigantes (VAN HAGEN *et al.*, 2005; WITSBERGER *et al.*, 2008).

Independentemente da ocorrência de obesidade, a castração aumenta significativamente a incidência de displasia coxofemoral em cães (WITSBERGER *et al.*, 2008). Em comparação a cães não castrados, a gonadectomia aumenta em 1,5 (VAN HAGEN *et al.*, 2005) a duas vezes (TORRES DE LA RIVA *et al.*, 2013) a ocorrência. O mecanismo para o aumento da incidência,

ainda não foi esclarecido, mas acredita-se que seja resultado de um aumento na expressão do receptor de LH e / ou ativação nos tecidos de suporte estrutural dentro da articulação do quadril (TORRES DE LA RIVA *et al.*, 2013).

Em relação à idade em que a gonadectomia foi realizada e o desenvolvimento da articulação coxofemoral em cães, foi relatado um aumento na ocorrência de displasia coxofemoral em animais castrados antes dos 5,5 meses de idade, onde 6,7% dos animais desenvolveram essa condição, enquanto 4,7% dos animais castrados na faixa de idade igual ou maior que 5,5 meses tiveram o mesmo diagnóstico. No entanto, há indícios de manifestação menos severa da doença nos animais castrados antes de 5,5 meses de idade, uma vez que animais castrados em idade tradicional eram três vezes mais suscetíveis a serem eutanasiados após o diagnóstico de displasia coxofemoral que animais castrados mais cedo (SPAIN; SCARLETT; HOUP, 2004). Em um estudo anterior, HOWE *et al.* (2001) não detectaram relação entre displasia coxofemoral e idade à castração, e apontam que deformidades nos membros não foram observadas. Os animais que apresentaram esse distúrbio não precisaram de tratamento médico ou cirúrgico, em sua maioria, pois se tratava de um grau mínimo de displasia.

Rompimento de ligamento cruzado cranial

O ligamento cruzado cranial impede o deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur, evitando a hiperextensão da articulação fêmoro-tíbio-patelar e limitando a rotação interna da tíbia (GRIERSON; ASHER; GRAINGER, 2011). A ruptura do ligamento cruzado cranial é um distúrbio musculoesquelético, inicialmente ocorre degeneração desse ligamento, o que leva a uma ruptura parcial e depois evolui para uma ruptura completa após um evento traumático, muitas vezes leve (VASSEUR *et al.*, 1985; KNEBEL; MEYER-LINDENBERG, 2014).

A doença pode acometer gatos, mas é nos cães, principalmente nos de grande porte, que a ocorrência é maior; inclusive, a instabilidade do joelho provocada pela ruptura do ligamento é uma das mais frequentes causas de dor em membro pélvico desses animais (PARNOCZKY; L MARSHALL, 1977). A origem do problema pode ser traumática, porém, na maior parte dos casos, é degenerativa (VASSEUR *et al.*, 1985). A maior parte dos cães acometidos pela ruptura do ligamento cruzado cranial nasce com articulações do joelho normais e desenvolve a tendência ao distúrbio, secundária a fatores intrínsecos e / ou extrínsecos. A Gonadectomia tem sido apontada como um dos fatores extrínsecos que aumenta significativamente a prevalência

de ruptura do ligamento cruzado cranial (DUVAL *et al.*, 1999). Por conta do retardo do fechamento da placa de crescimento (SALMERI *et al.*, 1991), pode ocorrer um aumento do comprimento da tíbia e inclinação do planalto tibial (OSMOND *et al.*, 2006; GRIFFON, 2010). Esse aumento da inclinação do planalto tibial pode aumentar o empuxo craniano da tíbia, que aumentaria o risco de ruptura do ligamento cruzado cranial (SLOCUM; DEVINE, 1983; MORRIS; LIPOWITZ, 2001; OSMOND *et al.*, 2006; GRIFFON, 2010).

Apesar das alterações esqueléticas, que podem ocorrer com a castração precoce, serem apontadas como causas para o aumento do o risco de ruptura do ligamento cruzado cranial, a castração em idade tradicional também é apontada como causa do aumento da prevalência do distúrbio (TORRES DE LA RIVA *et al.*, 2013). King *et al.*, 2016 afirmam que a castração independentemente da idade em que é realizada, duplica a ocorrência da enfermidade, quando comparada a cães não castrados.

Whitehair; Vasseur e Willits, (1993) pesquisando a doença em cães, relataram maior prevalência em cadelas quando comparadas aos machos. A diferença de prevalência entre fêmeas castradas e não castradas foi estatisticamente maior que a diferença de prevalência entre cães machos castrados e não castrados. Posteriormente, em outro estudo, Reichler (2008), ressaltou a maior ocorrência em machos castrados, seguidos de fêmeas castradas, enquanto animais não castrados apresentaram apenas metade do risco de desenvolvimento da enfermidade. Em ambos os estudos não foi encontrada diferença significativa entre machos ou fêmeas castrado(a)s em idade pré-púbere e aqueles castrados em idade adulta (WHITEHAIR; VASSEUR; WILLITS, 1993; REICHLER, 2008).

Apesar da fisiopatologia não estar totalmente esclarecida, alguns autores sugerem que o maior risco de obesidade nos animais castrados pode ter influência na ocorrência dessa lesão. Segundo esses autores, o sobrepeso pode aumentar a carga sobre as estruturas musculoesqueléticas, acelerando os processos degenerativos no ligamento cruzado cranial (EDNEY e SMITH 1986; WHITEHAIR *et al.* 1993). Existem também algumas evidências de, em humanos, alguns hormônios (estrogênio e relaxina) desempenham um papel no enfraquecimento do ligamento (PRODROMOS *et al.*, 2007; DRAGOO *et al.*, 2011). A ruptura é mais comum em mulheres do que em homens e mais propensa a ocorrer em algumas fases do ciclo menstrual, o que sugere um efeito hormonal na estabilidade da articulação (ROOT KUSTRITZ, 2007). Em ratas, o estrógeno acelera a síntese de colágeno no útero, enquanto em ratos a síntese fica inibida no tendão da cauda e na pele de camundongos (WHITEHAIR *et al.*, 1993). A ovariectomia causou redução tanto no conteúdo de elastina como no diâmetro das

fibras na cápsula articular coxofemoral das ratas submetidas a cirurgia (WHITEHAIR *et al.*, 1993).

A ruptura do ligamento cruzado cranial é bastante associada à castração, independentemente da idade. Porém, a relação da castração com essa injúria ainda não é bem esclarecida. Os autores dos principais trabalhos que relataram o problema não consideraram componentes hereditários, raça, peso e escore corporal dos animais estudados, fatores que podem ser relevantes na elucidação da patogenia da lesão (KUSTRITZ, 2007).

Desenvolvimento muscular

Os esteróides gonadais têm efeito anabólico, ou seja, estimulam a fixação de nitrogênio nos músculos, promovendo crescimento e desenvolvimento de massa muscular por maior síntese proteica. Atribui-se à castração a redução de tônus e massa muscular (SHAHIDI, 2001); Um estudo realizado com camundongos machos castrados resultou em retardo no desenvolvimento muscular, em comparação aos não castrados (IGWEBUIKE, 2002). Em humanos, a suplementação de testosterona em indivíduos hipogonadais/eugonadais aumentou massa magra, força e desenvolvimento muscular (BHASIN *et al.*, 2001). Não há relatos de estudos sobre essas alterações em cães e gatos, mas pode-se observar que cães e gatos castrados, independentemente da idade, possuem maior deposição de gordura, menor tônus e menos massa muscular, quando comparados aos não castrados.

2.7.4 Considerações em oncologia

O câncer é uma das principais causas de óbito em animais de estimação. No entanto, tanto a expectativa de vida quanto a incidência de câncer podem variar entre raças e países (BRONSON, 1982; MICHELL, 1999; EGENVALL *et al.*, 2005; ADAMS *et al.*, 2010; FLEMING; CREEVY; PROMISLOW, 2011; DOBSON, 2013; INOUE *et al.*, 2015; KOMAZAWA *et al.*, 2016). Nos estados Unidos, cerca de 45% dos cães que alcançaram 10 anos de idade, ou mais, morreram de câncer. Esse tipo de enfermidade é responsável por cerca 32% das mortes em gatos (WITHROW; VAIL, 2007; NORTH; BANKS, 2009). Em Portugal, o câncer é a segunda causa de morte mais comum em felinos de nove anos ou mais

(MANTEIGAS; SERRANINHO, 2013), enquanto no Brasil, no estado do Piauí, um estudo mostrou a incidência de 8,14% de tumores como sendo causa mortis em felinos e 8,54% em cães (BATISTA *et al.*, 2016). A incidência aproxima-se do observado em outros relatos brasileiros, cujos valores oscilam entre 7,8% e 13,3% (DONNARUMMA *et al.*, 2007; FIGHERA *et al.*, 2008). Possivelmente, a diferença observada entre os países seja decorrente da menor expectativa de vida dos animais no Brasil, (DONNARUMMA *et al.*, 2007).

Quando a incidência aumenta

- Osteossarcoma

O osteossarcoma é uma neoplasia mesenquimal, que acomete principalmente o esqueleto apendicular de cães de raças grandes e gigantes, com rápido crescimento ósseo. É um câncer altamente metastático. Apesar de muitos avanços nos últimos 20 anos, o prognóstico para o osteossarcoma permanece ruim, com taxas médias de sobrevivência de 5 a 18 meses (ROSTAMI *et al.*, 1994; WITHROW; VAIL; PAGE, 2013), sendo o desenvolvimento de metástases pulmonares a principal causa de mortalidade (WYCISLO; FAN, 2015).

Tumor ósseo mais comum em cães, a incidência de osteossarcoma canino é de 0,2% (LIDBURY; PRIESTER; MCKAY, 1980; RU; TERRACINI; GLICKMAN, 1998). Algumas raças têm maior risco de desenvolver essa neoplasia, são elas: Dobermann, Dogue alemão, Setter irlandês, Rottweiler e São Bernardo (RU; TERRACINI; GLICKMAN, 1998; CHUN; DE LORIMIER, 2003). Outros fatores de risco para o osteossarcoma incluem idade avançada e sobrepeso (RU; TERRACINI; GLICKMAN, 1998; COOLEY *et al.*, 2002). A castração parece contribuir, para frequência significativamente maior (COOLEY *et al.*, 2002) A incidência é 1,3 2,0 vezes maior em cães castrados, do que em cães não castrados (RU; TERRACINI; GLICKMAN, 1998).

Alguns estudos na literatura veterinária abordam especificamente o efeito da gonadectomia na incidência de osteossarcoma. RU, TERRACINI e GLICKMAN (1998) afirmaram que cães gonactomizados apresentam risco duas vezes maior de desenvolverem osteossarcoma, mas não se considerou a idade dos animais à gonadectomia. COOLEY *et al.* (2002) verificaram que cães machos da raça Rottweiler, castrados antes de um ano de idade, apresentaram risco quatro vezes maior e fêmeas três vezes maior de desenvolverem osteossarcoma. Em comparação aos inteiros, contudo, Root Kustritz (2007) questionou o estudo

e sugere componente hereditário para a alta predisposição de sarcoma ósseo nessa raça. Pouco se sabe sobre a influência dos hormônios gonadais na carcinogênese óssea, mas Compston (2001) sugeriu que o estradiol e testosterona desempenham função de agentes pró-diferenciação, que inibem a transformação maligna de osteoblastos.

O maior risco geral de câncer observado nos cães castrados em idade pediátrica pode estar relacionado à maior longevidade. Nenhum dos estudos tentou correlacionar o aumento do peso corporal com a castração. Os autores especularam que poderia haver fatores que não foram medidos, como tipo de dieta. Mas, mesmo assim, os achados desses estudos não podem ser ignorados, particularmente nos cães da raça Rottweiler; porém, ainda não se sabe se esses achados serão confirmados em estudos prospectivos maiores e bem controlados ou, ainda, em outras raças. Pesquisas com as raças Labrador, Golden Retriever e Vizsla não relataram aumento do risco de osteossarcoma em cães castrados em comparação a cães não castrados, o que dificulta a extrapolação para outras populações de cães (COOLEY *et al.*, 2002; WITHROW; VAIL; PAGE, 2013).

O osteossarcoma é um tumor raro em gatos, e a associação com gonadectomia não foi identificada (HELDMANN; ANDERSON; WAGNER-MANN, 2000; KLEINER; SILVA, 2003).

- *Hemangiossarcoma*

O hemangiossarcoma é uma neoplasia mesenquimal originária do endotélio vascular. É considerada maligna, ou seja, altamente invasiva, de crescimento rápido, podendo atingir vários órgãos e desenvolver metástases regionais ou distantes (GOLDSCHMIDT; HENDRICK, 2008; YAMAMOTO *et al.*, 2013). Os tumores primários podem surgir em qualquer tecido vascular, mas o baço e o coração são os locais mais comumente afetados por esse tipo de câncer. Mesmo com exérese, a expectativa de vida média é de 86 dias (variação de 10 a 202 dias) sem quimioterapia adjuvante e de 189 dias (variação de 118 a 241 dias) com quimioterapia adjuvante (YAMAMOTO *et al.*, 2013).

Os cães são mais frequentemente acometidos pelo hemangiossarcoma que qualquer outra espécie (CHIKAZAWA *et al.*, 2013). A incidência é de 0,2% enquanto em gatos é de apenas 0,03% (REICHLER, 2009). Além da longevidade, o risco aumentado está ligado a algumas raças. São elas: Boxer, Setter Inglês, Pastor Alemão, Golden Retriever, Dogue Alemão, Labrador, Vizsla, Poodle e Husky Siberiano. (ROOT KUSTRITZ, 2012). A relação

de causa e efeito entre gonadectomia e hemangiossarcoma não foi definida em cães, mas alguns autores verificaram maior risco de desenvolvimento de hemangiossarcoma cardíaco e esplênico em cães castrados, em comparação aos não castrados (PRYMAK *et al.*, 1988; WARE; HOPPER, 1999). Uma associação hipotética é a alteração na função imune com a gonadectomia, incluindo diminuição da vigilância imunológica para células cancerígenas devido à falta de esteroides sexuais (ZINK *et al.*, 2014). Alguns estudos confirmaram a presença de receptores de LH nas células endoteliais vasculares e musculares lisas (RESHEF *et al.*, 1990; LEI *et al.*, 1993). Porém, mais pesquisas são necessárias para determinar se os hemangiossarcomas caninos também possuem receptores de LH e se a terapia adjuvante direcionada a esses receptores aumentaria a expectativa de vida.

O risco relativo de hemangiossarcoma esplênico e cardíaco é de cinco vezes maior em fêmeas castradas do que em fêmeas não castradas (PRYMAK *et al.*, 1988; WARE; HOPPER, 1999; GRÜNTZIG *et al.*, 2016). Os machos castrados tiveram risco 1,6 vezes maior de desenvolverem tumor cardíaco, quando comparados aos machos não castrados (WARE; HOPPER, 1999). Em relação à idade e à castração, fêmeas castradas após 1 ano de idade ou com menos de seis meses, estão mais predispostas a desenvolver a doença do que cadelas castradas entre seis meses e 1 ano e as não castradas (TORRES DE LA RIVA *et al.*, 2013; ZINK *et al.*, 2014).

Vários estudos relataram dados brutos apresentando números de fêmeas esterilizadas afetadas, fêmeas não castradas, machos castrados e machos não castrados com hemangiossarcoma em raças específicas, usando dados extraídos de registros de hospitais de referência, com quantidades variáveis de análises estatísticas (TORRES DE LA RIVA *et al.*, 2013; HART *et al.*, 2016) Pode ser difícil avaliar o valor dos dados brutos sem informações mais completas sobre a população de cães atendidas nesse ou naquele hospital. Os hospitais de referência veem uma população única de cães, geralmente aqueles com distúrbios não padronizados ou mais complexos, geralmente pertencentes a indivíduos que têm renda mais alta, e dedicam parte dessa renda para cuidados avançados para seus animais, sendo muitas vezes de uma região geográfica específica (SMITH, 2014).

Em cães da raça Vizslas, o risco de hemangiossarcoma foi maior nas fêmeas castradas após 12 meses de idade (1,1%) e menor nas cadelas não castradas (0,1%) (ZINK *et al.*, 2014). As fêmeas castradas antes dos 12 meses de idade tiveram um risco de 0,5%. Em Vizslas machos, o risco foi maior naqueles castrados após 12 meses de idade (0,6%) e menor naqueles castrados antes dos 12 meses de idade (zero), enquanto o risco foi de 0,4% nos machos não castrados. Já em cães Golden Retriever, as fêmeas castradas após os 12 meses de idade apresentaram risco

de 7,4%, o que foi marcadamente maior do que as fêmeas castradas antes de um ano de idade (1,8%), ou fêmeas não castradas (1,6%). Nos machos, não foram observadas diferenças entre os grupos (TORRES DE LA RIVA *et al.*, 2013). Em um estudo anterior com cães de raças múltiplas, as fêmeas gonadectomizadas apresentaram um risco 2,2 vezes maior em comparação às fêmeas não castradas para hemangiossarcoma esplênico, embora a idade no momento da gonadectomia não tenha sido discutida (PRYMAK *et al.*, 1988).

Apesar do risco global de hemangiossarcoma ser baixo na população geral, os resultados dos estudos mostram que devem ser feitos esforços para castrar os cães antes de 12 meses de idade para diminuir potencialmente o risco de hemangiossarcoma esplênico. O hemangiossarcoma esplênico ocorre raramente em gatos, e nenhuma associação conhecida com gonadectomia pôde ser identificada na literatura.

- *Mastocitoma*

Define-se mastocitoma como uma série de transformações neoplásicas e proliferação anormal de mastócitos, podendo ter origem cutânea ou visceral, sendo conhecido também como mastocitoma histiocítico ou sarcoma da célula do mastócito, (KRAEGEL *et al.*, 1991; DE NARDI *et al.*, 2002; COSTA-CASAGRANDE *et al.*, 2008; BLACKWOOD, 2013).

O mastocitoma foi relatado em seres humanos e em diversas espécies domésticas (WILCOCK; YAGER, 1989), dentre as quais é mais comum em caninos e felinos (ROCHA *et al.*, 2010). É a neoplasia de pele mais comum em cães (SHOOP *et al.*, 2015), representando entre 7 a 21% dos tumores de pele dos caninos e de 11 a 27% de todas as neoplasias malignas cutâneas dos cães (MACY, 1985; O'KEEFE, 1990; MILLER, 1991). Embora o risco real desses tumores, seja estimada em cerca de 0,06% a 0,13% na população canina geral (VILLAMIL *et al.*, 2009; DOBSON, 2013)

Essa neoplasia cutânea já foi relatada em todas as raças de cães (MELEO, 1997) e em idades que variam de um mês a 17 anos (SIMOES; SCHONING; BUTINE, 1994). Mas alguns fatores predis põem esse tipo de tumor. Em algumas raças: Boxer, Boston Terrier, Bullmastiff e Bulldog Inglês (ROSTAMI *et al.*, 1994; CHIPUNZA *et al.*, 2005; WELLE *et al.*, 2008; COUTO, 2009), Golden Retrievers, Labradores (ROSTAMI *et al.*, 1994; CHIPUNZA *et al.*, 2005; WELLE *et al.*, 2008) com faixa etária por volta dos oito anos (DE NARDI *et al.*, 2002; MEDLEAU; HNILICA, 2003). Não há variação na incidência quanto ao sexo, nessa espécie (O'KEEFE, 1990)

Foi reportado um aumento na incidência de mastocitomas cutâneos em cadelas castradas quando comparadas com fêmeas não castradas (WHITE *et al.*, 2011; TORRES DE LA RIVA *et al.*, 2013; ZINK *et al.*, 2014). A gonadectomia tem sido associada com a elevação do risco (5,7%) de tumores mastocitários, particularmente em cadelas que foram submetidas ao procedimento após um ano de idade (TORRES DE LA RIVA *et al.*, 2013; ZINK *et al.*, 2014; WHITE *et al.*, 2011). Entretanto, os receptores de estrogênio não foram identificados nos mastocitomas, então, uma ligação hormonal direta não foi estabelecida (LARSEN; GRIER, 1989), além disso não foram observadas diferenças no risco em cães machos castrados em relação aos não castrados (HART *et al.*, 2016). Não foram encontrados, na literatura, estudos relatando associação identificável de tumores mastocitários com castração em felinos.

- Carcinoma urotelial

O carcinoma urotelial, antes denominado carcinoma de células transicionais, é uma neoplasia originada nas células uroteliais que limitam o interior do trato urinário. Este tipo de tumor é normalmente muito agressivo (OSBORNE *et al.*, 1968; ESPLIN, 1987). É um tipo de câncer pouco frequente, de todos os tumores, chega no máximo a 1% em cães (POIRIER *et al.*, 2004) e 0,07% a 0,38% em gatos (AUGUST, 2006). Cadelas apresentam duas vezes mais chance de desenvolvimento do tumor comparado a machos (ETTINGER; FELDMAN, 2004).

A etiologia dessa doença inclui fatores predisponentes ambientais, como exposição a herbicidas e inseticidas derivados do petróleo, tratamento com ciclofosfamida, exposição do uroepitélio vesical a carcinógenos presentes na urina como os derivados do metabolismo do triptofano, fatores relacionados ao próprio animal, como idade (média de 10 anos), obesidade (HENRY, 2003; ETTINGER; FELDMAN, 2004; GLICKMAN *et al.*, 2004), e raça a exemplo o Scottish Terrier que apresenta 18 vezes mais risco de desenvolvimento dessa neoplasia em relação aos cães sem raça definida (KIRPENSTEIJN *et al.*, 2008; REICHLER, 2009).

A incidência desse tumor na bexiga em cães foi reportada como sendo aumentada após a gonadectomia (em idade não especificada), com o risco aumentado de 2 a 4 vezes (NORRIS *et al.*, 1992; KNAPP *et al.*, 2000). Um dos estudos avaliou cães de uma única raça e essa raça possui predisposição genética para essa neoplasia, o que dificulta a extrapolação para outras populações de cães (GLICKMAN *et al.*, 2004). O efeito relação entre gonadectomia e carcinoma de células transicionais não foi definido. Porém, receptores de hormônios luteinizantes são amplamente distribuídos em toda a bexiga e uretra (PONGLOWHAPAN; CHURCH; KHALID, 2008, 2012; SCHWALENBERG *et al.*, 2012) e aumentam sua expressão

após a gonadectomia (REICHLER, 2008). Entretanto, como os autores não consideraram a idade do animal à castração, tais resultados também devem ser associados à maior expectativa de vida dos animais castrados e, conseqüente, maior prevalência de afecções relacionadas à senilidade

- Carcinoma prostático

O carcinoma prostático é uma neoplasia maligna, que tem seu desenvolvimento na próstata, uma glândula do sistema reprodutor masculino. Câncer raro em cães e gatos, possui prevalência de 0,2 a 0,6% em cães (BELL *et al.*, 1991; TESKE *et al.*, 2002; FAN; LORIMIER, 2007), e acomete principalmente animais idosos (média de 10 anos de idade) (SORENMO *et al.*, 2003). Há relatos de aumento da incidência em algumas raças (TESKE *et al.*, 2002; BRYAN *et al.*, 2007). A avaliação de outros fatores para associação com a incidência de carcinoma prostático, incluindo dieta, nível de atividade, moradia e exposição à fumaça do tabaco, não demonstrou associações significativas.

Alguns autores afirmaram que cães gonadectomizados apresentaram risco 3,9 vezes maior de desenvolverem neoplasia prostática em comparação aos não castrados (SORENMO *et al.*, 2003; BRYAN *et al.*, 2007), Mesmo sendo extremamente incomum em gatos, de cada oito gatos com neoplasia de próstata, sete eram castrados (KUSTRITZ, 2012 apud HAWE, 1983; HUBBARD; VULGAMOTT; LISKA, 1990; CANEY *et al.*, 1998; LEROY *et al.*, 2004). A idade média e mediana no momento do diagnóstico pode variar entre animais castrados e não castrados. Existe um estudo demonstrando a doença em cães castrados com idade mais avançada em comparação com cães não castrados (BRYAN *et al.*, 2007). Nenhum estudo até o momento demonstrou qualquer efeito de prevenção dependente da idade no momento de gonadectomia, não sendo a castração, portanto, um agente protetor (OBRADOVICH; WALSHAW; GOULLAUD, 1987; BELL *et al.*, 1991; TESKE *et al.*, 2002; SORENMO *et al.*, 2003; ROOT KUSTRITZ, 2012).

A literatura sugere uma relação de causa e efeito onde a castração não iniciaria o processo de desenvolvimento do carcinoma prostático, mas favoreceria a progressão tumoral, visto que a interrupção do estímulo androgênico gonadal reduz a proporção dos componentes acinares glandulares andrógeno-dependentes, resultando em aumento da proporção dos componentes ductais e uroteliais andrógeno-independentes, responsáveis pela neoplasia (RHODES, 1996; LEAV *et al.*, 2001; TESKE *et al.*, 2002). Ou seja, a depleção de andrógenos provocada pela gonadectomia pode resultar na involução do tecido prostático não-neoplásico,

mas parece não afetar as células do carcinoma prostático. Ressalta-se que a manutenção do crescimento tumoral pode ser decorrente da proliferação de células refratárias aos hormônios devido à ausência de receptores de andrógenos. Em acordo com essa suposição, Leav *et al.* (2001) citado por Teske *et al.* (2002) relatam que apenas um em cada 19 carcinomas prostáticos caninos expressa receptores de andrógenos.

Os efeitos associados ao silenciamento de genes associados à função dos receptores androgênicos foram demonstrados em humanos com neoplasia prostática (BRYAN *et al.*, 2007). Outra teoria relatada é que a atividade da superóxido dismutase declina no tecido prostático seis meses após a castração, sugerindo uma falta de resposta aos efeitos tóxicos de espécies reativas de oxigênio, o que poderia estar associado à oncogênese (KOBAYASHI *et al.*, 2017).

Após a castração, destaca-se também um aumento da população de células-tronco, sugerindo que estas não dependem de andrógenos para sua manutenção e que proliferam-se ativamente (MAHAPOKAI *et al.*, 2000). Portanto, também é possível que o carcinoma prostático desenvolva-se a partir dessas células basais (TESKE *et al.*, 2002).

A castração não interfere na ocorrência ou tipo de metástases (TESKE *et al.*, 2002), mas a prevalência de metástases de adenocarcinoma prostático pode chegar a 80% e foi apontada como significativamente maior em machos castrados (Johnston *et al.* 2000). Os principais locais de metástase são os linfonodos regionais, pulmões e esqueleto ósseo (FAN; LORIMIER, 2007)

É válido lembrar da baixa incidência dos tumores prostáticos e dos efeitos protetores da castração sobre outras patologias da glândula.

- Linfossarcoma

Linfossarcoma ou Linfoma maligno é uma neoplasia caracterizada pela proliferação clonal de linfócitos malignos (DALEK; CALAZANS; NARDI, 2009). Tem principal origem em órgãos hematopoéticos sólidos, como, medula óssea, linfonodos, baço, timo e fígado (STELL; DOBSON, 2006; CÁPUA *et al.*, 2011; VAIL; PINKERTON; YOUNG, 2012). Porém, através da migração dos linfócitos pelos tecidos, praticamente pode se desenvolver em qualquer órgão (CRYSTAL; MESTRINHO *et al.*, 2007; DALEK; CALAZANS; NARDI, 2009; VAIL; PINKERTON; YOUNG, 2012). Em felinos, esse tipo de câncer afeta mais comumente os linfonodos e órgãos internos, sendo menos frequente em nódulos linfáticos

periféricos, razão pela qual a doença é menos aparente em gatos que em cães (AMORIM *et al.*, 2006)

É a neoplasia hematopoética mais frequentemente relatada em cães, totalizando aproximadamente 90% dos casos, com prevalência anual de 24/100.000 (MOULTON; ROSENBLATT; GOLDMAN, 1986). Há evidências de uma predisposição racial envolvendo principalmente as raças Boxer, Bullmastiff, Basset Hound, São Bernardo, Scottish Terrier, Airedale e Bulldogs e, menos frequentemente, em Dachshund, Pomeranians e Chihuahua (VAIL; YOUNG, 2007; ROCHA *et al.*, 2010).

Preocupações têm sido demonstradas a respeito de um risco aumentado de linfossarcoma em caninos castrados. Um dos estudos que analisou a questão, examinou o efeito do gênero e dos hormônios sexuais no linfoma e descobriu que machos não castrados possuem maior risco para o desenvolvimento de linfoma em comparação com fêmeas não castradas, machos castrados ou fêmeas castradas, mas a idade no momento da gonadectomia não foi discutida (VILLAMIL *et al.*, 2009). Outra pesquisa, mas dessa vez com cães da raça Vizsla, traz resultados conflitantes, quando comparados ao do estudo supracitado. A pesquisa com cães Vizsla, descobriu que o risco de cães gonadectomizados desenvolverem linfossarcoma eram maiores (4,3 vezes) do que os de cães não gonadectomizados. Mas ao examinar os dados brutos, pôde-se observar que o risco da neoplasia em cães castrados após 12 meses de idade foi maior (1,1%) do que o outro grupo dos cães castrados, antes de 12 meses de idade (0,3%) ou o grupo dos não castrados (0,1%) (ZINK *et al.*, 2014). Em mais um estudo sobre o tema, com participação de 759 cães Golden Retrievers, resultados diferentes foram encontrados, contrariando os demais estudos. Nessa pesquisa, a incidência de linfossarcoma em cães machos não castrados foi menor que a de cães castrados com menos de 12 meses de idade. Em cães machos castrados após 12 meses de idade, o risco de linfossarcoma foi de 3,5% e de 9,6% em cães machos castrados com ou antes dos 12 meses de idade. Em fêmeas, não houve diferenças em relação ao estado de castração e o aparecimento de linfossarcoma (TORRES DE LA RIVA *et al.*, 2013). Os resultados desse estudo sugerem que os cães Golden retriever machos devem ser castrados apenas após um ano de idade para reduzir o risco de linfoma. Uma pesquisa recente, com 1.500 cães da raça Labrador, afirmou que o risco de linfossarcoma não era maior em qualquer idade em que castração tenha sido realizada, em comparação com os não castrados, tanto machos quanto fêmeas (HART *et al.*, 2014).

Essas pesquisas revelam que os achados de um estudo específico de raça não podem ser extrapolado para a população canina como um todo, ou para outras raças, uma vez que certos tipos de neoplasias ocorrem naturalmente, com mais frequência em algumas raças que em

outras. Desse modo, estudos analisando os efeitos da gonadectomia em uma raça específica são aplicáveis somente a outros cães da mesma raça. Estudos que examinam a população de cães como um todo podem ser aplicados a toda a população de cães, desde que se reconheça que algumas raças podem responder de forma diferente da população como um todo. Em felinos, não existem estudos que sugiram associação entre castração e linfossarcoma.

Quando a incidência diminui

-Tumores mamários

A neoplasia mais frequente nas fêmeas é o câncer de mama principalmente em mulheres (INGVARSSON, 2001) e cadelas (MEUTEN, 2016). É o segundo processo neoplásico mais comum na espécie canina, ficando atrás apenas dos tumores cutâneos (MORIS; DOBSON, 2007; SOLANO-GALLEGO, 2010). Entretanto, se considerarmos apenas as cadelas, os tumores mamários são considerados os mais frequentes (KITCHELL; LOAR, 1997; VONDERHAAR; MORRISON, 1998; MISDORP, 2002). Thuroczy *et al.*, (2007) afirmam que essas neoplasias correspondem a 52% do total de tumores encontrados em canídeos domésticos. A taxa de incidência anual foi estimada em 198/100.000, sendo três vezes maior que na espécie humana (MISDORP, 2002). Numa amostra de 80.000 cadelas, analisada na Suécia, a taxa calculada foi de 111 animais com tumores mamários por cada 10.000 casos (EGENVALL *et al.*, 2005). Em felinos, os tumores mamários estão em terceiro lugar em frequência, sendo menos comuns que os linfomas e os tumores cutâneos (MISDORP, 2002). A frequência relativa do total de neoplasias mamárias na espécie felina foi de 12% e especificamente na gata foi estimada em cerca de 17% (MISDORP, 2002) e esses tumores correspondem a 10% do total de tumores não linfoides (CARPENTER; ANDREWS; HOLZWORTH, 1987). A taxa de incidência anual dessas neoplasias foi estimada em 12,8/100.000 animais, subindo para 25,4/100.000 se considerarmos uma população em situação de risco (DORN *et al.*, 1968; PELETEIRO, 1994; MISDORP, 2002).

A incidência de neoplasias mamárias aumentou na última década (THUROCZY *et al.*, 2007). Como o risco de desenvolvimento tumoral aumenta com a idade, um dos fatores explicativos desta maior incidência encontrada é o aumento da esperança média de vida dos animais domésticos (THUROCZY *et al.*, 2007). A idade média à primeira detecção de tumores mamários em gatas e cadelas encontra-se entre os 10 e os 11 anos (RUTTEMAN, 2001; MISDORP, 2002) estando o intervalo de idades compreendido entre 2,5 e 13 anos.

Cerca de 50% dos tumores mamários da espécie canina são malignos (RUTTEMAN, 2001; ROOT KUSTRITZ, 2007). Contudo, a incidência da forma maligna é bastante variável, podendo encontrar-se entre os 34% (ITOH *et al.*, 2005). Em gatas, cerca de 90% das neoplasias mamárias, especialmente nas mais velhas, são malignas e agressivas (RUTTEMAN, 2001; ROOT KUSTRITZ, 2007). Segundo Hayes e Mooney (1985), a proporção de tumores malignos/benignos foi estimada em 9:1, ao mesmo tempo que MISDORP, ROMIJN e HART (1991), obtiveram uma proporção de 4:1. Comparando as espécies felina e canina, percebe-se que a quantidade de tumores malignos é mais elevada nas gatas que nas cadelas (HAHN; ADAMS, 1997; PÉREZ-ALENZA *et al.*, 2004).

Tumores malignos de mama ocorrem quase que exclusivamente nas fêmeas, mas cães machos com hiperestrogenismo decorrente do sertolioma também podem apresentá-los (MEUTEN, 2016). Estrógeno, prolactina (DENG; BRODIE, 2001), progesterona (VORHERR, 1987), andrógenos (KODAMA; KODAMA, 1970) e até os hormônios tireoidianos estão envolvidos na carcinogênese mamária (NOGUEIRA; BRENTANI, 1996).

O maior benefício da gonadectomia pré-puberal é a diminuição do risco de desenvolvimento de neoplasia mamária (ROOT KUSTRITZ, 2014). Não há nenhum efeito protetor óbvio de ter uma ninhada para cadelas e gatas (MCKENZIE, 2010). A gonadectomia diminui a incidência de tumores mamários significativamente, especialmente se realizada antes do primeiro estro. Quanto maior o número de ciclo estrais antes da castração, maior o risco de desenvolvimento de tumor mamário em cadelas e gatas. O risco de ocorrência de neoplasia mamária em cadelas foi relatado como sendo de 0,5% nas castradas antes do primeiro estro. Quando realizada após o primeiro estro, a incidência eleva-se para 8%; e após dois ciclos estrais, para 26%. Após dois anos e meio de idade, o procedimento não exerce mais ação preventiva significativa no desenvolvimento de neoplasia das glândulas mamárias (LANA; RUTTEMAN; WITHROW, 2007; ROOT KUSTRITZ, 2007; STONE, 2007; KIRPENSTEIJN *et al.*, 2008).

Quando se compara com animais castrados, cadelas e gatas não castradas têm um risco sete vezes maior de desenvolver tumores mamários (ROOT KUSTRITZ, 2007). Um estudo de 2005 relatou uma redução de 91% no risco de desenvolver tumor mamário em felinas se elas fossem castradas antes dos seis meses de idade e 86% de redução no risco se castradas antes de um ano idade; após 13 meses de idade, há uma redução neste risco de apenas 11%. Após 24 meses de idade, a gonadectomia não exerce mais efeito preventivo (OVERLEY *et al.*, 2005; LANA; RUTTEMAN; WITHROW, 2007).

Tabela 2- Status reprodutivo e risco de tumor mamário em cadelas.

Número de ciclo estrais	Risco de tumor mamário
0	0,5%
1	8%
≥ 2 vezes, independentemente da idade	26%

(LANA; RUTTEMAN; WITHROW, 2007; ROOT KUSTRITZ, 2007; STONE, 2007; KIRPENSTEIJN *et al.*, 2008)

Fêmeas felinas não castradas apresentam sete vezes mais chance de desenvolvimento de neoplasia mamária que fêmeas ovariectomizadas (ROOT KUSTRITZ, 2007; STONE, 2007; KIRPENSTEIJN *et al.*, 2008).

A manutenção da atividade gonadal de fêmeas é o maior risco para desenvolvimento de neoplasias mamárias. O efeito proliferativo no epitélio glandular mamário, exercido pelos esteróides ovarianos, cria condições para a proliferação neoplásica e carcinogênese (SORENMO *et al.*, 2000; CHANG *et al.*, 2009).

Neoplasias do trato genital

Em geral, tumores do trato genital são raros em caninos e felinos castrados. A castração extingue a potencialidade de desenvolvimento de tumores uterinos, ovarianos e testiculares por meio da remoção do órgão primário (SMITH, 2014).

A maior parte dos tumores vulvares, vaginais e uterinos em cadelas e gatas são benignos de origem fibrosa ou da musculatura lisa (leiomioma, fibroma, leiomiofibroma e pólipos). A influência hormonal é fortemente considerada, visto ocorrerem quase que exclusivamente em fêmeas caninas e felinas idosas e não castradas (BIRCHARD; SHERDING, 1998; ETTINGER; FELDMAN, 2004). Esses tumores não foram relatados em cadelas que foram ovariectomizadas antes dos dois anos de idade (REICHLER, 2009). Em uma pesquisa abrangendo 72 cadelas com neoplasia benigna vulvar ou vaginal, não foi observada em nenhuma delas recorrência da neoplasia depois que foram submetidas à ovariohisterectomia no momento da exérese tumoral (THACHER; BRADLEY, 1983).

Em mulheres, a participação dos esteróides sexuais na gênese do leiomioma uterino firma-se pelo seu aparecimento logo 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 (COOPER; VALENTINE, 2002). A presença de receptores para estrógeno e

progesterona no leiomioma uterino reafirma a participação desses esteroides na sua gênese (MACEDO, 2011 apud FLISTER, 2001).

Os tumores testiculares são o segundo tipo de tumor mais comum em cães (ROOT KUSTRITZ, 2007), enquanto em gatos são considerados raros (VONDERHAAR; MORRISON, 1998; VERSTEGEN; ENGLAND, 1999; TOWLE; TOBIAS; JOHNSTON, 2012). Embora represente aproximadamente 90% dos tumores testiculares na espécie canina, menos de 1% de machos não castrados poderão desenvolver neoplasia testicular (COHEN *et al.*, 1974; JOHNSTON; ROOT KUSTRITZ; OLSON, 2001). A malignidade é considerada baixa para todos os tipos de tumores testiculares, de modo que a castração no momento do diagnóstico é curativa na maioria dos casos (FAN; LORIMIER, 2007; ROOT KUSTRITZ, 2007) e se realizada no início da vida obviamente é protetora em todos os casos (SARGEANT; KELTON; O'CONNOR, 2014).

Efeitos sobre imunidade

Em humanos, procedimentos cirúrgicos em geral induzem uma depressão imune celular reversível, causando graus variados de redução do número de linfócitos T circulantes, de acordo com a magnitude do trauma cirúrgico. Os parâmetros pré-operatórios retornam até sete dias após a cirurgia (LENNARD *et al.*, 1985). Em outros animais, mais especificamente em cães e gatos, não foram encontrados estudos avaliando os efeitos da castração precoce na função e maturação do sistema imune; tampouco estudos envolvendo outros procedimentos cirúrgicos em idades precoces nessas espécies.

Um estudo retrospectivo realizado com 269 cães divididos em castrados antes de 24 semanas de idade e após 24 semanas de idade, encontrou aumento na incidência de enterite parvoviral no grupo dos castrados mais jovens e, com o avançar da idade, a sensibilidade à doença diminuiu. O achado não tem significância, pois todos os animais do grupo dos mais velhos tinham seis meses de idade ou mais, sendo menos suscetíveis e filhotes não castrados de mesma idade dos animais do grupo dos mais novos não foram usados como controle para constatar a importância da cirurgia e anestesia na incidência da parvovirose (HOWE *et al.*, 2001). Em gatos, não foi correlacionado aumento da incidência de doenças infecciosas com a idade no momento da gonadectomia (STUBBS *et al.*, 1996; HOWE; OLSON, 2000).

Em um estudo anterior, conduzido em dois abrigos americanos com rotina de castração pediátrica, dos 1.988 animais (775 gatos e 1.213 cães) somente 0,6% veio a óbito em consequência de infecções respiratórias severas ou enterite parvoviral, nos sete dias posteriores

ao procedimento cirúrgico. Contudo, a ocorrência de complicações foi menor, quanto mais tardiamente foi realizada a castração. Os que passaram pelo procedimento após 24 semanas de vida tiveram uma proporção menor ($p < 0,004$) de complicações, do que os que foram castrados antes de 12 semanas de idade; todavia, não diferiram dos animais castrados, entre 12 a 23 semanas de idade (HOWE, 1997).

A imunidade inata de filhotes de cães, gatos e outros mamíferos, como os humanos, consiste em mecanismos de defesa tanto celular quanto química; no entanto esse sistema é vagaroso, quando comparado aos animais adultos e eventualmente é insuficiente para suprimir patógenos, apesar de convir como contenção de infecções, até que a imunidade adaptativa se desenvolva. Esta, por sua vez, é complexa (defesa mediada por células e imunidade humoral) e aprimorada, podendo gerar respostas rápidas contra patógenos invasores. Filhotes recém-nascidos são especialmente vulneráveis a infecções nas primeiras semanas de vida, e necessitam de suprimento imunológico para sobreviver – papel desempenhado pelo colostro (MASSIMINO *et al.*, 2001). A permanência da imunidade adquirida passivamente por meio do colostro é de aproximadamente de nove a doze semanas, com baixa significância da sexta à sétima semana de vida (BIAZZONO; HAGIWARA; CORRÊA, 2001 apud BAKER *et al.*, 1959; POVEY, 1978).

Biazzono, Hagiwara e Corrêa (2001) avaliaram onze cães que tiveram acesso ao colostro e descendiam de mães adequadamente imunizadas e nenhum filhote apresentou níveis de anticorpos contra a cinomose canina às dez semanas de vida. Dess

e modo, os anticorpos transferidos pelas respectivas mães aos filhotes haviam sido eliminados aos dois meses e meio de idade, quase que na totalidade, tornando-os suscetíveis à infecção, natural ou vacinal.

Pouco mais de 50% dos filhotes com seis semanas de vida, 75% por volta de nove semanas e mais de 95% por volta de 13 semanas de idade, possuem boa resposta à imunização contra a cinomose. Como consequência dessa variação, uma série de vacinações é realizada para que a indução da imunidade seja elevada ao máximo (SWANGO, 1997).

Uma pesquisa comparando filhotes caninos, residentes em abrigos, castrados às oito semanas ($n = 71$) e aos sete meses de idade ($n = 71$) teve como resultado, 23 óbitos por doenças infecciosas, incluindo enterite parvoviral, enterite coronaviral e cinomose (CRENSHAW; CARTER, 1995). A incidência de doença foi dividida igualmente entre os dois grupos (CRENSHAW; CARTER, 1995). Não houve comparação com a incidência da doença entre animais castrados e um grupo controle de animais não castrados. Em um outro estudo sobre a avaliação de resposta contra a vacinação para cinomose, cães submetidos à anestesia e cirurgia

não tiveram sua habilidade de montar uma resposta humoral afetada, mas apresentaram uma depressão temporária da imunidade mediada por células, esse fato pode ter impacto na capacidade do animal de responder a um desafio infeccioso no pós-operatório, independentemente da idade no momento da cirurgia. O motivo dessa alteração pós-cirúrgica na função linfocítica não foi elucidada, porém, pode ter conexão com os efeitos dos agentes anestésicos, aos altos níveis de corticóides em resposta ao procedimento ou a substâncias inibitórias liberadas pelo tecido traumatizado durante a cirurgia (KELLY, 1980).

Ainda vale salientar que existe uma correlação positiva entre a duração da permanência de um animal em um abrigo e o risco de desenvolver doenças infecciosas (DINNAGE; SCARLETT; RICHARDS, 2009). Ao mesmo tempo, a adoção antecipada é preferível para permitir uma socialização efetiva (KUSTRITZ, 2002). A aplicação da castração pediátrica permite a adoção responsável de filhotes mais jovens, garantindo que não vão procriar, contribuindo para a prevenção da superpopulação.

2.7.6 Comportamento e sistema nervoso

Na atualidade, o comportamento sexual normal dos animais de companhia não é tolerado e faz com que muitas pessoas procurem a castração como forma de solucionar o conflito – gatos machos podem ter conduta agressiva e marcar o território com urina, sendo incompatíveis com a vida dentro das casas; cães machos não castrados tendem a montar em outros animais, em pessoas ou objetos, como também podem marcar o território com urina; gatas e cadelas podem expressar comportamentos alterados durante o cio, podendo até aumentar algumas condutas agressivas; as cadelas podem ser acometidas com a pseudociese e com isso expressar comportamentos de nidificação, condutas maternas e lactação presente. A gonadectomia é comumente recomendada como tratamento para problemas comportamentais em cães e gatos. A gonadectomia não altera todos os comportamentos de maneira geral, mas principalmente os que são intercedidos por hormônios sexuais e que variam com o gênero (ROOT KUSTRITZ, 2012).

Considerações comportamentais em cães

O efeito da orquiectomia no comportamento de cães é controverso. Machos sofrem uma perda progressiva da libido, diminuindo seu comportamento territorial, minimizando a formação de bandos, a ocorrência de fugas para acasalamento em 90% (MAARSCHALKERWEERD *et al.*, 1997), brigas, acidentes automobilísticos, disseminação de doenças e agressões (ZAGO, 2013); a redução em condutas agressivas, só foi efetiva em $\frac{1}{3}$ (um terço) dos animais. Em compensação, outros estudos, realizados com cadelas e gatas castradas em diferentes idades, demonstram mais reatividade e agressividade quando comparadas com fêmeas não castradas (SALMAN *et al.*, 2000; KIM *et al.*, 2006; HARDIE, 2007). É possível que isso se deva à diminuição nas concentrações de estrógeno, progesterona e ocitocina, hormônios com presumíveis efeitos ansiolíticos em algumas espécies (MCCARTHY *et al.*, 1996; KIM *et al.*, 2006)

Na castração pediátrica, as consequências no comportamento são mais incertas. Os resultados apresentados em estudos realizados com filhotes machos em três diferentes idades à castração (ao nascimento, aos 40 dias e aos quatro meses de idade), com intuito de avaliar funções dos hormônios gonadais no desenvolvimento comportamental, mostraram que o comportamento sexual masculino (monta e penetração), não foi afetado, no entanto, a cópula não pôde ser completada, devido à dimensão peniana insuficiente (LE BOEUF, 1970; SALMERI *et al.*, 1991). Ainda que incapazes de completar a cópula, filhotes machos castrados ao nascimento tiveram aptidão para manter uma ereção completa e ejacular após estímulo manual, ou seja, a gonadectomia neonatal não resulta na total desmasculinização; em síntese, a secreção pós-natal de testosterona não é primordial na determinação do padrão do cópula a ser expressa na fase adulta. Em muitas espécies, a organização dos padrões de comportamento sexual dimórfico, necessita da exposição ao sistema nervoso central à testosterona durante o desenvolvimento intrauterino e nas primeiras semanas após o nascimento. A exposição à testosterona no período pós-natal, provavelmente serve para ativar ou intensificar a expressão de certos comportamentos masculinos (SALMERI *et al.*, 1991).

A castração pediátrica parece não afetar a personalidade dos cães. Condutas sociais como brincadeiras entre indivíduos da ninhada, monta, caça, rosnados, não foram alterados, quando se comparou no período entre dois a oito meses de idade, cães castrados aos 40 dias de vida e irmãos de ninhada não castrados. O comportamento de dominação também não é afetado pela castração pediátrica. Os cães castrados quando filhotes competiram agressivamente com irmãos não castrados por ossos ou fêmeas em estro (LE BOEUF, 1970).

Há um consenso entre os especialistas em comportamento animal que a castração em idade pediátrica resulta em animais mais aceitáveis, entretanto sugerem que os animais sejam monitorados quanto à ocorrência de problemas relacionados a fobias e a qualquer sinal de que possam estar retendo as características de filhotes, pois existe uma preocupação em torno do período de desenvolvimento do medo, que coincide com a idade em que algumas cirurgias são realizadas, ou seja de oito a 16 semanas de idade (MACKAY, 1995). Ao ponto que Hart (1991), Spain, Scarlett e Houpt (2004) mostraram um possível aumento das fobias relacionadas a barulho e também diminuição na manifestação de alguns comportamentos como ansiedade de separação, fugas e micção por submissão em cães castrados antes de 5,5 meses de idade. 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 castração (HART, 1991).

Sobre a influência da experiência prévia em determinados comportamentos e a manutenção dos mesmos após a castração de cães, ainda há controvérsia. Enquanto Johnston, (1991) afirma que a castração de cães machos em idade pediátrica sem experiência de cópula previne na maioria dos casos os comportamentos de monta e cópula pelo resto da vida, HART (1991) não encontrou diferença entre animais com experiência prévia e aqueles inexperientes. (JOHNSTON, 1991) ainda relata que machos castrados quando adultos têm o comportamento de cópula reduzido consideravelmente, mas que em alguns casos pode não cessar completamente, durante meses a anos, indicando que essa conduta pode ser uma característica aprendida pelo cão.

O aprendizado de cães de trabalho não é alterado pela castração ou pela idade em que é realizada (ROOT KUSTRITZ, 2007). Cães castrados em idade precoce tiveram maior taxa de sucesso em se tornarem cães guias para cegos quando comparados aos irmãos de ninhada castrados na idade convencional (KUSTRITZ, 2002).

A Disfunção cognitiva ou doença de Alzheimer canina é uma síndrome causada por uma neurodegeneração similar a encontrada na doença de Alzheimer em humanos. É caracterizada por alterações comportamentais na orientação, interação social-ambiental, ciclo de sono-vigília, comportamento de auto-higienização e outras atividades realizadas pelo cão. A origem da Disfunção cognitiva em cães ainda é desconhecida, mas, segundo Root kustritz (2007), a função cognitiva pode ser influenciada pela castração. O diagnóstico é complexo, uma vez que não há marcadores biológicos, nem estão disponíveis testes considerados padrão ouro. Pode ser classificada em disfunção leve, moderada ou grave, dependendo da quantidade de sinais

clínicos manifestados, como vocalização excessiva, inquietação noturna, entre outros (PANTOJA, 2010).

Hart (1991) pesquisou cães machos idosos com Disfunção Cognitiva. Os animais castrados pareceram mais propensos a progredir para disfunção cognitiva severa do que os não castrados; contudo, não foi observada diferença significativa entre os grupos para percentuais de cães que não tinham qualquer alteração cognitiva e que passaram a apresentar a síndrome. Em estudo realizado em cães idosos por Azkona *et al.* (2009), também sugeriram influência hormonal nas funções cognitivas, pois houve diferença com relação ao sexo dos animais que apresentaram Disfunção Cognitiva canina, sendo as fêmeas mais frequentemente acometidas, principalmente as castradas. No caso dos machos, a diferença não foi estatisticamente significativa.

Em roedores e humanos, a privação de andrógenos está associada ao aumento da deposição de amiloides e com redução do número de conexões sinápticas no cérebro (JANOWSKY, 2006). Mas cães da raça Beagle, com aproximadamente 10 anos, tiveram o cérebro diretamente estudados e foi demonstrado que os cães não castrados possuíam mais danos no DNA cerebral do que os cães castrados (WATERS; SHEN; GLICKMAN, 2000).

O sedentarismo e letargia costumam ser atribuídos à castração, mas é provável que a própria idade adulta e senil esteja mais envolvida com os problemas (JOHNSTON, 1991). Um estudo avaliou o nível de atividade física de filhotes caninos através de brincadeiras e interação social, e encontrou maior nível de atividade nos filhotes castrados precocemente que naqueles não castrados (SALMERI *et al.*, 1991).

Considerações comportamentais em gatos

A castração de felinos pode eliminar ou atenuar muitos comportamentos considerados indesejáveis pelos tutores, como marcação de território com urina, além de reduzir o odor da urina, comportamentos sexuais, fuga e agressividade (FAUNT, 2007). Outros comportamentos, como nível de atividade, brincadeiras ou frequência de vocalização não sofreram alteração pela castração pediátrica ou em idade convencional (STUBBS *et al.*, 1996).

A forma de agressão mais bem controlada pela castração são os ataques entre machos. A taxa de resposta à castração não está associada à idade da castração, ou à duração da experiência anterior de comportamento em gatos machos (HART; BARRETT, 1973; BORCHELT, 1983; NEILSON; ECKSTEIN; HART, 1997). Segundo HART (1991), 80-90%

dos gatos machos gonadectomizados têm os respectivos comportamentos reduzidos ou eliminados com o procedimento.

Nos EUA, a castração precoce é bastante comum e a modalidade mais adotada em abrigos. Alguns estudos comparativos, com período de duração de até três anos, avaliaram o comportamento de gatos castrados precocemente, em idade convencional e não castrados. Os tutores estavam mais satisfeitos com o comportamento dos gatos castrados e a idade não interferiu na ocorrência de alterações na conduta. Os relatos apontaram que apenas 2,5% deles espalhavam urina no ambiente, como forma de demarcação de território (OVERALL *et al.*, 2005). Talvez um outro motivo para maior satisfação com gatos castrados é que, segundo Stubbs *et al.*, (1993), gatos não castrados têm menos demonstrações de afeto para com os tutores.

Uma pesquisa retrospectiva a longo prazo com 1660 gatos em idade precoce à castração avaliou riscos e benefícios da castração em idade pediátrica, incluindo alterações no comportamento. Os castrados com <5,5 meses de idade, considerou idade pediátrica e idade tradicional aqueles castrados com idade de > 5,5 meses. Os autores observaram que somente em machos ocorre diminuição de condutas agressivas e comportamentos sexuais, enquanto ocorre aumento na tendência de se esconder e da timidez para com estranhos. Calculou-se que, para cada mês que o gato fosse castrado mais cedo, a chance de desenvolver comportamento de se esconder aumentava em 11%. Os pesquisadores também relataram que tanto para machos quanto para fêmeas a castração precoce foi associada à diminuição da ocorrência de hiperatividade ($p < 0,05$) (SPAIN; SCARLETT; HOUP, 2004).

Por outro lado, um outro estudo, realizado por Howe *et al.* (2001) com 263 gatos, se investigou os efeitos da castração em gatos submetidos à castração antes e depois das 24 semanas de idade, foi demonstrado que a idade precoce à castração não resultou em um aumento de problemas comportamentais quando comparada a gatos castrados na idade tradicional, nem levou a um aumento na incidência de taxas de devoluções para abrigos (HOWE; OLSON, 2000).

2.7.7 Longevidade

Longevidade é a duração da vida (de um indivíduo, de um grupo, de uma espécie), mais longa que o comum. O efeito da castração na longevidade em cães foi expresso como uma preocupação com base em estudos realizados com humanos, segundo os quais as mulheres expostas a estrógenos durante o curso de vida tendem a viver mais que os homens que não têm

esta exposição (VINA *et al.*, 2005; VINA *et al.*, 2006; HORSTMAN *et al.*, 2012). Além disso, declínios associados à idade nos níveis de testosterona são fortemente preditivos de mortalidade em idosos do sexo masculino (MAGGIO *et al.*, 2007). No entanto, essas preocupações parecem ser infundadas em cães. Uma pesquisa avaliou mais de 40 mil cães, de variados portes e raças, utilizando dados da Veterinary Medical Bases. Nela, a expectativa de vida dos cães castrados foi comparada com as dos não castrados; verificou-se um aumento de 26,3% na expectativa das fêmeas castradas e de 13,8% nos machos castrados (HOFFMAN; CREEVY; PROMISLOW, 2013).

Por conseguinte, algumas complicações e doenças que tendem a ocorrer em cães em idade geriátrica podem ser mais comuns em animais castrados que em animais não castrados, pois cães castrados podem viver tempo suficiente para desenvolver as complicações.

Alguns motivos sugeridos para esse aumento da expectativa de vida incluem maior atenção dos tutores de cães que haviam sido castrados e mudanças no comportamento como, por exemplo a diminuição de saídas ou fugas para fins reprodutivos, saída ou fuga e defesa de território, o que acaba minimizando os riscos. A hipótese é apoiada por dados que demonstram que cães castrados foram mais propensos a óbito por doenças imunomediadas e neoplasias e menos propensos a óbito por trauma, doenças infecciosas, vasculares e degenerativas (HOFFMAN; CREEVY; PROMISLOW, 2013).

Um outro estudo retrospectivo comparou 119 cães da raça Rottweiler de 13 anos de idade (idade acima da média) com 186 Rottweilers de 9,4 anos de idade (média de vida para a raça), com objetivo de determinar se a gonadectomia desempenha algum papel no aumento da expectativa de vida (WATERS *et al.*, 2009). O referido estudo constatou que, nas fêmeas, a castração influenciou a expectativa de vida; as não castradas tiveram 3,2 vezes mais chances de alcançar maior expectativa de vida em comparação às cadelas que tiveram menor exposição aos hormônios ovarianos. No entanto, houve alguns problemas no estudo, incluindo a falta de randomização e diferentes prazos estudados para as duas populações, o que pode ter influenciado no resultado. Se os resultados dessa pesquisa fossem repetíveis, sugeriria que as fêmeas da raça Rottweiler podem responder de maneira diferente da população de cães como um todo (com base no estudo com 40,139 cães).

Tabela 3 - Efeitos da castração pediátrica em cães e gatos

Condição	Ocorrência	Efeitos da castração	Espécies afetadas	Comentário
Neoplasia mamária	Muito comum	Redução	Cães e gatos	Quanto menor a idade, maior a proteção
Piometra	Muito comum	Redução	Cães e gatos	Efeito preventivo
Hipertrofia prostática benigna	Muito comum	Redução	Cães	Indiferente a idade à castração
Problemas comportamentais	Comum	Variável	Cães e gatos	Diminui agressividade, comportamentos sexuais e pulverização de urina
Incontinência urinária	Comum	Aumento	Cães	Quanto menor a idade à castração, maior incidência
Displasia coxofemoral		Aumento	Cães	A incidência foi maior em cães castrados precocemente
Atraso no fechamento da placa epifisária		Aumento	Cães e gatos	A incidência foi maior em cães castrados precocemente
Rompimento do ligamento cruzado cranial		Aumento	Cães	A incidência foi maior em cães castrados precocemente
Obesidade	Comum	Aumento	Cães e gatos	A idade à castração não tem influência
Carcinoma de células transicionais	Incomum	Aumento		A idade à castração não tem influência
Osteossarcoma	Incomum	Aumento		A idade à castração não tem influência
Hemangiossarcoma	Incomum	Aumento		A idade à castração não tem influência
Neoplasia testicular	Incomum	Aumento		A idade à castração não tem influência
Tamanho da vulva		Diminui	Cães e gatos	A idade à castração não tem influência
Complicações cirúrgicas		Diminui	Cães e gatos	Menos complicações nos castrados em idade pediátrica

2.8 Conclusões

A castração pediátrica oferece benefícios e riscos. Depois que a literatura é examinada, fica claro que pode não haver uma idade ótima absoluta para castrar de forma geral os cães e gatos, mas que a idade ideal pode depender de vários fatores, incluindo espécies, raça, porte e doenças específicas de raças, entre outras. A determinação da idade ideal para realizar a castração é muito mais clara em gatos sobre os quais, a literatura demonstra que o procedimento pode ser realizado com segurança em qualquer idade após seis a oito semanas de idade. É importante para o médico veterinário pesar todos os riscos contra os benefícios obtidos para cada animal. Embora os benefícios superem em grande parte os riscos para a maioria dos pacientes, as considerações discutidas neste artigo devem ser mantidas em mente ao determinar a melhor idade para castrar cães de certas raças. Contudo, é preciso ter cautela ao tentar extrapolar os achados de uma raça para outras raças ou para a população geral de cães, já que os estudos de uma única raça geralmente têm resultados conflitantes quando comparados com os achados de estudos de outras raças ou a população geral de cães. A comunicação entre os protetores de animais, pesquisadores, academia, médicos veterinários e a sociedade como um todo é muito importante, pois pode levar a um melhor entendimento e cooperação entre todas as partes, abrindo o caminho para soluções éticas e eficientes a longo prazo.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, V. J.; EVANS, K. M.; SAMPSON, J.; WOOD, J. L. N. Methods and mortality results of a health survey of purebred dogs in the UK. **Journal of Small Animal Practice**, v. 51, n. 10, p. 512–524, 1 out. 2010. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1748-5827.2010.00974.x>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

AMORIM, F. V.; ANDRADE, V. M.; SOUZA, H. J. M.; FERREIRA, A. M. R. Linfoma mediastinal em gatos—relato de caso. **Clínica Veterinária. Guará. Ano XI**, n. 63, p. 68–74, 2006.

ARAÚJO, F. P. *et al.* Cirurgias Gerais de Especiais. In: **TUDURY, E. A. POTIER, G. M. A. Tratado de Técnica Cirúrgica Veterinária**. São Paulo: MedVet, 2009. p. 287–322.

ARCA BRASIL. **Posse responsável. Disponível em: <<http://www.arcabrasil.org.br>>. Acesso em: 10 fev. 2019.**

ATALAN, G.; BARR, F. J.; HOLT, P. E. Frequency of urination and ultrasonographic estimation of residual urine in normal and dysuric dogs. **Research in veterinary science**, v. 67, n. 3, p. 295–299, 1999.

AUGUST, J. R. **Consultations in feline internal medicine volume 5**. [s.l.] Elsevier Saunders, 2006.

AZKONA, G.; GARCÍA-BELENGUER, S.; CHACÓN, G.; ROSADO, B.; LEÓN, M.; PALACIO, J. Prevalence and risk factors of behavioural changes associated with age-related cognitive impairment in geriatric dogs. **Journal of Small Animal Practice**, v. 50, n. 2, p. 87–91, 2009.

BATISTA, E. K. F.; PIRES, L. V.; MIRANDA, D. F. H.; ALBUQUERQUE, W. R.; CARVALHO, A. R. de M.; SILVA, L. D. S.; SILVA, S. M. M. de S.; SILVA, S. M. M. de S. Estudo retrospectivo de diagnósticos post-mortem de cães e gatos necropsiados no Setor de Patologia Animal da Universidade Federal do Piauí, Brasil de 2009 a 2014. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 53, n. 1, p. 88, 12 abr. 2016. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/89916>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

BELL, F. W.; KLAUSNER, J. S.; HAYDEN, D. W.; FEENEY, D. A.; JOHNSTON, S. D. Clinical and pathologic features of prostatic adenocarcinoma in sexually intact and castrated dogs: 31 cases (1970-1987). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 199, n. 11, p. 1623–30, 1 dez. 1991. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1778750>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

BERRY, S. J.; STRANDBERG, J. D.; COFFEY, D. S.; SAUNDERS, W. J. Development of canine benign prostatic hyperplasia with age. **The Prostate**, v. 9, n. 4, p. 363–373, 1986.

BIAZZONO, 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**, v. 38, n. 5, p. 245–250, 2001.

BIRCHARD, S. J.; SHERDING, R. G. Clínica de pequenos animais (Manual Saunders). **São Paulo: Roca**, p. 689–691, 1998.

BLACKWOOD, L. Cats with Cancer. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 15, n. 5, p. 366–377, 19 maio 2013. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1098612X13483235>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

BÖGEL, K. Guías para el manejo de la población canina. **Organización Mundial de la Salud. Sociedad Mundial para la protección animal. Washington, DC, USA**, 1990.

BORCHELT, P. L. Aggressive behavior of dogs kept as companion animals: classification and influence of sex, reproductive status and breed. **Applied Animal Ethology**, v. 10, n. 1–2, p. 45–61, 1983.

BRONSON, R. T. Variation in age at death of dogs of different sexes and breeds. **American journal of veterinary research**, v. 43, n. 11, p. 2057–9, nov. 1982. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6891194>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

BRYAN, J. N.; KEELER, M. R.; HENRY, C. J.; BRYAN, M. E.; HAHN, A. W.; CALDWELL, C. W. A population study of neutering status as a risk factor for canine prostate cancer. **The Prostate**, v. 67, n. 11, p. 1174–1181, 1 ago. 2007. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/pros.20590>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

BURROW, R.; BATCHELOR, D.; CRIPPS, P. Complications observed during and after ovariohysterectomy of 142 bitches at a veterinary teaching hospital. **Veterinary Record**, v. 157, n. 26, p. 829–833, 2005.

CANEY, S. M. A.; HOLT, P. E.; DAY, M. J.; RUDORF, H.; GRUFFYDD-JONES, T. J. Prostatic carcinoma in two cats. **Journal of Small Animal Practice**, v. 39, n. 3, p. 140–143, 1 mar. 1998. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1748-5827.1998.tb03619.x>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

CÁPUA, M. L. B. de; COLETA, F. E. Dela; CANESIN, A. P. M. N.; GODOY, A. V.; CALAZANS, S. G.; MIOTTO, M. R.; DALECK, C. R.; SANTANA, A. E. Linfoma canino: clínica, hematologia e tratamento com o protocolo de Madison-Wisconsin. **Ciência Rural**, p. 1245–1251, 2011.

CARPENTER, J. L.; ANDREWS, L. K.; HOLZWORTH, J. Tumors and tumor-like lesions. **Diseases of the cat: medicine and surgery**, v. 1, p. 506–507, 1987.

CHANG, C.-C.; TSAI, M.-H.; LIAO, J.-W.; CHAN, J. P.-W.; WONG, M.-L.; CHANG, S.-C. Evaluation of hormone receptor expression for use in predicting survival of female dogs with

malignant mammary gland tumors. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 235, n. 4, p. 391–396, 2009.

CHIKAZAWA, S.; HORI, Y.; HOSHI, F.; KANAI, K.; ITO, N.; HIGUCHI, S. Hyperferritinemia in Dogs with Splenic Hemangiosarcoma. **Journal of Veterinary Medical Science**, v. 75, n. 11, p. 1515–1518, 2013. Disponível em: <<http://jlc.jst.go.jp/DN/JST.JSTAGE/jvms/13-0147?lang=en&from=CrossRef&type=abstract>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

CHIPUNZA, J.; CHIMONYO, M.; BHEBHE, E.; MUKARATIRWA, S.; CHITANGA, S. Canine cutaneous neoplasms: prevalence and influence of age, sex and site on the presence and potential malignancy of cutaneous neoplasms in dogs from Zimbabwe. **Journal of the South African Veterinary Association**, v. 76, n. 2, p. 59–62, 2005.

CHUN, R.; DE LORIMIER, L. P. Update on the biology and management of canine osteosarcoma. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice**, v. 33, n. 3, p. 491–516, 2003.

COHEN, D.; REIF, J. S.; BRODEY, R. S.; KEISER, H. Epidemiological analysis of the most prevalent sites and types of canine neoplasia observed in a veterinary hospital. **Cancer research**, v. 34, n. 11, p. 2859–2868, 1974.

COIT, V. A.; GIBSON, I. F.; EVANS, N. P.; DOWELL, F. J. Neutering affects urinary bladder function by different mechanisms in male and female dogs. **European Journal of Pharmacology**, v. 584, n. 1, p. 153–158, 14 abr. 2008. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18353311>>. Acesso em: 15 fev. 2019.

COMPSTON, J. E. Sex Steroids and Bone. **Physiological Reviews**, v. 81, n. 1, p. 419–447, jan. 2001. Disponível em: <<http://www.physiology.org/doi/10.1152/physrev.2001.81.1.419>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

COOLEY, D. M.; BERANEK, B. C.; SCHLITTLER, D. L.; GLICKMAN, N. W.; GLICKMAN, L. T.; WATERS, D. J. Endogenous gonadal hormone exposure and bone sarcoma risk. **Cancer epidemiology, biomarkers & prevention: a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology**, v. 11, n. 11, p. 1434–40, 1 nov. 2002. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12433723>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

COOPER, B. J.; VALENTINE, B. A. Tumors of muscle. **Tumors in domestic animals**, v. 4, p. 319–363, 2002.

CORTOPASSI, S. R. G.; CARVALHO, H. S. Anestesia Pediátrica. In: **FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. Anestesia em Cães e Gatos**. São Paulo: Roca, 2014. p. 339–346.

CORTOPASSI, S. R. G. Anestesia pediátrica. **Anestesia em cães e gatos**, v. 1, p. 216–221, 2002.

CORTOPASSI, S. R. G.; CARVALHO, H. S. Anestesia pediátrica In: Fantoni DT, Cortopassi 15. **Anestesia em cães e gatos. 2a ed. São Paulo: Roca**, p. 339–347, 2009.

COSTA-CASAGRANDE, T. A.; ELIAS, D. S.; MELO, S. R.; MATERA, J. M. ESTUDO RETROSPECTIVO DO MASTOCITOMA CANINO NO SERVIÇO DE CIRURGIA DE PEQUENOS ANIMAIS - HOSPITAL VETERINÁRIO DA FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Archives of Veterinary Science**, v. 13, n. 3, 30 set. 2008. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/11667>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

COUTO, C. Lymphoma in the cat and dog. In: **Nelson, R.N. & Couto, C.G. (Eds). Small Animal Internal Medicine**. 4. ed. Missouri: Mosby Elsevier. Daminet, 2009. p. 1175–1186.

CRAIG, L. E. Physeal Dysplasia with Slipped Capital Femoral Epiphysis in 13 Cats. **Veterinary Pathology**, v. 38, n. 1, p. 92–97, 26 jan. 2001. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/10.1354/vp.38-1-92>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

CRANE, S. W. Orquiectomia de testículos descidos e retidos no cão e no gato. **Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais**, v. 3, p. 391–397, 1996.

CRENSHAW, W. E.; CARTER, C. N. Should dogs in animal shelters be neutered early? **Veterinary medicine (1985)(USA)**, 1995.

CRESPILHO, A. M.; MARTINS, M. I.; SOUZA, F. F.; LOPES, M. D.; PAPA, F. O. Abordagem terapêutica do paciente neonato canino e felino: Aspectos relacionados a terapia intensiva, antiparasitários e antibióticos Rev. **Bras. Reprod. Anim**, v. 31, p. 425–432, 2007.

CRYSTAL, M. A. G. D. Linfoma. In: **NORSWORTHY, G. D.; CRYSTAL, M.A.; GRACE, S.F.; TILLEY, L.P.. O paciente felino**. 2. ed. São Paulo: Manole, [s.d.]p. 386–389.

DALEK, C. R.; CALAZANS, S. G.; NARDI, A. . No Title. In: **EK, C.R.; NARDI, A.B.; RODASKI, S. Oncologia em cães e gatos**. 2. ed. São Paulo: ROCA, 2009. p. 482–499.

DANIEL, J.; FORADORI, C.; WHITLOCK, B.; SARTIN, J. Hypothalamic Integration of Nutrient Status and Reproduction in the Sheep. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 48, p. 44–52, set. 2013. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/rda.12227>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

DE NARDI, A. B.; RODASKI, S.; SOUSA, R. S.; COSTA, T. A.; MACEDO, T. R.; RODIGHERI, S. M.; RIOS, A.; PIEKARZ, C. H. Prevalência De Neoplasias E Modalidades De Tratamentos Em Cães, Atendidos No Hospital Veterinário Da Universidade Federal Do Paraná. **Archives of Veterinary Science**, v. 7, n. 2, p. 15–26, 2002. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/3977>>.

DEMKO, J.; MCLAUGHLIN, R. Developmental orthopedic disease. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice**, v. 35, n. 5 SPEC. ISS., p. 1111–1135, 2005.

DENG, C.-X.; BRODIE, S. G. Knockout mouse models and mammary tumorigenesis. In: *Seminars in cancer biology*, 5, **Anais...Elsevier**, 2001.

DIERGEENEESKUNDE, F. FeICan Kattendag Programma. 2008.

DINNAGE, J. D.; SCARLETT, J. M.; RICHARDS, J. R. Descriptive epidemiology of feline upper respiratory tract disease in an animal shelter. **Journal of feline medicine and surgery**, v. 11, n. 10, p. 816–825, 2009.

DOBSON, J. M. Breed-Predispositions to Cancer in Pedigree Dogs. **ISRN Veterinary Science**, v. 2013, n. August, p. 1–23, 2013. Disponível em: <<http://www.hindawi.com/journals/isrn/2013/941275/>>.

DONNARUMMA, H.; BENTUBO, L.; BONDAN, E. F.; LALLO, M. A. Bentubo Casos De Morte Em Sp. p. 1021–1026, 2007.

DORN, C. R.; TAYLOR, D. O. N.; SCHNEIDER, R.; HIBBARD, H. H.; KLAUBER, M. R. Survey of animal neoplasms in Alameda and Contra Costa Counties, California. II. Cancer morbidity in dogs and cats from Alameda County. **Journal of the National Cancer Institute**, v. 40, n. 2, p. 307–318, 1968.

DOW, C. Experimental reproduction of the cystic hyperplasia-pyometra complex in the bitch. **The journal of pathology and bacteriology**, v. 78, n. 1, p. 267–278, 1959.

DOXEY, D. L.; MILNE, E. M.; MACKENZIE, C. P. Canine diabetes mellitus: a retrospective survey. **Journal of Small Animal Practice**, v. 26, n. 9, p. 555–561, 1 set. 1985. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1748-5827.1985.tb02232.x>>. Acesso em: 15 fev. 2019.

DRAGOO, J. L.; CASTILLO, T. N.; BRAUN, H. J.; RIDLEY, B. A.; KENNEDY, A. C.; GOLISH, S. R. Prospective Correlation Between Serum Relaxin Concentration and Anterior Cruciate Ligament Tears Among Elite Collegiate Female Athletes. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 39, n. 10, p. 2175–2180, 7 out. 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21737831>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

DUVAL, J. M.; BUDSBERG, S. C.; FLO, G. L.; SAMMARCO, J. L. Breed, sex, and body weight as risk factors for rupture of the cranial cruciate ligament in young dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 215, n. 6, p. 811–4, 15 set. 1999. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10496133>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

EGENVALL, A.; BONNETT, B. N.; ÖHAGEN, P.; OLSON, P.; HEDHAMMAR, Å.; EULER, H. von. Incidence of and survival after mammary tumors in a population of over 80,000 insured female dogs in Sweden from 1995 to 2002. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 69, n. 1–2, p. 109–127, 10 jun. 2005. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587705000383>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

EKICI, H.; SONTAS, B. H.; TOYDEMIR, T. S. F.; SENMEVSIM, Ö.; KABASAKAL, L.; IMRE, Y. The effect of prepubertal ovariectomy on spine 1 mineral density and mineral content in puppies: A preliminary study. **Research in Veterinary Science**, v. 82, n. 1, p. 105–109, 1 fev. 2007. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0034528806001238>>. Acesso em: 14 fev. 2019.

ESPLIN, D. G. Urinary bladder fibromas in dogs: 51 cases (1981-1985). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 190, n. 4, p. 440–444, 1987.

ETTINGER, S.; FELDMAN, E. **Tratado de medicina interna veterinária: doenças do cão e do gato**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

FAGGELLA, A. M.; ARONSOHN, M. G. Anesthetic Techniques for Neutering 6- to 14-Week-Old Kittens. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 202, n. 1, p. 56–62, jan. 1993.

FAGGELLA, A. M.; ARONSOHN, M. G. Evaluation of anesthetic protocols for neutering 6- to 14-week-old pups. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 205, n. 2, p. 308–14, 15 jul. 1994. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7928609>>. Acesso em: 15 fev. 2019.

FAN, T. M.; LORIMIER, L. P. Tumors of the Male Reproductive System. In: **Withrow & MacEwen's Small Animal Clinical Oncology**. 27. ed. Missouri: Saunders Elsevier, 2007. p. 637–648.

FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. Anestesia em cães e gatos. **Anestesia em cães e gatos**, 2002.

FAUNT, K. K. Feline Preventive Care Review. In: Proceeding of the North American Veterinary Conference, Orlando. **Anais...** Orlando: 2007.

FELDMAN, E. C.; NELSON, R. W. Disorders of growth hormone. **Canine and feline endocrinology and reproduction**, v. 3, p. 45–84, 2004.

FETTMAN, M. J.; STANTON, C. A.; BANKS, L. L.; HAMAR, D. W.; JOHNSON, D. E.; HEGSTAD, R. L.; JOHNSTON, S. Effects of neutering on bodyweight, metabolic rate and glucose tolerance of domestic cats. **Research in veterinary science**, v. 62, n. 2, p. 131–136, 1997.

FIENI, F. Clinical evaluation of the use of aglepristone, with or without cloprostenol, to treat cystic endometrial hyperplasia-pyometra complex in bitches. **Theriogenology**, v. 66, n. 6–7, p. 1550–1556, 2006.

FIGHERA, R. A.; SOUZA, T. M.; SILVA, M. C.; BRUM, J. S.; GRAÇA, D. L.; KOMMERS, G. D.; IRIGOYEN, L. F.; BARROS, C. S. L. Causas de morte e razões para eutanásia de cães

da Mesorregião do Centro Ocidental Rio-Grandense (1965-2004). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 4, p. 223–230, abr. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2008000400005&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 16 fev. 2019.

FLEMING, J. M.; CREEVY, K. E.; PROMISLOW, D. E. L. Mortality in North American Dogs from 1984 to 2004: An Investigation into Age-, Size-, and Breed-Related Causes of Death. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 25, n. 2, p. 187–198, 1 mar. 2011. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1939-1676.2011.0695.x>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

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 the American Veterinary Medical Association**, v. 242, n. 7, p. 959–962, 1 abr. 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23517208>>. Acesso em: 15 fev. 2019.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia em pequenos animais**. [s.l.] Elsevier Health Sciences, 2008.

GLICKMAN, L. T.; RAGHAVAN, M.; KNAPP, D. W.; BONNEY, P. L.; DAWSON, M. H. Herbicide exposure and the risk of transitional cell carcinoma of the urinary bladder in Scottish Terriers. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 224, n. 8, p. 1290–1297, 21 abr. 2004. Disponível em: <<http://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/javma.2004.224.1290>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

GOLDSCHMIDT, M. H.; HENDRICK, M. J. Tumors of the Skin and Soft Tissues. In: **Tumors in Domestic Animals**. Ames, Iowa, USA: Iowa State Press, 2008. p. 45–117.

GOMES, R.; REBELLO, L. E. F. de S.; ARAÚJO, F. C. de; NASCIMENTO, E. F. do. A prevenção do câncer de próstata: uma revisão da literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, p. 235–246, 2008.

GOSELIN, S. J.; CAPEN, C. C.; MARTIN, S. L. Histologic and ultrastructural evaluation of thyroid lesions associated with hypothyroidism in dogs. **Veterinary pathology**, v. 18, n. 3, p. 299–309, 1981.

GRANDY, J. L.; DUNLOP, C. I. Anesthesia of pups and kittens. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 1991.

GRIERSON, J.; ASHER, L.; GRAINGER, K. An investigation into risk factors for bilateral canine cruciate ligament rupture. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 24, n. 03, p. 192–196, 19 dez. 2011. Disponível em: <<http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.3415/VCOT-10-03-0030>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

GRIFFON, D. J. A Review of the Pathogenesis of Canine Cranial Cruciate Ligament Disease as a Basis for Future Preventive Strategies. **Veterinary Surgery**, v. 39, n. 4, p. 399–409, 1 jun.

2010. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1532-950X.2010.00654.x>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

GRÜNTZIG, K.; GRAF, R.; BOO, G.; GUSCETTI, F.; HÄSSIG, M.; AXHAUSEN, K. W.; FABRIKANT, S.; WELLE, M.; MEIER, D.; FOLKERS, G.; POSPISCHIL, A. Swiss Canine Cancer Registry 1955–2008: Occurrence of the Most Common Tumour Diagnoses and Influence of Age, Breed, Body Size, Sex and Neutering Status on Tumour Development. **Journal of Comparative Pathology**, v. 155, n. 2–3, p. 156–170, 1 ago. 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021997516300500>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

GÜNZEL-APEL, A.-R.; SEEFELDT, A.; ESCHRICHT, F. M.; URHAUSEN, C.; KRAMER, S.; MISCHKE, R.; HOPPEN, H.-O.; BEYERBACH, M.; KOIVISTO, M.; DIELEMAN, S. J. Effects of gonadectomy on prolactin and LH secretion and the pituitary–thyroid axis in male dogs. **Theriogenology**, v. 71, n. 5, p. 746–753, 2009.

GUPTILL, L.; GLICKMAN, L.; GLICKMAN, N. Time Trends and Risk Factors for Diabetes Mellitus in Dogs: Analysis of Veterinary Medical Data Base Records (1970–1999). **The Veterinary Journal**, v. 165, n. 3, p. 240–247, 1 maio 2003. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023302002423>>. Acesso em: 15 fev. 2019.

HAGMAN, R. **New aspects of canine pyometra: studies on epidemiology and pathogenesis**. [s.l.] Dept. of Small Animal Clinical Sciences, Swedish Univ. of Agricultural Sciences, 2004.

HAHN, K. A.; ADAMS, W. H. Feline mammary neoplasia: biological behavior, diagnosis, and treatment alternatives. **Feline practice**, v. 25, n. 2, 1997.

HAINES, D. M.; LORDING, P. M.; PENHALE, W. J. Survey of thyroglobulin autoantibodies in dogs. **American journal of veterinary research**, v. 45, n. 8, p. 1493–1497, 1984.

HARDIE, E. **Pros and Cons of Neutering**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <www.sevc.info>. Acesso em: 17 fev. 2019.

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 Veterinary Medical Association**, v. 198, n. 7, p. 1204, 1991.

HART, B. L.; BARRETT, R. E. Effects of castration on fighting, roaming, and urine spraying in adult male cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 163, n. 3, p. 290, 1973.

HART, B. L.; HART, L. A.; THIGPEN, A. P.; WILLITS, N. H. Long-term health effects of neutering dogs: comparison of Labrador Retrievers with Golden Retrievers. **PloS one**, v. 9, n. 7, p. e102241, 2014.

HART, B. L.; HART, L. A.; THIGPEN, A. P.; WILLITS, N. H. Neutering of German Shepherd Dogs: associated joint disorders, cancers and urinary incontinence. **Veterinary Medicine and Science**, v. 2, n. 3, p. 191–199, 2016. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/vms3.34>>.

HAUGHIE, A. **Early-age neutering-a veterinary perspective concentrating on cats (with some reference to dogs)**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://www.lese.lt/data/dokumentai/WSPA_info/Early_Age_Neutering.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2019.

HAYES, A. A.; MOONEY, S. Feline mammary tumors. **The Veterinary clinics of North America. Small animal practice**, v. 15, n. 3, p. 513–520, 1985.

HELDMANN, E.; ANDERSON, M.; WAGNER-MANN, C. Feline osteosarcoma: 145 cases (1990-1995). **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 36, n. 6, p. 518–521, 28 nov. 2000. Disponível em: <<http://jaaha.org/doi/abs/10.5326/15473317-36-6-518>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

HENRY, C. J. Management of transitional cell carcinoma. **The Veterinary clinics of North America. Small animal practice**, v. 33, n. 3, p. 597–613, maio 2003. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12852238>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

HERRON, M. A. The effect of prepubertal castration on the penile urethra of the cat. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 160, n. 2, p. 208–11, 15 jan. 1972. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5017757>>. Acesso em: 15 fev. 2019.

HOFFMAN, J. M.; CREEVY, K. E.; PROMISLOW, D. E. L. Reproductive capability is associated with lifespan and cause of death in companion dogs. **PloS one**, v. 8, n. 4, p. e61082, 2013.

HOLT, P. E. Urinary incontinence in the male and female dog or does sex matter. **Opgeroepen op February**, v. 17, p. 2015, 2004.

HOLT, P. E.; THRUSFIELD, M. V. Association in bitches between breed, size, neutering and docking, and acquired urinary incontinence due to incompetence of the urethral sphincter mechanism. **The Veterinary record**, v. 133, n. 8, p. 177–80, 21 ago. 1993. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8236712>>. Acesso em: 15 fev. 2019.

HORSTMAN, A. M.; DILLON, E. L.; URBAN, R. J.; SHEFFIELD-MOORE, M. The role of androgens and estrogens on healthy aging and longevity. **Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences**, v. 67, n. 11, p. 1140–1152, 2012.

HOSGOOD, G. Surgical and anesthetic management of puppies and kittens. **The Compendium on continuing education for the practicing veterinarian (USA)**, 1992.

HOSGOOD, G. Anestesia e considerações cirúrgicas. In: INTERLIVROS (Ed.). **HOSKINS, J. D. Pediatria veterinária, cães e gatos do nascimento aos seis meses**. 2. ed. [s.l: s.n.]p. 504–

518.

HOWE, L. Surgical methods of contraception and sterilization. **Theriogenology**, v. 66, p. 500–509, 2006.

HOWE, L. Current perspectives on the optimal age to spay/castrate dogs and cats. **Veterinary Medicine: Research and Reports**, n. February, p. 171, 2015. Disponível em: <<http://www.dovepress.com/current-perspectives-on-the-optimal-age-to-spaycastrate-dogs-and-cats-peer-reviewed-article-VMRR>>.

HOWE, L. M. Short-term results and complications of prepubertal gonadectomy in cats and dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 211, n. 1, p. 57–62, 1997.

HOWE, L. M. Prepubertal gonadectomy in dogs and cats-Part I. **Compendium on continuing education for the practicing veterinarian**, v. 21, n. 2, p. 103–110, 1999.

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 the American Veterinary Medical Association**, v. 218, n. 2, p. 217–221, 2001.

HOWE, L.; OLSON, P. Prepubertal Gonadectomy - Early-Age Neutering of Dogs and Cats. 2000. Disponível em: <<http://www.ivis.org/advances/Concannon/olson/chapter.asp?LA=1>>.

HUBBARD, B. S.; VULGAMOTT, J. C.; LISKA, W. D. Prostatic adenocarcinoma in a cat. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 197, n. 11, p. 1493–4, 1 dez. 1990. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2272882>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

INGVARSSON, S. Breast cancer: Introduction. **Seminars in Cancer Biology**, v. 11, p. 323–326, 2001.

INOUE, M.; HASEGAWA, A.; HOSOI, Y.; SUGIURA, K. A current life table and causes of death for insured dogs in Japan. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 120, n. 2, p. 210–218, 15 jun. 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587715001130>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

ITOH, T.; UCHIDA, K.; ISHIKAWA, K.; KUSHIMA, K.; KUSHIMA, E.; TAMADA, H.; MORITAKE, T.; NAKAO, H.; SHII, H. Clinicopathological survey of 101 canine mammary gland tumors: differences between small-breed dogs and others. **Journal of veterinary medical science**, v. 67, n. 3, p. 345–347, 2005.

JANOWSKY, J. S. The role of androgens in cognition and brain aging in men. **Neuroscience**, v. 138, n. 3, p. 1015–1020, 2006.

JOHNSON-DELANEY, C. A. Update of ferret adrenal disease: etiology, diagnosis, and treatment. In: Proc of the Conf of the Assn of Avian Vet, **Anais...**2006.

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

JOHNSTON, S. D.; ROOT KUSTRITZ, M. V; OLSON, P. S. **Canine and feline theriogenology**. [s.l: s.n.]

KANCHUK, M. L.; BACKUS, R. C.; CALVERT, C. C.; MORRIS, J. G.; ROGERS, Q. R. Neutering Induces Changes in Food Intake, Body Weight, Plasma Insulin and Leptin Concentrations in Normal and Lipoprotein Lipase–Deficient Male Cats. **The Journal of nutrition**, v. 132, n. 6, p. 1730S–1732S, 2002.

KELLY, G. E. The effect of surgery in dogs on the response to concomitant distemper vaccination. **Australian veterinary journal**, v. 56, n. 11, p. 556–557, 1980.

KIM, H. H.; YEON, S. C.; HOUP, K. A.; LEE, H. C.; CHANG, H. H.; LEE, H. J. Effects of ovariectomy on reactivity in German Shepherd dogs. **The Veterinary Journal**, v. 172, n. 1, p. 154–159, 2006.

KING, C.; SMITH, T. J.; GRANDIN, T.; BORCHELT, P. Anxiety and impulsivity: Factors associated with premature graying in young dogs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 185, p. 78–85, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2016.09.013>>.

KIRPENSTEIJN, J.; KIK, M.; TESKE, E.; RUTTEMAN, G. R. TP53 Gene Mutations in Canine Osteosarcoma. **Veterinary Surgery**, v. 37, n. 5, p. 454–460, 1 jul. 2008. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1532-950X.2008.00407.x>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

KITCHELL, B. E.; LOAR, A. S. Diseases of the mammary glands. **Handbook of small animal practice**, v. 3, p. 615–625, 1997.

KLEINER, J. A., E. G. S. Tumores ósseos em pequenos animais. **Rev Científica de Med Veterinária Pequenos Animais e Animais de Estimação**, p. 193–200, 2003.

KNAPP, D. W.; GLICKMAN, N. W.; DENICOLA, D. B.; BONNEY, P. L.; LIN, T. L.; GLICKMAN, L. T. Naturally-occurring canine transitional cell carcinoma of the urinary bladder A relevant model of human invasive bladder cancer. **Urologic Oncology: Seminars and Original Investigations**, v. 5, n. 2, p. 47–59, 1 mar. 2000. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S107814399900006X>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

KNEBEL, J.; MEYER-LINDENBERG, A. [Aetiology, pathogenesis, diagnostics and therapy of cranial cruciate ligament rupture in dogs]. **Tierärztliche Praxis. Ausgabe K, Kleintiere/Heimtiere**, v. 42, n. 1, p. 36–47, 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24518946>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

KOBAYASHI, M.; SAITO, A.; TANAKA, Y.; MICHISHITA, M.; KOBAYASHI, M.; IRIMAJIRI, M.; KANEDA, T.; OCHIAI, K.; BONKOBARA, M.; TAKAHASHI, K.

MicroRNA expression profiling in canine prostate cancer. **Journal of Veterinary Medical Science**, p. 16–279, 2017.

KODAMA, M.; KODAMA, T. Statistical analysis of hormonal effects on the steroid responsiveness of solid Ehrlich tumors. **Cancer research**, v. 30, n. 1, p. 221–227, 1970.

KOMAZAWA, S.; SAKAI, H.; ITOH, Y.; KAWABE, M.; MURAKAMI, M.; MORI, T.; MARUO, K. Canine tumor development and crude incidence of tumors by breed based on domestic dogs in Gifu prefecture. **Journal of Veterinary Medical Science**, v. 78, n. 8, p. 1269–1275, 2016. Disponível em: <https://www.jstage.jst.go.jp/article/jvms/78/8/78_15-0584/_article>. Acesso em: 16 fev. 2019.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H.-G. **Anatomia dos Animais Domésticos-: Texto e Atlas Colorido**. [s.l.] Artmed Editora, 2016.

KOWALESKI, M. P. & BARCELONA, S. Management of the growth plate and juvenile long bones. In: Proceedings of the Southern European Veterinary Conference & Congreso Nacional. Barcelona, **Anais...**2013.

KRAEGEL, S. A.; MADEWELL, B. R.; SIMONSON, E.; GREGORY, C. R. Osteogenic sarcoma and cisplatin chemotherapy in dogs: 16 cases (1986-1989). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 199, n. 8, p. 1057–9, 15 out. 1991. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1748612>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

KUSTRITZ, M. V. R. Early spay-neuter: Clinical considerations. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 17, n. 3, p. 124–128, 2002. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1096286702800238>>.

LANA, S. E.; RUTTEMAN, G. R.; WITHROW, S. J. Tumors of the mammary gland. In: **Withrow & MacEwen's small animal clinical oncology**. [s.l.] Elsevier, 2007. p. 619–636.

LARSEN, A. E.; GRIER, R. L. Evaluation of canine mast cell tumors for presence of estrogen receptors. **American journal of veterinary research**, v. 50, n. 10, p. 1779–1780, 1989.

LE BOEUF, B. J. Copulatory and aggressive behavior in the prepuberally castrated dog. **Hormones and Behavior**, v. 1, n. 2, p. 127–136, 1970.

LEAV, I.; SCHELLING, K. H.; ADAMS, J. Y.; MERK, F. B.; ALROY, J. Role of canine basal cells in postnatal prostatic development, induction of hyperplasia, and sex hormone-stimulated growth; and the ductal origin of carcinoma. **The prostate**, v. 48, n. 3, p. 210–224, 2001.

LEFEBVRE, S. L.; YANG, M.; WANG, M.; ELLIOTT, D. A.; BUFF, P. R.; LUND, E. M. Effect of age at gonadectomy on the probability of dogs becoming overweight. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 243, n. 2, p. 236–243, 2013.

LEI, Z. M.; RAO, C. V.; KORNYEI, J. L.; LICHT, P.; HIATT, E. S. Novel expression of human chorionic gonadotropin/luteinizing hormone receptor gene in brain. **Endocrinology**, v. 132, n.

5, p. 2262–2270, 1 maio 1993. Disponível em: <<https://academic.oup.com/endo/article-lookup/doi/10.1210/endo.132.5.8477671>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

LEKCHAROENSUK, C.; OSBORNE, C. A.; LULICH, J. P. Epidemiologic study of risk factors for lower urinary tract diseases in cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 218, n. 9, p. 1429–1435, 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, n. 10, p. 771–776, 1985.

LEROY, B. E.; NADELLA, M. V. P.; TORIBIO, R. E.; LEAV, I.; ROSOL, T. J. Canine Prostate Carcinomas Express Markers of Urothelial and Prostatic Differentiation. **Veterinary Pathology**, v. 41, n. 2, p. 131–140, 26 mar. 2004. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/10.1354/vp.41-2-131>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

LIDBURY, J. **Hepatology, An Issue of Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, E-Book**, [s.d.]. Disponível em: <https://books.google.ru/books?id=112YDgAAQBAJ&pg=PT180&lpg=PT180&dq=noninflammatory+liver+diseases+in+animals&source=bl&ots=ymtuYCBP50&sig=BbBkeJukNg_IixZ5_QRgAyCIETU&hl=ru&sa=X&ved=0ahUKEwiX0tCG9P3XAhVILZoKHccMA8M4ChDoAQgwMAE#v=onepage&q=noninflammatory>.

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. The Association of Shelter Veterinarians veterinary medical care guidelines for spay-neuter programs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 233, n. 1, p. 74–86, 2008.

LOWSETH, L. A.; GERLACH, R. F.; GILLETT, N. A.; MUGGENBURG, B. A. Age-related changes in the prostate and testes of the beagle dog. **Veterinary Pathology**, v. 27, n. 5, p. 347–353, 1990.

LUCKE, V. M.; GASKELL, C. J.; WOTTON, P. R. Thyroid pathology in canine hypothyroidism. **Journal of comparative pathology**, v. 93, n. 3, p. 415–421, 1983.

M, M.; P, W.; LT, G.; WA, P.; RH, C.; AI, H. Epizootiologic patters of diabetes mellitus in dogs. **American journal of veterinary research**, v. 43, n. 3, p. 465–470, 1982.

MAARSCHALKERWEERD, R. J.; ENDENBURG, N.; KIRPENSTEIJN, J.; KNOL, B. W. Influence of orchietomy on canine behaviour. **Veterinary Record**, v. 140, n. 24, p. 617–619, 1997.

MACEDO, J. B. de. Castração precoce em pequenos animais: prós e contras. **TCC (Pós Graduação em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais, da Universidade Castelo**

Branco), Goiânia, 2011.

MACKAY, C. **Early age spay/neuter – a tool against unnecessary euthanasia.** [s.l.: s.n.].

MACKIE, M.; SAN PEDRO, C. A. Early Age Neutering: Perfect for Every Practice. **Animal Birth Control Clinic**, v. 450, 2000.

MACY, D. W. Canine Mast Cell Tumors. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 15, n. 4, p. 783–803, 1 jul. 1985. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195561685500364>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

MAGGIO, M.; LAURETANI, F.; CEDA, G. P.; BANDINELLI, S.; LING, S. M.; METTER, E. J.; ARTONI, A.; CARASSALE, L.; CAZZATO, A.; CERESINI, G. Relationship between low levels of anabolic hormones and 6-year mortality in older men: the aging in the Chianti Area (InCHIANTI) study. **Archives of internal medicine**, v. 167, n. 20, p. 2249–2254, 2007.

MAHAPOKAI, W.; XUE, Y.; VAN GARDEREN, E.; VAN SLUIJS, F. J.; MOL, J. A.; SCHALKEN, J. A. Cell kinetics and differentiation after hormonal-induced prostatic hyperplasia in the dog. **The Prostate**, v. 44, n. 1, p. 40–48, 2000.

MANTEIGAS, F. M. S.; SERRANINHO, F. M. Causas de mortalidade em gatos com mais de nove anos: estudo retrospectivo de cem casos. 2013. Disponível em: <<http://recil.grupolusofona.pt/handle/10437/4735>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

MARTIN, A.; DAVID, V.; MALAVAL, L.; LAFAGE-PROUST, M.-H.; VICO, L.; THOMAS, T. Opposite Effects of Leptin on Bone Metabolism: A Dose-Dependent Balance Related to Energy Intake and Insulin-Like Growth Factor-I Pathway. **Endocrinology**, v. 148, n. 7, p. 3419–3425, 1 jul. 2007. Disponível em: <<https://academic.oup.com/endo/article-lookup/doi/10.1210/en.2006-1541>>. Acesso em: 15 fev. 2019.

MASSIMINO, S. P.; DARISTOTLE, L.; CEDDIA, M. A.; HAYEK, M. G. The influence of diet on the puppy's developing immune system. **Proceedings. Canine Reproduction and Neonatal Health. Tufts Animal Expo**, p. 15–19, 2001.

MAY, C. Orthopaedic effects of prepubertal neutering in dogs. **The Veterinary record**, v. 142, n. 3, p. 71–2, 17 jan. 1998. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9481848>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

MCCANN, T. M.; SIMPSON, K. E.; SHAW, D. J.; BUTT, J. A.; GUNN-MOORE, D. A. Feline diabetes mellitus in the UK: the prevalence within an insured cat population and a questionnaire-based putative risk factor analysis. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 9, n. 4, p. 289–299, 2007.

MCCARTHY, M. M.; MCDONALD, C. H.; BROOKS, P. J.; GOLDMAN, D. An anxiolytic action of oxytocin is enhanced by estrogen in the mouse. **Physiology & behavior**, v. 60, n. 5,

p. 1209–1215, 1996.

MCGREEVY, P. D.; THOMSON, P. C.; PRIDE, C.; FAWCETT, A.; GRASSI, T.; JONES, B. Prevalence of obesity in dogs examined by Australian veterinary practices and the risk factors involved. **Veterinary Record**, v. 156, n. 22, p. 695–702, 2005.

MCKENZIE, B. Evaluating the benefits and risks of neutering dogs and cats. **CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources**, v. 5, n. 45, p. 1–18, 2010.

MCMICHAEL, M.; DHUPA, N. Pediatric critical care medicine: physiologic considerations. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 22, n. 3, p. 206–+, 2000.

MCNICHOLAS, W. T.; WILKENS, B. E.; BLEVINS, W. E.; SNYDER, P. W.; MCCABE, G. P.; APPLEWHITE, A. A.; LAVERTY, P. H.; BREUR, G. J. Spontaneous femoral capital physal fractures in adult cats: 26 cases (1996-2001). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 221, n. 12, p. 1731–1736, 26 dez. 2002. Disponível em: <<http://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/javma.2002.221.1731>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

MEDLEAU, L.; HNILICA, K. A. **Dermatologia de pequenos animais: Atlas colorido e guia terapêutico**. [s.l.] Roca, 2003.

MELEO, K. A. Tumors of the skin and associated structures. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 27, n. 1, p. 73–94, 1997.

MESTRINHO, L. A.; ALVES, A. C.; PARREIRA, P.; ONÇA, R. J.; SOUSA, M. J. Linfoma de células B localizado na cavidade oral num felídeo–Caso Clínico. 2007.

MEUTEN, D. J. **Tumors in domestic animals**. [s.l.] John Wiley & Sons, 2016.

MICHELL, A. R. Longevity of British breeds of dog and its relationships with sex, size, cardiovascular variables and disease. **The Veterinary record**, v. 145, n. 22, p. 625–9, 27 nov. 1999. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10619607>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

MILLER, W. R. Oestrogens and breast cancer: Biological considerations. **British Medical Bulletin**, v. 47, n. 2, p. 470–483, 1 jan. 1991. Disponível em: <<https://academic.oup.com/bmb/article/295796/Oestrogens>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

MISDORP, W. Tumors of the mammary gland. **Tumors in domestic animals**, p. 575–606, 2002.

MISDORP, W.; ROMIJN, A.; HART, A. A. Feline mammary tumors: a case-control study of hormonal factors. **Anticancer research**, v. 11, n. 5, p. 1793–1797, 1991.

MOONEY, C. T. Canine hypothyroidism: a review of aetiology and diagnosis. **New Zealand veterinary journal**, v. 59, n. 3, p. 105–114, 2011.

MORIS, J.; DOBSON, J. *Oncologia em Pequenos Animais*; 1ª edição. **São Paulo: Editora Roca**, 2007.

MORRIS, E.; LIPOWITZ, A. J. Comparison of tibial plateau angles in dogs with and without cranial cruciate ligament injuries. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 218, n. 3, p. 363–366, 27 fev. 2001. Disponível em: <<http://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/javma.2001.218.363>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

MOULTON, J. E.; ROSENBLATT, L. S.; GOLDMAN, M. Mammary tumors in a colony of beagle dogs. **Veterinary pathology**, v. 23, n. 6, p. 741–749, 1986.

MSPCA. **Massachusetts Society for the Prevention of Cruelty to Animals Spay/Neuter Survey Summary** Boston, MA 02130MSPCA, 350 South Huntington Ave, , 1991. .

NEILSON, J. C.; ECKSTEIN, R. A.; HART, B. L. Effects of castration on problem behaviors in male dogs with reference to age and duration of behavior. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 211, n. 2, p. 180–182, 1997.

NELSON, R. W.; GRIFFEY, S. M.; FELDMAN, E. C.; FORD, S. L. Transient Clinical Diabetes Mellitus in Cats: 10 Cases (1989-1991). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 13, n. 1, p. 28–35, 1 jan. 1999. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1939-1676.1999.tb02161.x>>. Acesso em: 15 fev. 2019.

NELSON, R. W.; REUSCH, C. E. ANIMAL MODELS OF DISEASE: Classification and etiology of diabetes in dogs and cats. **Journal of Endocrinology**, v. 222, n. 3, 2014.

NGUYEN, P. G.; DUMON, H. J.; SILIART, B. S.; MARTIN, L. J.; SERGHERAERT, R.; BOURGE, V. C. Effects of dietary fat and energy on body weight and composition after gonadectomy in cats. **American journal of veterinary research**, v. 65, n. 12, p. 1708–1713, 2004.

NOGUEIRA, C. R.; BRENTANI, M. M. Triiodothyronine mimics the effects of estrogen in breast cancer cell lines. **The Journal of steroid biochemistry and molecular biology**, v. 59, n. 3–4, p. 271–279, 1996.

NORRIS, A. M.; LAING, E. J.; VALLI, V. E. O.; WITHROW, S. J.; MACY, D. W.; OGILVIE, G. K.; TOMLINSON, J.; MCCAWE, D.; PIDGEON, G.; JACOBS, R. M. Canine Bladder and Urethral Tumors: A Retrospective Study of 115 Cases (1980-1985). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 6, n. 3, p. 145–153, 1 maio 1992. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1939-1676.1992.tb00330.x>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

NORTH, S. M.; BANKS, T. A. **Small animal oncology: an introduction**. [s.l.]

Saunders/Elsevier, 2009.

O'KEEFE, D. A. Canine mast cell tumors. **The Veterinary clinics of North America. Small animal practice**, v. 20, n. 4, p. 1105–15, jul. 1990. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2115219>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

OBRADOVICH, J.; WALSHAW, R.; GOULLAUD, E. The Influence of Castration on the Development of Prostatic Carcinoma in the Dog 43 Cases (1978-1985). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 1, n. 4, p. 183–187, 1 out. 1987. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1939-1676.1987.tb02013.x>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

OMS; MAHLER, H. **The work of WHO, 1973**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://www.who.int/iris/handle/10665/85868>>.

OMS. Consulta de expertos de la OMS sobre la rabia. **Segundo informe de la Organización Mundial de la Salud**, p. 154, 2015.

OSBORNE, C. A.; LOW, D. G.; PERMAN, V.; BARNES, D. M. Neoplasms of the canine and feline urinary bladder: incidence, etiologic factors, occurrence and pathologic features. **American journal of veterinary research**, v. 29, n. 10, p. 2041, 1968.

OSMOND, C. S.; MARCELLIN-LITTLE, D. J.; HARRYSSON, O. L. A.; KIDD, L. B. MORPHOMETRIC ASSESSMENT OF THE PROXIMAL PORTION OF THE TIBIA IN DOGS WITH AND WITHOUT CRANIAL CRUCIATE LIGAMENT RUPTURE. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 47, n. 2, p. 136–141, 1 mar. 2006. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1740-8261.2006.00119.x>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

OVERALL, K. L.; RODAN, I.; V. BEAVER, B.; CARNEY, H.; CROWELL-DAVIS, S.; HIRD, N.; KUDRAK, S.; WEXLER-MITCHEL, E. Feline behavior guidelines from the American Association of Feline Practitioners. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 227, n. 1, p. 70–84, 2005.

OVERLEY, B.; SHOFER, F. S.; GOLDSCHMIDT, M. H.; SHERER, D.; SORENMO, K. U. Association between ovariectomy and feline mammary carcinoma. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 19, n. 4, p. 560–563, 2005.

P ARNOCZKY, S.; L MARSHALL, J. The Cruciate Ligaments of the Canine Stifle: An Anatomical and Functional Analysis. **American journal of veterinary research**, v. 38, p. 1807–1814, 1977.

PANCIERA, D. L. Hypothyroidism in dogs: 66 cases (1987-1992). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 204, n. 5, p. 761–767, 1994.

PANTOJA, L. N. Contribuição ao diagnóstico clínico da disfunção cognitiva canina. **Rio de Janeiro**, 2010.

PEIXOTO, E.; VICENTE, W. R. R.; SANTOS, M. I. A.; NETTO, T. R. H. FE Controle populacional de pequenos animais: esterilização cirúrgica a preço mínimo. **ARS vet**, v. 18, n. 3, p. 258–266, 2002.

PELETEIRO, M. C. Tumores mamários na cadela e na gata. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 89, n. 509, p. 10–29, 1994.

PÉREZ-ALENZA, M. D.; JIMÉNEZ, Á.; NIETO, A. I.; PEÑA, L. First description of feline inflammatory mammary carcinoma: clinicopathological and immunohistochemical characteristics of three cases. **Breast Cancer Research**, v. 6, n. 4, p. R300, 2004.

PETTIFER, G. R.; GRUBB, T. L. Neonatal and geriatric patients. **Lumb and Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia**, 4th ed. (Tranquilli, WJ, Thurmon, JC and Grimm, KA eds.), Blackwell Publishing, Ames, p. 985–991, 2007.

POIRIER, V. J.; FORREST, L. J.; ADAMS, W. M.; VAIL, D. M. Piroxicam, mitoxantrone, and coarse fraction radiotherapy for the treatment of transitional cell carcinoma of the bladder in 10 dogs: a pilot study. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 40, n. 2, p. 131–136, 2004.

PONGLOWHAPAN, S.; CHURCH, D. B.; KHALID, M. Differences in the expression of luteinizing hormone and follicle-stimulating hormone receptors in the lower urinary tract between intact and gonadectomised male and female dogs. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 34, n. 4, p. 339–351, 1 maio 2008. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0739724007001191>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

PONGLOWHAPAN, S.; CHURCH, D. B.; KHALID, M. Expression of luteinizing hormone and follicle-stimulating hormone receptor in the dog prostate. **Theriogenology**, v. 78, n. 4, p. 777–783, 1 set. 2012. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X12001963>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

PÖPPL, A. G.; SOUZA, F. E.; NEVES, K. S.; BECK, C. A. C.; LEAL, J. S.; DRIEMEIER, D.; LASTA, C. S.; GONZÁLEZ, F. H. D.; VALLE, S. C.; KUCHARSKI, L. C. Influência do complexo hiperplasia endometrial cística–piometra na sensibilidade periférica à insulina e predisposição à diabetes mellitus: resultados preliminares. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, n. Supl 2, p. s465–s467, 2007.

POVEY, R. C. Reproduction in the pedigree female cat. A survey of breeders. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 19, n. 8, p. 207, 1978.

PRAHL, A.; GUPTILL, L.; GLICKMAN, N. W.; TETRICK, M.; GLICKMAN, L. T. Time trends and risk factors for diabetes mellitus in cats presented to veterinary teaching hospitals. **Journal of feline medicine and surgery**, v. 9, n. 5, p. 351–358, 2007.

PRATS, A.; PRATS, A.; GARCÍA, F.; DUMON, C.; MARTÍ, S.; COLL, V. **Neonatologia e pediatria canina e felina**. [s.l.] Interbook, 2005.

PRIESTER, W. A.; MCKAY, F. W. The occurrence of tumors in domestic animals. **National Cancer Institute monograph**, n. 54, p. 1–210, nov. 1980. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7254313>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

PRYMAK, C.; MCKEE, L. J.; GOLDSCHMIDT, M. H.; GLICKMAN, L. T. Epidemiologic, clinical, pathologic, and prognostic characteristics of splenic hemangiosarcoma and splenic hematoma in dogs: 217 cases (1985). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 193, n. 6, p. 706–12, 15 set. 1988. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3192450>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

RAND, J. S.; FLEEMAN, L. M.; FARROW, H. A.; APPLETON, D. J.; LEDERER, R. Canine and feline diabetes mellitus: nature or nurture? **The Journal of Nutrition**, v. 134, n. 8, p. 2072S–2080S, 2004.

REICHLER, I. M. Surgical contraception: Pros and cons. In: 6th International Symposium on Canine and Feline Reproduction and 6th Biannual European Veterinary Society for Small Animal Reproduction Congress, **Anais...**2008.

REICHLER, I. M. Gonadectomy in cats and dogs: a review of risks and benefits. **Reproduction in domestic animals**, v. 44, p. 29–35, 2009.

REIMER, S.; HÖLLT, V. Morphine increases proenkephalin gene expression in the adrenal medulla by a central mechanism. **Progress in clinical and biological research**, v. 328, p. 215, 1990.

RESHEF, E.; LEI, Z. M.; RAO, C. V.; PRIDHAM, D. D.; CHEGINI, N.; LUBORSKY, J. L. The Presence of Gonadotropin Receptors in Nonpregnant Human Uterus, Human Placenta, Fetal Membranes, and Decidua*. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 70, n. 2, p. 421–430, 1 fev. 1990. Disponível em: <<https://academic.oup.com/jcem/article-lookup/doi/10.1210/jcem-70-2-421>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

RHODES, L. The role of dihydrotestosterone in prostate physiology: comparison among rats, dogs and primates. In: Proc. Ann. Meet. Soc. Theriogenology, **Anais...**1996.

ROBERTSON, I. D. The association of exercise, diet and other factors with owner-perceived obesity in privately owned dogs from metropolitan Perth, WA. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 58, n. 1–2, p. 75–83, 30 abr. 2003. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587703000096>>. Acesso em: 15 fev. 2019.

ROCHA, A. A.; MARIA, S.; CARVALHO, D.; RODRIGUES, R. L. Classificação Histológica e Imunoistoquímica em Três Casos de Linfoma Canino. p. 32–47, 2010.

ROOT KUSTRITZ, M. Optimal Age Gonadectomy Kustritz 2007. **Javma**, v. 231, n. 11, p. 1665–1675, 2007.

ROOT KUSTRITZ, M. V. Pros, cons, and techniques of pediatric neutering. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice**, v. 44, n. 2, p. 221–233, 2014.

ROOT KUSTRITZ, M. V. Effects of surgical sterilization on canine and feline health and on society. **Reproduction in domestic animals**, v. 47, p. 214–222, 2012.

ROOT, M. V.; JOHNSTON, S. D.; JOHNSTON, G. R.; OLSON, P. N. THE EFFECT OF PREPUBERAL AND POSTPUBERAL GONADECTOMY ON PENILE EXTRUSION AND URETHRAL DIAMETER IN THE DOMESTIC CAT. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 37, n. 5, p. 363–366, 1 set. 1996. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1740-8261.1996.tb01244.x>>. Acesso em: 15 fev. 2019.

ROSTAMI, M.; TATEYAMA, S.; UCHIDA, K.; NAITOU, H.; YAMAGUCHI, R.; OTSUKA, H. Tumors in Domestic Animals Examined during a Ten-Year Period (1980 to 1989) at Miyazaki University. **The Journal of Veterinary Medical Science**, v. 56, n. 2, p. 403–405, 15 abr. 1994. Disponível em: <<http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.Journalarchive/jvms1991/56.403?from=CrossRef>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

RU, G.; TERRACINI, B.; GLICKMAN, L. T. Host related risk factors for canine osteosarcoma. **The Veterinary Journal**, v. 156, n. 1, p. 31–39, 1 jul. 1998. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023398800592>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

RUTTEMAN; R., G. Tumors of the mammary gland. **Small Animal Clinical Oncology**, 2001. Disponível em: <<https://ci.nii.ac.jp/naid/10020733213/>>. Acesso em: 17 fev. 2019.

SALMAN, M. D.; HUTCHISON, J.; RUCH-GALLIE, R.; KOGAN, L.; NEW JR, J. C.; KASS, P. H.; SCARLETT, J. M. Behavioral reasons for relinquishment of dogs and cats to 12 shelters. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, v. 3, n. 2, p. 93–106, 2000.

SALMERI, K. R.; BLOOMBERG, M. S.; SCRUGGS, S. L.; SHILLE, V. Gonadectomy in immature dogs: effects on skeletal, physical, and behavioral development. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 198, n. 7, p. 1193–1203, 1991. Disponível em: <<http://europepmc.org/abstract/MED/2045340>>.

SALMERI, K. R.; OLSON, P. N.; BLOOMBERG, M. S. Elective gonadectomy in dogs: a review. **Journal of the American Veterinary Medical Association (USA)**, 1991.

SAMPAIO, R. N. R.; PAULA, C. D. R. de. Leishmaniose tegumentar americana no Distrito Federal. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 32, n. 5, p. 523–528, 1999.

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 de literatura. **Veterinária e Zootecnia**, v. 16, n. 1, p. 8–18, 2009.

SARGEANT, J. M.; KELTON, D. F.; O'CONNOR, A. M. Study designs and systematic reviews of interventions: building evidence across study designs. **Zoonoses and public health**, v. 61, p. 10–17, 2014.

SCARAMAL, J. D.; RENAULD, A.; GOMEZ, N. V.; GARRIDO, D.; WANKE, M. M.; MARQUEZ, A. G. Natural estrous cycle in normal and diabetic bitches in relation to glucose and insulin tests. **MEDICINA-BUENOS AIRES-**, v. 57, p. 169–180, 1997.

SCARLETT, J. M.; DONOGHUE, S.; SAIDLA, J.; WILLS, J. Overweight cats: prevalence and risk factors. **International journal of obesity and related metabolic disorders: journal of the International Association for the Study of Obesity**, v. 18, p. S22-8, 1994.

SCHOEMAKER, N. J.; TEERDS, K. J.; MOL, J. A.; LUMEIJ, J. T.; THIJSSSEN, J. H. H.; RIJNBEEK, A. The role of luteinizing hormone in the pathogenesis of hyperadrenocorticism in neutered ferrets. **Molecular and cellular endocrinology**, v. 197, n. 1–2, p. 117–125, 2002.

SCHWALENBERG, T.; STOLZENBURG, J.-U.; THI, P. H.; MALLOCK, T.; HARTENSTEIN, S.; ALEXANDER, H.; ZIMMERMANN, G.; HOHENFELLNER, R.; DENZINGER, S.; BURGER, M.; HORN, L.-C.; NEUHAUS, J. Enhanced urothelial expression of human chorionic gonadotropin beta (hCG β) in bladder pain syndrome/interstitial cystitis (BPS/IC). **World Journal of Urology**, v. 30, n. 3, p. 411–417, 30 jun. 2012. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s00345-011-0755-3>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

SCOTT-MONCRIEFF, J. C. Insulin resistance in cats. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 40, n. 2, p. 241–257, 2010.

SCOTT-MONCRIEFF, J. C. R.; GUPTILL-YORAN, L. Hipotireoidismo. **ETTINGER, SJ; FELDMAN, EC Tratado de Medicina Interna Veterinária–Doenças do Cão e do Gato**, v. 2, p. 1496–1506, 2007.

SHOOP, S. J.; MARLOW, S.; CHURCH, D. B.; ENGLISH, K.; MCGREEVY, P. D.; STELL, A. J.; THOMSON, P. C.; O'NEILL, D. G.; BRODBELT, D. C. Prevalence and risk factors for mast cell tumours in dogs in England. **Canine Genetics and Epidemiology**, v. 2, n. 1, p. 1, 26 jan. 2015. Disponível em: <<http://cgejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/2052-6687-2-1>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

SIMÕES, J. P. C.; SCHONING, P.; BUTINE, M. Prognosis of Canine Mast Cell Tumors: A Comparison of Three Methods. **Veterinary Pathology**, v. 31, n. 6, p. 637–647, 26 nov. 1994. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/030098589403100602>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

SLOCUM, B.; DEVINE, T. Cranial tibial thrust: a primary force in the canine stifle. **Journal**

of the **American Veterinary Medical Association**, v. 183, n. 4, p. 456–9, 15 ago. 1983. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6618973>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

SLOTH, C. Practical management of obesity in dogs and cats. **Journal of Small Animal Practice**, v. 33, n. 4, p. 178–182, 1992.

SMITH, A. N. The role of neutering in cancer development. **The Veterinary clinics of North America. Small animal practice**, v. 44, n. 5, p. 965–75, 1 set. 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25174910>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

SMITH, F. O. Canine pyometra. **Theriogenology**, v. 66, n. 3, p. 610–612, 2006.

SOARES, J. A. G.; SILVA, P. A. R. Castração precoce em cães e gatos. **Clínica Veterinária**, v. 3, n. 13, p. 34–40, 1998.

SOLANO-GALLEGO, L. Reproductive system. In: **Canine and Feline Cytology**. [s.l.] Elsevier, 2010. p. 274–308.

SORENMO, K.; DUDA, L.; BARBER, L.; CRONIN, K.; SAMMARCO, C.; USBORNE, A.; GOLDSCHMIDT, M.; SHOFER, F. Canine hemangiosarcoma treated with standard chemotherapy and minocycline. **Journal of veterinary internal medicine**, v. 14, n. 4, p. 395–398, 2000.

SORENMO, K. U.; GOLDSCHMIDT, M.; SHOFER, F.; GOLDKAMP, C.; FERRACONE, J. Immunohistochemical characterization of canine prostatic carcinoma and correlation with castration status and castration time. **Veterinary and Comparative Oncology**, v. 1, n. 1, p. 48–56, 1 mar. 2003. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1046/j.1476-5829.2003.00007.x>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

SPAIN, C. V.; 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, 2004.

STELL, A.; DOBSON, J. . Quimioterapia no tratamento de neoplasias. In: **a e terapêutica em felinos**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2006. p. 16–26.

STONE, E. A. Ovário e Útero. In: **SLATTER, D. Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2007. p. 1495–1499.

STUBBS, W. P.; BLOOMBERG, M. S. Implications of early neutering in the dog and cat. In: **Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal)**, 1, **Anais...**1995.

STUBBS, W. P.; BLOOMBERG, M. S.; SCRUGGS, S. L.; SCHILLE, V. M.; SENIOR, D. F. Prepubertal gonadectomy in the domestic feline: Effects on skeletal, physical, and behavioral development. **Vet Surg**, v. 22, n. s 401, 1993.

STUBBS, W. P.; BLOOMBERG, M. S.; SCRUGGS, S. L.; SHILLE, V. M.; 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. 1864–1871, 1996.

SWANGO, L. J. Moléstias virais caninas. **Ettinger, SJ; Feldman, EC Tratado de medicina interna veterinária. 4a ed. São Paulo: Manole**, p. 576–580, 1997.

TESKE, E.; NAAN, E. .; VAN DIJK, E. .; VAN GARDEREN, E.; SCHALKEN, J. . Canine prostate carcinoma: epidemiological evidence of an increased risk in castrated dogs. **Molecular and Cellular Endocrinology**, v. 197, n. 1–2, p. 251–255, 29 nov. 2002. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0303720702002617>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

THACHER, C.; BRADLEY, R. L. Vulvar and vaginal tumors in the dog: a retrospective study. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 183, n. 6, p. 690–692, 1983.

THERAN, P. Animal welfare forum: overpopulation of unwanted dogs and cats. Early-age neutering of dogs and cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 202, n. 6, p. 914–917, 1993.

THUROCZY, J.; REISVAAG, G. J. K.; PERGE, E.; TIBOLD, A.; SZILÁGYI, J.; BALOGH, L. Immunohistochemical detection of progesterone and cellular proliferation in canine mammary tumours. **Journal of comparative pathology**, v. 137, n. 2–3, p. 122–129, 2007.

TORRES DE LA RIVA, G.; HART, B. L.; FARVER, T. B.; OBERBAUER, A. M.; MESSAM, L. L. M.; WILLITS, N.; HART, L. A. Neutering Dogs: Effects on Joint Disorders and Cancers in Golden Retrievers. **PLoS ONE**, v. 8, n. 2, p. e55937, 13 fev. 2013. Disponível em: <<https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0055937>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

TOWLE, H. A.; TOBIAS, K. M.; JOHNSTON, S. A. Testes and scrotum. **Veterinary surgery: small animal**, v. 2, p. 1909–1912, 2012.

VAIL, D. M.; PINKERTON, M. E.; YOUNG, K. M. Canine lymphoma and leukemias. **In: Withrow and MacEwan's Small Animal Clinical Oncology. 5th ed. St-Louis, MI: Elsevier-Sauders**, p. 608–638, 2012.

VAIL, D. M.; YOUNG, K. M. Hematopoietic tumors. **Small animal clinical oncology**, v. 4, p. 699–733, 2007.

VAN HAGEN, M. A. E.; DUCRO, B. J.; BROEK, J. van den; KNOL, B. W. Incidence, risk factors, and heritability estimates of hind limb lameness caused by hip dysplasia in a birth cohort of Boxers. **American Journal of Veterinary Research**, v. 66, n. 2, p. 307–312, 21 fev. 2005. Disponível em: <<http://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/ajvr.2005.66.307>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

VASSEUR, P. B.; POOL, R. R.; ARNOCZKY, S. P.; LAU, R. E. Correlative biomechanical and histologic study of the cranial cruciate ligament in dogs. **American journal of veterinary**

research, v. 46, n. 9, p. 1842–54, set. 1985. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3901837>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

VERSTEGEN, J. **No Title**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

VERSTEGEN, J. P.; ENGLAND, G. C. W. Developments in the control of reproduction in the bitch. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 34, n. 3-4, p. 381–384, 1999.

VILLAMIL, J. A.; HENRY, C. J.; HAHN, A. W.; BRYAN, J. N.; TYLER, J. W.; CALDWELL, C. W. Hormonal and sex impact on the epidemiology of canine lymphoma. **Journal of cancer epidemiology**, v. 2009, p. 591753, 14 mar. 2009. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20445802>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

VIÑA, J.; BORRÁS, C.; GAMBINI, J.; SASTRE, J.; PALLARDÓ, F. V. Why females live longer than males? Importance of the upregulation of longevity-associated genes by oestrogenic compounds. **FEBS letters**, v. 579, n. 12, p. 2541–2545, 2005.

VINA, J.; SASTRE, J.; PALLARDO, F. V.; GAMBINI, J.; BORRAS, C. Role of mitochondrial oxidative stress to explain the different longevity between genders. Protective effect of estrogens. **Free radical research**, v. 40, n. 12, p. 1359–1365, 2006.

VONDERHAAR, M. A.; MORRISON, W. B. **Cancer in Dogs and Cats: Medical and Surgical Management** Baltimore, MD: Williams & Wilkins, , 1998. .

VORHERR, H. Endocrinology of breast cancer. **Maturitas**, v. 9, n. 2, p. 113–122, 1987.

WARE, W. A.; HOPPER, D. L. Cardiac Tumors in Dogs: 1982-1995. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 13, n. 2, p. 95–103, 1 mar. 1999. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1939-1676.1999.tb01136.x>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

WATERS, D. J.; KENGERI, S. S.; CLEVER, B.; BOOTH, J. A.; MARAS, A. H.; SCHLITTLER, D. L.; HAYEK, M. G. Exploring mechanisms of sex differences in longevity: lifetime ovary exposure and exceptional longevity in dogs. **Ageing cell**, v. 8, n. 6, p. 752–755, 2009.

WATERS, D. J.; SHEN, S.; GLICKMAN, L. T. Life expectancy, antagonistic pleiotropy, and the testis of dogs and men. **The Prostate**, v. 43, n. 4, p. 272–277, 2000.

WELLE, M. M.; BLEY, C. R.; HOWARD, J.; RÜFENACHT, S. Canine mast cell tumours: a review of the pathogenesis, clinical features, pathology and treatment. **Veterinary Dermatology**, v. 19, n. 6, p. 321–339, 1 dez. 2008. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-3164.2008.00694.x>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

WHITE, C. R.; HOHENHAUS, A. E.; KELSEY, J.; PROCTER-GRAY, E. Cutaneous MCTs: associations with spay/neuter status, breed, body size, and phylogenetic cluster. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 47, n. 3, p. 210–216, 2011.

WHITEHAIR, J. G.; VASSEUR, P. B.; WILLITS, N. H. Epidemiology of cranial cruciate ligament rupture in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 203, n. 7, p. 1016–9, 1 out. 1993. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8226247>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

WILCOCK, B. P.; YAGER, J. A. The behavior of epidermotropic lymphoma in twenty-five dogs. **The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne**, v. 30, n. 9, p. 754–6, set. 1989. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17423425>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

WITHROW, S. J.; VAIL, D. M. **Withrow & MacEwen's small animal clinical oncology**. [s.l.] Saunders Elsevier, 2007.

WITHROW, S. J.; VAIL, D. M.; PAGE, R. L. **Withrow & MacEwen's small animal clinical oncology**. [s.l.] Elsevier/Saunders, 2013.

WITSBERGER, T. H.; VILLAMIL, J. A.; SCHULTZ, L. G.; HAHN, A. W.; COOK, J. L. Prevalence of and risk factors for hip dysplasia and cranial cruciate ligament deficiency in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 232, n. 12, p. 1818–1824, 15 jun. 2008. Disponível em: <<http://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/javma.232.12.1818>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO Technical Report Series 931. WHO EXPERT CONSULTATION ON RABIES. **World Health**, 2004. Disponível em: <http://www.who.int/rabies/trs931_06_05.pdf>.

WYCISLO, K. L.; FAN, T. M. The Immunotherapy of Canine Osteosarcoma: A Historical and Systematic Review. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 29, n. 3, p. 759–769, 1 maio 2015. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/jvim.12603>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

YAMAMOTO, S.; HOSHI, K.; HIRAKAWA, A.; CHIMURA, S.; KOBAYASHI, M.; MACHIDA, N. Epidemiological, Clinical and Pathological Features of Primary Cardiac Hemangiosarcoma in Dogs: A Review of 51 Cases. **Journal of Veterinary Medical Science**, v. 75, n. 11, p. 1433–1441, 2013. Disponível em: <<http://jlc.jst.go.jp/DN/JST.JSTAGE/jvms/13-0064?lang=en&from=CrossRef&type=abstract>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

ZACHARY, J. F.; MCGAVIN, M. D. **Pathologic Basis of Veterinary Disease-E-Book**. [s.l.] Elsevier Health Sciences, 2013.

ZAGO, B. S. **Prós e contras da castração precoce em pequenos animais** Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/81287>>.

ZINK, M. C.; FARHOODY, P.; ELSER, S. E.; RUFFINI, L. D.; GIBBONS, T. A.; RIEGER, R. H. Evaluation of the risk and age of onset of cancer and behavioral disorders in

gonadectomized Vizslas. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 244, n. 3, p. 309–319, 16 fev. 2014. Disponível em: <<http://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/javma.244.3.309>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

ZIRKIN, B. R.; STRANDBERG, J. D. Quantitative changes in the morphology of the aging canine prostate. **The Anatomical Record**, v. 208, n. 2, p. 207–214, 1984.

4 ARTIGOS

4. 1 CASTRAÇÃO PEDIÁTRICA E NÃO PEDIÁTRICA EM CÃES: RESULTADOS A LONGO PRAZO PARA SAÚDE E COMPORTAMENTO DOS ANIMAIS

Taciana Cássia **Silva**^a

^aDepartamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, Brasil.

Resumo

Em cães, considera-se como castração pediátrica ou precoce a gonadectomia realizada entre a sexta e a 16^a semana de vida. Não se trata de um conceito novo, pois já vem desde o início do século XX. Objetivou-se determinar os resultados a longo prazo e complicações da castração realizada em idade pediátrica (precoce) e na idade tradicional em cães. Um estudo de coorte foi realizado, com 234 animais provenientes do programa de extensão Adote um Vira-lata da UFPE- Recife/Pernambuco. Todos os cães foram submetidos à castração e distribuídos em dois grupos com base na estimativa de idade no momento da cirurgia idade tradicional (> quatro meses); pediátricos, (\leq quatro meses). Os dados dos tutores foram obtidos a partir de registros dos contratos de adoção. Em seguida, prioritariamente por telefone um questionário foi aplicado para determinar problemas físicos ou comportamentais observados nos cães após a adoção. Quando os tutores estavam inseguros quanto a natureza do problema do animal, foram obtidas informações sobre o acompanhamento veterinário. A partir da comparação de dados, pode-se inferir que a castração pediátrica, quando comparada à castração em idade tradicional, não aumenta a incidência de doenças infecciosas, problemas comportamentais ou problemas associados a qualquer sistema corporal durante um período médio de acompanhamento de três anos. Também ficou demonstrado que a taxa de retenção no agregado familiar adotivo original não sofreu alteração em ambos os grupos. A castração pediátrica pode ser realizada com segurança em cães sem preocupação com o aumento da incidência de problemas físicos ou comportamentais por pelo menos um período de 36 meses após a cirurgia.

Palavras-chave: gonadectomia, castração precoce, controle populacional, castração juvenil.

Abstract

In dogs, it is considered as pediatric castration, or precocious, gonadectomy performed between the sixth and the 14th week of life. It is not a new concept, since it already comes from the beginning of the 20th century. The aim of this study was to determine the long-term outcomes and complications of castration performed at pediatric age (precocious) and traditional age in dogs. A cohort study was carried out, with 234 animals coming from the extension program Adote um Vira-lata from UFPE-Recife / Pernambuco. All dogs were submitted to castration and were divided into two groups based on the age estimate at the time of surgery (traditional age, ≥ 24 weeks, pediatric <24 weeks). The data of the tutors were obtained from records of the adoption contracts. Then, prioritized by telephone, a questionnaire was applied to determine physical or behavioral problems observed in dogs after adoption. When tutors were uncertain about the nature of the animal problem, information on veterinary monitoring was obtained. The data, when compared, showed that pediatric castration compared with traditional age castration does not increase the incidence of infectious diseases, behavioral problems or problems associated with any body system during an average follow-up period of three years. The study also showed that the retention rate in the original adoptive family did not change in both groups. Pediatric castration can be performed safely in dogs without concern for the increased incidence of physical or behavioral problems for at least a 36-month period after surgery.

Keywords: gonadectomy, early castration, population control, juvenile castration.

Introdução

Devido ao manejo ineficiente, à procriação descontrolada e à deterioração das condições socioeconômicas em certas comunidades humanas, o excessivo número de animais domésticos, sobretudo cães, passou a constituir um grave problema no Brasil (GARCIA, 2014). Segundo a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), 44,3% das residências possuem pelos menos um cão em seus lares (PNS, 2013). Devido às limitações das técnicas de dimensionamento de populações existentes, o número de cães em situação de rua ainda é desconhecido. No entanto a superpopulação é evidente principalmente em grandes centros urbanos.

O crescimento indiscriminado da população de cães, com todas suas implicações sanitárias, sociais e humanitárias, é extremamente preocupante. Assumindo que haja condições para que os cães cheguem à idade de seis anos, que a proporção de sexos seja 1:1, que amadureçam sexualmente com 10 meses e que cada cadela adulta crie quatro filhotes por ano,

pode-se atingir uma proporção que se triplicaria a cada ano. Uma única cadela e seus descendentes podem gerar 64.000 novos animais em seis anos (WHO, 2004).

A adoção de animais não castrados também está inserida nesse problema, pois o mais comum é que acordos para castração posterior não sejam cumpridos, mesmo que se solicite assinaturas em contratos de adoção ou mesmo disponibilizando castrações a baixo custo, ou sem custos (MACKAY, 1995). Nos Estados Unidos, segundo (ROOT KUSTRITZ, 2012) a taxa de cumprimento do contrato para a castração é inferior a 60%. De acordo com a Dorr Research Corporation de Boston, 73% dos animais foram castrados após a adoção, mas antes da cirurgia, cerca de 20% deles produziram pelo menos uma ninhada de filhotes (MSPCA, 1991). Números semelhantes foram encontrados na Inglaterra (MURRAY; SKILLINGS; GRUFFYDD-JONES, 2008) e no Brasil (SOUZA *et al.*, 2015). As consequências da não castração, são ninhadas de filhotes que acabam abandonados, ou em abrigos ou realojados pelo tutor, preenchendo lares que seriam de cães disponíveis para adoção, provenientes de protetores de animais ou abrigos. Castrar os filhotes antes de serem adotados resolveria os problemas com a falta de compromisso e responsabilidade do tutor.

Castração pediátrica, castração precoce, castração pré-puberal e castração juvenil são todos termos possíveis de serem encontrados na literatura, como terminologia para definir a castração de filhotes. A faixa etária exata para que a gonadectomia seja considerada “em idade precoce” ainda não foi padronizada. As organizações e autores não entraram em consonância e usam diferentes limites de idade. Por exemplo, a Sociedade Americana para a Prevenção da Crueldade contra Animais (ASPCA) define castração pediátrica, quando realizada com idade de 6-8 semanas (ASPCA, 2013), ao mesmo tempo que Associação Americana de Medicina Veterinária (AVMA) usa uma idade mais ampla, de 8-16 semanas (STUBBS *et al.*, 1996). Em seu artigo sobre considerações clínicas de castração precoce, KUSTRITZ (2002) afirma que nos Estados Unidos considera-se castração precoce quando ocorre entre 6-14 semanas de idade. Ao considerar a castração antes do início da puberdade, ou seja, quando uma cadela pode manter uma prenhez saudável (SENGER, 2003), deve-se ter em mente que fêmeas podem ser sexualmente reprodutivas a partir dos cinco meses de idade (JOHNSTON *et al.*, 2001). Portanto, nessa pesquisa, os limites de idade de 6-16 semanas foram usados como definição de castração pediátrica.

A castração é um dos mais antigos procedimentos cirúrgicos realizados em animais domésticos. E realiza-la em idade pediátrica também não se trata de nenhuma novidade. Há mais de 25 anos a AVMA aprovou uma resolução que apoiava o conceito de gonadectomia precoce em cães e gatos, com intuito de conter o problema da superpopulação (KAHLER,

1993). Porém os médicos veterinários, principalmente na América Latina, têm receio de aderir à modalidade, em parte devido a preocupações a curto prazo, como o plano anestésico, e taxa de complicações perioperatórias, bem como possíveis efeitos a longo prazo, como alterações no crescimento e no sistema osteomuscular, incontinência urinária em cadelas, imunocompetência prejudicada, obesidade, potenciais anormalidades dermatológicas, endócrinas, comportamentais e risco aumentado de neoplasias (CHALIFOUX *et al.*, 1981; JOHNSTON, 1991; ROMATOWSKI, 1993; ROOT *et al.*, 1996; HOWE; OLSON, 2000).

Contudo, essas preocupações dos médicos veterinários não encontram respaldo nos estudos já realizados sobre o tema. A literatura dispõe de relatos sobre vários planos anestésicos para pacientes pediátricos (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993; KUSTRITZ, 2002; MEYER, 2007; JOYCE, 2010; JOYCE; YATES, 2011; PEETERS *et al.*, 2012), assim como estudos sobre complicações a curto prazo, que indicam que, em filhotes, durante a primeira semana de pós-operatório, as taxas de morbidade e mortalidade são semelhantes às de cães castrados em idade tradicional (≥ 6 meses), quando as particularidades fisiológicas, técnicas cirúrgicas e anestésicas, são respeitadas (HOWE, 1997). Alguns estudos a longo prazo também respondem a muitos dos questionamentos já realizados (ROOT *et al.*, 1996; STUBBS *et al.*, 1996; HOWE; OLSON, 2000; LEKCHAROENSUK; OSBORNE; LULICH, 2001; KUSTRITZ, 2002; SPAIN; SCARLETT; HOUP, 2004; ROOT KUSTRITZ, 2007; JOYCE; YATES, 2011). Entretanto, no Brasil apenas revisões de literatura sobre o tema foram escritas (SILVA *et al.*, 2015; VOORWALD; TIOSSO; TONIOLLO, 2013; ZAGO, 2013) e nenhum estudo a longo prazo a respeito da castração pediátrica em cães, foi realizado.

Diante dessa conjuntura, objetivou-se com esse estudo, comparar os efeitos da castração pediátrica e em idade tradicional na incidência de doenças infecciosas, retenção no lar adotivo original, diferenças a longo prazo nas características físicas, aspectos comportamentais e outras complicações relacionadas a saúde de cães castrados em idade pediátrica e em idade tradicional na cidade de Recife-PE.

Material e métodos

Os cães participantes do estudo, foram adotados através dos eventos de adoção organizados pelo Programa de extensão Adote um Vira-lata da Universidade Federal de Pernambuco, todos estavam castrados no momento da adoção. Os cães foram distribuídos em dois grupos com base na idade no momento em que foi realizada a cirurgia. A idade foi estimada através da avaliação da dentição (DORN, 1993), tamanho, peso corporal e data de nascimento (quando disponível). Os cães do grupo 1 (idade tradicional) tinham mais de quatro meses de

idade e os cães do grupo 2 (idade pediátrica) tinham até quatro meses de idade. As informações sobre os adotantes foram acessadas a partir dos registros nos contratos de adoção, redigidos pelo Programa. Esses novos tutores foram contatados por telefone, pelo menos três anos após a cirurgia (variação de 36 a 61 meses). No mínimo oito tentativas de contato foram realizadas em vários momentos: durante o dia, à noite e nos fins de semana. Foi aplicado questionário padronizado para avaliar os cães quanto à incidência de doenças infecciosas, retenção no lar adotivo original, estado físico de todos os sistemas corporais e status comportamental. Se um tutor fornecesse um nome e uma descrição específica (incluindo tratamento) de uma condição médica para a qual seu cão havia sido tratado, fosse consistente com os sinais clínicos que apresentados no momento, o médico veterinário do animal em questão não foi contatado. O médico veterinário só foi contatado para esclarecer problemas complexos ou aqueles não descritos adequadamente pelo tutor. Redes sociais e e-mails foram usados para tentar contatar adotantes que haviam mudado o número de telefone da época que adotaram o cão.

Os problemas foram classificados por gravidade (maior ou menor) e tipo (por exemplo, induzido por trauma). Os problemas de maior gravidade foram aqueles que resultaram em mortalidade, morbidade prolongada (≥ 2 semanas), cirurgia ou tratamento médico prolongado (≥ 2 semanas) ou recorrente. Além disto, problemas comportamentais que resultaram, ou poderiam potencialmente resultar, em alterações no status físico ou ambiental do cão (por exemplo, remoção do domicílio, ou restrição a espaços na casa) foram considerados grandes problemas. Se alguma enfermidade no trato urinário fosse identificada como contribuinte para a micção inadequada (ou seja, os cães não mais apresentaram micção inadequada quando a doença foi tratada), o problema foi classificado como um problema no sistema urinário e não como um problema comportamental. Problemas menores foram aqueles que não resultaram em cirurgia ou morte, incluindo episódios únicos que se autolimitaram ou foram resolvidos com tratamento de curto prazo (<2 semanas). Exemplos de problemas menores incluíram timidez, alergias de pele, episódios isolados de infecção das porções superiores do trato respiratório ou cistite e problemas comportamentais que não prejudicavam a posição do cão no lar. Os problemas traumáticos resultaram de incidentes traumáticos ou envenenamento e incluíram acidentes veiculares e lesões por brigas, ou outros traumas produzidos por humanos. Os cães que morreram, não voltaram para casa ou foram devolvidos ao protetor dentro de um mês após a adoção, não foram incluídos na análise subsequente.

O programa estatístico *R* foi utilizado para todas as análises realizadas neste estudo. O teste de *Mantel-Haenszel* foi utilizado para comparar as frequências de problemas entre cães sendo avaliado por sexo e estratificado por grupo. Quando foram detectadas diferenças entre

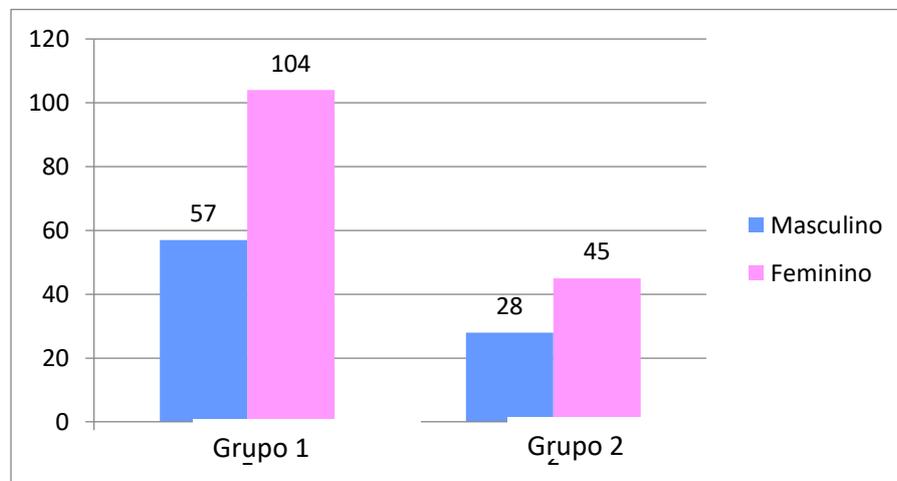
grupos para uma determinada variável, o teste exato de Fisher bicaudal foi usado para determinar a significância.

O teste de *V de Cramér* foi utilizado para verificar como o relacionamento entre algumas variáveis pode mudar ao serem controlados por uma variável interveniente.

Resultados

Cães do sexo masculino totalizaram 85 (36,3%) e do sexo feminino 149 (63,7%). O grupo 1, composto pelos cães castrados com mais de quatro meses (idade tradicional), totalizou 161 (68,8%) animais, sendo 57 machos e 104 fêmeas. O grupo 2, formado por cães castrados com até quatro meses (idade pediátrica) foi composto por 73 (31,2%) animais, sendo 28 machos e 45 fêmeas (Gráfico 1).

Gráfico 1. Grupos separados por sexo



Os tutores relataram que 172 (73,5%) animais desenvolveram algum problema após a adoção, dos quais 135 (83,8%) pertenciam ao grupo 1 e 37 (50,6%) pertenciam ao grupo 2 (\leq quatro meses). Quando classificamos os problemas apresentados por gravidade, 44,2% tiveram complicações menores (duração $<$ 2 semanas) e 55,8% \geq 2 semanas. Dos que tiveram problemas menos graves (curso $<$ 2 semanas) 29 (18%) faziam parte do grupo 1 ($>$ 4 meses) e nove (12,3%) pertenciam ao grupo 2 (\leq quatro meses). Para os que apresentaram problemas classificados como de maior gravidade (com curso, \geq 2 semanas), 40 (24,8%) são do grupo 1 ($>$ 4 meses) e oito (10,9%) pertence ao grupo 2 (\leq quatro meses). E quando em 51 casos (29,6%), o problema foi recorrente, 40 (24,8%) cães pertenciam ao grupo 1 ($>$ 4 meses) e apenas 11 (15%) pertenciam ao grupo 2 (\leq quatro meses). Em relação aos incidentes traumáticos e

envenenamentos, houveram quatro casos (1,7%), dois (1,2%) cães pertencentes ao grupo 1 (> 4 meses) e os outros dois (2,7%) ao grupo 2 (\leq quatro meses). Em relação ao número de problemas, tiveram apenas um problema, 38 (23,6%) cães do grupo 1 (> 4 meses) e 66 (90,4%) cães do grupo 2 (\leq quatro meses). Tiveram dois problemas, 36 (22,3%) cães do grupo 1 (> 4 meses) e 13 (17,8%) cães do grupo 2 (\leq quatro meses). Três problemas 19 (11,8%) cães do grupo 1 (> 4 meses) e sete (9,6%) cães do grupo 2 (\leq quatro meses). Aos que apresentaram quatro ou mais problemas, 42 (93,3%) animais pertenciam ao grupo 1 e apenas 3 (6,7%) ao grupo 2 (Gráfico 2).

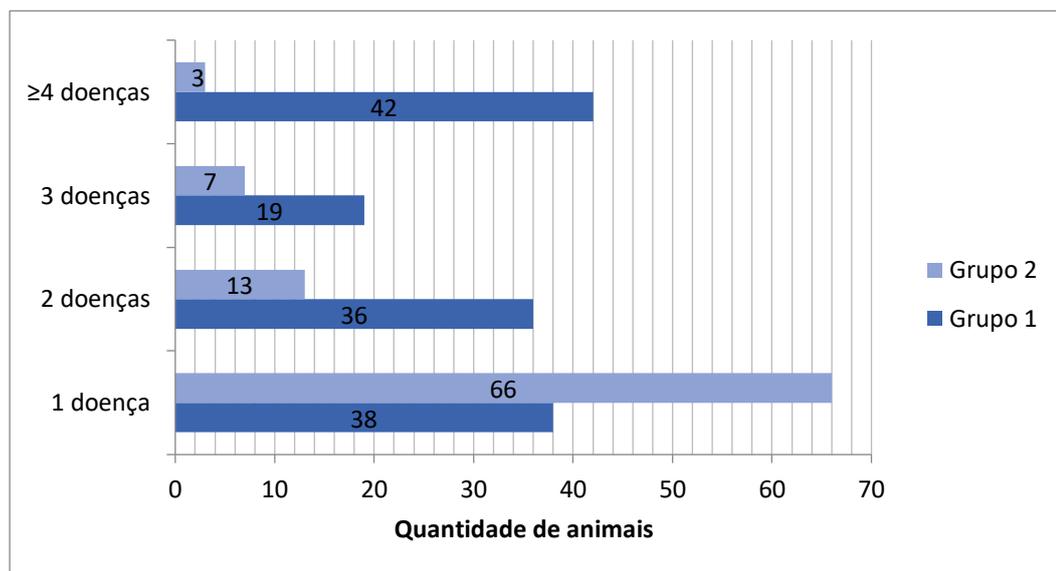


Gráfico 2. Quantitativo de doenças apresentadas por animal.

Diferenças significativas na incidência global de problemas, gravidade ou número de problemas não foram detectadas entre os grupos etários. As doenças infecciosas afetaram 51 (21,7%) cães, 41 (25,4%) do grupo 1 (> 4 meses) e 10 (13,7%); enterite parvoviral foi relatada em dois cães (1,2%) cães, ambos pertencentes ao grupo 1 (> 4 meses). Infecções da porção superior do trato respiratório foram relatadas em 20 (7,6%) animais, 17 (10,5%) do grupo 1 (> 4 meses) e três (4,1%) do grupo 2 (\leq quatro meses); erlichiose foi relatada em 29 (8,5%) cães, 24 (14,9%) do grupo 1 (> 4 meses) e cinco (6,8%) do grupo 2 (\leq quatro meses). Os animais do grupo 1 (> 4 meses) apresentaram maior incidência de doenças infecciosas, em comparação aos cães do grupo 2 (\leq quatro meses), o que foi atribuído ao maior número de casos de erlichiose observada nesse grupo.

Em relação ao tipo de dieta oferecida, 68,4% dos cães recebiam ração como principal tipo de alimento. A maior parte dos tutores (47%) fornecia ração do tipo econômica ou standard, seguido por aqueles que alimentavam seus cães com ração do tipo Premium (42,7%). Somente

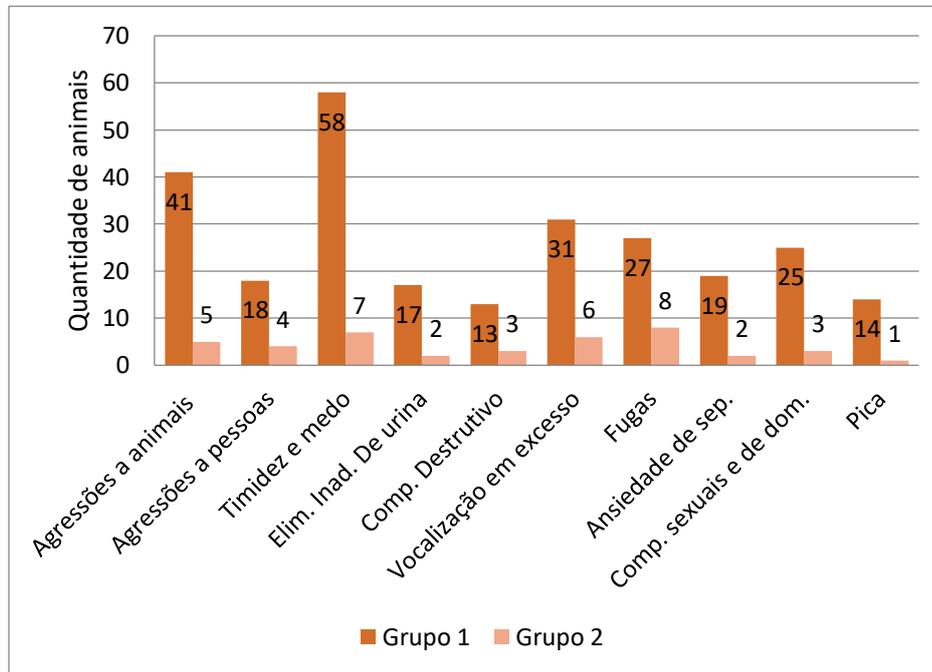
nove (3,8%) dos animais recebiam apenas comida caseira. Os tutores relataram em sua maioria (55,1%), que proporcionavam aos cães atividade física diária e 2%, revelaram que os animais não praticavam atividades físicas regulares. Na percepção do tutor sobre o peso corporal do cão, a maioria dos tutores 150 (64,1%), sendo 94 (58,4%) do grupo 1 (> 4 meses) e 56 (76,7%) do grupo 2 (≤ quatro meses) considerou o peso corporal do cão normal. Entretanto 58 (24,8%) consideravam seus cães acima do peso, dentre estes, 46 (28,5%) cães do grupo 1 (> 4 meses) e 12 (16,4%) cães do grupo 2 (≤ quatro meses). Segundo os tutores, dos 58 animais que estavam com sobrepeso, apenas três (5,17%) tinham somente uma refeição diária, 28 (48,27%) faziam duas até três refeições por dia e 27 (46,55%) comiam à vontade e ainda que 11 (18,9%) não praticavam exercícios regularmente, quatro (6,89%) se exercitavam uma vez por semana, seis (10,3%) praticavam exercícios duas vezes por semana, cinco (8,6%) três vezes por semana e 32 (55,17%) se exercitavam diariamente.

As complicações mais comuns relatadas em cães de ambos os grupos eram comportamentais. No geral, 149 (63,7%) animais apresentaram algum problema comportamental, sendo 126 (78,2%) do grupo 1 (> 4 meses) e 23 (31,5%) do grupo 2 (≤ quatro meses); Timidez e medo, embora não sejam vistos como problemas graves, foram os mais reportados, ao todo 65 (27,8%) cães, sendo 58(36,2%) do grupo 1 (> 4 meses) e sete (9,5%) do grupo 2 (≤ quatro meses). Em segundo lugar ficaram os comportamentos agressivos, ao todo 56 (23,9%), sendo 48 (29,8%) do grupo 1 (> 4 meses) e oito (11%) do grupo 2 (≤ quatro meses). Esses comportamentos agressivos foram direcionados a pessoas em 22 (9,4%) casos, 18 (11,2%) do grupo 1 (> 4 meses) e quatro (5,4%) do grupo 2 (≤ quatro meses) e a outros animais em 46 (19,6%) casos, 41 (25,4%) do grupo 1 (> 4 meses) e cinco (6,8%) do grupo 2 (≤ quatro meses). Comportamentos sexuais e de dominação foram observados em 28(11,9%) animais, 25 (15,5%) do grupo 1 (> 4 meses) e três (4,1%) do grupo 2 (≤ quatro meses). Os latidos e vocalizações considerados excessivos, foram relatados em 37(15,8%) cães, 31 (19,2%) do grupo 1 (> 4 meses) e seis (8,2%) do grupo 2 (≤ quatro meses). Episódios de fuga aconteceram com 35 (14,9%) animais, a maioria do grupo 1 (> 4 meses), 27 (16,7%) e menor número no grupo 2 (≤ quatro meses), onde oito (11%) foram totalizados; Ansiedade da separação foi referida em 21 (9%) cães, 19 (11,8%) pertencentes ao grupo 1 (> 4 meses) e dois (2,7%) do grupo 2 (≤ quatro meses). Eliminação inadequada de urina, incluindo micção submissa foi relatada em 19 (8%), 17 (10,5%) do grupo 1 (> 4 meses) e dois (2,7%) do grupo 2 (≤ quatro

*Pica também conhecida como alotriofagia ou alotriogeusia, é um transtorno comportamental em que se tem apetite por coisas ou substâncias não alimentares

meses) e comportamento destrutivo de objetos, em 16 (6,8%), sendo 13 (8%) do grupo 1 (> 4 meses) e três (4,1%). O distúrbio pica*, foi relatado em 15 (6,4%) cães, 14 (8,7%) do grupo 1 (> 4 meses) e apenas um (1,3%) do grupo 2 (\leq quatro meses) **Gráfico 3** (Gráfico 3).

Presença de problemas comportamentais.



O comportamento do cão prejudicou sua posição no lar em 16 (6,8%) casos, 11 (6,8%) cães do grupo 1 (> 4 meses) e cinco cães (6,8%) do grupo 2 (\leq quatro meses) dos casos. Em relação aos comportamentos desejáveis, 233 (99,6%) cães foram considerados sociáveis, brincalhões e afetuosos, apenas um pertencente ao grupo 1 (> 4 meses) foi considerado não sociável.

Ao analisar a relação entre as variáveis: problemas com agressividade e animal castrado em idade pré-púbere, utilizando a atividade física como variável interveniente observou-se que o relacionamento aparente entre estas variáveis desaparece em algumas categorias. Isso sugere que o relacionamento aparente entre problemas com agressividade e a castração em idade pré-púbere pode ser afetado pelo relacionamento subjacente entre atividade física do animal e problemas com agressividade, sendo significativo para as categorias: praticar atividade física diariamente ($p < 0,05$) ou praticar atividade física 2 vezes por semana ($p < 0,05$). Outras

variáveis também foram investigadas utilizando variáveis intervenientes, mas em todos os casos não houve significância (Tabela 1).

Tabela 1. Variáveis analisadas com uma variável interveniente.

Variáveis correlacionadas	Variável interveniente
Castração pré-púbere X Condição corporal	Atividade física
Castração pré-púbere X Condição corporal	Manejo alimentar
Castração pré-púbere X Problemas urinários (cistite e insuficiência renal)	Condição corporal
Castração pré-púbere X Cistite	Condição corporal
Castração pré-púbere X Problemas urinários (cistite e insuficiência renal)	Tipo de ração
Castração pré-púbere X Cistite	Tipo de ração

Apresentaram alguma dermatopatia 44 (18,8%) cães, 35(21,7%) do grupo 1 (> 4 meses) e nove (12,3%) do grupo 2 (\leq quatro meses). As alergias cutâneas inespecíficas foram o problema mais comum, ao todo 12 (5,1%) cães, 11(6,8%) do grupo 1 (> 4 meses) e um (1,3%) do grupo 2 (\leq quatro meses). Outros problemas incluíram, sarna, cinco (2,1%) animais ao todo, três (1,8%) do grupo 1 (> 4 meses) e dois (2,7%) do grupo 2 (\leq quatro meses), alopecia sem causa diagnosticada em 11(4,7%) animais ao todo, sendo sete (4,3%) do grupo 1 (> 4 meses) e quatro (5,4%) do grupo 2 (\leq quatro meses) e dermatofitose, ao todo 11(4,7%) cães, 10 (6,2%) do grupo 1 (> 4 meses) e um (1,3%) do grupo dois. Em relação à otite por ácaro oito (3,4%) cães no total apresentaram otite por ácaro, sendo sete (4,3%) do grupo 1 (> 4 meses) e um 1,3% do grupo 2 (\leq quatro meses).

Problemas musculoesqueléticos foram observados em 12 (5,13%) dos cães. Dentre estes, oito (4,9%) pertenciam ao grupo 1 (> 4 meses) e quatro (5,4%) pertencem ao grupo 2 (\leq quatro meses). Claudicação sem diagnóstico de causa foi relatada em 9 (3,85%) cães, sendo seis (3,7%) do grupo 1 (> 4 meses) e três (4,1%) do grupo 2 (\leq quatro meses), apenas dois animais do grupo 2 (\leq quatro meses) precisaram de intervenção medicamentosa. Fratura de ossos longos foi relatada em dois (0,85%) cães, um de cada grupo avaliado. A diferença entre grupos etários não foi relatada para a incidência global de problemas no sistema musculoesquelético. Cistite também foi identificada em 14 (6%) cães, sendo 12 (7,4%) do grupo 1 (> 4 meses) e apenas dois (2,7%) do grupo 2 (\leq quatro meses). Dentre os animais que apresentaram cistite, uma cadela do grupo 1 (> 4 meses) foi diagnosticada com incontinência

urinária responsiva a estrogênio e quatro (28,6%) estavam com sobrepeso, dois (6,9%) estavam concomitantemente infectados por erlichia e um tinha diabetes. Foi detectada diferença significativa entre grupos para incidência de cistite, sendo os castrados em idade tradicional em maior risco de desenvolver a enfermidade. Foram diagnosticadas com neoplasia mamária, oito (4,9%) cadelas, todas pertencentes ao grupo 1 (> 4 meses). Os problemas oculares foram relatados em oito (3,4%) cães, seis (3,7%) do grupo 1 (> 4 meses) e dois (2,7%) do grupo 2 (≤ quatro meses). Dentre as complicações oculares, a conjuntivite apareceu em sete cães, cinco (3,1%) do grupo 1 (> 4 meses) e dois (2,7%) do grupo 2 (≤ quatro meses) e o glaucoma em apenas um cão do grupo 1 (> 4 meses). Os problemas cardiológicos foram relatados exclusivamente no grupo 1 (> 4 meses), onde seis (3,7%), apresentaram o problema. Em relação aos problemas hepáticos, um cão de cada grupo foi afetado. Apenas um animal apresentou endocrinopatia, e este pertencia ao grupo 2 (≤ quatro meses). Não foram detectadas diferenças significativas entre grupos etários para problemas que envolviam qualquer um desses sistemas corporais (Gráfico 4).

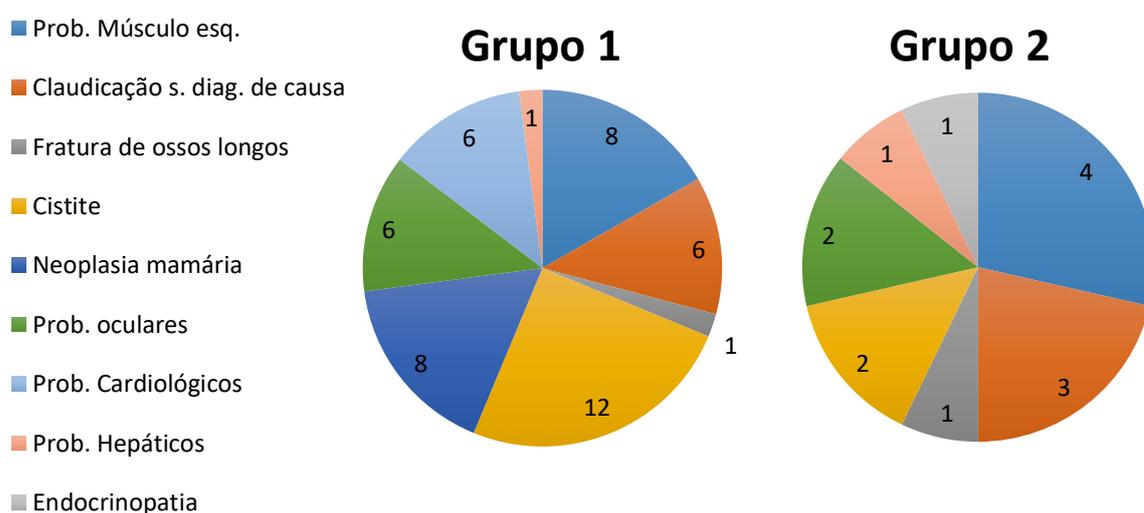


Gráfico 4. Outros problemas identificados.

Dentre as enfermidades investigadas neste estudo, 11 delas não foram detectadas. Cinomose, dermatite atópica, esporotricose, doença do disco intervertebral, displasia coxofemoral, insuficiência renal, distúrbio pancreático, ceratite, úlcera de córnea, uveíte e ceratoconjuntivite seca, não foram citadas em nenhum dos 234, questionários aplicados.

Discussão

Embora o tema não seja exatamente uma novidade, não existem dados científicos suficientes para que se chegue a um consenso a respeito das recomendações sobre a idade ideal para gonadectomia em cães. Ainda assim, muitos médicos veterinários permanecem resistentes à gonadectomia pediátrica devido a preocupações com consequências a curto e longo prazo (ROMATOWSK, 1993; CHALIFOUX *et al.*, 1981; JOSHUA, 1965; JORGOE e SERPELL, 1988; JACKSON, 1984). Toda essa cautela se mostrara infundada em estudos de curto prazo (HOWE, 1997; SALMERI *et al.*, 1991; FAGGELLA e ARONSOHN, 1994; FAGGELLA e ARONSOHN, 1993), mas as consequências a longo prazo, ainda carecem de mais estudos, que assegurem sua segurança. Nesse estudo foram avaliados cães adotados e que vivem em ambiente residencial, submetidos a castração pediátrica ou tradicional há pelo menos três anos. Complicações que podem estar ligadas a longevidade do cão, como algumas neoplasias ou algumas enfermidades degenerativas, estavam além do escopo desse estudo; no entanto, foram avaliados problemas nessa população de animais relacionados a taxas de retenção em domicílios, características comportamentais e problemas não relacionados à idade associados a todos os sistemas corporais.

A castração pediátrica não foi associada maior taxa de devolução após a adoção, em comparação com a castração em idade tradicional. No total 73,5% dos cães desenvolveu pelo menos um problema após a adoção, e a maioria pertencente ao grupo 1 (> 4 meses), ou seja, o grupo dos castrados em idade tradicional. Dentre os cães que tiveram problemas considerados mais graves, o grupo 1 (> 4 meses) se sobressaiu, pois foi de onde teve origem, mais de três terços dos animais afetados. No caso de doenças recorrentes, também não foi diferente, o grupo 1 (> 4 meses) compôs a maioria dos casos. Os cães submetidos à castração pediátrica tiveram desfecho semelhante aos cães que foram submetidos à castração em idade tradicional. Em relação as doenças infecciosas, mais especificamente para erlichiose, a maioria também pertenceu ao grupo 1 (> 4 meses). Na literatura não foi encontrada relação entre castração e hemoparasitoses. Já em relação a parvovirose, HOWE *et al.*, (2001) encontraram maior suscetibilidade dos cães castrados em idade pediátrica para essa enterite viral, o que foi compatível com a presente pesquisa, pois a doença foi relatada, mesmo que em um pequeno número de casos, exclusivamente em cães do grupo 2 (\leq quatro meses), em 2,7% destes animais. A enterite parvoviral é comum em filhotes de cães não imunizados, mas incomum em cães com idade mais avançada. Tanto no presente estudos como no de HOWE *et al.*, (2001), a potencial influência da anestesia e da cirurgia na incidência de enterite parvoviral em filhotes que foram submetidos à castração não pôde ser determinada, pois comparações com filhotes que não

submetidos à castração não foram realizadas. Em ambos estudos a vacinação também não foi considerada.

A preocupação de que a castração pediátrica resultaria em aumento da incidência de distúrbios musculoesqueléticos ou displasia coxofemoral (SALMERI *et al.*, 1991; STUBBS; BLOOMBERG, 1995; VAN HAGEN *et al.*, 2005; TORRES DE LA RIVA *et al.*, 2013) não foi apoiada pelos resultados do estudo aqui relatado. Na literatura sobre o tema, especula-se que a maior duração de tempo em que as placas de crescimento permanecem abertas e o subsequente aumento do crescimento ósseo longo (e diminuição da massa muscular, na ausência de testosterona) observado em cães castrados em idade precoce, podem predispor esses cães à displasia coxofemoral - deformidades de membros inferiores. (SALMERI *et al.*, 1991; STUBBS; BLOOMBERG, 1995; VAN HAGEN *et al.*, 2005; TORRES DE LA RIVA *et al.*, 2013). A displasia da coxofemoral não foi diagnosticada em cães nesse estudo. Em relação a outros distúrbios musculoesqueléticos, dentre os animais estudados que tiveram claudicação sem causa diagnosticada e sem necessidade de terapia, apenas 33,3% foram castrados em idade pediátrica. Somente dois animais tiveram fraturas em ossos longos, sendo um de cada grupo. Luxação de patela foi relatada apenas em um animal e este pertencia ao grupo 1 (> 4 meses). Assim como no estudo de HOWE *et al.*, (2001) deformidades angulares do membro não foram observadas em cães participantes do estudo.

Tem sido sugerido que a gonadectomia pediátrica pode resultar em aumento da incidência de incontinência urinária em cadelas, devido à falta de influência estrogênica sobre o trato urinário (CHALIFOUX *et al.*, 1981; JACKSON, 1984; STUBBS; BLOOMBERG, 1995) Os resultados obtidos na presente pesquisa, indicam que cadelas submetidas a castração precoce não são mais propensas a desenvolver incontinência urinária do que as que são submetidas à castração em idade tradicional, durante os primeiros três anos após a cirurgia. Apenas uma cadela do grupo 1 (> 4 meses) desenvolveu incontinência responsiva ao estrogênio. Em relação a cistite, houve diferença significativa entre os grupos. Os cães do grupo 1 (> 4 meses), apresentaram maior risco de desenvolver o problema do que os cães do grupo 2 (\leq quatro meses), o que contraria Spain e colaboradores (2004) que em um estudo encontraram uma maior incidência de cistite em cadelas castradas antes dos quatro meses. Quando no presente estudo, se correlacionou a incidência de cistite ao escore corporal ou tipo de alimentação, foi demonstrado que das 14 cadelas que apresentaram o problema apenas quatro (28,6%) estavam com sobrepeso e todas eram alimentadas exclusivamente com ração econômica. SPAIN, SCARLETT e HOUP (2004), não realizou essa correlação entre as variáveis.

A preocupação com dermatite perivulvar também foi expressa por Reichler, (2009), que relatou maior frequência da complicação em cadelas castradas em idade precoce, o que não foi confirmado no presente estudo, pois apenas duas cadelas do grupo 1 (> 4 meses), apresentaram a enfermidade e segundo os tutores, as duas estavam com sobrepeso, o que pode ter contribuído para o surgimento do problema, pois essa condição pode promover o acúmulo de urina e secreções vaginais. Mas em ambos os casos houve resposta a dieta para perda de peso e terapia antimicrobiana a curto prazo, sem necessidade de remoção cirúrgica do excesso de pele (JOHNSTON, 1991; SALMERI; OLSON; BLOOMBERG, 1991; ROOT KUSTRITZ, 2014)

A maioria dos tutores avaliou o peso corporal do cão como normal. A castração pediátrica não foi associada à obesidade como percebida pelo tutor; mesmo que a percepção do tutor sobre o peso corporal de um animal possa ser suspeita, esse resultado corroborou com a análise retrospectiva de SPAIN, SCARLETT e HOUPPT (2004) que relatou diminuição do risco dos animais gonadectomizados em idade pediátrica serem obesos. Ainda sobre os cães que estavam acima do peso, pouco mais da metade, fazia exercícios diariamente e pouco menos da metade, tinham alimentação disponível a vontade.

Em relação a neoplasias, nenhum animal do grupo 2 (\leq quatro meses), apresentou qualquer condição neoplásica, enquanto 7,7% das fêmeas do grupo 1 (> 4 meses), desenvolveram neoplasia mamária. Mesmo sem significância estatística e mesmo não sendo o objetivo principal do estudo, esse dado permite reforçar a tese de que a castração, quando realizada após o primeiro estro, eleva a incidência para 8%; após dois ciclos estrais, para 26% e quando realizada em idade pediátrica esse risco diminui para de cerca de 0,5% (LANA; RUTTEMAN; WITHROW, 2007; ROOT KUSTRITZ, 2007; STONE, 2007; KIRPENSTEIJN *et al.*, 2008)

A timidez, agressividade e ansiedade foram descritas com menor frequência entre todos os cães gonadectomizados em idade pediátrica, o que entra em desacordo com o estudo de (HART (2001) e SPAIN, SCARLETT e HOUPPT (2004) na parte em que relata um possível aumento das fobias, mas concorda no que se refere à diminuição na manifestação de ansiedade de separação. Castrar cães machos (independentemente da idade) reduz a agressão e a demarcação territorial com urina (MAARSCHALKERWEERD *et al.*, 1997), mas não foi surpresa que a castração precoce estivesse associada à diminuição da ocorrência desses comportamentos nos cães machos, pois o hábito não foi sequer criado. Os episódios de fuga, comportamentos destrutivos em relação a objetos, além da ingestão de itens não-alimentares também ocorreram em menor número no grupo 2 (\leq quatro meses). Em relação a comportamento sexuais, ou de dominação, expresso por montas em pessoas, outros animais e

objetos, o grupo 1 (> 4 meses), se mostrou mais propenso, corroborando com JOHNSTON (1991) que afirmou que a castração de cães machos em idade pediátrica sem experiência de cópula previne, na maioria dos casos, os comportamentos de monta e cópula pelo resto da vida, A grande maioria dos cães de ambos os grupos se mostraram sociáveis, afetuosos e brincalhões, mas o índice foi ainda maior nos animais castrados precocemente.

Condições dermatológicas como alergias, alopecia, sarnas e doenças fúngicas também foram relatadas. Mas mesmo que pareça improvável que a idade da gonadectomia esteja associada a distúrbios cutâneos, houve diferença significativa em relação às otites. Os animais castrados em idade tradicional tiveram mais chances de desenvolver a complicação, o que contraria o estudo de Spain, Scarlett e Houpt, (2004) que sugere a associação entre problemas no sistema tegumentar e castração pediátrica.

Conclusão

A castração pediátrica pode ser realizada com segurança em cães. Dados aqui relatados indicam que a gonadectomia pré-puberal não está associada a problemas aumentados associados ao comportamento ou a qualquer sistema corporal, em comparação com a gonadectomia por idade tradicional, durante os primeiros três anos após a cirurgia. E segundo os dados coletados nesse estudo, cães castrados em idade tradicional, quando comparados aos castrados em idade pediátrica, têm mais chances de desenvolver otite e cistite.

Referências bibliográficas

(ASPCA) The American Society for the Prevention of Cruelty to Animals (ASPCA). **Early spay neuter**. Available at: <http://www.aspc.org/pet-care/spayneuter/early-spay-neuter.aspx>, 2013.

CHALIFOUX, A.; NIEMI, G.; FANJOY, P.; PUKAY, B. Early spay-neutering of dogs and cats. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 22, n. 12, p. 381, 1981.

DORN, A. Introduction to veterinary dentistry. **Textbook of small animal surgery. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Co**, p. 2310–2315, 1993.

FAGGELLA, A. M.; ARONSOHN, M. G. Anesthetic techniques for neutering 6- to 14-week-old kittens. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 202, n. 1, p. 56–62, 1 jan. 1993. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/84>>. Acesso em: 14 fev. 2019.

GARCIA, R. de C. M. NORMAS E POLÍTICAS PÚBLICAS PARA CONTROLE POPULACIONAL CÃES E GATOS. **Senciência e Bem-estar Animal Expandindo Horizontes**, p. 149, 2014.

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, 2001.

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 the American Veterinary Medical Association**, v. 218, n. 2, p. 217–221, 2001.

HOWE, L.; OLSON, P. Prepuberal Gonadectomy - Early-Age Neutering of Dogs and Cats. 2000. Disponível em: <<http://www.ivis.org/advances/Concannon/olson/chapter.asp?LA=1>>.

JACKSON, E. K. M. Contraception in the dog and cat. **British Veterinary Journal**, v. 140, n. 2, p. 132–137, 1984.

JOHNSTON, S. D. Questions and answers on the effects of surgically neutering dogs and cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 198, n. 7, p. 1206–1214, 1991. (2001) **Canine and feline Theriogenology**. Philadelphia, PA, Elsevier Health Sciences, 170-188.

Kanca, JOYCE, A. A novel anaesthetic protocol for the neutering of kittens 6–16 weeks of age. In: Proceedings of the 53rd Annual Congress BSAVA, **Anais...**2010.

JOYCE, A.; YATES, D. Help stop teenage pregnancy! Early-age neutering in cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 13, n. 1, p. 3–10, 2011.

KAHLER, S. Spaying/neutering comes of age. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 203, n. 5, p. 591, 1993.

KIRPENSTEIJN, J.; KIK, M.; TESKE, E.; RUTTEMAN, G. R. TP53 Gene Mutations in Canine Osteosarcoma. **Veterinary Surgery**, v. 37, n. 5, p. 454–460, 1 jul. 2008. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1532-950X.2008.00407.x>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

KUSTRITZ, M. V. R. Early spay-neuter: Clinical considerations. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 17, n. 3, p. 124–128, 2002. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1096286702800238>>.

LANA, S. E.; RUTTEMAN, G. R.; WITHROW, S. J. Tumors of the mammary gland. In: **Withrow & MacEwen's small animal clinical oncology**. [s.l.] Elsevier, 2007. p. 619–636.

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

MAARSCHALKERWEERD, R. J.; ENDENBURG, N.; KIRPENSTEIJN, J.; KNOL, B. W. Influence of orchietomy on canine behaviour. **Veterinary Record**, v. 140, n. 24, p. 617–619, 1997.

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

MEYER, R. E. Anesthesia of pediatric small animal patients. **Recent Advances in Veterinary Anesthesia and Analgesia: Companion Animals. IVIS, Ithaca, NY, 2007.**

MSPCA. **Massachusetts Society for the Prevention of Cruelty to Animals Spay/Neuter Survey Summary** Boston, MA 02130MSPCA, 350 South Huntington Ave, , 1991. .

MURRAY, J. K.; SKILLINGS, E.; GRUFFYDD-JONES, T. J. Opinions of veterinarians about the age at which kittens should be neutered. **Veterinary Record**, v. 163, n. 13, p. 381–385, 2008.

PEETERS, E.; PORTERS, N.; BOLS, P. E. J.; NELISSEN, M.; MOONS, C. P. H.; DE ROOSTER, H.; POLIS, I. Anesthesia in kittens a review of the literature with stress on the possibilities in Belgium. **Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift**, v. 81, n. 3, p. 129–137, 2012.

PNS. BRASIL. IBGE. Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94074.pdf>> Acesso em: 30 jan. 2019.

REICHLER, I. M. Gonadectomy in cats and dogs: a review of risks and benefits. **Reproduction in domestic animals**, v. 44, p. 29–35, 2009.

ROMATOWSKI, J. Early-age neutering, an "uncontrolled experiment". **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 203, n. 11, p. 1523, 1993.

ROOT KUSTRITZ, M. Optimal Age Gonadectomy Kustritz 2007. **Javma**, v. 231, n. 11, p. 1665–1675, 2007.

ROOT KUSTRITZ, M. V. Pros, cons, and techniques of pediatric neutering. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice**, v. 44, n. 2, p. 221–233, 2014.

ROOT KUSTRITZ, M. V. Effects of surgical sterilization on canine and feline health and on society. **Reproduction in domestic animals**, v. 47, p. 214–222, 2012.

ROOT, M. V.; JOHNSTON, S. D.; JOHNSTON, G. R.; OLSON, P. N. THE EFFECT OF PREPUBERAL AND POSTPUBERAL GONADECTOMY ON PENILE EXTRUSION AND URETHRAL DIAMETER IN THE DOMESTIC CAT. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 37, n. 5, p. 363–366, 1 set. 1996. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1740-8261.1996.tb01244.x>>. Acesso em: 15

fev. 2019.

SALMERI, K. R.; BLOOMBERG, M. S.; SCRUGGS, S. L.; SHILLE, V. Gonadectomy in immature dogs: effects on skeletal, physical, and behavioral development. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 198, n. 7, p. 1193—1203, 1991. Disponível em: <<http://europepmc.org/abstract/MED/2045340>>.

SALMERI, K. R.; OLSON, P. N.; BLOOMBERG, M. S. Elective gonadectomy in dogs: a review. **Journal of the American Veterinary Medical Association (USA)**, 1991.

SENGER, P. L. Puberty. **Pathways to pregnancy and parturition**, v. 2, p. 128, 2003.

SILVA, T. C.; BASSOLI, A. G.; JÚNIOR, J. P. Q.; FERREIRA-SILVA, J. C.; ALEIXO, G. A. S.; ANDRADE, M. B. Castração pediátrica em cães e gatos : revisão da literatura [Pediatric spay in dogs and cats : literature review] “ Revisão / Review ”. 2015.

SOUZA, A. A.; SOUZA, M. M. L. BARRETO, T. B. M.; BRIZENO, M. C.; SILVA, E. P.; LIMA, M. H. C. C. A.; GUIMARÃES-BASSOLI, A. C. D. Eventos de adoção com animais não castrados: análise de resultados sobre castração posterior e destino dos animais. In: Anais VI Conferência Internacional de Medicina Veterinária do Coletivo., Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: 2015.

SPAIN, C. V.; SCARLETT, J. M.; HOUPPT, 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, 2004.

STONE, E. A. Ovário e Útero. In: **SLATTER, D. Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2007. p. 1495–1499.

STUBBS, W. P.; BLOOMBERG, M. S. Implications of early neutering in the dog and cat. In: **Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal)**, 1, **Anais...**1995.

STUBBS, W. P.; BLOOMBERG, M. S.; SCRUGGS, S. L.; SHILLE, V. M.; 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. 1864–1871, 1996.

TORRES DE LA RIVA, G.; HART, B. L.; FARVER, T. B.; OBERBAUER, A. M.; MESSAM, L. L. M.; WILLITS, N.; HART, L. A. Neutering Dogs: Effects on Joint Disorders and Cancers in Golden Retrievers. **PLoS ONE**, v. 8, n. 2, p. e55937, 13 fev. 2013. Disponível em: <<https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0055937>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

VAN HAGEN, M. A. E.; DUCRO, B. J.; BROEK, J. van den; KNOL, B. W. Incidence, risk factors, and heritability estimates of hind limb lameness caused by hip dysplasia in a birth cohort of Boxers. **American Journal of Veterinary Research**, v. 66, n. 2, p. 307–312, 21 fev. 2005. Disponível em: <<http://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/ajvr.2005.66.307>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

VOORWALD, F. A.; TIOSSO, C. de F.; TONIOLLO, G. H. Gonadectomia pré-puberal em cães e gatos. **Ciência Rural**, v. 43, n. 6, p. 1082–1091, 10 maio 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782013000600022&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 14 fev. 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO Technical Report Series 931. WHO EXPERT CONSULTATION ON RABIES. **World Health**, 2004. Disponível em: <http://www.who.int/rabies/trs931_06_05.pdf>.

ZAGO, B. S. **Prós e contras da castração precoce em pequenos animais** Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/81287>>.

4.2 CASTRAÇÃO PEDIÁTRICA E NÃO PEDIÁTRICA EM GATOS: RESULTADOS A LONGO PRAZO PARA SAÚDE E COMPORTAMENTO DOS ANIMAIS

Taciana Cássia **Silva**^{a#}

^aDepartamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, Brasil.

Resumo

A castração pediátrica se refere à gonadectomia antes do amadurecimento sexual, entre a sexta e a 16ª semana de vida. Objetivou-se determinar os resultados a longo prazo e possíveis complicações da gonadectomia realizada em idade pediátrica (pré-puberal, precoce) ou na idade tradicional em gatos. Foi realizado um estudo de coorte, com 264 animais provenientes do programa de extensão Adote um Vira-lata da UFPE- Recife/Pernambuco. Todos os gatos foram submetidos à castração e distribuídos em dois grupos com base na estimativa de idade no momento da cirurgia (idade tradicional, ≥ 16 semanas; pediátricos, <16 semanas). As informações dos tutores foram obtidas a partir dos registros dos contratos de adoção e um questionário por telefone foi aplicado para determinar os problemas físicos ou comportamentais observados nos gatos após a adoção. Quando os tutores estavam inseguros quanto à natureza do problema do animal, foram obtidas informações sobre o acompanhamento veterinário. Quando se comparou a castração pediátrica com a castração em idade tradicional, não houve aumento na incidência de doenças infecciosas, problemas comportamentais ou problemas associados a qualquer sistema corporal durante um período médio de acompanhamento de três anos. Além disto, a taxa de retenção no agregado familiar adotivo original foi a mesma para ambos os grupos. A castração pediátrica pode ser realizada com segurança em gatos sem preocupação com o aumento da incidência de problemas físicos ou comportamentais por pelo menos um período de 36 meses após a cirurgia.

Palavras-chave: gonadectomia, medicina felina, castração precoce, controle populacional

Abstract

Pediatric castration refers to gonadectomy before sexual maturity, between the sixth and the 14th week of life. The objective was to determine the results and complications of gonadectomy, in cats, performed at pediatric age (pre-pubertal, precocious) and at the traditional. A cohort study was carried out, with 528 animals coming from the extension program Adote um Vira-lata from UFPE – Recife, Pernambuco. All cats were castrated and divided into two groups based on the age of surgery (traditional age ≥ 24 weeks or pediatric age < 24 weeks). Information on applications for membership was signed by applicants for employment contracts and visa applications were issued by applicants for membership. When the tutors were unsure of the nature of the animal animal problem, they were maintaining the information on veterinary monitoring. When comparing pediatric castration with traditional castration, there was no increase in the incidence of infectious diseases, behavioral problems or problems associated with any body system during an average follow-up period of three years. In addition, the original non-aggregate family adoptive retention rate was the same for both groups. Pediatric castration can be safely performed on cats without increasing the incidence of physical or behavioral problems over a period of 36 months following surgery.

Key words: gonadectomy, feline medicine, early castration, population control

Introdução

A superpopulação de animais continua a ser um problema grave no Brasil. De acordo com A Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), a estimativa é de que existam cerca de 22,1 milhões de gatos domiciliados, o que representa 1,9 por domicílio (IBGE, 2013). Não existem pesquisas que estimem o número de gatos em situação de rua ou residentes em abrigos, mas principalmente em grandes centros urbanos, a superpopulação desses animais é bastante evidente. Manejo inadequado dos animais, condições socioeconômicas da comunidade e a falta de políticas públicas efetivas para o controle populacional podem contribuir para que os números aumentem a cada dia que passa (GARCIA, 2014). A ARCA BRASIL-Associação Humanitária de Proteção e Bem-Estar Animal realizou um cálculo de taxa de reprodução felina, considerando que uma gata pode ter até quatro ciclos estrais por ano e chegou ao número de 174.760 descendentes em sete anos (ARCA BRASIL, 2005).

A adoção de animais não castrados também contribui para o problema, pois, mesmo que se solicite assinaturas, em contratos de adoção ou acordos para castração, mesmo disponibilizando castrações a baixo custo, ou sem custos, o mais comum é que muitos dos novos

tutores não cumpram o acordado e não castram os animais (MACKAY, 1995). Ainda não existem dados publicados no Brasil, mas nos Estados Unidos, segundo ROOT KUSTRITZ (2012) a taxa de cumprimento do contrato é inferior a 60%. De acordo com a Dorr Research Corporation de Boston, 73% dos animais foram castrados após a adoção, mas antes da cirurgia, cerca de 20% deles produziram pelo menos uma ninhada de filhotes (MSPCA, 1991). Números semelhantes foram encontrados por Murray, Skillings e Gruffydd-Jones (2008) na Inglaterra. A consequência da não castração são ninhadas de filhotes que acabam abandonados ou em abrigos ou realojados pelo tutor, preenchendo lares que seriam de gatos disponíveis para adoção, provenientes de protetores de animais ou abrigos. Castrar os filhotes antes de serem adotados resolveria os problemas com a conformidade do tutor.

Na literatura é possível encontrar uma terminologia ampla para definir a castração de filhotes: castração pediátrica, castração precoce, castração pré-puberal e castração juvenil são todos termos para descrever a castração de gatos machos e fêmeas em idade precoce. No entanto, não existe um consenso sobre uma faixa etária exata que seja considerada “em idade precoce”. As organizações e autores usam diferentes limites de idade. Por exemplo, a Sociedade Americana para a Prevenção da Crueldade contra Animais (ASPCA) define castração pediátrica quando realizada com idade de 6-8 semanas (ASPCA, 2013), ao mesmo tempo que Associação Americana de Medicina Veterinária (AVMA) usa uma idade mais ampla, de 8-16 semanas (STUBBS *et al.*, 1996). Em seu artigo sobre considerações clínicas de castração precoce, (KUSTRITZ (2002) afirma que nos Estados Unidos considera-se castração precoce quando ocorre entre 6-14 semanas de idade. Entretanto Spain, Scarlett e Houpt (2004), no artigo sobre os riscos e benefícios a longo prazo da castração pediátrica em gatos, vai ainda mais longe no limite, até 5,5 meses de idade. Ao considerar a castração antes do início da puberdade, ou seja, quando um gata pode manter uma prenhez saudável (SENGER, 2003), deve-se ter em mente que fêmeas podem ser sexualmente reprodutivas a partir dos 3,5 meses de idade (GRIFFIN, 2001). Portanto, nessa pesquisa, os limites de idade de 6-16 semanas foram usados como definição de castração pediátrica.

A castração pediátrica não é um procedimento novo. Já em 1993, a AVMA aprovou uma resolução que declara “... AVMA apoia o conceito de ovário-histerectomia / gonadectomia precoce (oito a 16 semanas de idade) em cães e gatos em um esforço para conter o problema da superpopulação nessas espécies ” (KAHLER, 1993). Entretanto a adesão à castração pediátrica por veterinários tem sido lenta, principalmente na América Latina, em parte devido a preocupações a curto prazo, como o protocolo anestésico, e taxa de complicações trans/pós-operatórias, bem como possíveis efeitos a longo prazo, como alterações no crescimento e no

sistema osteomuscular, obstrução uretral em gatos machos, imunocompetência prejudicada, obesidade e potenciais anormalidades dermatológicas, endócrinas, cardíacas e comportamentais (CHALIFOUX *et al.*, 1981; JOHNSTON, 1991; ROMATOWSKI, 1993; ROOT *et al.*, 1996; HOWE; OLSON, 2000).

Entretanto, vários planos anestésicos para pacientes pediátricos já foram relatados na literatura (FAGGELLA; ARONSOHN, 1993; KUSTRITZ, 2002; MEYER, 2007; JOYCE, 2010; JOYCE; YATES, 2011; PEETERS *et al.*, 2012), assim como estudos sobre complicações a curto prazo, como o de Howe (1997), que indicou que, quando é dada a devida atenção às particularidades fisiológicas, técnicas cirúrgicas e anestésicas, as taxas de morbidade e mortalidade são semelhantes às de gatos castrados em idade tradicional (≥ 6 meses) durante a primeira semana de pós-operatório. Estudos de longo prazo também deixam de apoiar muitas das preocupações dos médicos veterinários (ROOT *et al.*, 1996; STUBBS *et al.*, 1996; HOWE; OLSON, 2000; LEKCHAROENSUK; OSBORNE; LULICH, 2001; KUSTRITZ, 2002; SPAIN; SCARLETT; HOUP, 2004; ROOT KUSTRITZ, 2007; JOYCE; YATES, 2011).

No Brasil não foi relatado nenhum estudo a longo prazo a respeito da castração pediátrica em felinos. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho, foi comparar os efeitos da castração pediátrica e em idade tradicional na incidência de doenças infecciosas, retenção no lar adotivo original, diferenças a longo prazo nas características físicas, aspectos comportamentais e outras complicações relacionadas a saúde.

Material e métodos

Os gatos incluídos na pesquisa, foram adotados em eventos de adoção organizados pelo Programa de Extensão Adote um Vira-lata, da Universidade Federal de Pernambuco, todos estavam castrados no momento da adoção. Os animais foram colocados em dois grupos com base na idade, o que foi estimado pela avaliação da dentição (DORN, 1993), tamanho, peso corporal e data de nascimento (quando disponível). Os gatos do grupo 1 (idade tradicional) tinham ≥ 16 semanas de idade e os gatos do grupo 2 (pré-puberal) tinham < 16 semanas de idade. As informações dos adotantes foram acessadas a partir dos registros nos contratos de adoção, redigidos pelo Programa. Os novos tutores foram contatados por telefone, pelo menos três anos após a cirurgia (variação de 31 a 61 meses). Pelo menos oito tentativas foram feitas em vários momentos: durante o dia, à noite e nos fins de semana para contatar os tutores. Foi aplicado questionário padronizado para avaliar os gatos quanto à incidência de doenças infecciosas, retenção no lar adotivo original, estado físico de todos os sistemas do corpo e status

comportamental. Se um tutor fornecesse um nome e uma descrição específica (incluindo tratamento) de uma condição médica para a qual seu gato havia sido tratado, fosse consistente com os sinais clínicos que o gato tinha naquele momento, o médico veterinário do gato não foi contatado. O médico veterinário só foi contatado para esclarecer problemas complexos ou aqueles não descritos adequadamente pelo tutor. Redes sociais e e-mails foram usados para tentar contatar adotantes que haviam mudado o número de desde que adotaram o gato.

Os problemas foram classificados por gravidade (maior ou menor) e tipo (por exemplo, induzido por trauma). Os problemas de maior gravidade foram aqueles que resultaram em mortalidade, morbidade prolongada (≥ 2 semanas), cirurgia ou tratamento médico prolongado (≥ 2 semanas) ou recorrente. Além disto, problemas comportamentais que resultaram, ou poderiam potencialmente resultar, em alterações no status físico ou ambiental do gato (por exemplo, remoção do domicílio, ou restrição a espaços na casa) foram considerados graves problemas. Se a Doença do trato urinário fosse identificada como contribuinte para a micção inadequada (ou seja, os gatos interromperam a micção inadequada quando a doença do trato urinário foi tratada), o problema foi classificado como um problema no sistema urinário e não como um problema comportamental. Problemas menores foram aqueles que não resultaram em cirurgia ou morte, incluindo episódios únicos que se resolveram com tratamento de curto prazo (<2 semanas). Exemplos de problemas menores incluíram timidez, alergias de pele, episódios isolados de infecção das porções superiores do trato respiratório ou cistite e problemas comportamentais que não prejudicavam a posição do gato no lar. Gatos com sinais de infecção do trato urinário foram tratados com antimicrobianos (além de modificações dietéticas) sem urinálise ou cultura bacteriológica da urina. Como a infecção bacteriana não pôde ser confirmada, todas as infecções do trato urinário relatadas por proprietários e veterinários foram listadas como cistite para representar melhor o fato de que a cistite pode ser asséptica. Os problemas traumáticos resultaram de incidentes traumáticos ou envenenamento e incluíram acidentes veiculares e lesões por brigas, ou outros traumas produzidos por humanos. Os gatos que morreram, não voltaram para casa ou foram devolvidos ao protetor dentro de um mês após a adoção, não foram incluídos na análise subsequente, a não ser para listar os problemas que levaram à morte ou à remoção do domicílio.

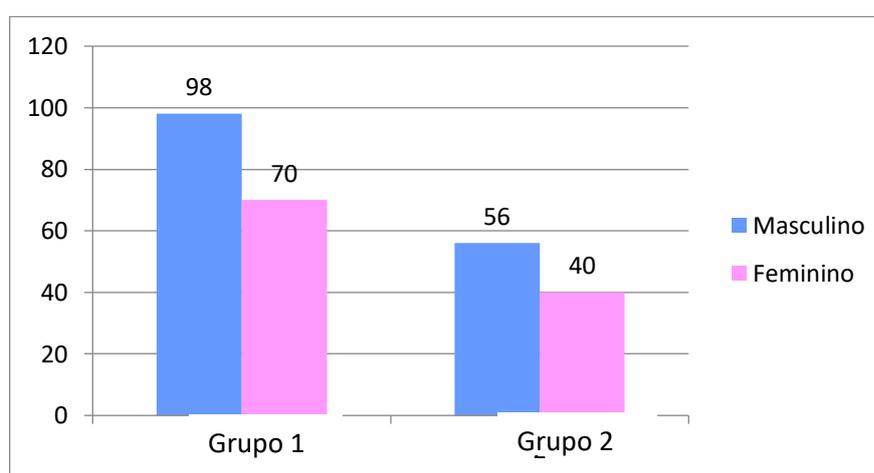
O programa estatístico *R* foi utilizado para todas as análises realizadas neste estudo. O teste de *Mantel-Haenszel* foi utilizado para comparar as frequências de problemas entre gatos, sendo avaliado por sexo e estratificado por grupo. Quando foram detectadas diferenças entre grupos para uma determinada variável, o teste exato de Fisher bicaudal foi usado para determinar a significância.

O teste de *V de Cramér* foi utilizado para verificar como o relacionamento entre algumas variáveis pode mudar ao serem controlados por uma variável interveniente.

Resultados

Os animais foram divididos em dois grupos. O grupo 1, composto por gatos castrados com > quatro meses (idade tradicional), totalizou 168 (63,6%) animais, sendo subdividido em 98 do sexo masculino e 70 do sexo feminino. O grupo 2, castrados com \leq quatro meses (idade pediátrica), totalizou 96 (36,4%) animais, sendo 56 machos e 40 fêmeas (Gráfico 1).

Gráfico 1. Grupos separados por sexo.



No geral, os tutores relataram que 258 (97,7%) gatos tiveram pelo menos um problema desde a adoção, 166 (98,8%) foram do grupo 1 (> 4 meses) e 70 (95,8%) do grupo 2 (\leq 4 meses). Quando classificados por gravidade e tipo, 56 (34,1%) gatos do grupo 1 (> 4 meses) e 26 (27%) do grupo 2 (\leq 4 meses) apresentaram um problema médico considerado de maior gravidade (curso maior que duas semanas). 82 (31,6%) gatos (grupo 1, 33 [19,6%]; grupo 2, 51 [27%]) tiveram um problema de menor gravidade (curso menor que duas semanas). Os problemas foram reincidentes em 48 (28,6%) gatos do grupo 1 (> 4 meses) e em 24 (25%) gatos do grupo 2 (\leq 4 meses).

A maioria (n = 78 [29,6%]) dos gatos apresentou quatro ou mais problemas após a adoção (grupo 1, n = 62 [37%]; grupo 2, n = 16 [16,6%]). Em segundo lugar (n=63 [23,9%]) ficaram os gatos que tiveram apenas um problema, 30 (17,9%) do grupo 1 (> 4 meses) e 33 (34,3%) do grupo 2 (\leq 4 meses), seguidos dos gatos que tiveram três problemas, ao todo 45 (17%), 34 (20,2%) grupo 1 (> 4 meses) e 11 (11,4%) grupo 2 (\leq 4 meses) e dos gatos que

tiveram dois problemas 39 (14,8%), 29 (17,3%) grupo 1 (> 4 meses), 10 (10,4%) grupo 2 (\leq 4 meses) (Gráfico 2).

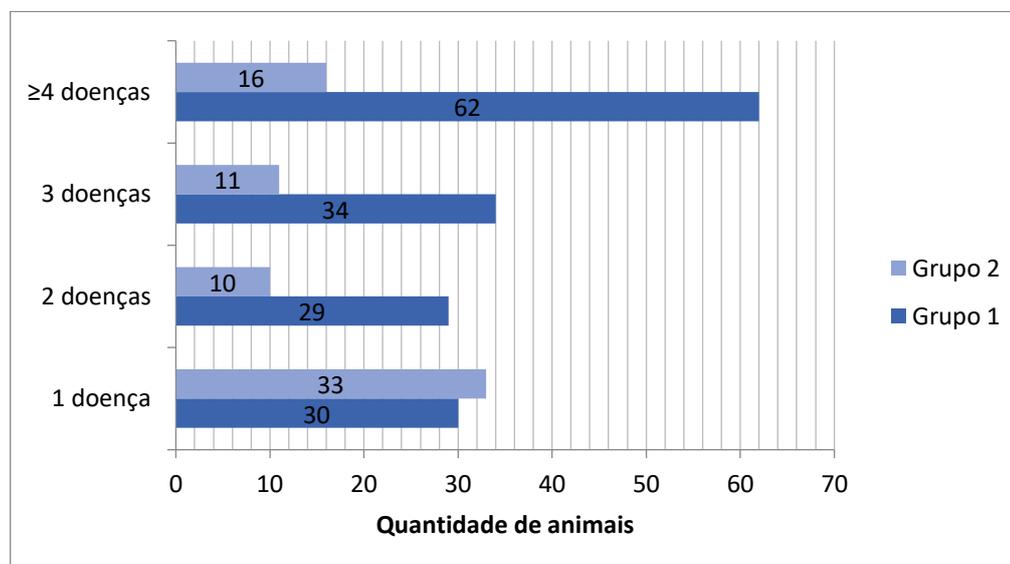


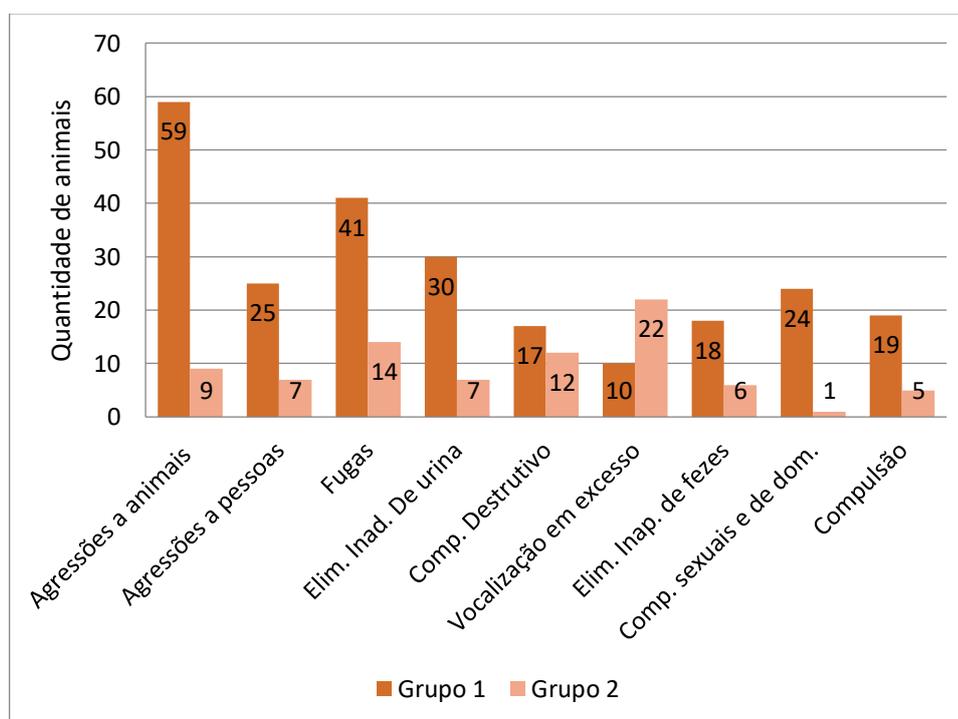
Gráfico 2. Quantitativo de doenças apresentadas por animal.

As Infecções das porções superiores do trato respiratório foram observadas em 38 (14,4%) gatos. O grupo 2 (> 4 meses), conteve 26 (15,4%) animais afetados e o grupo 2 (\leq quatro meses) 12 (12,5%) (gráfico 3). Para os que apresentaram curso da doença \geq que duas semanas, 71,4% são do grupo 1 (> 4 meses) e 28,57% do grupo 2 (\leq 4 meses). Em 18 (47,4%) casos a doença apareceu mais de 1 vez, onde 13 (72,2%) animais pertenciam ao grupo 1 (> 4 meses) e apenas 5 (27,87%) animais ao grupo 2 (\leq 4 meses). Diferenças significativas entre grupos etários não foram detectadas para incidência de infecções das porções superiores do trato respiratório.

Os problemas mais comuns relatados em gatos de ambos os grupos eram de natureza comportamental. No geral, 255 (96,6%) gatos (grupo 1, n = 165 [98,2%]; grupo 90 [93,7%]) apresentaram pelo menos um problema comportamental, sendo os problemas mais comuns, comportamentos agressivos, no total 79 (29,9%), sendo 66 (38,2%) do grupo 1 (> 4 meses) e 13 (13,6%) do grupo 2 (\leq 4 meses). Agressões dirigidas a outros animais, foram relatadas em 68 (25,7%) gatos, 59 (35,1%) do grupo 1 (> 4 meses), e nove (9,3%) do grupo 2 (\leq 4 meses). Em relação a agressividade dirigida a pessoas, houve relatos em 32 (12,1%) animais, 25 (14,8%) grupo 1 (> 4 meses) e sete (7,2%) do grupo 2 (\leq 4 meses). As fugas também foram bastante relatadas, 56 (21,2%) dos gatos no total, 41 (24,4%) do grupo 1 (> 4 meses) e 14

(14,5%) do grupo 2 (≤ 4 meses), assim como a eliminação inadequada de urina, relatada em 37 (14%) gatos, 30 (17,8%) do grupo 1 (> 4 meses) e sete (7,2%) do grupo 2 (≤ 4 meses). Diversos outros problemas comportamentais também foram relatados, incluindo comportamento destrutivo de objetos, 29 (11%) gatos apresentaram esse problema, 17 (10%) do grupo 1 (> 4 meses) e 12 (12,5%) do grupo 2 (≤ 4 meses). Vocalização em excesso, relatada em 32 (12,2%) animais, 10 (6%) do grupo 1 (> 4 meses) e 22 (23%) do grupo 2 (≤ 4 meses) e eliminação inapropriada de fezes, descrita em 24 (9,1%) dos animais, 18 (10,7%) do grupo 1 (> 4 meses) e seis (6,25%) do grupo 2 (≤ 4 meses). Comportamentos sexuais e de dominação foram descritos em 25 gatos (9,4%), a grande maioria do grupo 1 (> 4 meses), onde 24 (96%) apresentaram o comportamento e apenas um (4%) do grupo 2 (≤ 4 meses). Problemas com compulsão, ansiedade e timidez também foram reportados. Em relação a compulsão, 24 casos (9,1%) foram identificados, 19 (11,3%) do grupo 1 (> 4 meses) e cinco (5,2 %) do grupo 2 (≤ 4 meses) (Gráfico 3).

Gráfico 3. Presença de problemas comportamentais.



O comportamento Pica* foi presente em 14 (5,30%) gatos, seis (3,6%) do grupo 1 (> 4 meses) e oito (8,3%) do grupo 2 (≤ 4 meses). Falando dos comportamentos desejáveis, 204 tutores (77,7%) relataram que seus gatos eram afetuosos, 119 (70,8%) do grupo 1 (> 4 meses) e 85 (88,5%) do grupo 2 (≤ 4 meses). 181 animais (68,5%) foram considerados brincalhões,

105 (62%) do grupo 1 (> 4 meses) e 76 (79,1%) do grupo 2 (\leq 4 meses). A sociabilidade também foi avaliada, 187 tutores (70,8%) relataram que seus gatos eram sociáveis com outros animais, 116 (69,4%) do grupo 1 (> 4 meses) grupo 1 (> 4 meses) e 71 (74%) do grupo 2 (\leq 4 meses) e sociáveis com outras pessoas que não as residentes do lar, 104 (39,4%) do total de gatos, 73 (43,5%) do grupo 1 (> 4 meses) e 31 (32,2%) grupo 2 (\leq 4 meses). Diferenças entre grupos etários não foram detectadas na incidência de problemas comportamentais gerais.

A maioria dos tutores 157 (59,5%), 83 (49,4%) do grupo 1 (> 4 meses) e 74 (77%) do grupo 2 (\leq 4 meses) considerou o peso corporal do gato ideal, enquanto 78 (29,5%) acreditavam que os gatos estavam acima do peso, 64 (38,1%) do grupo 1 (> 4 meses) e 14 (14,6%) do grupo 2 (\leq 4 meses). Alguns tutores (n = 29 [11%]), acreditavam que os gatos estavam abaixo do peso, 21 (12,5%) do grupo 1 (> 4 meses) e oito (8,3%) do grupo 2 (\leq 4 meses). Em relação à alimentação, 246 tutores (93,2%), 159 (94,6%) do grupo 1 (> 4 meses) e 87 (90,1%) do grupo 2 (\leq 4 meses), responderam fornecer ração como alimentação exclusiva para os gatos. O tipo de ração mais oferecida foi a da categoria Premium, 115 (43,5%), 84 (50%) do grupo 1 (> 4 meses) e 31 (32,3%) do grupo 2 (\leq 4 meses). Seguida da categoria Econômica, 72 (27,3%), 38 (22,6%) do grupo 1 (> 4 meses) e 34 (39,5%) do grupo 2 (\leq 4 meses). E da especial para animais castrados, 60, (22,7%) 37 (22%) do grupo 1 (> 4 meses) e 23 (24%) do grupo 2 (\leq 4 meses). Apenas 16 (6%) tutores, oito (3,6%) do grupo 1 (> 4 meses) e oito (6,5%) do grupo 2 (\leq 4 meses) responderam fornecer ração categoria Super Premium.

A relação entre as variáveis: estado corporal e animal castrado em idade pediátrica, utilizando o manejo alimentar como variável interveniente permitiu observar que o relacionamento aparente entre estas variáveis desaparece na categoria manejo alimentar de 1 a 3 vezes ao dia ($p > 0,05$). Isso permite sugerir que o relacionamento aparente entre a condição corporal e a castração em idade pediátrica pode ser afetado pelo relacionamento subjacente entre manejo alimentar e condição corporal, sendo significativo apenas para a categoria em que o animal come à vontade ($p < 0,05$)

Tutores relataram informações sobre a frequência de atividade física que praticavam com seus animais. A maioria 85 (32,1%), respondeu que os animais realizavam atividades físicas diariamente, 50 (29,7%) do grupo 1 (> 4 meses) e 35 (36,4%) do grupo 2 (\leq 4 meses). Entretanto em segundo lugar ficaram os que não proporcionavam atividade física para o gato, 84 (31,8%), 69 (41,1%) do grupo 1 (> 4 meses) e 15 (15,6%) do grupo 2 (\leq 4 meses).

Em seguida, 39 (14,7%) tutores responderam proporcionar atividade física ao gato, duas vezes por semana, 23 (13,7%) do grupo 1 (> 4 meses) e 16 (16,6%) do grupo 2 (\leq 4 meses); 26

(9,8%), responderam que costumavam proporcionar exercícios três vezes por semana, 13 (7,7%) do grupo 1 (> 4 meses) e 13 (13,5%) do grupo 2 (\leq 4 meses).

Atividade física somente uma vez na semana, foi a opção escolhida por 30 (11,3%) tutores, 20 (11,9%) do grupo 1 (> 4 meses) e 10 (10,4%) do grupo 2 (\leq 4 meses). A análise da relação entre as variáveis: estado corporal e castração pediátrica, utilizando a atividade física como variável interveniente, permitiu observar que o relacionamento aparente entre estas variáveis desaparece em algumas categorias. Isso sugere que o relacionamento aparente entre a condição corporal e a castração pediátrica pode ser afetado pelo relacionamento subjacente entre atividade física praticada pelo animal e a condição corporal, sendo significativo para as categorias: praticar nenhuma atividade física semanalmente ($p < 0,05$) ou praticar atividade física pelo menos três vezes por semana ($p < 0,05$).

Problemas associados ao sistema urinário foram relatados em 11 (4,1%) gatos. Os animais do grupo 1 (> 4 meses), tiveram mais problemas no sistema urinário ($n= 8[4,7\%]$) que os gatos do grupo 2 (\leq 4 meses) ($n=3 [3,1\%]$). A cistite foi relatada em gatos de ambos os sexos. O grupo 1 (> 4 meses) teve cinco gatos e três gatas, e o grupo 2 (\leq 4 meses) teve um gato e duas gatas com cistite. Diferenças entre grupos etários não foram detectadas para a incidência de obstrução ou outros problemas diversos do trato urinário. Apenas cinco dos gatos machos tiveram episódios obstrutivos, quatro do grupo 1 (> 4 meses) e um do grupo 2 (\leq 4 meses). Os 11 animais que apresentaram cistite eram alimentados exclusivamente com ração, quatro (36,4%) com ração da categoria Econômica, dois (18,2%) da categoria Premium e cinco (45,4%) da categoria Animais castrados. Além disto, cinco animais estavam com sobrepeso, 10 apresentavam comportamento de timidez ou medo e quatro apresentavam episódios de comportamento agressivo. O teste de V de Cramér foi utilizado para verificar o relacionamento entre as variáveis: castração pediátrica e problemas urinários, com as seguintes variáveis intervenientes: condição corporal, tipo de ração, comportamento de timidez e agressividade, revelando que nenhuma variável interveniente afetou o relacionamento entre a castração pediátrica e problemas urinários.

Problemas também foram identificados no sistema tegumentar. As alterações relacionadas à pele foram relatadas em 120 (45,5%) gatos, 81 (48,1%) do grupo 1 (> 4 meses) e 39 (40,6%) do grupo 2 (\leq 4 meses). As alterações incluíram dermatite por infestação por ácaros em 55 (20,8%) gatos, 34 (20,2%) do grupo 1 (> 4 meses) e 21 (21,8%) do grupo 2 (\leq 4 meses). Alopecia sem causa diagnosticada foi relatada em 23 (8,7%) gatos, 19 (11,3%) do grupo

1 (> 4 meses) e quatro (4,1%) do grupo 2 (\leq 4 meses). Acne felina foi relatada em 20 (7,6%) animais, 14 (8,3%) do grupo 1 (> 4 meses) e seis (6,3%) do grupo 2 (\leq 4 meses). Dermatofitose, foi reportada em 16 (6%) dos gatos, sendo 10 (6%) do grupo 1 (> 4 meses) e seis (6,2%) do grupo 2 (\leq 4 meses). Esporotricose, acometeu nove (3,4%) animais, sete (4%) do grupo 1 (> 4 meses) e dois (2,1%) do grupo 2 (\leq 4 meses). Piodermite foi relatada em quatro gatos, 4 (2,3%) todos do grupo 1 (> 4 meses). Seis gatos foram acometidos por Sarna, três (0,5%) do grupo 1 (> 4 meses) e dois (2,1%) do grupo 2 (\leq 4 meses). Dermatite por alergia e abscesso cutâneo, afetou apenas dois animais cada, todos do grupo 1 (> 4 meses).

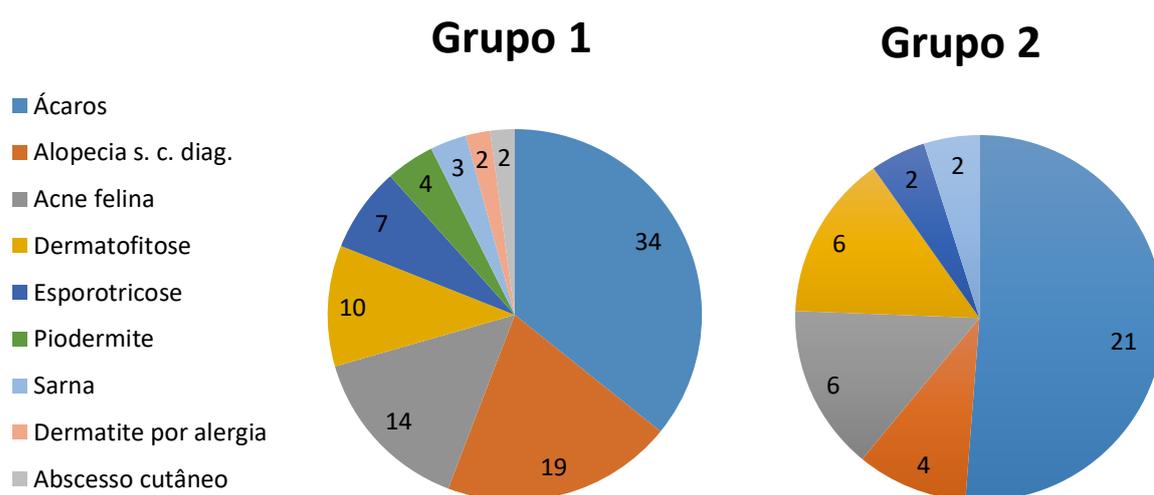


Gráfico 4. Alterações relacionadas à pele.

Alterações nos sistemas gastrointestinal, musculoesquelético e cardiopulmonar, também foram encontradas. Diferenças entre grupos etários não foram detectadas em nenhum desses sistemas corporais. Problemas do trato gastrintestinal foram relatados em 10 (8%) gatos, seis (3,6%) do grupo 1 (> 4 meses) e quatro (4,1%) do grupo 2 (\leq 4 meses), sendo hepatopatia relatada em três (1,1%) animais, dois (1,2%) do grupo 1 (> 4 meses) e um (1,1%) do grupo 2 (\leq 4 meses) e a pancreatite afetou sete gatos, cinco (3%) do grupo 1 (> 4 meses) e dois (2,1%) do grupo 2 (\leq 4 meses). Problemas no sistema musculoesqueléticos apareceram em 11 (3%) 10 (6%) do grupo 1 (> 4 meses) e um (1,1%) grupo 2 (\leq 4 meses), entre esses problemas estavam claudicação sem causa diagnosticada, encontrada em oito gatos, sete (4,1%) do grupo 1 (> 4 meses) e um (1,1%) do grupo 2 (\leq 4 meses), doença do disco intervertebral, encontrada em dois, 2 do grupo 1 (> 4 meses) e fratura óssea foi relatada em apenas um gato grupo 1 (> 4 meses). Cardiopatia foi relatada em apenas dois gatos ambos do grupo 1 (> 4 meses). Condição neoplásica distúrbios autoimunes também apareceram apenas nos animais do grupo 1, três

casos de uma alteração. Enfermidades oculares ocorreram em 13 gatos, sendo 11(6,6%) do grupo 1 (> 4 meses) e dois (2,1%) grupo 2 (\leq 4 meses). Conjuntivite foi a mais relatada, em oito animais, todos (4,7%) do grupo 1 (> 4 meses). Em relação a ceratite cinco foram afetados, três (1,8%) do grupo 1 (> 4 meses) e dois (2,1%) grupo 2 (\leq 4 meses).

Discussão

A superpopulação de animais continua a sendo um problema substancial no Brasil. Como todos os métodos de controle de natalidade de animais de estimação envolvem médicos veterinários, esses desempenham um papel crítico na luta contra a superpopulação de animais. Embora que ao longo do tempo, vários métodos de controle populacional tenham sido testados, a gonadectomia continua sendo o principal meio ético e eficiente. Embora não existam muitos relatórios científicos para garantir recomendações exatas sobre o tempo ideal para castrar os gatos, muitos médicos veterinários permanecem resistentes à castração pediátrica. As principais preocupações incluem potenciais complicações cirúrgicas e anestésicas, crescimento atrofiado, obstrução da uretra em gatos machos, cistite, imunocompetência prejudicada, obesidade e anormalidades dermatológicas, endócrinas, cardíacas e comportamentais (CHALIFOUX *et al.*, 1981; JACKSON, 1984; JAGOE; SERPELL, 1988; JOHNSTON, 1991; ROMATOWSKI, 1993; ROOT *et al.*, 1996) Muitas dessas preocupações se mostraram infundadas pelos resultados de estudos sobre o tema (HOWE; OLSON, 2000)

Esse estudo foi elaborado para fornecer informações de longo prazo sobre todos os sistemas corporais e características comportamentais em gatos adotados que foram submetidos à castração pediátrica, em comparação com gatos adotados que foram submetidos à castração em idade tradicional. Muito embora três anos (tempo de acompanhamento para os gatos desse estudo) certamente não reflita a expectativa de vida típica de um gato, ele permite a avaliação de uma parte substancial da vida de um gato. Alguns problemas que podem se desenvolver mais tardiamente, como as neoplasias, estavam além do escopo desse estudo; entretanto, problemas relacionados a doenças infecciosas, características comportamentais e problemas não relacionados à idade, associados a vários sistemas corporais, incluindo o sistema urinário, foram avaliados.

Ambos os grupos do presente estudo apresentaram taxas, tipo e gravidade de problemas semelhantes. Embora a maioria dos gatos (97,7%) tenha desenvolvido algum problema após a adoção, o resultado para os gatos submetidos à castração pediátrica foi semelhante ao dos gatos submetidos à castração em idade tradicional. Infecções que envolviam as porções superiores do trato respiratório foram o tipo de enfermidade infecciosa mais comumente relatada. No entanto,

a castração pediátrica não resultou em aumento da incidência dessa e de doenças infecciosas após a adoção, em comparação com a castração em idade tradicional. Infecções das porções superiores do trato respiratório em gatos que passaram por situações de estresse (como por exemplo adaptação ao novo lar, ou o próprio evento de adoção) são comuns e podem resultar em devolução do gato ao protetor ou insatisfação do novo tutor. Todos os tutores adotivos de gatos em nosso estudo, cujos animais desenvolveram doenças infecciosas, mantiveram seus gatos e obtiveram cuidados médicos veterinários quando necessário.

A maioria dos problemas comportamentais era de menor gravidade; no entanto, cerca de 29% dos gatos foram julgados como tendo comportamento agressivo com pessoas ou outros com animais. Periúria (pulverização ou outra micção inadequada) foi relatada em cerca de 14% dos animais, 11% apresentou comportamento destrutivo (danificar móveis, tapetes ou paredes). Muitos desses problemas comportamentais podem ocasionar devolução do animal ao protetor, abandono ou mudança na posição do gato no lar, como por exemplo permitir o acesso à rua, o que pode levar o animal a um maior risco de traumas ou doenças e óbito. A castração pediátrica não resultou em problemas comportamentais aumentados, comparados com aqueles observados após a castração por idade tradicional. Características comportamentais desejáveis, como sociabilidade, afetuosidade e a disposição por brincadeiras, em números percentuais foram mais frequentemente relatadas nos animais castrados em idade pediátrica.

Muitos veterinários retardam a castração de gatos machos devido a preocupações com um possível aumento na incidência de doença do trato urinário inferior felino (DTUIF) e potencial obstrução uretral (SPAIN; SCARLETT; HOUP, 2004). Alguns estudos (HERRON, 1972; ROOT *et al.*, 1996; STUBBS *et al.*, 1996) encontraram diferentes resultados sobre diversos aspectos a respeito das alterações na anatomia prostática e peniana, que a castração pediátrica poderia causar. Mas, mesmo, com essas diferenças, como por exemplo, diminuição no tamanho do pênis, parece não haver significância clínica. Howe; Olson (2000) realizaram uma investigação a longo prazo e encontraram diminuição na taxa de (DTUIF) entre gatos gonadectomizados antes das 16 semanas de idade. No presente estudo, os gatos que foram castrados na idade tradicional (grupo 1) apesar de representarem percentualmente um maior número de casos, não apresentaram diferença estatisticamente significativa, assim como também não foram identificadas diferenças com significância estatística quando se relacionou doença do trato urinário com condição corporal, comportamento ou diferentes dietas. Apenas cinco gatos machos desenvolveram obstrução uretral e quatro deles estavam no grupo dos castrados em idade tradicional. Como a DTUIF é mais comum em gatos adultos jovens a adultos de meia-idade (KALKSTEIN; KRUGER; OSBORNE, 1999) estudos de maior duração

provavelmente não produzirão resultados diferentes. Com base nos resultados dos estudos encontrados e na falta de associação encontrada em nosso estudo, tudo indica que, mesmo que a castração resulte em diferenças anatômicas no pênis, essas mudanças não levam a um aumento na incidência de DTUIF ou obstrução urinária. Portanto, preocupações sobre essas condições não devem ser usadas como motivo para atrasar castração de gatos machos.

Não foi encontrada associação entre da idade a castração e a prevalência de obesidade em nossa investigação. A maioria dos tutores avaliaram o peso corporal do gato como ideal e, mesmo que a percepção do tutor sobre o peso corporal de um animal possa ser suspeita, esse é um achado consistente com outros estudos (ROOT *et al.*, 1996; STUBBS *et al.*, 1996; HOWE; OLSON, 2000). Vale salientar também que o excesso de peso tem natureza multifatorial, com muitas variáveis descontroladas, como dieta, exercício e genética (JOYCE; YATES, 2011). Além disso, a percepção do peso corporal não fornece informações sobre a obtenção ou superação do tamanho genético ou do potencial de peso.

A maioria dos distúrbios musculoesqueléticos encontrados no presente estudo envolveu uma leve claudicação que foi autolimitada e de causa traumática ou indeterminada. A idade a castração não foi associada à maior frequência de fraturas de ossos longos, similarmente a investigação realizada por Spain, Scarlett e Houpt, (2004). Um outro estudo (ROOT *et al.*, 1996) encontrou um discreto retardo no fechamento da epífise radial proximal entre gatas fêmeas castradas em idade pediátrica. Mesmo que esse retardo ocorra, a partir dos resultados encontrados, tanto na literatura como no presente estudo, é possível afirmar que a castração pediátrica não resulta em maior incidência de fraturas de ossos longos

Com base nos resultados atuais, parece improvável que a gonadectomia esteja associada a distúrbios cutâneos de hipersensibilidade felina. Ainda assim, Spain, Scarlett e Houpt (2004) sugerem que haja uma associação entre distúrbios alérgicos da pele e gonadectomia precoce, o que não foi confirmado no presente estudo, nem por Howe; Olson, (2000). No geral, a infestação por ácaros foi responsável pela maioria dos problemas tegumentares por nós investigados, inclusive, houve significância estatística na incidência, permitindo sugerir que há maiores chances de desenvolverem esse problema nos gatos castrados em idade tradicional. A dermatite perivulvar, que pode ser observada em cadelas, não foi relatada em gatas. Esse resultado também já foi encontrado em outros estudos sobre o tema (HOWE; OLSON, 2000; ROOT KUSTRITZ, 2007; JOYCE; YATES, 2011).

A castração pediátrica não resultou em aumento de problemas oculares, inclusive, em relação a conjuntivite, houve diferença estatisticamente significativa, que permite sugerir que quando comparada à castração em idade tradicional, a castração pediátrica exerce um efeito

protetor para essa complicação. Não foram encontrados na literatura estudos que relacionassem problemas oculares e castração em gatos.

Conclusão

Em comparação com a castração em idade tradicional, a castração pediátrica não resultou em aumento da incidência de doenças infecciosas, problemas comportamentais ou problemas associados a qualquer sistema corporal durante um período médio de acompanhamento de três anos. Os dados coletados nesse estudo permitem sugerir que gatos castrados em idade tradicional, quando comparados aos castrados em idade pediátrica, têm mais chances de desenvolver conjuntivite e dermatite por infestação por ácaro.

Referências bibliográficas

ARCA BRASIL. **Posse responsável. Disponível em:** <<http://www.arcabrasil.org.br>>. **Acesso em: 10 fev. 2019.**

ASPCA, The American Society for the Prevention of Cruelty to Animals (ASPCA). **Early spay neuter.** Available at: <http://www.aspca.org/pet-care/spayneuter/early-spay-neuter.aspx>, 2019.

CHALIFOUX, A.; NIEMI, G.; FANJOY, P.; PUKAY, B. Early spay-neutering of dogs and cats. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 22, n. 12, p. 381, 1981.

DORN, A. Introduction to veterinary dentistry. **Textbook of small animal surgery. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Co**, p. 2310–2315, 1993.

FAGGELLA, A. M.; ARONSOHN, M. G. Anesthetic techniques for neutering 6- to 14-week-old kittens. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 202, n. 1, p. 56–62, 1 jan. 1993. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/84>>. Acesso em: 14 fev. 2019.

GARCIA, R. de C. M. NORMAS E POLÍTICAS PÚBLICAS PARA CONTROLE POPULACIONAL CÃES E GATOS. **Senciência e Bem-estar Animal Expandindo Horizontes**, p. 149, 2014.

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, 2001.

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 the American Veterinary Medical Association, v. 218, n. 2, p. 217–221, 2001.

HOWE, L.; OLSON, P. Prepuberal Gonadectomy - Early-Age Neutering of Dogs and Cats. 2000. Disponível em: <<http://www.ivis.org/advances/Concannon/olson/chapter.asp?LA=1>>.

JACKSON, E. K. M. Contraception in the dog and cat. **British Veterinary Journal**, v. 140, n. 2, p. 132–137, 1984.

JOHNSTON, S. D. Questions and answers on the effects of surgically neutering dogs and cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 198, n. 7, p. 1206–1214, 1991. (2001) **Canine and feline Theriogenology**. Philadelphia, PA, Elsevier Health Sciences, 170-188.

Kanca, JOYCE, A. A novel anaesthetic protocol for the neutering of kittens 6–16 weeks of age. In: Proceedings of the 53rd Annual Congress BSAVA, **Anais...**2010.

JOYCE, A.; YATES, D. Help stop teenage pregnancy! Early-age neutering in cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 13, n. 1, p. 3–10, 2011.

KAHLER, S. Spaying/neutering comes of age. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 203, n. 5, p. 591, 1993.

KIRPENSTEIJN, J.; KIK, M.; TESKE, E.; RUTTEMAN, G. R. TP53 Gene Mutations in Canine Osteosarcoma. **Veterinary Surgery**, v. 37, n. 5, p. 454–460, 1 jul. 2008. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1532-950X.2008.00407.x>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

KUSTRITZ, M. V. R. Early spay-neuter: Clinical considerations. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 17, n. 3, p. 124–128, 2002. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1096286702800238>>.

LANA, S. E.; RUTTEMAN, G. R.; WITHROW, S. J. Tumors of the mammary gland. In: **Withrow & MacEwen's small animal clinical oncology**. [s.l.] Elsevier, 2007. p. 619–636.

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

MAARSCHALKERWEERD, R. J.; ENDENBURG, N.; KIRPENSTEIJN, J.; KNOL, B. W. Influence of orchietomy on canine behaviour. **Veterinary Record**, v. 140, n. 24, p. 617–619, 1997.

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

MEYER, R. E. Anesthesia of pediatric small animal patients. **Recent Advances in Veterinary Anesthesia and Analgesia: Companion Animals**. IVIS, Ithaca, NY, 2007.

MSPCA. **Massachusetts Society for the Prevention of Cruelty to Animals Spay/Neuter Survey Summary** Boston, MA 02130MSPCA, 350 South Huntington Ave, , 1991. .

MURRAY, J. K.; SKILLINGS, E.; GRUFFYDD-JONES, T. J. Opinions of veterinarians about the age at which kittens should be neutered. **Veterinary Record**, v. 163, n. 13, p. 381-5, 2008.

PEETERS, E.; PORTERS, N.; BOLS, P. E. J.; NELISSEN, M.; MOONS, C. P. H.; DE ROOSTER, H.; POLIS, I. Anesthesia in kittens a review of the literature with stress on the possibilities in Belgium. **Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift**, v. 81, n. 3, p. 129–137, 2012.

PNS. BRASIL. IBGE. Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94074.pdf>> Acesso em: 30 jan. 2019.

REICHLER, I. M. Gonadectomy in cats and dogs: a review of risks and benefits. **Reproduction in domestic animals**, v. 44, p. 29–35, 2009.

ROMATOWSKI, J. Early-age neutering, an " uncontrolled experiment". **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 203, n. 11, p. 1523, 1993.

ROOT KUSTRITZ, M. OptimalAgeGonadectomyKustritz2007. **Javma**, v. 231, n. 11, p. 1665–1675, 2007.

ROOT KUSTRITZ, M. V. Pros, cons, and techniques of pediatric neutering. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice**, v. 44, n. 2, p. 221–233, 2014.

ROOT KUSTRITZ, M. V. Effects of surgical sterilization on canine and feline health and on society. **Reproduction in domestic animals**, v. 47, p. 214–222, 2012.

ROOT, M. V.; JOHNSTON, S. D.; JOHNSTON, G. R.; OLSON, P. N. THE EFFECT OF PREPUBERAL AND POSTPUBERAL GONADECTOMY ON PENILE EXTRUSION AND URETHRAL DIAMETER IN THE DOMESTIC CAT. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 37, n. 5, p. 363–366, 1 set. 1996. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1740-8261.1996.tb01244.x>>. Acesso em: 15 fev. 2019.

SALMERI, K. R.; BLOOMBERG, M. S.; SCRUGGS, S. L.; SHILLE, V. Gonadectomy in immature dogs: effects on skeletal, physical, and behavioral development. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 198, n. 7, p. 1193—1203, 1991. Disponível em: <<http://europepmc.org/abstract/MED/2045340>>.

SALMERI, K. R.; OLSON, P. N.; BLOOMBERG, M. S. Elective gonadectomy in dogs: a review. **Journal of the American Veterinary Medical Association (USA)**, 1991.

SENGER, P. L. Puberty. **Pathways to pregnancy and parturition**, v. 2, p. 128, 2003.

SILVA, T. C.; BASSOLI, A. G.; JÚNIOR, J. P. Q.; FERREIRA-SILVA, J. C.; ALEIXO, G. A. S.; ANDRADE, M. B. Castração pediátrica em cães e gatos : revisão da literatura [Pediatric

spay in dogs and cats : literature review] “ Revisão / Review ”. 1809.

SOUZA, A. A.; SOUZA, M. M. L. BARRETO, T. B. M.; BRIZENO, M. C.; SILVA, E. P.; LIMA, M. H. C. C. A.; GUIMARÃES-BASSOLI, A. C. D. Eventos de adoção com animais não castrados: análise de resultados sobre castração posterior e destino dos animais. In: Anais VI Conferência Internacional de Medicina Veterinária do Coletivo, **Anais**, BHte: 2015.

SPAIN, C. V.; 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, 2004.

STONE, E. A. Ovário e Útero. In: **SLATTER, D. Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2007. p. 1495–1499.

STUBBS, W. P.; BLOOMBERG, M. S. Implications of early neutering in the dog and cat. In: Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal), 1, **Anais...**1995.

STUBBS, W. P.; BLOOMBERG, M. S.; SCRUGGS, S. L.; SHILLE, V. M.; 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. 1864–1871, 1996.

TORRES DE LA RIVA, G.; HART, B. L.; FARVER, T. B.; OBERBAUER, A. M.; MESSAM, L. L. M.; WILLITS, N.; HART, L. A. Neutering Dogs: Effects on Joint Disorders and Cancers in Golden Retrievers. **PLoS ONE**, v. 8, n. 2, p. e55937, 13 fev. 2013. Disponível em: <<https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0055937>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

VAN HAGEN, M. A. E.; DUCRO, B. J.; BROEK, J. van den; KNOL, B. W. Incidence, risk factors, and heritability estimates of hind limb lameness caused by hip dysplasia in a birth cohort of Boxers. **American Journal of Veterinary Research**, v. 66, n. 2, p. 307–312, 21 fev. 2005. Disponível em: <<http://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/ajvr.2005.66.307>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

VOORWALD, F. A.; TIOSSO, C. de F.; TONIOLLO, G. H. Gonadectomia pré-puberal em cães e gatos. **Ciência Rural**, v. 43, n. 6, p. 1082–1091, 10 maio 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782013000600022&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 14 fev. 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO Technical Report Series 931. WHO EXPERT CONSULTATION ON RABIES. **World Health**, 2004. Disponível em: <http://www.who.int/rabies/trs931_06_05.pdf>.

ZAGO, B. S. **Prós e contras da castração precoce em pequenos animais** Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/81287>>.

CHALIFOUX, A.; NIEMI, G.; FANJOY, P.; PUKAY, B. Early spay-neutering of dogs and cats. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 22, n. 12, p. 381, 1981.

DORN, A. Introduction to veterinary dentistry. **Textbook of small animal surgery. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Co**, p. 2310–2315, 1993.

FAGGELLA, A. M.; ARONSOHN, M. G. Anesthetic techniques for neutering 6- to 14-week-old kittens. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 202, n. 1, p. 56–62, 1 jan. 1993.

GARCIA, R. de C. M. NORMAS E POLÍTICAS PÚBLICAS PARA CONTROLE POPULACIONAL CÃES E GATOS. **Senciência e Bem-estar Animal Expandindo Horizontes**, p. 149, 2014.

GRIFFIN, B. Prolific cats: the estrous cycle. **Compendium**, v. 23, n. 12, p. 1049–1057, 2001.

HERRON, M. A. The effect of prepubertal castration on the penile urethra of the cat. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 160, n. 2, p. 208–11, 15 jan. 1972. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5017757>>. Acesso em: 15 fev. 2019.

HOWE, L. M. Short-term results and complications of prepubertal gonadectomy in cats and dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 211, n. 1, p. 57–62, 1997.

HOWE, L.; OLSON, P. Prepuberal Gonadectomy - Early-Age Neutering of Dogs and Cats. 2000. Disponível em: <<http://www.ivis.org/advances/Concannon/olson/chapter.asp?LA=1>>.

JACKSON, E. K. M. Contraception in the dog and cat. **British Veterinary Journal**, v. 140, n. 2, p. 132–137, 1984.

JAGOE, J. A.; SERPELL, J. A. Optimum time for neutering. **Veterinary Record**, v. 122, n. 18, p. 447, 1988.

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

JOYCE, A. A novel anaesthetic protocol for the neutering of kittens 6–16 weeks of age. In: Proceedings of the 53rd Annual Congress BSAVA, **Anais...2010**.

JOYCE, A.; YATES, D. Help stop teenage pregnancy! Early-age neutering in cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 13, n. 1, p. 3–10, 2011.

KAHLER, S. Spaying/neutering comes of age. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 203, n. 5, p. 591, 1993.

KALKSTEIN, T. S.; KRUGER, J. M.; OSBORNE, C. A. Feline idiopathic lower urinary tract disease. I. Clinical manifestations. **Compendium on continuing education for the practicing veterinarian**, 1999.

KUSTRITZ, M. V. R. Early spay-neuter: Clinical considerations. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 17, n. 3, p. 124–128, 2002. Disponível em:

<<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1096286702800238>>.

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

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

MEYER, R. E. Anesthesia of pediatric small animal patients. **Recent Advances in Veterinary Anesthesia and Analgesia: Companion Animals. IVIS, Ithaca, NY, 2007.**

MURRAY, J. K.; SKILLINGS, E.; GRUFFYDD-JONES, T. J. Opinions of veterinarians about the age at which kittens should be neutered. **Veterinary Record**, v. 163, n. 13, p. 381–385, 2008.

PEETERS, E.; PORTERS, N.; BOLS, P. E. J.; NELISSEN, M.; MOONS, C. P. H.; DE ROOSTER, H.; POLIS, I. Anesthesia in kittens a review of the literature with stress on the possibilities in Belgium. **Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift**, v. 81, n. 3, p. 129–137, 2012.

PNS BRASIL. IBGE. Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94074.pdf>> Acesso em: 30 jan. 2019.

ROMATOWSKI, J. Early-age neutering, an "uncontrolled experiment". **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 203, n. 11, p. 1523, 1993.

ROOT KUSTRITZ, M. OptimalAgeGonadectomyKustritz2007. **Javma**, v. 231, n. 11, p. 1665–1675, 2007.

ROOT KUSTRITZ, M. V. Effects of surgical sterilization on canine and feline health and on society. **Reproduction in domestic animals**, v. 47, p. 214–222, 2012.

ROOT, M. V.; JOHNSTON, S. D.; JOHNSTON, G. R.; OLSON, P. N. THE EFFECT OF PREPUBERAL AND POSTPUBERAL GONADECTOMY ON PENILE EXTRUSION AND URETHRAL DIAMETER IN THE DOMESTIC CAT. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 37, n. 5, p. 363–366, 1 set. 1996. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1740-8261.1996.tb01244.x>>. Acesso em: 15 fev. 2019.

SENGER, P. L. Puberty. **Pathways to pregnancy and parturition**, v. 2, p. 128, 2003.

SPAIN, C. V.; 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, 2004.

STUBBS, W. P.; BLOOMBERG, M. S.; SCRUGGS, S. L.; SHILLE, V. M.; 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. 1864–1871, 1996.

5 Apêndice

Questionário quantitativo com os tutores

Q1) Qual espécie:

1-Cão () 2-Gato ()

Q2) Sexo:

1-Masculino () 2 -Feminino ()

Q3) Animal doado castrado?

1- Sim () 0- Não ()

Q4) Idade do animal no momento da adoção:

1 - Até 4 meses ()

2 - entre 4-6 ()

3 - entre 6m e 12m ()

4 - entre 1 e 7 anos () 5 - acima de 7 anos ().

Q5) O animal continua com você?

1- Sim () 0 - Não ()

Q5.1) Caso não, qual o motivo?

1- Morreu ()

2- Repassou ()

3- Fugiu ()

4- Abandonou ()

5- NR ()

Q5.1.1) caso tenha morrido, qual a causa do óbito?

Q5.1.2) Caso tenha sido realocado, qual o motivo?

Q5.OUTROS) Outros: _____

Q6) Condição corporal:

1- () magro

2- () normal

3- () sobre peso

Q7) Tipo de alimentação:

1- Ração ()

2- Caseira ()

3- Mista ()

Q8) Categoria do alimento. Com que tipo de ração você alimenta o seu animal?

1- Econômica ()

2- Premium ()

3- Super Premium ()

4- Animais Castrados ()

Q9) Marca da ração: _____

Q10) Manejo alimentar:

1- 1 x ao dia ()

2- De 1 e até 3 x ao dia ()

3- Come à vontade ()

Q11) Atividade Física:

1 - Nenhuma ()

2 - 1 x por semana ()

3 - 2 x por semana ()

4 - 3 x por semana ()

5 - diariamente ()

Q12) Animal apresentou alguma dessas doenças?

**Q12.1) Doença respiratória (rinotraqueite
gatos/bronquite ou pneumonia cães): 1-**

Sim () Não ()

**Q12.1.1) Se sim, qual foi a duração do
curso?**

1- ≥ 2 semanas ()

2- ≤ 2 semanas ()

Q12.1.2) Mais de uma vez? 1 - Sim () 0 - Não ()

Q12.2) Parvovirose (somente caninos): 1- Sim () 0 - Não ()

Q12.3) Cinomose (somente caninos): 1- Sim () 0 - Não ()

Q12.OUTROS) Outra doença infecciosa: _____

Q13) O Animal apresentou algumas dessas enfermidades dermatológicas:

Q13.1) Alopecia sem causa diagnosticada ()

Q13.2) Sarna ()

Q13.3) Ácaro (otite para cães) ()

Q13.4) Dermatite por alergia ()

Q13.5) Dermatite perivulvar ()

Q13.6) Dermatite Atópica ()

Q13.7) Piodermite ()

Q13.8) Dermatofitose ()

Q13.9) Esporotricose ()

Q13.OUTROS) Outras: _____

Q13.10) Se sim, para algumas dessas doenças, apresentou mais de uma vez?

1- Sim () 0 - Não ()

Q13.10.1) Duração do curso:

1- ≤ 2 semanas ()

2- ≥ 2 semanas ()

3-

Q14) O Animal apresentou algumas dessas enfermidades no sistema ósseo:

Q14.1) Claudicação de causa não diagnosticada: 1- Sim () - Não ()

Q14.1.1) Se sim, precisou tomar medicação? 1- Sim () - Não ()

Q14.2) Fraturas ósseas: 1- Sim () – 0 Não ()

Q14.2.2) Se sim, de ossos longos (úmero, rádio, ulna, fêmur, tíbia ou fíbula)? 1- Sim () - 0 Não ()

Q14.3) Doença do disco intervertebral: 1- Sim () 0 - Não ()

Q14.4) Luxação da patela: 1- Sim () 0 - Não ()

Q14.5) Displasia coxofemoral: 1- Sim () 0 - Não

() **Q14.5.1) Se sim, qual foi a duração do curso?**

1- ≤ 2 semanas ()

2- ≥ 2 semanas ()

Q14.5.2) Apresentou mais de uma vez? 1- Sim () 0 - Não ()

Q15) O Animal já foi diagnosticado com algum distúrbio autoimune?

1- Sim () 0 - Não ()

Q15.1) Se sim, qual foi a duração do curso?

1- ≤ 2 semanas ()

2- ≥ 2 semanas ()

Q15.2) Apresentou mais de uma vez? 1- Sim () 0 - Não ()

Q16) O Animal já foi diagnosticado com insuficiência renal?

1- Sim () 0 - Não ()

Q16.1) Se sim, qual foi a duração do curso?

1- ≤ 2 semanas ()

2- ≥ 2 semanas ()

Q16.2) Apresentou mais de uma vez? 1- Sim () 0 - Não ()

Q17) O Animal já foi diagnosticado com algum distúrbio pancreático?

1- Sim () 0 - Não ()

Q17.1) Se sim, qual foi a duração do curso?

1- ≤ 2 semanas ()

2- ≥ 2 semanas ()

Q17.2) Apresentou mais de uma vez? 1- Sim () 0 - Não ()

Q18) O Animal já foi diagnosticado com *diabetes mellitus*? 1- Sim () 0 - Não ()

Q19) O Animal já foi diagnosticado com cardiopatia? 1- Sim () 0 - Não ()

Q20) O Animal já foi diagnosticado com alguma condição neoplásica?

1- Sim () 0 - Não ()

Q20.1) Se sim, estava relacionada com as mamas?

1- Sim () 0 - Não ()

Q21) O Animal já foi diagnosticado com alguma Hepatopatia? 1- Sim () 0 - Não ()

Q21.1) Se sim, qual foi a duração do curso?

1- ≤ 2 semanas ()2- ≥ 2 semanas ()**Q21.1.2) Apresentou mais de uma vez? 1- Sim () 0 - Não ()****Q22) O Animal já foi diagnosticado com alguma enfermidade ocular?**

1- Sim () 0 - Não ()

Q22.1) Se sim, qual foi a duração do curso?1- ≤ 2 semanas ()2- ≥ 2 semanas ()

3-

Q22.1.1) Apresentou mais de uma vez? 1- Sim () 0 - Não ()

Se sim:

Q22.2.1) Ceratite: 1- Sim () 0 - Não ()

Q22.2.2) Conjuntivite: 1- Sim () 0 - Não ()

Q22.2.3) Úlcera de córnea: 1- Sim () 0 - Não ()

Q22.2.4) Uveíte: 1- Sim () 0 - Não ()

Q22.2.5) Ceratoconjuntivite seca: 1- Sim () 0 - Não ()

Q22.2.6) Glaucoma: 1- Sim () 0 - Não ()

Q22.OUTROS) Outros: _____

Q23) O Animal já foi diagnosticado com cistite? 1- Sim () 0 - Não ()

Q23.1) Se sim, houve urolitíase (presença de cálculos)? 1- Sim () 0 - Não ()

Q23.1.1) Houve obstrução das vias urinárias? 1- Sim () 0 - Não ()

Q23.2) Se sim, qual foi a duração do curso?

1- ≤ 2 semanas ()

2- ≥ 2 semanas ()

Q23.2.1) Apresentou mais de uma vez? 1- Sim () 0 - Não ()

Q24) Status comportamental. O animal apresenta algum desses comportamentos?

Q24.1) Latir ou vocalizar em excesso? 1- Sim () 0 - Não ()

Q24.2) Comportamento destrutivo? 1- Sim () 0 - Não ()

Q24.3) Pica? 1- Sim () 0 - Não ()

Q24.4) Comportamento de timidez ou medo? 1- Sim () 0 - Não ()

Q24.5) Animal sociável com pessoas? 1- Sim () 0 - Não ()

Q24.6) Problemas com ansiedade da separação? 1- Sim () 0 - Não ()

Q24.7) Agressividade (outros animais)? 1- Sim () 0 - Não ()

Q24.8) Agressividade para pessoas? 1- Sim () 0 - Não ()

Q24.9) Convulsividade (lamber, morder ou limpeza excessiva)? 1- Sim () 0 - Não ()

Q24.10) Comportamentos sexuais e de dominação? 1- Sim () 0 - Não ()

Q24.11) Periuria (micção em local inadequado)? 1- Sim () 0 - Não ()

Q24.12) Eliminação inapropriada de fezes? 1- Sim () 0 - Não ()

Q24.13) Fugas? 1- Sim () 0 - Não ()

Q24.14) Animal brincalhão? 1- Sim () 0 - Não ()

Q24.15) Animal sociável com outros animais? 1- Sim () 0 - Não ()

Q24.16) Animal Afetuoso? 1- Sim () 0 - Não ()

Q24.17) Se sim, para algumas das questões supracitadas, teve consequências que prejudicaram a posição do cão no lar? 1- Sim () 0 - Não ()

Q25) Houve problemas induzidos por traumas? 1- Sim () 0 - Não ()

Q25.1) Acidentes veiculares: 1- Sim () 0 - Não ()

Q25.2) Brigas entre animais: 1- Sim () 0 - Não ()

Q25.3) Envenenamentos: 1- Sim () 0 - Não ()