

BENEFÍCIOS E RISCOS DA CASTRAÇÃO PRÉ-PÚBERE EM PEQUENOS ANIMAIS

Nátaly Leandro dos Santos¹; Betejane de Oliveira²; Maíra Santos Severo Clímaco³

¹Médica Veterinária pela Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, Sergipe, Brasil. nataly_lsantos93@hotmail.com

²Médica Veterinária pela Universidade Federal de Sergipe.

³Docente do curso de Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Sergipe.

Recebido em: 15/11/2022 – Aprovado em: 15/12/2022 – Publicado em: 30/12/2022
DOI: 10.18677/EnciBio_2022D11

RESUMO

A superpopulação de cães e gatos vem se tornando um grande problema de saúde pública em áreas urbanas. De modo que, a castração precoce vem sendo cada vez mais adotada como ferramenta para controle reprodutivo desses animais. No entanto, sua aplicabilidade ainda é bastante questionada entre os médicos veterinários e tutores, principalmente no que se refere à segurança do procedimento seja em curto, médio ou longo prazo. Objetivou-se, com este trabalho, realizar um levantamento bibliográfico sobre os benefícios e riscos da castração pré-púbere em cães e gatos, a fim de auxiliar o médico veterinário na fundamentação e conhecimento científico sobre a temática, para que este possa avaliar e eleger, junto ao tutor, o melhor momento para a realização do procedimento, visando beneficiar a saúde, o bem-estar, as individualidades e especificidades de cada animal.

PALAVRAS-CHAVE: Castração. Gonadectomia. Pré-púbere.

BENEFITS AND RISKS OF A PREPUBERTAL CASTRATION IN SMALL ANIMALS

ABSTRACT

The overpopulation of dogs and cats have becoming a big public health problem in urban areas. So this way, the early castration have being more and more adopted as a tool to reproductive control of these animals. However, you applicability it's quite questioned between the vets and tutors mainly in relation to security and procedure in a short, medium or long-term. The aim with this article is to realize a bibliographic search about the benefits and risks of a prepubertal castration in small animal, in order to help the vet on the theoretical foundation and scientific knowledge about the topic. So that can measure and choose, with the tutor, the best moment for a procedure , aim at to benefits the health, the well being, the individuality and peculiarities of each animal.

KEYWORDS: Castration. Gonadectomy. Prepubertal.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o controle populacional de cães e gatos se tornou uma grande preocupação sanitária, principalmente nos meios urbanos, onde há um crescimento exponencial no número de animais (MINAS GERAIS, 2019). A esterilização cirúrgica é um dos recursos mais utilizados no controle populacional das espécies canina e felina. Ela se tornou uma ferramenta importante para a melhoria da qualidade de vida desses animais (MACHADO *et al.*, 2018 ; NUNES *et al.*, 2019), principalmente, pela sua importância na prevenção de doenças do sistema reprodutivo, tais como piometra, neoplasias mamárias, hiperplasia prostática e neoplasias testiculares (HOWE, 2015). Além de minimizar os índices de abandono dos animais, bem como prevenir a ocorrência de zoonoses (NUNES *et al.*, 2019),

No Brasil, os profissionais tendem a optar pela castração convencional, ou seja, aquela realizada a partir do sexto mês de vida, quando o primeiro estágio da maturidade física está completo (VOORWALD *et al.*, 2013). Contudo, a esterilização cirúrgica pode ser realizada a partir da sexta semana de vida em cães e gatos, como vem sendo empregada nos Estados Unidos desde a década de 1980. Sendo denominada como castração precoce, pediátrica ou pré-puberal (SALMERI *et al.*, 1991).

Segundo Voorwald *et al.* (2013), a gonadectomia pré-púbere acarreta em menores custos e riscos, além de proporcionar uma recuperação mais rápida, prevenindo doenças hormônio-dependentes e ninhadas indesejadas. Contudo, a segurança desse procedimento vem sendo questionada pelos médicos veterinários quanto aos seus benefícios e suas consequências a curto, médio e longo prazo (MARCHINI *et al.*, 2021); principalmente, pela falta ou pouco conhecimento científico existente, que justifiquem sua prática (VOORWALD *et al.*, 2013).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho realizar um levantamento bibliográfico para identificar e avaliar os benefícios e riscos da castração pré-púbere em cães e gatos, suas complicações cirúrgicas e anestésicas e implicações na saúde desses animais. A fim de proporcionar ao veterinário, a possibilidade de comparar e eleger, junto aos tutores, o procedimento mais benéfico para cada animal.

REFERENCIAL TEÓRICO

Complicações cirúrgicas e anestésicas

Toda cirurgia traz consigo algum risco para o paciente (ALVES; HEBLING, 2020). De modo que, todo animal candidato a gonadectomia deve ser avaliado antecipadamente quanto a sua idade, peso e condições médicas, a fim de minimizar os riscos de complicações cirúrgicas e anestésicas, bem como se faz necessário ponderar os riscos e benefícios a longo prazo (HOULIHAN, 2017).

A realização da gonadectomia pré-puberal é considerada mais simples e rápida que a tradicional, por causa do menor porte dos pacientes, menor calibre dos vasos sanguíneos e reduzido peso e quantidade de gordura corporal. Tais fatores promovem, portanto, redução do tempo cirúrgico, da incisão, do sangramento e também da manipulação dos tecidos (VOORWALD *et al.*, 2013).

Animais neonatos e pediátricos são mais susceptíveis a complicações anestésicas devido a suas particularidades anatomo-fisiológicas, como a imaturidade do sistema hepático e termorregulatório (LIMA *et al.*, 2019; GRUBB *et al.*, 2020). De maneira que, a sua susceptibilidade a hipoglicemia, hipotermia, desidratação e sobredose farmacológica devem ser levadas em consideração em todo e qualquer procedimento cirúrgico (VANNUCCHI; ABREU, 2017; TAVARES *et al.*, 2019; CIMIRRO *et al.*, 2020).

Apesar dos riscos supracitados, pode-se verificar que não houve divergências na incidência de complicações anestésicas durante a castração pediátrica em relação aos animais castrados em idade tradicional (LEVY *et al.*, 2017).

Efeitos no comportamento

Há relatos da influência da castração em machos, felinos e caninos, sob a diminuição do comportamento sexualmente dimórfico de marcação (CAFAZZO *et al.*, 2019; McGUIRE, 2019). Em fêmeas caninas, no entanto, não foram observadas diferenças significativas para desvios de comportamento como micção, arranhão no solo, excesso de marcação de urina e excesso de micção (BALOGH *et al.*, 2018). Entretanto, Balogh *et al.* (2018) verificaram que as cadelas, independentemente da idade, apresentaram aumento da agressividade, principalmente naquelas esterilizadas pós-puberdade. Alguns autores, acreditam que essa alteração comportamental pode estar associada à diminuição nas concentrações de progesterona, estrógeno e ocitocina, devido aos seus potenciais efeitos ansiolíticos em determinadas espécies (KIM *et al.*, 2006; DINWOODIE *et al.*, 2019).

Ressalta-se que, é importante saber diferenciar e/ou determinar quando o surgimento ou inibição de problemas comportamentais são realmente resultado da castração ou se ocorrem por interferências externas, sejam ambientais ou físicas, tais como traumas, punições verbais ou físicas, predisposição genética, racial, sexual, dentre outras (DINWOODIE *et al.*, 2019; McGUIRE, 2019).

Efeitos no sistema reprodutivo

Características Sexuais Secundárias

Segundo Romagnoli (2017), cadelas castradas com 7 semanas de vida, podem não ter completado o desenvolvimento vulvar, o que aumenta o risco de ocorrência de hipoplasia vulvar (vulva infantil) nesses animais. Esta afecção pode predispor ao desenvolvimento de vaginite crônica e dermatite perivulvar, principalmente em fêmeas com excesso de tecido adiposo regional (SALMERI *et al.*, 1991; VOORWALD *et al.*, 2013).

Cães castrados da sexta a oitava semana de vida apresentam pênis, prepúcio e osso peniano imaturos, sendo observada diminuição na radiodensidade peniana (ROMAGNOLI, 2017). Todavia, tais alterações não influenciam na qualidade de vida dos mesmos (VOORWALD *et al.*, 2013).

Felinos machos castrados geralmente sofrem atrofia das espículas peniana até seis semanas após o procedimento, podendo regredir completamente quando gonadectomizados precocemente (FOSSUM, 2014). A castração pré-puberal desses animais também pode dificultar o desaparecimento da prega balanoprepucial por ser um fenômeno hormônio-dependente, impedindo a exposição peniana (VOORWALD *et al.*, 2013 ; ROMAGNOLI, 2017).

Efeitos no sistema urinário

Incontinência urinária (IU)

Acredita-se que a IU sofra influência hormonal e multifatorial sendo raça, idade, sexo e peso alguns dos fatores predisponentes (BYRON *et al.*, 2017; LEUPOLT *et al.*, 2021). O'Neill *et al.* (2017) verificaram que cadelas gonadectomizadas possuíam 2,23 vezes a chance de desenvolverem a IU em comparação às fêmeas inteiras. Essa condição pode surgir, em média, nos três primeiros anos pós-castração (SOUSA; FLORENCIO, 2019).

Observou-se também, que cadelas com peso adulto entre 20 kg a 30 kg submetidas à castração são mais predispostas a IU (O'NEILL *et al.*, 2017; PEGRAM *et al.*, 2019). Além disso, uma pesquisa realizada nos Estados Unidos em 2017, com 163 cadelas gonadectomizadas, detectou uma discreta correlação entre a idade e a castração, peso do animal adulto e a incontinência urinária, onde fêmeas castradas em seu primeiro ano de vida com peso adulto superior a 25 kg, tiveram uma redução significativa no risco de IU a cada 1 mês de atraso na castração. Para cães de 30 kg, um atraso de 1 mês na castração reduziu 24% de risco de IU. Entretanto, não houve significância na diminuição de risco para cadelas com menos de 15 kg (BYRON *et al.*, 2017).

Pegram *et al.* (2019, p. 732) sugerem que “[...] a castração precoce (<6 meses) deve ser considerada cuidadosamente, particularmente em raças de alto risco e cadelas com pesos corporais maiores (ou pesos corporais projetados maiores), a menos que haja outras razões importantes para fazê-lo”.

Em pesquisa recente, avaliou-se os efeitos da castração e a idade à castração sobre o desenvolvimento da incontinência urinária em cães de 35 raças (HART *et al.*, 2020a). Doze raças apresentaram algum grau de risco para IU, porém apenas sete possuíam risco relevante para a afecção, sendo a castração pré-púbere um dos fatores predisponentes (Tabela 1).

TABELA 1 – Diretrizes sugeridas quanto a melhor idade à castração de cadelas de 12 raças, conforme o grau de risco para incontinência urinária.

	Idade sugerida para castração de cadelas: 12 raças					Risco de IU* (%)
	Opcional	>6 meses	>11 meses	>12meses	>24 meses	
Pastor Australiano	X	-	-	-	-	1,0
Beagle	X	-	-	-	-	2,0
Boston Terrier	X	-	-	-	-	2,0
Boxer	X	-	-	-	-	1,0
Collie	-	-	X	-	-	13,0
Doberman Pinscher	-	-	-	-	X	19,0-25,0 ⁽¹⁾
Springer Spaniel Inglês	-	-	X	-	-	13,0
Pastor Alemão	-	-	-	X	-	9,0 ⁽²⁾
Labrador Retriever	X	-	-	-	-	2,0-3,0 ⁽³⁾
Rottweiler	-	-	X	-	-	4,0-6,0 ⁽⁴⁾
Pastor de Shetland	-	-	-	-	X	6,0-33,0 ⁽⁵⁾
West Highland White	-	-	X	-	-	6,0-14,0 ⁽⁶⁾

Com esses dados, é possível obter uma estimativa do risco de IU, quanto à idade de castração, para raças geneticamente relacionadas às aquelas estudadas. Entretanto, deve-se ter em mente que os riscos podem variar mesmo entre raças relacionadas, e que esse estudo teve como objetivo maior oferecer informações confiáveis e acessíveis para auxiliar na tomada de decisão de tutores e veterinários sobre a melhor idade à castração, devendo-se avaliar cada caso individualmente (HART *et al.*, 2020a).

Obstrução Uretral

Pesquisadores afirmam que, gatos machos são mais predispostos a obstrução uretral, devido ao maior comprimento e ao menor diâmetro da uretra peniana, quando comparados às fêmeas (SILVA *et al.*, 2018).

Apesar da castração ser conhecida como um fator de risco para a obstrução uretral, ainda não há dados científicos suficientes que comprovem essa percepção. Acredita-se que essa maior prevalência em felinos castrados esteja relacionada às alterações ambientais e comportamentais resultantes da ausência dos hormônios sexuais (como maior ingestão de alimento e ganho de peso, redução de atividade e maior sedentarismo), que podem ser amenizadas com um manejo adequado (VOORWALD *et al.*, 2013).

Efeitos no metabolismo

Obesidade

A castração é comumente associada ao desenvolvimento da obesidade em animais de estimação (VENDRAMINI *et al.*, 2020). Porém, a exata relação entre a gonadectomia e a obesidade ainda não foi bem estabelecida (WEI *et al.*, 2014). Sugere-se que o estrogênio exerça um papel na sinalização do sistema nervoso central (SNC), especificamente no centro da saciedade, sobre o status das reservas periféricas de energia, de maneira que sua perda pós-castração pode ser responsável pelo quadro de hiperfagia e excesso de peso (ALLAWAY *et al.*, 2017). Alguns autores associaram essa influência no SNC a alterações nas concentrações séricas de leptina e grelina (WEI *et al.*, 2014).

Segundo Porsani *et al.* (2020), cães castrados, independentemente do sexo, apresentam 2,88 vezes mais chances de se tornarem obesos ou com sobrepeso do que cães inteiros. Bermingham *et al.* (2010) verificaram que gatos gonadectomizados tinham uma necessidade energética 10,4% menor que gatos inteiros, corroborando com os resultados obtidos por Wei *et al.* (2014).

A castração precoce e a convencional afetam o ganho de peso, a ingestão diária de alimento e o nível de atividade de forma semelhante (FOSSUM, 2014; ROMANGNOLI, 2017). Entretanto, Allaway *et al.* (2017) afirmam que a castração pré-púbere pode auxiliar no controle do ganho de peso, para que ocorra gradativamente durante a fase de crescimento, regulando a ingestão alimentar a fim de manter um escore corporal ideal.

Para Vendramini *et al.* (2020), a maior propensão à obesidade e sobrepeso pode ser evitada por meio de um manejo nutricional adequado no período pós-castração, calculando-se as necessidades energéticas de cada indivíduo e fornecendo uma dieta calórica adequada.

Diabetes

A crescente prevalência da Diabetes Mellitus (DM) pode estar relacionada ao aumento da obesidade nos animais, embora a obesidade só tenha sido

identificada/comprovada como fator de risco na população felina (HOENIG, 2014). Contudo, deve-se ter cautela ao se interpretar estudos retrospectivos focados no diabetes, pois alterações de peso resultantes da gonadectomia podem confundir a atribuição do risco de diabetes à castração (OBERBAUER *et al.*, 2019).

A castração é consistentemente associada ao maior risco de DM em cães de ambos os sexos, embora alguns autores sugiram um efeito protetor dos hormônios sexuais masculinos (MATTIN *et al.*, 2014). Nas fêmeas caninas, é relatada a ocorrência de Diabetes Mellitus induzida por progesterona (PÖPPL *et al.*, 2018), onde é indicada a castração como forma de prevenção de complicações e/ou remissão da doença, uma vez que o procedimento permite o restabelecimento do equilíbrio hormonal ao se eliminar a fonte de progesterona (SILVA *et al.*, 2017).

Efeitos no sistema musculoesquelético

Cães grandes e gigantes tendem a ter maiores chances de desenvolver distúrbios articulares (KING, 2017; OBERBAUER *et al.*, 2019), em comparação aqueles com peso inferior a 20 kg. Bem como esses riscos podem aumentar, a depender da idade em que esses animais forem castrados (HART *et al.*, 2020b). Além disso, raças predispostas a alterações articulares também podem se tornar mais susceptíveis a esses distúrbios após a gonadectomia. Essas alterações podem ser um reflexo da extensa seleção genética adotada na formação das raças ao longo dos anos (OBERBAUER *et al.*, 2019).

Alteração no crescimento e fechamento das epífises ósseas

A castração pré-púbere de cães e gatos retarda o fechamento das epífises ósseas em média de 8 a 9 semanas, o que resulta em maior crescimento ósseo longitudinal. Esse retardo no fechamento das placas de crescimento pode torná-las mais susceptíveis a traumas e fraturas (FOSSUM, 2014).

Felinos gonadectomizados com 7 semanas e 7 meses de vida apresentam um atraso de 5 a 7 meses no fechamento epifisário, podendo resultar em um aumento de 10% no tamanho dos ossos longos comparados aos de gatos castrados em idade superior e/ou intactos. Cães castrados nas mesmas faixas etárias apresentam um atraso significativamente superior quando o procedimento é realizado às 7 semanas de idade (ROMAGNOLI, 2017).

Em seu estudo, Perry *et al.* (2014) observaram que gatos machos castrados têm um retardo maior no fechamento da placa epifisária que os machos inteiros, e apenas em fises específicas, sendo essas a trocantérica maior, femoral distal e tuberosidade tibial. Eles também sugerem que gatos com sobrepeso têm maiores chances de atrasar o fechamento das fises.

Doença do disco intervertebral

Em um estudo, que averiguou a castração como fator de risco para a doença do disco intervertebral (DDIV) em Dachshunds, constatou-se que fêmeas castradas possuíam maiores chances de desenvolver a DDIV do que cadelas inteiras, porém essa diferença não foi significativa entre machos castrados e inteiros. Nesse trabalho também se verificou que, em ambos os sexos, a incidência da afecção foi maior nos animais castrados precocemente (<12 meses), sendo que as fêmeas castradas em idade precoce apresentaram taxa de risco de 2,12% e machos de 1,54% (DORN; SEATH, 2018). Na pesquisa de Belanger *et al.* (2017) envolvendo outras raças, a DDIV teve maior incidência apenas em fêmeas, sendo um risco aumentado de 70%.

Ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCC)

Em estudo realizado com Golden Retrievers, se observou que cães inteiros e fêmeas castradas tardiamente não desenvolveram a ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCC). Porém, quando machos e fêmeas foram submetidos à castração precoce, houve uma ocorrência de 5,1% e 7,7%, respectivamente, para essa patologia (TORRES DE LA RIVA *et al.*, 2013), o que corrobora com os achados de Hart *et al.* (2014).

Segundo Duerr *et al.* (2007), a castração precoce em cães pode ocasionar um aumento excessivo no ângulo do platô tibial (APT) e, conseqüentemente um aumento no risco de RLCC. Apesar da relação entre esses fatores ainda não ser bem compreendida, teoriza-se que um aumento do APT pode gerar uma carga excessiva e crônica sob o ligamento cruzado anterior, aumentando o risco de ruptura (DUERR *et al.*, 2007; FOSSUM, 2014). Para Duerr *et al.* (2007), esse aumento no APT pode ocorrer em resposta a ausência de hormônios gonadais resultante da castração precoce, que levaria a um aumento no crescimento do aspecto cranial da fise tibial proximal e/ou ao fechamento prematuro do aspecto caudal dessa mesma fise. Cães de grande porte, castrados com menos de 6 meses de idade, possuíam três vezes mais chances de apresentarem um APT ≥ 35 graus (uni ou bilateral) nos membros pélvicos, sugerindo um aumento do risco desses animais desenvolverem uma degeneração do ligamento cruzado cranial.

Displasia de quadril e displasia de cotovelo

Estudos apontam que cães machos castrados são mais predispostos à displasia de cotovelo (DC) e a displasia de quadril (DQ) do que machos inteiros e fêmeas (HART *et al.*, 2014; O'NEILL *et al.*, 2020; TORRES DE LA RIVA *et al.*, 2013). Em estudo realizado com 759 Golden Retrievers a castração não influenciou no risco de DQ em fêmeas; contudo, os machos gonadectomizados com menos de 12 meses de idade (considerada, pelos autores, uma idade precoce para a raça) tiveram risco de 10% em relação aos machos intactos (TORRES DE LA RIVA *et al.*, 2013). Contrariamente a esses resultados, em pesquisa envolvendo 1500 Labradores, fêmeas castradas em idade precoce apresentaram maiores riscos de DQ em comparação com as intactas (HART *et al.*, 2014).

Com relação à displasia de cotovelo, ser macho, castrado, de raça predisposta (como: Labrador, Rottweiler, Golden e Pastor Alemão) com sobrepeso e idade avançada foram considerados fatores de riscos para essa alteração articular (O'NEILL *et al.*, 2020).

Vale ressaltar que, apesar da contraindicação da castração precoce de animais pré-dispostos a determinadas alterações articulares hereditárias, deve-se evitar a procriação dos mesmos, a fim de prevenir a perpetuação do genótipo associado a essas patologias, principalmente da displasia de quadril (ANDERSON, 2011). Neste contexto, a castração precoce pode e deve ser associada à sinfisiodese púbica juvenil, técnica realizada entre a 16^a a 20^a semana de vida, para melhoria da conformação e estabilidade do quadril em animais pré-dispostos à DQ (ANDERSON, 2011; ROUSH, 2012).

Neoplasias

De forma geral, as neoplasias sofrem influência de diversos fatores tais como, raça, idade, infecção viral, ambiente, predisposição genética, inflamação crônica e estado de castração. Sendo assim, a gonadectomia pode diminuir a incidência de alguns tipos de neoplasias e aumentar a incidência de outras. De modo que, ao se

avaliar os riscos e benefícios da castração sobre o desenvolvimento neoplásico, devem-se considerar os índices de mortalidade e morbidade de cada câncer, e sua prevalência em determinada população e/ou raça específica (HOULIHAN *et al.*, 2017).

Neoplasia prostática

Sabe-se que cães machos castrados apresentam maiores riscos de desenvolver neoplasia prostática quando comparados aos seus homólogos intactos (BRYAN *et al.*, 2007). Pois, quando a gonadectomia é realizada, ocorre um aumento na concentração dos componentes ductais e uroteliais que são independentes de andrógenos, devido à diminuição na proporção dos componentes acinares glandulares andrógenos-dependentes, o que aumenta o risco de desenvolvimento neoplásico (RHODES *et al.*, 2000; LEAV *et al.*, 2001). Entretanto, pela sua baixíssima ocorrência, calcula-se que os benefícios do procedimento sobre a prevenção de prostatopatias e neoplasias prostáticas se sobrepõem aos riscos (BRYAN *et al.*, 2007).

Neoplasia mamária

As neoplasias mamárias acometem principalmente fêmeas felinas e caninas intactas, e em idade média de 8-11 anos (BURRAI *et al.*, 2020; GONÇALVES *et al.*, 2020). Os machos de ambas as espécies apresentam uma baixa incidência de neoplasias mamárias; contudo, quando acometidos, os tumores geralmente possuem alta malignidade (REZENDE; GAMA, 2018).

Voorwald *et al.* (2013) observaram, em sua rotina clínica, um efeito protetor dose-dependente da castração no desenvolvimento neoplásico da glândula mamária, indicando assim, que o procedimento seja feito logo nos primeiros anos de vida do animal. Segundo Kristiansen *et al.* (2013), a castração realizada tardiamente tem pouco efeito sobre o risco de neoplasias mamárias, pois o risco de câncer mamário está diretamente associado ao tempo de vida cumulativo em que o tecido mamário é exposto aos hormônios.

Em estudo recente, Burrai *et al.* (2020) reforçam os efeitos protetores da ovariectomia ao constatarem uma maior prevalência de neoplasias mamárias em cães não gonadectomizados (83%). No entanto, sugerem a necessidade de reavaliação do parâmetro tamanho (T) do sistema de estadiamento "TNM" clínico para câncer mamário canino, visto que, em sua pesquisa foi observada uma grande quantidade de tumores malignos (TMs) medindo menos do que 1 centímetro.

Além disso, foi possível concluir que a castração realizada coadjuvadamente ao tratamento do câncer mamário diminui em média 50% o risco de desenvolver novos tumores ao longo da vida, quando comparada às fêmeas mantidas intactas após mastectomia. Desta forma, os hormônios ovarianos atuam de forma crucial na carcinogênese mamária (KRISTIANSEN *et al.*, 2013).

Hemangiossarcoma (HSA)

Em um estudo recente, constatou-se que a castração está associada ao surgimento do hemangiossarcoma (HSA) geral e esplênico, porém essa associação não foi observada no HSA cardíaco. Nessa pesquisa, foi possível observar que cães castrados, independentemente do sexo, possuíam um risco maior à doença do que seus homólogos intactos (ROBINSON *et al.*, 2020).

Torres de la Riva *et al.* (2013) verificaram que cadelas castradas antes dos 12 meses de idade, assim como as intactas, tinham uma redução significativa (4%) na

chance de ter a doença, comparativamente às fêmeas castradas com idade maior que 12 meses. Tais disparidades ainda são incógnitas (HOULIHAN, 2017); entretanto, Torres de la Riva *et al.* (2013) levantaram a hipótese de que, ao se realizar a castração pré-púbere, as células potencialmente neoplásicas não seriam sensíveis ao estrogênio, de modo que a gonadectomia não influenciaria na ocorrência da doença. Todavia, quando a cadela é exposta ao estrogênio por meio dos ciclos estrais, essas células com potencial neoplásico são sensibilizadas, de forma que esse hormônio atuaria como protetor, enquanto a fêmea permanece inteira. Isso explicaria a maior taxa de HSA e de tumor de mastócitos em cadelas gonadectomizadas em idade tardia comparada aquelas castradas precocemente. Porém, os autores ressaltam que, muito ainda deve ser estudado, avaliado e explorado sobre as ações específicas do estrogênio no desenvolvimento dessas neoplasias.

Osteossarcoma

Acredita-se que, o alto risco de osteossarcoma apendicular em caninos de raças grandes e gigantes pode estar relacionado a mutações replicativas causadas pelos processos inerentes da divisão celular que são necessários para o desenvolvimento de ossos longos, com modestas contribuições de fatores ambientais e hereditários (MAKIELSKI *et al.*, 2019). Tendo em vista que animais castrados precocemente podem apresentar um aumento no crescimento dos ossos longos e, que o osteossarcoma acomete cães com rápido crescimento ósseo, Voorwald *et al.* (2013) sugerem que animais com maior predisposição a essa neoplasia sejam castrados após a puberdade.

Tumor de mastócitos (TM)

Assim como em hemagiossarcomas e osteossarcomas, a castração é claramente associada a um aumento do risco mastocitomas em cães (BELANGER *et al.*, 2017). Também White *et al.* (2011) verificaram que cadelas castradas apresentaram 4 vezes mais chances de diagnóstico para o tumor de mastócitos; entretanto, quando intactos, cães machos tinham maior risco de ter a neoplasia comparado às fêmeas. Neste mesmo estudo, também se constatou uma maior predisposição dessa neoplasia em cães de raça de grande porte.

Em pesquisa envolvendo 35 raças caninas, foi observado um aumento significativo do risco de tumor de mastócitos (TM) para fêmeas da raça Cocker Spaniel (17%), quando castradas entre 12 a 24 meses de idade (HART *et al.*, 2020a). Enquanto, não foram observadas influencia da castração sobre o desenvolvimento tumoral nas raças Labrador (HART *et al.*, 2014) e Pastor Alemão (HART *et al.*, 2016).

Linfoma

Estudos recentes apontaram que cães machos castrados com idade ≤ 12 meses são mais propensos ao linfoma comparados a cães intactos e fêmeas castradas (TORRES DE LA RIVA *et al.*, 2013 ; HART *et al.*, 2014, 2020a). Contrariamente, fêmeas da raça Poodle Standart (HART *et al.*, 2020a), e Golden Retriever (TORRES DE LA RIVA *et al.*, 2013) apresentaram maior risco de desenvolver essa patologia, quando castradas com idade superior a 12 meses. Villamil *et al.* (2009) levantaram a hipótese de que os níveis de hormônios gonadais em fêmeas intactas reduziram os riscos do linfoma, associando-os a um papel protetor, de maneira que, sugeriram uma maior investigação sobre o papel dos estrógenos endógenos na etiologia do linfoma.

Diante do exposto, nota-se que os resultados obtidos por estudos envolvendo uma raça específica não podem ser aplicados a uma população em geral, ou para raças divergentes, uma vez que alguns cânceres (e outras enfermidades) sofrem influência dos componentes hereditários de certas raças, que podem influenciar na frequência em que essas neoplasias ocorrem. Contudo, estudos que avaliam a população como um todo podem ser aplicados à espécie em geral, levando-se sempre em consideração as possíveis interferências do fator racial sobre o resultado final (HOWE, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A castração pré-púbere vem sendo adotada de forma gradativa pela classe veterinária, de forma que vem ganhando cada vez mais notoriedade entre esses profissionais, principalmente, por ser uma importante ferramenta para o controle populacional de cães e gatos errantes, e auxiliar no controle reprodutivo de animais de abrigos e ONGs, assim como daqueles domiciliados.

A gonadectomia precoce também auxilia na prevenção e controle de algumas doenças hormônios-dependentes, a exemplo da piometra, neoplasia mamária e hiperplasia prostática, bem como contribui para a redução/eliminação de alguns problemas de comportamento das espécies felina e canina. Contudo, o inverso também pode ocorrer, de maneira que o procedimento pode propiciar o aumento ou surgimento de problemas comportamentais (a exemplo do aumento da agressividade em cadelas), assim como pode intensificar os riscos dos animais quanto ao surgimento de alterações ortopédicas, incontinência urinária e alguns cânceres como a neoplasia prostática, hemangiossarcoma, osteossarcoma, linfoma, mastocitoma, entre outras enfermidades.

Logo, é evidente que a castração pré-púbere traz tanto benefícios quanto riscos para a população canina e felina. Mas, devido à complexibilidade e a falta de elucidação sobre o papel dos hormônios gonadais na fisiopatologia de diversas alterações e aspectos associados à castração precoce; ainda se faz necessária cautela, por parte dos médicos veterinários, para a adoção e aplicabilidade desse procedimento na rotina clínico-cirúrgica. De modo que, é importante que haja um maior envolvimento da classe acadêmico-científica na elaboração de pesquisas que abordem essa temática, e que também incluam a espécie felina em seus estudos, principalmente no Brasil, onde há poucos trabalhos realizados.

Deve-se deixar claro, que os estudos atuais permitem uma avaliação geral sobre a importância clínica e magnitude dos riscos e benefícios associados à castração, de modo podem auxiliar o médico veterinário na sua avaliação e decisão clínica-cirúrgica.

Por fim, fica claro que não há uma idade adequada para a castração, mas sim aquela que se adequa melhor a cada paciente. Uma vez que, uma série de fatores (individuais, raciais, ambientais, genéticos, etc.) deve ser avaliada antes de qualquer tomada de decisão. Logo, cabe ao médico veterinário estar munido de conhecimento para poder avaliar e eleger, junto ao tutor, o melhor momento para a realização do procedimento que beneficie a saúde e o bem-estar do animal.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, L. G.; SALT, C.; THOMAS, G.; BUTTERWICK, R. Effects of neutering on food intake, body weight and body composition of growing female kittens. **British Journal of Nutrition**, v. 106, p. 19–23, 2011. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22005425/>>. doi: 10.1017/S0007114511001851.

ALLAWAY, D.; GILHAM, M.; COLYER, A.; MORRIS, P.J. The impact of time of neutering on weight gain and energy intake in female kittens. **Journal of Nutritional Science**, v. 6(19), p. 01-04, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28630696/>>. doi: 10.1017/jns.2017.20.

ALVES, B. F. A.; HEBLING, L. M. G. F. Vantagens e desvantagens da castração cirúrgica de cães domésticos. Uma revisão integrativa de literatura. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.9, p. 73157-73168, 2020. Disponível em: <<https://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/17458/14170>>. doi:10.34117/bjdv6n9-683.

ANDERSON, A. Treatment of hip dysplasia. **Journal of Small Animal Practice**, v. 52(4), p. 182–189, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2011.01049.x>>. doi: 10.1111/j.1748-5827.2011.01049.x.

BALOGH, O.; BORRUAT, N.; MEIER, A. A.; HARTNACK, S.; REICHLER, I. M. The influence of spaying and its timing relative to the onset of puberty on urinary and general behaviour in Labrador Retrievers. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 53, p. 01-07, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/rda.13225>>. doi: 10.1111/rda.13225.

BELANGER, J. M.; BELLUMORI, T. P.; BANNASCH, D. L.; FAMULA, T. R.; OBERBAUER, A. M. Correlation of neuter status and expression of heritable disorders. **Canine Genetic Epidemiology**. v. 26, p. 01-12, 2017. Disponível em: <<https://cgejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40575-017-0044-6>>. doi: 10.1186/s40575-017-0044-6.

BERMINGHAM, E. N.; THOMAS, D. G.; MORRIS, P. J.; HAWTHORNE, A. J. Energy requirements of adult cats. **British Journal of Nutrition**, v. 103, p. 1083–1093, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1017/S000711450999290X>>. doi: 10.1017/S000711450999290X.

BRYAN, J. N.; KEELER, M. R.; HENRY, C. J.; BRYAN, M. E.; HAHN, A. W. *et al.* A population study of neutering status as a risk factor for canine prostate cancer. **The Prostate**. v. 67(11), p. 1174-1181, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/pros.20590>>. doi: 10.1002/pros.20590.

BURRAI, G. P.; GABRIELI, A.; MOCCIA, V.; ZAPULLI, V.; PORCELLATO, I.; *et al.* A Statistical Analysis of Risk Factors and Biological Behavior in Canine Mammary Tumors: A Multicenter Study. **Animals (Basel)**. v. 10(9): 1687, p. 01-12, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/ani10091687>>. doi: 10.3390/ani10091687.

BYRON, J. K.; TAYLOR, K. H.; PHILLIPS, G. S.; STAHL, M. S. Urethral sphincter mechanism incompetence in 163 neutered female dogs: diagnosis, treatment, and relationship of weight and age at neuter to development of disease. **Journal Veterinary Internal Medici**, v. 31(2), p. 442-448, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28256023/>>. doi: 10.1111/jvim.14678.

CAFAZZO, S.; BONANNI, R.; NATOLI, E. Neutering Effects on Social Behaviour of Urban Unowned Free-Roaming Domestic Cats. **Animals**, v. 9 (1105), p. 1-15, 2019.

Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6940995/>>. doi: 10.3390/ani9121105.

CIMIRRO, F. A. M.; GIULIANE, L. F.; LIPERT, L. A.; SALLA, P. D. F. Aspectos importantes do estudo da neonatologia veterinária em cães como fator contribuinte na diminuição da taxa de óbitos neonatais. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, v.2(3), p. 71, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.51161/rem/1890>>. doi: 10.51161/rem/1890.

DINWOODIE, I. R.; DWYER, B.; ZOTTOLA, V.; GLEASON, D.; DODMAN, N. H. Demographics and comorbidity of behavior problems in dogs. **Journal of Veterinary Behavior**, v. 32, p. 62-71, 2019. Disponível em: <<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20203218869>>. doi: 10.1016/j.jveb.2019.04.007.

DORN, M.; SEATH, I. J. Neuter status as a risk factor for canine intervertebral disc herniation (IVDH) in dachshunds: a retrospective cohort study. **Canine Genetic Epidemiology**, v.5 (11), p. 01-14, 2018. Disponível em: <<https://cgjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40575-018-0067-7>>. doi: 10.1186/s40575-018-0067-7.

DUERR, F. M.; DUCAN, C. G.; SAVICKY, R. S.; PARK, R. D.; EGGER, E. L. *et al.* Risk factors for excessive tibial plateau angle in large-breed dogs with cranial cruciate ligament disease. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 231(11), p. 1688-1691, 2007. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18052804/>>. doi: 10.2460/javma.231.11.1688.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. GEN Guanabara Koogan; 4^a ed, p. 1575, 2014.

GONÇALVES, R. O.; SANTOS, A. L. S. RL.; CHAGAS, J. D. R.; CRESPILO, A. M.; ROIER, E. C. R. *et al.* Neoplasias mamárias em cadelas: um estudo estatístico para auxiliar no tratamento. **PUBVET**. v.14(5), p. 01-07, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n5a566.1-7>>. doi: 10.31533/pubvet.v14n5a566.1-7.

GRUBB, T.; SAGER, J.; GAYNOR, J. S.; MONTGOMERY, E.; PARKER, J. A. 2020 AAHA Anesthesia and Monitoring Guidelines for Dogs and Cats. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 56 (2), p. 59–82, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-7055>>. doi: 10.5326/JAAHA-MS-7055.

HART, B. L.; HART, L. A.; THIGPEN, A. P.; WILLITS, N. H. Assisting Decision-Making on Age of Neutering for Mixed Breed Dogs of Five Weight Categories: Associated Joint Disorders and Cancers. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 7 (472), p. 01-06, 2020b. Disponível em: <<https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00472>>. doi: 10.3389/fvets.2020.00472.

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(7):e102241, p.01-10, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102241>>. doi: 10.1371/journal.pone.0102241.

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 (3), p.191-199, 2016. Disponível em: <ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5645870/>. doi: 10.1002/vms3.34.

HART, B. L.; HART, L. A.; THIGPEN, A. P.; WILLITS, N.H. Assisting decision-making on age of neutering for 35 breeds of dogs: associated joint disorders, cancers and urinary incontinence. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 7:472, p.01-06, 2020a. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7359819/>>. doi: 10.3389/fvets.2020.00388.

HOENIG, M. Carbohydrate metabolism and pathogenesis of diabetes mellitus in dogs and cats. **Progress in Molecular Biology and Translational Science**, v.121, p. 377-412, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800101-1.00012-0/>>. doi: 10.1016/B978-0-12-800101-1.00012-0.

HOULIHAN, K. E. A literature review on the welfare implications of gonadectomy of dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 250(10), p. 1155-1166, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.2460/javma.250.10.1155>>. doi: 10.2460/javma.250.10.1155.

HOWE, L. M. Current perspectives on the optimal age to spay/castrate dogs and cats. **Veterinary Medicine (Auckl)**, v.6, p. 171–180, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.2147/VMRR.S53264>>. doi: 10.2147/VMRR.S53264.

KIM, H. H.; YEON, S. C.; HOUP, K. A.; LEE, H. C; CHANG, H. H.. *et al.* Effects of ovariectomy on reactivity in German Shepherd dogs. **The Veterinary Journal**, v. 172, p. 154-159, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2005.02.028>>. doi: 10.1016/j.tvjl.2005.02.028.

KING, M. D. Etiopathogenesis of Canine Hip Dysplasia, Prevalence, and Genetics. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 47, n. 4, p. 753-767, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.03.001>>. doi: 10.1016/j.cvsm.2017.03.001.

KRISTIANSEN, V. M.; NODTVEDT, A.; BREEN, A. M.; LAGELEN, M.; TEIGE, J. *et al.* Effect of ovariectomy at the time of tumor removal in dogs with benign mammary tumors and hyperplastic lesions: a randomized controlled clinical trial. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 27, p. 935–942, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/jvim.12110>>. doi: 10.1111/jvim.12110.

LEAV, I.; SCHELLING, K. H.; ADAMS, J. Y.; MERK, F. B.; ALROY, J. Role of canine basal cells in prostatic postnatal development, induction of hyperplasia, sex hormone-stimulated growth; and the ductal origin of carcinoma. **The Prostate**, v. 47, p. 149-163, 2001. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/pros.1100>>. doi: 10.1002/pros.1100.

LEUPOLT, B.; BARBIERI, C. R.; JESUS, L.; PÖPPL, A.G. Prevalence and risk factors for urinary incontinence in bitches five years after ovariohysterectomy. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.73, n.2, p.327-334, 2021. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12031>>. doi: 10.1590/1678-4162-12031.

LEVY, J. K.; BARDO, K. M.; TUCKER, S. J.; DISKANT, P. D.; DINGMAM, P. A. Perioperative mortality in cats and dogs undergoing spay or castration at a high-volume clinic. **The Veterinary Journal**, v. 224, p. 11–15, 2017. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2017.05.013>>. doi: 10.1016/j.tvjl.2017.05.013.

LIMA, V. L.; FERREIRA, P. R. J.; SANTANA, A. P. L. Jejum pré-anestésico: o risco de jejum prolongado em animais neonatos. **Jornal MedVet Science FCAA**, vol. 1, n.1, p. 26-29, 2019. Disponível em: <<http://www.fea.br/wp-content/uploads/2020/09/NEONATOLOGIA-volume-1-n%C3%BAmero-1-62p.-2019.pdf#page=26>>.

MACHADO, J. C.; FERREIRA, G. A.; GENARO, G. Castração e Bem-Estar Felino. **Revista Brasileira de Zootecias**, v.19, p. 265-279, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.34019/2596-3325.2018.v19.24765>>. doi: 10.34019/2596-3325.2018.V19.24765.

MAKIELSKI, K. M.; MILLS, L. J.; SARVER, A. L.; HENSON, M. S.; SPECTOR, L. G. *et al.* Risk Factors for Development of Canine and Human Osteosarcoma: A Comparative Review. **Journal of Veterinary Science**, v. 6(2):48, p. 01-19, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/vetsci6020048>>. doi: 10.3390/vetsci6020048.

MARCHINI, L. R.; CAMARGO, A. C. A. L.; AMOROSO, L. Castração pré-púbere e suas consequências: revisão de literatura. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 1-9, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.36440/recmvz.v19i1.38171>>. doi: 10.36440/recmvz.v19i1.38171.

MATTIN, M.; O'NEILL, D.; CHURCH, D.; MCGREEVY, P. D.; THOMSON, P. C. *et al.* An epidemiological study of diabetes mellitus in dogs attending first opinion practice in the UK. **Veterinary Record**, v. 174(14), p. 349, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1136/vr.101950>>. doi: 10.1136/vr.101950.

McGUIRE, B. Effects of gonadectomy on scent-marking behavior of shelter dogs. **Journal of Veterinary Behavior**, v. 30, p. 16-24, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jveb.2018.11.002>>. doi: 10.1016/j.jveb.2018.11.002.

MINAS GERAIS. Ministério Público. **Políticas de manejo ético populacional de cães e gatos em Minas Gerais**. Belo Horizonte: PGJMG, p. 272, 2019. Disponível em: <https://www.crmvgo.org.br/site/download/castracao_projeto/Guia_politicas_manejo.pdf>. Acesso em 04 de maio de 2022.

NUNES, A. B. V.; BASTOS, A. L. F.; FERREIRA, G. S.; PAGANO, K. M.; MARTINS, L. C. F. *et al.* **Centro de castração (fixo e móvel)**. In: MINAS GERAIS. Ministério

Público. Políticas de manejo ético populacional de cães e gatos em Minas Gerais. Belo Horizonte: PGJMG, cap. 4, p. 109-129, 2019. Disponível em: <https://www.crmvgo.org.br/site/download/castracao_projeto/Guia_politicas_manejo.pdf>. Acesso em 04 de maio de 2022.

OBERBAUER, A.M.; BELANGER, J. M.; FAMULA, T. R. A Review of the Impact of Neuter Status on Expression of Inherited Conditions in Dogs. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 6 (397), p. 01-11, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00397>>. doi: 10.3389/fvets.2019.00397.

O'NEILL, D. G.; BRODBELT, D. C.; HODGE, R.; CHURCH, D. B.; MEESON, R. L. Epidemiology and clinical management of elbow joint disease in dogs under primary veterinary care in the UK. **Canine Medicine and Genetics**, v. 14, p. 01-15, 2020. Disponível em: <<https://cgejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40575-020-0080-5>>. doi: 10.1186/s40575-020-0080-5.

O'NEILL, D. G.; RIDDELL, A.; CHURCH, D. B.; OWEN, L.; BRODBELT, D. C. *et al.* Urinary incontinence in bitches under primary veterinary care in England: prevalence and risk factors. **Journal of Small Animal Practice**, v. 58, p. 685-693, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/jsap.12731>>. doi: 10.1111/jsap.12731.

OVERLEY, B.; SHOFER, F. S.; GOLDSCHMIDT, M. H.; SHERER, D.; SORENMO, K. U. Association between ovariohysterectomy and feline mammary carcinoma. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.19, p.560- 563, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2005.tb02727.x>>. doi: 10.1892/0891-6640(2005)19[560:aboafm]2.0.co;2.

PEGRAM, C.; BRODBELT, D. C.; CHURCH, D. B.; HALL, J.; OWEN, L. *et al.* Associations between neutering and early onset urinary incontinence in UK bitches under primary veterinary care. **Journal of Small Animal Practice**, v. 60, p. 723-733, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/jsap.13072>>. doi: 10.1111/jsap.13072.

PERRY, K. L.; FORDHAM, A.; ARTHURS, G. I. Effect of neutering and breed on femoral and tibial physeal closure times in male and female domestic cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 16(2), p. 149-156, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/1098612X13502977>>. doi: 10.1177/1098612X13502977.

PÖPPL A. G.; TAVARES, F.; SOUZA, R. H. F. A.; GIMENES, T.; MARCO, V. Diabetes mellitus canina e felina. **Associação Brasileira de Endocrinologia Veterinária**, p. 70 2018. Disponível em: <https://vetsmart-parsefiles.s3.amazonaws.com/b7f467e6f8893ed68555d698415ef7dc_streaming_attachment.pdf>. Acesso em 04 de junho de 2022.

PORSANI, M. Y. H.; TEIXEIRA, F. A.; OLIVEIRA, V. V.; PEDRINELLI, V.; DIAS, R. A. *et al.* Prevalence of canine obesity in the city of São Paulo, Brazil. **Scientific Reports**, v. 10(14082), p. 01-15, 2020. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41598-020-70937-8>>. doi: 10.1038/s41598-020-70937-8.

REZENDE, K.K.; GAMA, A.P.A. Diagnóstico de carcinoma mamário em cão macho: relato de caso. **Acta Biomedica Brasiliensia**, v. 11, n. 1, p. 130-133, 2020. Disponível em: < <https://doi.org/10.18571/acbm.180>>. doi: 10.18571/acbm.180.

RHODES L.; DING, V. D. H.; KEMP, R. K.; KHAN, M. S.; NAKHLA, A. M. *et al.* Estradiol causes a dose-dependent stimulation of prostate growth in castrated Beagle dogs. **The Prostate**, v.44, p. 08-18, 2000. Disponível em: <[https://doi.org/10.1002/1097-0045\(20000615\)44:1<8::AID-PROS2>3.0.CO;2-V](https://doi.org/10.1002/1097-0045(20000615)44:1<8::AID-PROS2>3.0.CO;2-V)>. doi: 10.1002/1097-0045(20000615)44:1<8::aid-pros2>3.0.co;2-v.

ROBINSON, K. L.; BRYAN, M. E.; ATKINSON, E. S.; KEELER, M. R.; HAHN, A. W. *et al.* Neutering is associated with developing hemangiosarcoma in dogs in the Veterinary Medical Database: An age and time-period matched case-control study (1964-2003). **Canadian Veterinary Journal**, v. 61(5), p. 499-504, 2020. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7155881/>>.

ROMAGNOLI, S. Castração precoce em cães e gatos: vantagens e desvantagens. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.41(1), p. 130-132, 2017. Disponível em: <[http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n1/p130-132%20\(RB676\).pdf](http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n1/p130-132%20(RB676).pdf)>. Acesso em 23 de janeiro de 2022.

ROUSH, J. K. Surgical therapy of canine hip dysplasia. *In*: TOBIAS, K. M.; JOHNSTON, A. **Veterinary surgery small animal**. Missouri: Elsevier Saunders, v. 1, p. 849-864, 2012.

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

SILVA, A. S.; BRAGA, Y. G. S.; LOTÉRIO, M. P.; HERTEL, F. C.; COTA, J. M. *et al.* Obstrução uretral em gata. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 46(1): 286, p. 4, 2018. Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/actavet/46-suple-1/046-s1.htm>>.

SILVA, T. C., BASSOLI, A. G., QUEIROZ JÚNIOR, J. P., FERREIRA-SILVA, J. C., ALEIXO, G. A. S. *et al.* Castração pediátrica em cães e gatos: revisão da literatura. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v.9, n 1-4, p. 20-25, 2017. Disponível em: <<http://www.journals.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/1331>>.

SOUSA, A. C.; FLORENCIO, L. G. Ovariohisterectomia (oh) em cadelas. Antes ou depois do primeiro estro?. *In*: XVII SIMPÓSIO DE TCC E XIV SEMINÁRIO DE IC DO CENTRO UNIVERSITÁRIO ICESP, 2019, Águas Claras. **Anais...** Águas Claras: ICESP, v. 17, p. 1283 -1289, 2019.

TAVARES, D. C., SEVERIANO, N. C., ARAUJO, A. C., FARIAS, E. A. F. C.; SILVA, P. M. Comparação entre orquiectomia pré- escrotal e escrotal, correlacionadas com o tempo cirúrgico em cães. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v.6(1), p. 107-125, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.4025/revcivet.v6i1.41978>>. doi: 10.4025/revcivet.v6i1.41978.

TORRES de la Riva, G.; HART, B. L.; FARVER, T. B.; OBERBAUER, A. M.; MESSAM, L. L. M. *et al.* Neutering dogs: effects on joint disorders and cancers in golden retrievers. **PLoS One**. v. 8(2):e55937, p. 01-07, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0055937>>. doi: 10.1371/journal.pone.0055937.

VANNUCCHI, C. I.; ABREU, R. A. Cuidados básicos e intensivos com o neonato canino. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.41, n.1, p. 151-156, 2017. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vti-17184>>. Acesso em 08 de junho de 2022.

VENDRAMINI, T.H.A.; BARRETO, T. B. M.; ANDRADE, M. B.; MIRANDA, A. L. S.; GUIMARÃES-BASSOLI, A. C. D. Neutering in dogs and cats: current scientific evidence and importance of adequate nutritional management. **Nutrition Research Reviews**, v. 33, p. 134–144, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1017/S0954422419000271>>. doi: 10.1017/S0954422419000271.

VILLAMIL, J. Á.; HENRY, C. J.; HAHN, A. W.; BRYAN, J. N.; TYLER, J. W. *et al.* Hormonal and sex impact on the epidemiology of canine lymphoma. **Journal of Cancer Epidemiology**, v. 2009 (591753), p. 01-07, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1155/2009/591753>>. doi: 10.1155/2009/591753.

VOORWALD, F. A.; TIOSSO, C. F.; TONIOLLO, G. H. Gonadectomia pré-puberal em cães e gatos. **Ciência Rural [online]**. v.43(6), p.1082-1091, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782013005000059>. doi: 10.1590/S0103-84782013005000059.

WEI, A.; FASCETTI, A. J.; KIM, K.; LEE, A.; GRAHAN, J. L. *et al.* Early effects of neutering on energy expenditure in adult male cats. **PLoS ONE**, v. 9(2): e89557, p. 01-07, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089557>>. doi: 10.1371/journal.pone.0089557.

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(3), p. 210-216, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-5621>>. doi: 10.5326/JAAHA-MS-5621.