

O papel da ovariectomia como estratégia de prevenção primária da neoplasia mamária em cadelas

The role of ovariectomy as a primary prevention strategy for mammary neoplasia in female dogs

Brena Borges Serafim Freitas
Monique dos Santos Rocha da Silva
Eric Lineker da Silva Santos
João Pedro Oliveira Ferreira
Maria Alice Pereira Castelo Branco

RESUMO

A neoplasia mamária é uma das afecções oncológicas mais frequentes em cadelas, apresentando elevada relevância clínica devido ao seu potencial maligno e associação com fatores hormonais. A exposição prolongada aos hormônios ovarianos, especialmente estrogênio e progesterona, desempenha papel fundamental na carcinogênese mamária, estimulando a proliferação celular e favorecendo alterações hiperplásicas e neoplásicas. Nesse contexto, a ovariectomia (OH) tem sido amplamente indicada como estratégia de prevenção primária, por eliminar a principal fonte desses hormônios. Estudos clássicos demonstram que a realização precoce da OH reduz significativamente o risco de desenvolvimento de neoplasias mamárias, especialmente quando realizada antes do primeiro estro. Entretanto, evidências mais recentes têm levantado questionamentos quanto à magnitude desse efeito protetor, bem como sobre possíveis impactos adversos da castração precoce. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar criticamente, com base na literatura científica, o papel da ovariectomia como estratégia de prevenção primária da neoplasia mamária em cadelas, considerando o momento da intervenção e as controvérsias atuais. Observou-se que, embora a OH permaneça uma medida eficaz, sua indicação deve ser analisada de forma individualizada, à luz das evidências contemporâneas.

Palavras-chave: neoplasia mamária; cadelas; ovariectomia; prevenção primária; hormônios ovarianos.

ABSTRACT

Mammary neoplasia is one of the most frequent oncological conditions in female dogs, presenting high clinical relevance due to its malignant potential and association with hormonal factors. Prolonged exposure to ovarian hormones, especially estrogen and progesterone, plays a fundamental role in mammary carcinogenesis by stimulating cell proliferation and promoting hyperplastic and neoplastic changes. In this context, ovariohysterectomy (OH) has been widely recommended as a primary prevention strategy because it eliminates the main source of these hormones. Classic studies demonstrate that early OH significantly reduces the risk of developing mammary neoplasms, particularly when performed before the first estrus. However, more recent evidence has raised questions regarding the magnitude of this protective effect, as well as the possible adverse impacts of early spaying. Therefore, the present study aimed to critically evaluate, based on the scientific literature, the role of ovariohysterectomy as a primary prevention strategy for mammary neoplasia in female dogs, considering the timing of the intervention and current controversies. It was observed that, although OH remains an effective measure, its indication should be analyzed on an individual basis in light of contemporary evidence.

Keywords: mammary neoplasia; female dogs; ovariohysterectomy; primary prevention; ovarian hormones.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, os avanços observados na medicina veterinária, associados à melhoria da nutrição, da medicina preventiva, dos protocolos vacinais e dos métodos diagnósticos, contribuíram significativamente para o aumento da expectativa de vida dos animais de companhia. Como consequência desse cenário, houve uma mudança importante no perfil epidemiológico das enfermidades observadas na rotina clínica, com aumento da prevalência de doenças crônicas e degenerativas, dentre as quais as neoplasias ocupam posição de destaque. Atualmente, o câncer é considerado uma das principais causas de morbidade e mortalidade em cães, representando importante desafio para a clínica e a cirurgia veterinária (WITHROW; VAIL; PAGE, 2020).

Entre as neoplasias que acometem a espécie canina, os tumores mamários destacam-se pela elevada frequência e relevância clínica, sendo considerados uma das afecções oncológicas mais comuns em cadelas. Essas neoplasias apresentam comportamento biológico bastante variável, podendo manifestar-se desde lesões benignas de crescimento lento até carcinomas altamente invasivos, com potencial metastático significativo. Estima-se que aproximadamente metade dos tumores mamários diagnosticados em cadelas apresenta características malignas, tornando o diagnóstico precoce e a adoção de estratégias preventivas fatores determinantes para o prognóstico e a sobrevida dos pacientes acometidos (DALECK; NARDI, 2016; WITHROW; VAIL; PAGE, 2020).

Além da importância clínica, as neoplasias mamárias representam um relevante problema de saúde animal devido ao impacto econômico e emocional gerado para os tutores. O tratamento frequentemente envolve procedimentos cirúrgicos extensos, exames complementares, acompanhamento oncológico contínuo e, em alguns casos, terapias adjuvantes, aumentando os custos relacionados ao manejo da doença. Dessa forma, medidas voltadas para a prevenção e redução dos fatores de risco assumem papel fundamental dentro da medicina veterinária preventiva, contribuindo para a promoção do bem-estar animal e para a diminuição da incidência dessas enfermidades.

A etiologia das neoplasias mamárias em cadelas é reconhecida como multifatorial, envolvendo a interação entre fatores genéticos, hormonais, ambientais e nutricionais. Diversos estudos demonstram que determinadas raças apresentam maior predisposição ao desenvolvimento dessas neoplasias, sugerindo participação de fatores hereditários na carcinogênese mamária (EGENVALL et al., 2005). Paralelamente, fatores ambientais e metabólicos, como obesidade em idade jovem, alimentação inadequada e utilização de contraceptivos hormonais, também têm sido associados ao aumento do risco de desenvolvimento tumoral (PÉREZ ALENZA et al., 1998).

Dentre os fatores envolvidos na carcinogênese mamária, a influência hormonal destaca-se como um dos mecanismos mais bem estabelecidos na literatura científica. O estrogênio e a progesterona desempenham papel fundamental no desenvolvimento fisiológico da glândula mamária, atuando na regulação do crescimento, diferenciação e atividade secretória do tecido mamário. Entretanto, a exposição prolongada a esses hormônios pode favorecer alterações proliferativas persistentes, aumentando a probabilidade de ocorrência de mutações celulares e do desenvolvimento de lesões hiperplásicas e neoplásicas (FOSSUM, 2015; SORENSEN et al., 2000). Do ponto de vista molecular, a atividade mitogênica dos esteroides sexuais no tecido mamário canino é mediada por receptores intracelulares específicos, destacando-se o receptor de estrogênio alfa (RE- α) e o receptor de progesterona (RP). O estrogênio atua estimulando diretamente a transcrição de genes relacionados ao ciclo celular e induzindo a síntese de receptores de progesterona, preparando o tecido para a ação progestágena subsequente. Durante a fase de diestro, a persistência de níveis elevados de progesterona desencadeia uma sinalização local via ativação de vias de quinases (como a via MAPK/ERK), além de estimular a secreção autócrina e parácrina de GH (Hormônio do Crescimento) pelas próprias células epiteliais mamárias. Esse GH local incrementa a síntese de IGF-1, promovendo um potente efeito anti apoptótico e proliferativo. Consequentemente, o epitélio glandular é submetido a sucessivos insultos replicativos a cada ciclo estral, elevando exponencialmente a taxa de mutações estocásticas no DNA celular e consolidando as etapas de iniciação e promoção da carcinogênese mamária.

Nesse contexto, a ovariectomia passou a ser amplamente empregada não apenas como procedimento de controle reprodutivo, mas também como estratégia de prevenção primária das neoplasias mamárias. Ao promover a remoção dos ovários, principal fonte de produção de estrogênio e progesterona, o procedimento reduz significativamente a exposição hormonal do tecido mamário, interferindo diretamente em um dos principais mecanismos envolvidos na carcinogênese. Além disso, a ovariectomia apresenta benefícios adicionais, como a

prevenção da piometra, da hiperplasia endometrial cística e de outras afecções reprodutivas hormônio-dependentes (FOSSUM, 2015).

Os estudos clássicos sobre o tema demonstram que a realização da ovariectomia antes do primeiro estro está associada à redução expressiva do risco de desenvolvimento de neoplasias mamárias. Schneider, Dorn e Taylor (1969) observaram que cadelas submetidas à castração antes do primeiro cio apresentavam risco extremamente reduzido de desenvolvimento tumoral quando comparadas às fêmeas intactas. Além disso, verificou-se que esse efeito protetor diminui progressivamente conforme aumenta o número de ciclos estrais antes da realização do procedimento, evidenciando a forte relação entre exposição hormonal e risco neoplásico. Entretanto, embora a ovariectomia seja historicamente considerada uma das principais medidas preventivas contra tumores mamários, estudos mais recentes têm promovido discussões acerca da magnitude real desse benefício. Revisões sistemáticas apontam que parte das evidências clássicas apresenta limitações metodológicas importantes, incluindo amostras reduzidas, potenciais vieses de seleção e ausência de padronização entre os estudos (BEAUVAIS; CARDWELL; BRODBELT, 2012). Dessa forma, alguns autores defendem interpretação mais criteriosa dos dados disponíveis, especialmente quando utilizados como base para recomendações universalizadas.

Paralelamente, pesquisas contemporâneas passaram a investigar possíveis consequências associadas à castração precoce, incluindo alterações ortopédicas, metabólicas, urinárias e comportamentais em determinadas raças e portes corporais. Estudos conduzidos por Hart et al. (2014), Torres de la Riva et al. (2013) e Zink et al. (2014) sugerem que a remoção precoce dos hormônios sexuais pode influenciar processos fisiológicos relacionados ao desenvolvimento musculoesquelético e ao metabolismo, reforçando a necessidade de avaliação individualizada para cada paciente.

Diante desse cenário, observa-se uma tendência crescente na medicina veterinária baseada em evidências de substituir recomendações padronizadas por abordagens individualizadas, considerando fatores como idade, raça, porte corporal, predisposição genética, condição clínica e expectativa de vida do animal. Essa mudança busca equilibrar os benefícios preventivos proporcionados pela ovariectomia com os possíveis efeitos sistêmicos associados ao procedimento, permitindo tomadas de decisão mais seguras e fundamentadas.

Dessa forma, considerando a elevada prevalência das neoplasias mamárias em cadelas, a reconhecida participação dos hormônios ovarianos na carcinogênese mamária e as discussões atuais acerca dos benefícios e limitações da castração eletiva, torna-se fundamental analisar criticamente as evidências científicas disponíveis. Assim, o presente estudo teve como objetivo analisar o papel da ovariectomia como estratégia de prevenção primária da neoplasia mamária em cadelas, abordando os mecanismos hormonais envolvidos, a influência do momento da intervenção cirúrgica e as principais controvérsias descritas na literatura científica contemporânea.

2 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, descritiva e exploratória, desenvolvida por meio de revisão integrativa, baseada na coleta e análise de dados secundários provenientes de publicações científicas relacionadas ao tema. A escolha da revisão integrativa justifica-se pela possibilidade de coletar, organizar e analisar dados provenientes de diferentes estudos científicos, permitindo uma avaliação ampla e crítica acerca do papel da ovariectomia na prevenção primária da neoplasia mamária em cadelas. Conduzida com base em diretrizes metodológicas adaptadas do PRISMA, considerando as recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA 2020), utilizadas para auxiliar na organização, identificação, triagem e seleção dos estudos incluídos na revisão. A busca por dados foi realizada de forma sistematizada entre os meses de março e abril de 2026, por meio do acesso às bases eletrônicas PubMed, SciELO e Google Scholar. Com o intuito de maximizar a sensibilidade e a especificidade do levantamento, foram empregados descritores controlados extraídos do sistema MeSH (Medical Subject Headings) e termos livres, em inglês e português. A estratégia de busca principal consistiu no cruzamento booleano: ("canine mammary tumor" OR "canine mammary neoplasia") AND ("ovariectomy" OR "spaying" OR "neutering") AND ("prevention" OR "risk reduction" OR "hormonal influence"). Adicionalmente, aplicou-se a técnica de busca reversa (snowballing) nas listas de referências dos manuscritos selecionados para a identificação de literatura cinzenta relevante. Foram adotados como critérios de inclusão: artigos originais, revisões sistemáticas e metanálises publicados entre 2005 e 2026, nos idiomas inglês e português, disponíveis na íntegra e que abordassem o nexo causal entre hormônios ovarianos e profilaxia cirúrgica. Foram excluídos relatos de casos, estudos duplicados ou com amostragem metodologicamente inconsistente. Com o objetivo de garantir maior rigor, transparência e reprodutibilidade no processo de seleção e análise dos estudos.

Foram estabelecidos critérios de elegibilidade para seleção dos estudos que compuseram o conjunto de dados analisados, sendo estes, artigos publicados entre 2005 e 2026, nos idiomas inglês e português, disponíveis na íntegra, incluindo estudos originais, revisões sistemáticas e metanálises que abordassem diretamente a relação entre neoplasia mamária em cadelas, influência hormonal e o papel da ovariectomia como estratégia de prevenção primária.

Ademais, também foram excluídos estudos duplicados, relatos de caso, artigos com metodologia insuficientemente descrita, estudos com amostras irrelevantes ou que não apresentassem relação direta com o objetivo proposto, bem como aqueles que abordassem exclusivamente outras espécies sem aplicabilidade comparativa relevante. O processo de seleção dos estudos ocorreu em três etapas sequenciais: leitura dos títulos, análise dos resumos e leitura completa dos artigos considerados potencialmente elegíveis. Para aumentar a confiabilidade do processo, a seleção foi conduzida de forma criteriosa, priorizando estudos com maior nível de evidência científica. Para aumentar a confiabilidade do processo, a seleção dos estudos foi realizada de forma independente pelos pesquisadores, sendo posteriormente discutidas eventuais divergências até a obtenção de consenso. Foram priorizados estudos com maior nível de evidência científica, incluindo revisões sistemáticas, metanálises e estudos observacionais com

amostras representativas. Os dados obtidos dos estudos selecionados foram organizados em planilha estruturada para extração e análise das informações relevantes à pesquisa, contemplando as seguintes variáveis: autor, ano de publicação, tipo de estudo, tamanho amostral, objetivos, principais resultados e limitações metodológicas. A avaliação crítica da qualidade dos estudos foi realizada considerando o nível de evidência, tamanho amostral, presença de vieses, clareza metodológica e consistência dos resultados apresentados.

A síntese dos dados foi conduzida de forma qualitativa e comparativa, buscando identificar padrões, consensos, divergências e lacunas na literatura quanto à influência dos hormônios ovarianos na carcinogênese mamária, ao impacto da ovariectomia na redução do risco de neoplasias e à importância do momento da realização do procedimento.

Por se tratar de um estudo baseado exclusivamente em dados secundários disponíveis na literatura, não houve necessidade de submissão a comitê de ética no uso de animais, conforme as diretrizes vigentes. Adicionalmente, foi realizada busca manual nas referências dos artigos selecionados, com o objetivo de identificar estudos relevantes não captados na busca inicial (técnica de “snowballing”). Essa abordagem permitiu uma busca abrangente e sistematizada, garantindo maior rigor metodológico e minimizando vieses na seleção dos estudos.

O processo de coleta de dados resultou inicialmente em 143 publicações potencialmente relevantes para a temática investigada, distribuídos entre as bases PubMed, SciELO e Google Scholar, o Google Scholar foi utilizado como ferramenta complementar de busca, com o objetivo de ampliar a identificação de literatura cinzenta e estudos relevantes não indexados nas demais bases de dados. Após a remoção de artigos duplicados e aplicação dos critérios de elegibilidade, 27 estudos permaneceram para leitura completa, dos quais 16 foram incluídos na análise final desta revisão. Ademais, foram aplicados filtros relacionados ao período de publicação, idioma, disponibilidade do texto completo e relevância temática, visando aumentar a especificidade da busca e reduzir a inclusão de estudos não pertinentes ao objetivo da revisão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a aplicação dos critérios de elegibilidade previamente estabelecidos, foram selecionados 16 estudos para compor a análise desta pesquisa, incluindo revisões sistemáticas, estudos observacionais, pesquisas retrospectivas e obras de referência na área de oncologia veterinária. A análise dos dados permitiu identificar que a influência hormonal permanece como um dos fatores mais consistentemente associados ao desenvolvimento da neoplasia mamária em cadelas, embora a literatura contemporânea apresente discussões relevantes acerca da magnitude do efeito preventivo da ovariectomia e do momento mais adequado para sua realização.

Os estudos analisados demonstraram consenso quanto à participação dos hormônios ovarianos na fisiopatologia dos tumores mamários. O estrogênio e a progesterona exercem

papel essencial no desenvolvimento e manutenção do tecido mamário normal, porém a exposição prolongada a esses hormônios favorece estímulos proliferativos contínuos, aumentando a probabilidade de ocorrência de alterações celulares potencialmente neoplásicas. Segundo Daleck e Nardi (2016), a estimulação hormonal repetida promove sucessivos ciclos de proliferação tecidual, o que favorece o aparecimento de alterações hiperplásicas, displásicas e, posteriormente, neoplásicas.

Esses achados são corroborados por Sorensen et al. (2000), que observaram associação entre fatores reprodutivos e aumento do risco de desenvolvimento de tumores mamários. Os autores destacam que a duração da exposição hormonal ao longo da vida reprodutiva da fêmea constitui importante fator de risco para a carcinogênese mamária. Tal observação reforça a hipótese de que a ação hormonal não atua apenas como desencadeadora do processo tumoral, mas também como elemento capaz de favorecer a progressão de lesões mamárias pré-existentes.

Além da ação direta dos hormônios sexuais, a literatura demonstra que a progesterona participa da indução de importantes fatores de crescimento, como o hormônio do crescimento (GH) e o fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 (IGF-1), substâncias relacionadas ao aumento da atividade proliferativa do tecido mamário. Dessa forma, a influência hormonal deve ser compreendida como um mecanismo complexo, envolvendo múltiplas vias biológicas que contribuem para a transformação e progressão neoplásica.

Nesse contexto, a ovariectomia tem sido amplamente utilizada como estratégia preventiva devido à sua capacidade de interromper a produção dos hormônios ovarianos. Os dados obtidos nesta pesquisa evidenciaram que existe associação consistente entre a realização precoce da cirurgia e a redução da incidência de tumores mamários ao longo da vida. Os achados epidemiológicos pioneiros de Schneider, Dorn e Taylor (1969) quantificam o impacto da intervenção cirúrgica de forma estratificada: cadelas submetidas à ovariectomia antes do primeiro estro exibem um risco relativo de apenas 0,05% de desenvolver neoplasias mamárias em comparação com fêmeas intactas. Esse risco eleva-se para 8% quando o procedimento é realizado entre o primeiro e o segundo estro, e salta para 26% após o segundo ciclo, demonstrando um platô de efeito protetor preventivo após os 2,5 anos de idade.

No cenário nacional, essas diretrizes são canceladas pelo Consenso para o Diagnóstico, Prognóstico e Tratamento de Tumores Mamários Caninos (CASSALI et al., 2014), que reitera que embora a castração precoce reduza drasticamente a incidência de tumores benignos e carcinomas bem diferenciados hormônio-dependentes, o benefício preventivo da remoção ovariana decresce severamente em pacientes adultas que já apresentam lesões pré-neoplásicas estabelecidas. Isso ocorre porque carcinomas de alto grau e tumores mamários triplo-negativos comumente perdem a expressão de receptores hormonais (RE e RP), tornando-se independentes do estímulo ovariano para sua progressão biológica.

Beauvais, Cardwell e Brodbelt (2012), ao realizarem uma revisão sistemática sobre o tema, identificaram limitações metodológicas em diversos estudos utilizados como base para a recomendação da castração precoce. Entre as principais limitações destacadas encontram-se o

reduzido tamanho amostral, a ausência de padronização entre populações estudadas e a presença de potenciais fatores de confusão que podem interferir na interpretação dos resultados.

Apesar dessas limitações, a maioria das publicações analisadas continua apontando tendência favorável à realização da ovariectomia como medida preventiva. Isso ocorre porque a remoção da principal fonte de produção hormonal reduz significativamente os estímulos proliferativos sobre o tecido mamário, diminuindo a probabilidade de desenvolvimento de alterações neoplásicas ao longo da vida da fêmea. Além disso, os benefícios da cirurgia não se restringem à prevenção dos tumores mamários, incluindo também a prevenção da piometra, da hiperplasia endometrial cística e de outras enfermidades hormônio-dependentes descritas na rotina clínica de pequenos animais.

Outro aspecto importante identificado durante a análise dos estudos refere-se à influência do momento da realização da ovariectomia sobre seu potencial preventivo. Os dados demonstraram que o benefício da cirurgia tende a ser maior quando realizado antes da exposição prolongada aos ciclos estrais. Esse achado reforça a importância da duração da exposição hormonal como fator determinante para o desenvolvimento das alterações mamárias. Quanto maior o número de ciclos reprodutivos vivenciados pela fêmea, maior tende a ser o tempo de ação do estrogênio e da progesterona sobre o tecido mamário, aumentando a probabilidade de ocorrência de alterações proliferativas.

Entretanto, observou-se que a definição de um momento ideal universal para realização da castração vem sendo progressivamente questionada na literatura contemporânea. Estudos mais recentes sugerem que a recomendação deve considerar fatores individuais, incluindo raça, porte corporal, predisposição genética, condição clínica e expectativa de vida do animal. Essa abordagem busca equilibrar os benefícios preventivos da ovariectomia com possíveis efeitos sistêmicos associados à remoção precoce dos hormônios sexuais.

Hart et al. (2014) e Torres de la Riva et al. (2013) identificaram associação entre castração precoce e aumento da ocorrência de determinadas alterações ortopédicas em algumas raças caninas, especialmente em cães de médio e grande porte. Os autores sugerem que a ausência precoce dos hormônios sexuais pode influenciar o fechamento das placas epifisárias, modificando aspectos do desenvolvimento musculoesquelético. De maneira semelhante, Zink et al. (2014) relataram possíveis associações entre gonadectomia e determinadas alterações comportamentais e neoplásicas em populações específicas.

Entretanto, é importante destacar que tais resultados não representam consenso absoluto na literatura científica. Diversos estudos apontam que esses efeitos podem variar significativamente de acordo com características individuais dos animais avaliados, dificultando generalizações. Dessa forma, os possíveis riscos associados à castração precoce não invalidam os benefícios preventivos observados em relação à neoplasia mamária, mas reforçam a necessidade de uma avaliação clínica individualizada para cada paciente. Outro aspecto relevante identificado nesta pesquisa foi o reconhecimento crescente da natureza multifatorial da carcinogênese mamária. Embora a influência hormonal seja considerada um dos principais fatores envolvidos, os estudos demonstram que elementos genéticos, ambientais, nutricionais e metabólicos também participam

do desenvolvimento tumoral. Egenvall et al. (2005) observaram diferenças na predisposição entre raças, enquanto Pérez Alenza et al. (1998) associaram determinados fatores alimentares e metabólicos ao aumento do risco de desenvolvimento dessas neoplasias. Esses achados evidenciam que a ocorrência dos tumores mamários não pode ser atribuída exclusivamente à presença ou ausência de hormônios ovarianos.

De modo geral, os resultados obtidos nesta pesquisa demonstram que a ovariectomia continua sendo uma importante estratégia de prevenção primária da neoplasia mamária em cadelas, especialmente quando realizada antes de prolongada exposição hormonal. Contudo, as evidências científicas mais recentes indicam que sua recomendação deve ser fundamentada em avaliação individualizada, considerando os potenciais benefícios preventivos e os possíveis impactos sistêmicos associados ao procedimento. Essa perspectiva está alinhada aos princípios da medicina veterinária baseada em evidências, que busca integrar conhecimento científico atualizado, experiência clínica e características particulares de cada paciente para promover decisões mais seguras e eficazes.

4 CONCLUSÃO

A neoplasia mamária em cadelas representa uma das principais afecções oncológicas observadas na rotina da clínica de pequenos animais, destacando-se não apenas pela elevada incidência, mas também pelo seu potencial maligno e impacto direto na qualidade de vida e sobrevida dos animais acometidos. Ao longo do processo de análise das evidências científicas selecionadas, foi possível compreender que a carcinogênese mamária possui caráter multifatorial, porém fortemente associada à influência hormonal exercida principalmente pelo estrogênio e pela progesterona, hormônios responsáveis pela estimulação proliferativa contínua do tecido mamário.

Os estudos analisados demonstraram que a exposição prolongada aos hormônios ovarianos favorece o desenvolvimento de alterações hiperplásicas e neoplásicas, reforçando a importância do controle hormonal como medida preventiva. Nesse contexto, a ovariectomia mostrou-se relevante como estratégia de prevenção primária, sobretudo quando realizada antes do primeiro estro, período em que o efeito protetor sobre o tecido mamário apresenta maior eficácia. Observou-se, ainda, que a redução desse benefício ocorre progressivamente conforme aumentam os ciclos estrais antes da realização do procedimento, evidenciando relação direta entre tempo de exposição hormonal e risco tumoral.

Entretanto, embora exista amplo reconhecimento histórico acerca da eficácia preventiva da ovariectomia, a presente revisão também evidenciou importantes controvérsias presentes na literatura contemporânea. Parte dos estudos mais recentes questiona a robustez metodológica de pesquisas clássicas frequentemente utilizadas como base para recomendação universal da castração precoce, apontando limitações relacionadas ao delineamento experimental, tamanho amostral e presença de possíveis vieses epidemiológicos. Paralelamente, observou-se crescimento significativo de pesquisas voltadas aos possíveis impactos sistêmicos decorrentes

da remoção precoce dos hormônios sexuais, incluindo alterações ortopédicas, metabólicas, urinárias e comportamentais em determinadas raças e portes corporais.

Diante disso, verifica-se que a recomendação da ovariectomia não deve ocorrer de maneira padronizada ou indiscriminada, sendo necessária avaliação individualizada de cada paciente. Fatores como idade, raça, porte corporal, predisposição genética, histórico clínico e expectativa de vida devem ser considerados durante a tomada de decisão clínica, permitindo abordagem mais segura, criteriosa e alinhada aos princípios da medicina veterinária baseada em evidências. Além disso, os achados desta revisão reforçam a importância do papel do médico veterinário na orientação adequada dos tutores, fornecendo informações claras acerca dos benefícios, limitações e possíveis repercussões associadas à castração eletiva. A conscientização dos responsáveis torna-se fundamental para que a decisão sobre o procedimento seja realizada de forma responsável e individualizada, considerando não apenas a prevenção das neoplasias mamárias, mas também o bem-estar geral do animal ao longo da vida.

Por fim, conclui-se que a ovariectomia permanece como importante ferramenta preventiva contra neoplasias mamárias em cadelas, especialmente quando realizada precocemente. Contudo, as evidências científicas atuais demonstram a necessidade de interpretações mais críticas e individualizadas acerca de sua indicação. Dessa forma, ressalta-se a importância da realização de novos estudos prospectivos, com maior rigor metodológico e acompanhamento em longo prazo, capazes de ampliar o entendimento sobre os reais benefícios e limitações da castração precoce na medicina veterinária contemporânea.

5 REFERÊNCIAS

BEAUVAIS, W.; CARDWELL, J. M.; BRODBELT, D. C. The effect of neutering on the risk of mammary tumours in dogs: a systematic review. *Journal of Small Animal Practice*, Londres, v. 53, n. 6, p. 314–322, 2012.

CASSALI, G. D. et al. Consensus for the diagnosis, prognosis and treatment of canine mammary tumors. *Brazilian Journal of Veterinary Pathology*, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 38–69, 2014.

DALECK, C. R.; NARDI, A. B. *Oncologia em cães e gatos*. 2. ed. São Paulo: Roca, 2016.

EGENVALL, A. et al. Breed risk of mammary tumours in Swedish dogs. *Veterinary Record*, Londres, v. 157, n. 16, p. 470–473, 2005.

FOSSUM, T. W. *Cirurgia de pequenos animais*. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

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, San Francisco, v. 9, n. 7, p. 1–12, 2014.

LANA, S. E. et al. Relationship between neuter status and canine mammary cancer risk. Veterinary and Comparative Oncology, Oxford, v. 3, n. 1, p. 23–31, 2005.

MISDORP, W. Tumors of the mammary gland. In: MEUTEN, D. J. Tumors in domestic animals. 4. ed. Ames: Iowa State Press, 2002. p. 575–606.

PÉREZ ALENZA, M. D.; RUTTEMAN, G. R.; PEÑA, L.; BEYNEN, A. C.; CUESTA, P. Relation between habitual diet and canine mammary tumors in a case-control study. Journal of Veterinary Internal Medicine, Philadelphia, v. 12, n. 3, p. 132–139, 1998.

SCHNEIDER, R.; DORN, C. R.; TAYLOR, D. O. N. Factors influencing canine mammary cancer development and postsurgical survival. Journal of the National Cancer Institute, Bethesda, v. 43, n. 6, p. 1249–1261, 1969.

SORENSEN, A.; MADSBORG, S.; JENSEN, H.; KRISTENSEN, A. T. Effect of age and reproductive factors on the risk of mammary tumors in dogs. Journal of the American Veterinary Medical Association, Schaumburg, v. 216, n. 6, p. 839–846, 2000.

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, San Francisco, v. 8, n. 2, p. 1–7, 2013.

WITHROW, S. J.; VAIL, D. M.; PAGE, R. L. Withrow and MacEwen's small animal clinical oncology. 6. ed. St. Louis: Elsevier, 2020.

ZINK, M. C.; FARHOODY, P.; ELSTON, T.; RUEHLE, M.; GOLDBERG, B.; SERPELL, J. A. Evaluation of the risk and age of onset of cancer and behavioral disorders in gonadectomized Vizslas. Journal of the American Veterinary Medical Association, Schaumburg, v. 244, n. 3, p. 309–319, 2014.