

PERSPECTIVAS DO USO DA CASTRAÇÃO QUÍMICA COMO ALTERNATIVA PARA ORQUIECTOMIA EM CÃES

PERSPECTIVES ON THE USE OF CHEMICAL CASTRATION AS AN ALTERNATIVE TO ORCHIECTOMY IN DOGS

PERSPECTIVAS SOBRE EL USO DE LA CASTRACIÓN QUÍMICA COMO ALTERNATIVA A LA ORQUIECTOMÍA EN PERROS

João Victor Carvalho de Sousa¹

Carolynne Henrique Chagas²

Letícia Piazza Martins³

Cristiano Alves Ribeiro⁴

Mariana Silvestre de Oliveira Donatilio⁵

Evelyn Manuela Nascimento Pereira⁶

RESUMO: A castração química tem sido cada vez mais discutida na Medicina Veterinária como alternativa à orquiectomia, especialmente no contexto do controle populacional de cães. Esse método utiliza fármacos esclerosantes aplicados de forma intratesticular ou no epidídimo, promovendo redução gradual da espermatogênese, com vantagens como menor custo, simplicidade técnica e recuperação mais rápida. O presente trabalho teve como objetivo descrever o funcionamento do sistema reprodutor do cão macho, abordando aspectos anatômicos, fisiológicos e endócrinos, bem como esclarecer a técnica e o mecanismo fisiológico da castração química, destacando suas vantagens em relação ao método cirúrgico. Como objetivos específicos, buscou-se contextualizar a anatomia reprodutiva do cão doméstico, identificar fatores que influenciam a escolha da castração química e descrever a técnica empregada nesse procedimento. A metodologia adotada consistiu em uma revisão bibliográfica de caráter descritivo e qualitativo, utilizando bases de dados como Google Acadêmico, Crossref, DOAJ e livros especializados, abrangendo publicações entre os anos de 2000 e 2024. Conclui-se que, embora a castração química apresente benefícios operacionais e hormonais, sua aplicação deve ser cuidadosamente avaliada, considerando aspectos fisiológicos, bem-estar animal e limitações legais vigentes.

1

Palavras-chave: Castração química. Reprodução canina. Testosterona basal.

¹Médico Veterinario UNAMA.

²Bacharel em Medicina Veterinária pela Faculdade do Futuro.

³Estudante de Medicina Veterinária na Universidade de Caxias do Sul.

⁴Graduando em Medicina Veterinária – 7º semestre, Faculdade Anclivepa Brasília – Brasil.

⁵Graduanda em medicina veterinária pela faculdade serra dourada.

⁶Graduanda em medicina veterinária pela faculdade serra dourada.

ABSTRACT: Chemical castration has been increasingly discussed in Veterinary Medicine as an alternative to orchiectomy, especially in the context of canine population control. This method uses sclerosing drugs applied intratesticularly or into the epididymis, promoting a gradual reduction in spermatogenesis, with advantages such as lower cost, technical simplicity, and faster recovery. This study aimed to describe the functioning of the male canine reproductive system, addressing anatomical, physiological, and endocrine aspects, as well as clarifying the technique and physiological mechanism of chemical castration, highlighting its advantages over the surgical method. Specifically, it sought to contextualize the reproductive anatomy of the domestic dog, identify factors influencing the choice of chemical castration, and describe the technique employed in this procedure. The methodology adopted consisted of a descriptive and qualitative literature review, using databases such as Google Scholar, Crossref, DOAJ, and specialized books, covering publications between the years 2000 and 2024. It is concluded that, although chemical castration presents operational and hormonal benefits, its application should be carefully evaluated, considering physiological aspects, animal welfare, and current legal limitations.

Keywords: Chemical castration. Canine reproduction. Basal testosterone.

RESUMEN: La castración química se ha debatido cada vez más en Medicina Veterinaria como alternativa a la orquiectomía, especialmente en el contexto del control de la población canina. Este método utiliza fármacos esclerosantes aplicados intratesticularmente o en el epidídimo, lo que promueve una reducción gradual de la espermatogénesis, con ventajas como un menor costo, simplicidad técnica y una recuperación más rápida. Este estudio tuvo como objetivo describir el funcionamiento del sistema reproductor canino macho, abordando aspectos anatómicos, fisiológicos y endocrinos, así como aclarar la técnica y el mecanismo fisiológico de la castración química, destacando sus ventajas sobre el método quirúrgico. Específicamente, se buscó contextualizar la anatomía reproductiva del perro doméstico, identificar los factores que influyen en la elección de la castración química y describir la técnica empleada en este procedimiento. La metodología adoptada consistió en una revisión descriptiva y cualitativa de la literatura, utilizando bases de datos como Google Scholar, Crossref, DOAJ y libros especializados, abarcando publicaciones entre los años 2000 y 2024. Se concluye que, si bien la castración química presenta beneficios operacionales y hormonales, su aplicación debe ser evaluada cuidadosamente, considerando aspectos fisiológicos, bienestar animal y limitaciones legales actuales.

Palabras clave: Castración química. Reproducción canina. Testosterona basal.

INTRODUÇÃO

A castração química em animais, como a mencionada em cães, é um procedimento cada vez mais explorado na prática veterinária. Ela se diferencia da castração cirúrgica por utilizar fármacos esclerosantes que reduzem a irrigação sanguínea nas áreas aplicadas, diminuindo gradualmente a produção de espermatozoides. Alguns benefícios dessa abordagem incluem custo reduzido, simplicidade e a capacidade de atingir um maior número de animais em comparação com a castração cirúrgica (CAVALCANTE, 2022).

É importante destacar que esse procedimento requer uma boa analgesia para o animal, geralmente realizada com cefalotina, xilazina e anestesia local infiltrativa. As doses dos fármacos esclerosantes variam de acordo com o produto escolhido e o porte do animal, sendo frequentemente administradas em dose única. A recuperação pós-procedimento na castração química é geralmente mais rápida e menos dolorosa do que na orquiectomia (castração cirúrgica), pois não há cortes, pontos ou necessidade de repouso prolongado. Além disso, a preservação da testosterona basal após a castração química pode contribuir para a regulação hormonal e preservar a libido do animal (DAVID *et al.*, 2013; JESUS, 2021).

No entanto, é importante considerar os aspectos legais relacionados à castração química, já que sua utilização é regulamentada por leis e resoluções em diferentes regiões. Em alguns casos, pode haver restrições ou proibições para o uso desse procedimento, especialmente em animais domésticos. Essa abordagem da castração química pode ser uma alternativa viável à castração cirúrgica em determinadas situações, oferecendo benefícios como menor custo, recuperação mais rápida e preservação de certos aspectos hormonais e comportamentais nos animais (CORRÊA *et al.*, 2019; JESUS, 2021).

O objetivo do presente trabalho é descrever o funcionamento do sistema reprodutor do cão macho, por meio da anatomia, fisiologia e endocrinologia; esclarecer a técnica e funcionamento fisiológico da castração química em machos, destacando suas vantagens se comparada ao método cirúrgico. Os objetivos específicos incluem: contextualizar a anatomia reprodutiva do cão doméstico; demonstrar fatores que influenciam a escolha da castração química; e descrever a técnica utilizada na castração química.

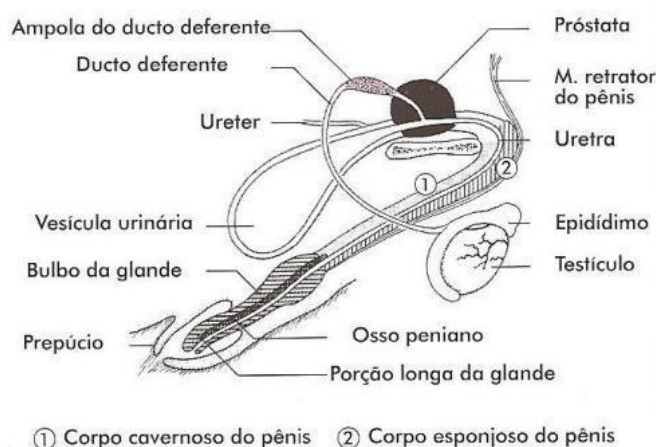
MÉTODOS

A metodologia abordada é a revisão bibliográfica, possuindo cunho descritivo e qualitativo. Utilizando-se como banco de dados Google acadêmico, Crossref, DOAJ e livros que abordam o tema, as pesquisas escolhidas datam de 2000 a 2024, estando entre 24 anos. Buscando, em sua maioria, trabalhos publicados a cerca de 10 anos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema reprodutor masculino é composto pelo pênis, prepúcio, escroto, testículo, epidídimo, ducto deferente, uretra e próstata (Figura 1). Cada um é responsável por uma importante parte na reprodução masculina (KONIG; LIEBICH, 2016).

Figura 1 - Anatomia do aparelho reprodutor do cão



Fonte: UFB. Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, s/d.

Pênis

O pênis é o órgão copulatório do macho, nele se localiza a uretra pélvica, que leva o sêmen até o órgão reprodutor da fêmea. É composto pelos corpos cavernoso e esponjoso e o osso peniano. Como músculo principal, tem-se o músculo retrator do pênis, responsável pela retração e exposição do órgão. É dividido em glândula, corpo e raiz (VOLPATO, 2010).

4

O membro peniano canino, apresenta também uma estrutura importante para a cópula, o bulbo da glândula, essa estrutura é responsável em garantir que o espermatozoide do macho seja depositado no órgão reprodutor da fêmea, uma vez que, a ejaculação canina é e gotejamento, e leva um certo tempo para finalizar, então o bulbo se expande, impedindo que saia da vagina enquanto ocorre o gotejamento, quando finalizado, o bulbo retrai, permitindo a saída do órgão copulatório (KONIG; LIEBICH, 2016).

Prepúcio

O prepúcio é responsável por recobrir o pênis quando totalmente flácido, fica localizado na região ventral dos cães, é composto por tecido conjuntivo, pela pele na parte externa e por mucosa na parte interna (VOLPATO, 2010; KONIG; LIEBICH, 2016).

Escroto

O escroto é a bolsa que comporta os testículos. Ele é composto pela pele externa, túnica dartos, fáscia espermática externa. As outras camadas que revestem o testículo fazem parte do processo vaginal, que são a fáscia espermática interna e a lâmina parietal da túnica vaginal. O

processo vaginal segue até os lados direito e esquerdo do escroto, que são separados pelo septo do escroto, externamente esse septo é identificado pela rafe escrotal. O escroto, comumente não apresenta pelagem, apresenta glândulas sudoríparas e sebáceas em grandes quantidades (KONIG; LIEBICH, 2016).

A túnica dartos tem como principal função a contração e relaxamento da bolsa escrotal, uma vez que apresenta musculatura lisa. Através dessa contração ou relaxamento, é possível que ocorra variação de temperatura dos testículos, funcionando como um meio de termorregulação (KONIG; LIEBICH, 2016). Quando a túnica dartos contrai, há um aumento na espessura das camadas e assim o testículo tem uma menor troca de temperatura com o ambiente, mantendo sua temperatura interna. Quando a túnica dartos relaxa, existe a possibilidade de o escroto fazer mais troca de temperatura com o ambiente, reduzindo sua temperatura interna (JESUS, 2021).

Testículo

Segundo Konig; Liebich (2016) e Jesus (2021), os testículos são as gônadas do macho, que embriologicamente foram originadas no mesonefro, e que ao se desenvolver, migram pelo gubernáculo, que é um canal que segue da região originária para a posição definitiva do testículo. Após fazer sua função, o gubernáculo retrocede. Quando não ocorre a descida de um ou dos dois testículos, existe uma alteração nomeada de criptorquidismo. Essa descida é fundamental para a espermatogênese, uma vez que, a temperatura influencia diretamente na produção dos espermatozoides.

5

O parênquima testicular é dividido em lóbulos piramidais, que se juntam no centro, formando o mediastino. Além disso, ainda possui os túbulos seminíferos contorcidos e retos, rede testis e ductos eferentes (KONIG; LIEBICH, 2016). Essas estruturas são responsáveis pela produção e pelo fluxo dos espermatozoides (PINTO, 2018). Os testículos possuem também as células de Leydig, que secretam a testosterona, e as células de Sertoli, que auxiliam na espermatogênese (ALCÂNTARA, 2023).

Epidídimo

Está intimamente ligado ao testículo, onde recebe os espermatozoides que vêm do ducto eferente. É dividido em 3 partes, cabeça, corpo e cauda. A cabeça é responsável pela recepção dos espermatozoides em forma mais diluída (JESUS, 2021). No corpo, os ductos eferentes se unem

e tornam-se o ducto do epidídimo. Esse ducto persiste até a cauda, e segue em diante como ducto deferente. O epidídimo faz a maturação dos espermatozoides, absorvendo o excesso de fluidos seminais, fagocitando fragmentos e secretando nutrientes (KONIG; LIEBICH, 2016).

Ductos deferentes

De acordo com Konig; Liebich (2016) e Jesus (2021), o ducto deferente faz o transporte dos espermatozoides da cauda do epidídimo até a uretra pélvica, através do funículo espermático, estrutura que é composta pela artéria e veia testicular, nervo vegetativo, vaso linfático, ducto deferente, músculo cremaster e processo vaginal. Em sua porção terminal, existem glândulas que aumentam seu diâmetro e formam a ampola do ducto deferente.

Próstata

Situada na parte externa da uretra pélvica, onde recobre grande parte da mesma (Figura 1). É uma glândula acessória, que auxilia no transporte e na nutrição dos espermatozoides (KONIG; LIEBICH, 2016).

FISIOLOGIA E ENDOCRINOLOGIA DO SISTEMA REPRODUTOR DO MACHO

6

Para que o gameta masculino adquira capacidade para exercer sua função, ele deve passar por transformações bioquímicas durante o trânsito no epidídimo até estar maduro para alcançar o ovócito e realizar a fecundação (ALCÂNTARA; TONIOLLI, 2023). Os hormônios que participam do sistema reprodutivo do macho são de origem do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal.

O hipotálamo secreta o Hormônio Liberador de Gonadotrofina (GnRH), que depois de passar pelo sistema porta-hipofisário e alcançar a porção anterior da hipófise vai com sua presença estimular as células a secretar dois hormônios, o Luteinizante (LH), responsável por secretar testosterona e o Hormônio Folículo-estimulante (FSH), responsável por secretar inibina e estimular a produção de ABP. Esses dois hormônios são chamados gonadotrofinas por que influenciam a função das gônadas (PINTO, 2018).

O ciclo se inicia com as células de Leydig produzindo testosterona, vai para o hipotálamo em forma de feedback negativo, em alça longa. A inibina, secretada pela célula de Sertoli, vai para a hipófise em feedback negativo, em alça curta, auxiliando a testosterona na regulação hormonal. Em resposta, a hipófise libera FSH e LH em feedback positivo, em alça curta. O FSH

age nas células de Sertoli e o LH age nas células de Leydig, e assim ocorre a espermatogênese, desenvolvimento de características sexuais e o início de um novo ciclo (ALCÂNTARA; TONIOLLI, 2023; PINTO, 2018).

Espermatogênese

A espermatogênese é o processo de produção de espermatozoides nos testículos, essencial para a reprodução masculina, é no saco vitelínico mesentérico que se originam as células germinativas primordiais, que migram para a crista genital, dando origem aos cordões gonadais (ALCÂNTARA; TONIOLLI, 2023). Quando nasce, o parênquima testicular do animal é formado por cordões seminíferos, formados pelas células de Sertoli e gonócitos, com a presença também de uma musculatura lisa, as células mioides e o interstício é composto principalmente por células de Leydig, tecido conjuntivo e vasos sanguíneos (PINTO, 2018).

Por ser uma célula muito especializada, espermatozoide passa por diversas etapas de no parênquima testicular (divisões mitóticas e meióticas) é diferenciação a partir da célula inicial chamada espermatogônia (PINTO, 2018).

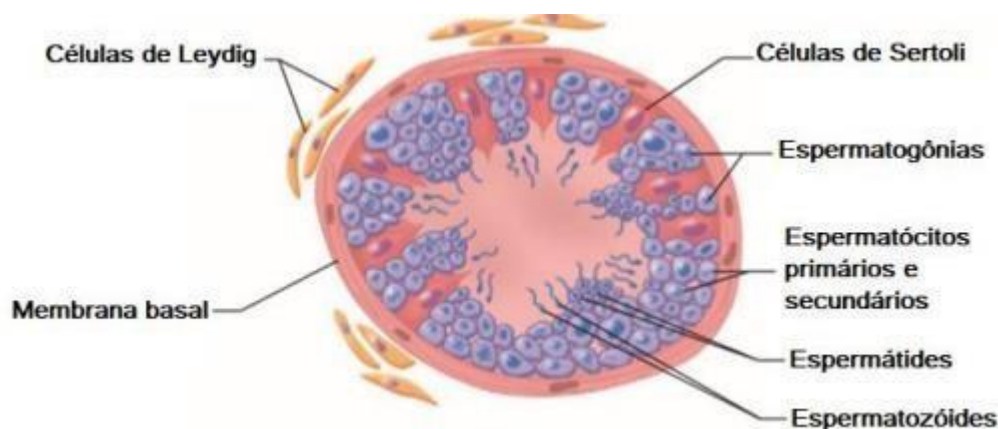
Durante a formação das espermatogônias haverá uma divisão entre elas em dois grupos: um grupo reserva que ficam aderidas à lâmina basal e serão capazes de resistir à radiação e injúrias e um grupo que através da mitose darão origem às espermatogônias filhas (BERNE; LEVY; KOEPPEN; STATION, 2009), haverá comunicação entre elas por pontes celulares. Nessa fase, a espermatogônia filha inicia a meiose e na prófase é denominada espermatócito primário (SEELEY, 2011).

As divisões vão continuar acontecendo até chegarem à fase em que são espermátides haploides caracterizadas por serem pequenas e arredondadas, sofrendo metamorfose que darão origem às espermatogêneses e na membrana basal completam seu desenvolvimento (PINTO, 2018).

Na membrana basal vai ocorrer alongamento do núcleo, formação do acrossomo, desenvolvimento do flagelo com a mitocôndria formando a peça intermediária e expulsão do citoplasma sobressalente para o lúmen do túbulo seminífero (Figura 2).e os espermatozoides imaturos vão para o lúmen tubular através das células de Sertoli, este processo se chama espermição (BERNE; LEVY; KOEPPEN; STATION, 2009). A trajetória do espermatozoide segue para a rede testicular, vão se armazenar no epidídimo onde ganham motilidade e

capacidade de fertilização. Nessa fase ficam armazenados na cauda do epidídimo (JOHNSTON; ROOT KUSTRITZ; OLSON, 2001).

Figura 2 - Túbulo seminífero



Fonte: Pinto, 2018

Na espermatocitogênese, as células germinativas primordiais (CGP) no saco vitelínico do embrião se especializam em espermatogônias, que passam por mitoses para se tornarem espermatogônias tipo B. Estas, estimuladas pelo ácido retinoico, sofrem divisão meiótica para formar espermatócitos I, que após uma meiose geram espermatócitos II haploides. Outra meiose separa as cromátides irmãs, resultando em espermatídes haploides (PINTO, 2018; WU et al., 2015).

Na espermiogênese, as espermatídes se transformam em espermatozoides em três fases: Golgi, Acrossoma e Maturação. Na fase de Golgi, ocorrem mudanças no aparelho de Golgi e a formação de grânulos pró-cromossômicos. Na fase de Acrossoma, a vesícula e o grânulo acrossômico formam o acrossoma, o núcleo se alonga, e o flagelo e a peça intermediária começam a se formar. Na fase de Maturação, as espermatídes são liberadas como espermatozoides nos túbulos seminíferos, sendo fagocitados pelos Sertoli. A espermição é a liberação dos espermatozoides nos túbulos seminíferos. Eles passam para o epidídimo, onde maturam durante 1 a 2 semanas adquirindo motilidade para a fecundação (WU et al., 2015; STAUB; JOHNSTON; ROOT KUSTRITZ; OLSON, 2001).

CASTRAÇÃO QUÍMICA

A castração cirúrgica é um procedimento muito presente na rotina veterinária, sendo utilizado, em sua maioria, para controle populacional. Porém, novos estudos vêm abrindo caminho para a castração química, que consiste em utilizar fármacos esclerosantes em machos (reduz a irrigação das veias no local de aplicação). Este procedimento é realizado intratesticular bilateralmente ou na cauda do epidídimo bilateral, sendo assim, reduz gradativamente a espermatogênese (NEVES *et al.*, 2015).

Este formato de castração é dita como não invasiva e pode levar a redução total ou parcial da produção dos espermatozoides, possui diversas vantagens sobre a castração comum, como o baixo custo, simplicidade e a capacidade de atingir um maior número de animais (QUESSADA *et al.*, 2020). A Figura 3 mostra a forma como é aplicado o fármaco esclerosante.

Figura 3 - Aplicação do fármaco esclerosante em canino



Fonte: QUESSADA *et al.*, 2020

Os fármacos utilizados são: dimetil-sulfóxido (DMSO), glicerol, clorexidina, gluconato de zinco e cloreto de sódio, e o óleo essencial de cravo da índia (*Eugenia caryophyllata*) vem apresentando bons resultados. Estes podem causar dor intensa, febre, inflamação, fibrose e, em alguns casos, orquite, causando danos às estruturas do aparelho reprodutor masculino (NEVES *et al.*, 2015; QUESSADA *et al.*, 2020). Para entender o funcionamento deste procedimento, deve-se compreender os mecanismos dos fármacos na fisiologia do animal, baseado nisso a Tabela 1 exemplifica tais fatores.

Para realizar a castração química, é de extrema importância ter uma boa analgesia e antibioticoterapia, esta pode ser efetuada com cefalotina 30mg/kg IM, xilazina 0,1 mg/mg (acuponto yin tang) e anestesia local infiltrativa utilizando lidocaína 2% na dose de 4mg/kg (SALA *et al.*, 2022). As doses de fármaco esclerosante a serem injetadas variam de acordo com

a escolha do produto a ser injetado e porte do animal , mas, geralmente, as pesquisas apontam a realização da injeção em dose única (ABOU-KHALIL et al., 2020; VARGAS et al., 2020).

Recuperação dos animais e suas vantagens sob a orquiectomia

O Conselho Regional de Medicina Veterinária de São Paulo (CRMV-SP, 2010) recomenda o uso da castração química em cães de todas as faixas etárias, exceto em casos de inflamações ou criptorquidismo. Após o procedimento, a liberação é imediata, dispensando a necessidade de repouso. Essa abordagem oferece uma vantagem significativa em termos de custo, sendo até 70% mais barata que a castração cirúrgica, além de não envolver pontos, cortes e reduzir consideravelmente a dor pós-operatória. Embora a maioria dos organismos reaja sem dor no pós-procedimento, é importante destacar que alguns efeitos colaterais, como dor, inchaço, vermelhidão e irritação, podem ocorrer (QUESSADA, 2018).

Outro fator do pós do procedimento, é a preservação da testosterona basal. Este se dá pela utilização do medicamento utilizado, possibilitando a regulação hormonal, podendo, ainda, garantir libido ao indivíduo . A preservação dos níveis de testosterona basal em cães está diretamente ligada aos benefícios da castração química nesses animais. A testosterona é um hormônio sexual masculino que desempenha um papel fundamental no desenvolvimento e na expressão de comportamentos característicos, como agressividade, marcação territorial e monta excessiva (IMMEGART; THRELFALL, 2000).

Ao reduzir os níveis de testosterona por meio da castração química, é possível controlar esses comportamentos indesejados, melhorando a convivência dos cães com seus tutores e com outros animais. Além disso, a diminuição da testosterona está associada a benefícios para a saúde dos cães, como a prevenção de doenças relacionadas aos órgãos reprodutivos, como tumores testiculares e problemas na próstata (IMMEGART; THRELFALL, 2000).

Tabela 1 - Mecanismos de ação dos fármacos na castração química

FÁRMACO	USO E AÇÃO	CONSEQUÊNCIA FISIOLÓGICA
Dimetil-sulfóxido	Normalmente está associado a outro fármaco como o cloreto de sódio ou glutamato de zinco. É considerado uma droga versátil, podendo alterar de forma irreversível a conformação celular, auxilia na penetração e difusão de outros fármacos associados, além de sua ação antiinflamatória (DAVID, 2013).	Possui capacidade de necrospemia, oligospermia ou azoospermia, apresenta degeneração testicular e intensa atrofia. Porém, há estudos que afirmam não ser o mais eficiente na proposta de esterilização em cães adultos (DAVID, 2013).

Glicerol	É um composto orgânico alcoólico, que possui função esclerosante. Possui rápida absorção, sendo utilizado como laxante e lubrificante, além do uso na nutrição esportiva (LOPES; SILVA, 2014; PEREIRA; CERQUEIRA; SILVA, 2018)	Realiza a diminuição sérica de testosterona e a quantidade de espermatozoides, progredindo para a azoospermia. A libido do cão permanece igual, sendo questionável a redução da testosterona em alguns cães (IMMEGART; THRELFALL, 2000).
Clorexidina	Possui ação anti-séptica, antifungo e antibactericida. Normalmente utilizado para limpeza e higienização de feridas (ANVISA [S/D]).	Causa a azoospermia, possui alta eficiência associada ao DMSO (LOPES; SILVA, 2014).
Glutamato de zinco	É considerado um dos fármacos mais eficientes para o procedimento, podendo ou não ser associado ao DMSO (QUESSADA et al, 2020). Possui ação antifibrótica, além de ser considerado um agente quelante, sendo muito utilizado em doenças hepáticas (ANVISA, 2005).	Causa esterilização permanente, pode causar edema e ulceração testicular, sendo uma complicação bem significativa a ser destacada (QUESSADA et al, 2020). Este provoca lesão testicular, comprometendo o parênquima e diminuindo o número de células germinativas levando a total atrofia (DAVID, 2013).
Cloreto de sódio	Possui ação nutracêutica, equilibrando os eletrólitos. Conhecido, também, como sal de cozinha e presente no soro fisiológico (ANVISA, [S/D]).	Causa necrose testicular em cães abaixo de seis meses, porém causa edema escrotal. (QUESSADA et al, 2020).
Óleo de cravo da índia	Ainda está sendo estudado seu mecanismo de ação na castração química, mas sabe-se que possui ação antioxidante, antitumoral, efeito anestésico e anti-inflamatório e efeito antimicrobiano (AFFONSO et al, 2012)	Causa maior reação inflamatória testicular, gerando comprometimento da espermatogênese, podendo provocar dor intensa (CORRÊA et al, 2019).

Fonte: Autores

A testosterona basal

Na fisiologia animal, o estresse é um fator comum, desempenhando uma função importante na sobrevivência e adaptação ao ambiente. Porém, ao se tornar excessivo, pode prejudicar o bem-estar do indivíduo. Um dos principais fatores é a falta de compreensão sobre os comportamentos naturais de cada espécie e suas necessidades, a má gestão desses e intervenções inadequadas podem influenciar diretamente na saúde pública, incluindo as zoonoses (CAVALCANTE, 2022).

A testosterona desempenha um papel crucial na saúde e bem-estar dos animais, especialmente na resposta ao estresse. Em animais inteiros, esse hormônio está associado a processos de proteção e reparo contra a degeneração neuronal, além de melhorar o humor e proteger contra alguns dos efeitos adversos do estresse. Pesquisas indicam que a testosterona

está relacionada ao aprendizado, memória e preservação da capacidade cognitiva, ajudando a reduzir o acúmulo de substâncias beta-amiloides nos neurônios e conexões sinápticas (CAVALCANTE, 2022; BARRETO FILHO; MOREIRA; COSTA, 2022).

Entretanto, a orquiectomia, ou castração, pode resultar em um aumento do estresse fisiológico nos cães devido à interrupção abrupta da interação entre testosterona e cortisol. Isso pode provocar alterações significativas nos níveis séricos de cortisol, impactando negativamente o bem-estar e a saúde dos animais (BARRETO FILHO; MOREIRA; COSTA, 2022).

É importante destacar a diferença entre a testosterona sérica e a basal. A sérica representa o nível presente no sangue em determinado momento, podendo variar ou não ao longo do dia, já a basal se refere aos níveis normais no organismo em repouso, medida em condições estáveis. A testosterona é um hormônio esteroide essencial para o desenvolvimento e manutenção das características sexuais secundárias masculinas, além de desempenhar funções importantes em várias áreas do organismo (ROSA et al, 2014).

O nível basal de testosterona em cães varia de acordo com a idade, raça, estado de saúde e condições hormonais individuais. Geralmente, os machos caninos apresentam níveis mais elevados de testosterona em comparação com as fêmeas, refletindo suas características sexuais distintas e seu papel na reprodução e comportamento sexual (ROSA et al, 2014).

12

Essa medida de testosterona basal é importante para entender o funcionamento hormonal normal do cão e pode ser utilizada em diversas situações clínicas. Por exemplo, em casos de suspeita de distúrbios hormonais ou problemas reprodutivos, a avaliação dos níveis basais de testosterona pode fornecer informações valiosas para o diagnóstico e o planejamento do tratamento (ROSA et al, 2014).

Em cães machos, a testosterona é produzida pelas células de leydig testiculares e no córtex da adrenal. Esta hormona possui duas formas de circulação, a forma livre e a não-ligada (biologicamente ativa), ligada fracamente a albumina (rápida dissociação) e fortemente ligada às globulinas ligadoras dos hormônios sexuais (SHBG). A testosterona tem papel crucial no desenvolvimento de glândulas sexuais, estimulação da espermatogênese, características sexuais secundárias e comportamentos como libido, dominância e agressão. Seus metabólitos incluem a dihidrotestosterona e o 17 β -estradiol (CALAMARI, 2008).

Em machos castrados, os níveis de testosterona costumam ser significativamente mais baixos do que em machos não castrados (0,1 a 0,5 ng/mL; 0,5 a 5 ng/mL, respectivamente) . A

castração reduz drasticamente a produção de testosterona pelos testículos, levando a uma diminuição geral dos níveis desse hormônio no organismo. Isso pode ter impactos em vários aspectos, como libido, comportamento sexual, desenvolvimento de características sexuais secundárias e agressividade (CALAMARI, 2008).

Em contraste, machos não castrados geralmente têm níveis mais elevados de testosterona, especialmente durante a maturidade sexual. Esses níveis são importantes para a manutenção da saúde reprodutiva, comportamento sexual e características masculinas típicas, como a musculatura e a pelagem. É importante ressaltar que os níveis de testosterona podem variar individualmente e podem ser influenciados por fatores como idade, saúde, dieta e estilo de vida (CALAMARI, 2008).

Leis e decretos envolvendo a castração química

Há anos existe um debate sobre a castração química, com projetos de lei buscando incluir essa técnica nas iniciativas de saúde pública para controle de animais de rua. Em 2005, o projeto de lei nº 4/05 foi apresentado no Senado, enfrentando oposição devido a diversas preocupações com a castração química. No entanto, ele foi aprovado e passou por várias mudanças estruturais, tornando-se a Lei nº 13.426 em 30 de março de 2017. Essa lei garante o controle de natalidade, mas através da castração convencional cirúrgica.

13

O projeto nº 4/05 foi atualizado até 2017, quando o requerimento nº 82/17 exigiu a castração química como direito dos animais de rua e de famílias de baixa renda. Isso resultou no Projeto N.º 8.116 em 2017, que proibiu a castração química em cães. Em 2022, Minas Gerais implementou a Lei nº 4.095/2022, proibindo a castração química em cães e gatos domésticos no estado.

No ano da elaboração desta pesquisa, o CFMV (Conselho Federal de Medicina Veterinária) aprovou a Resolução N.º 1596 em 26 de março de 2024, proibindo o uso da castração química para manejo populacional. O Artigo 6 desta resolução afirma: "É vedada a utilização de castração química ou de anticoncepcionais hormonais como estratégia para o manejo populacional coletivo", revogando a resolução de 2010.

CONCLUSÃO

A castração química surge como uma alternativa à orquiectomia tradicional, apresentando vantagens operacionais como menor custo, simplicidade de execução e rápida

recuperação dos animais. Entretanto, os resultados observados na literatura demonstram que, apesar de sua eficácia variável na redução ou interrupção da espermatogênese, esse método não é isento de riscos. Os fármacos esclerosantes utilizados podem provocar reações adversas significativas, incluindo dor intensa, inflamação, fibrose, necrose testicular e comprometimento irreversível das estruturas reprodutivas, além de impactos inconsistentes sobre os níveis hormonais.

A preservação parcial da testosterona basal, frequentemente apontada como um benefício da castração química, apresenta um caráter ambíguo. Embora possa contribuir para a manutenção de aspectos comportamentais e cognitivos relacionados ao bem-estar animal, também levanta questionamentos quanto à efetividade do controle populacional e à padronização dos resultados clínicos. Ademais, a relação entre testosterona, estresse e saúde geral do animal reforça a necessidade de intervenções que considerem não apenas a eficácia reprodutiva, mas também os efeitos fisiológicos e comportamentais a longo prazo.

Do ponto de vista legal e ético, observa-se que a castração química enfrenta crescentes restrições no Brasil. A evolução das legislações estaduais e federais, culminando na Resolução nº 1596/2024 do CFMV, reflete preocupações quanto à segurança, ao bem-estar animal e à falta de consenso científico sobre sua aplicação como estratégia de manejo populacional coletivo. Dessa forma, a proibição do uso da castração química para esse fim reforça a necessidade de políticas públicas baseadas em métodos comprovadamente seguros, eficazes e eticamente aceitáveis.

14

Conclui-se, portanto, que embora a castração química represente um campo de estudo relevante e promissor sob determinados contextos clínicos e experimentais, sua aplicação prática ainda carece de maior padronização, evidências consistentes e respaldo legal..

REFERÊNCIAS

ABOU-KHALIL, N.S et al. Surgicalcastration versus chemicalcastration in donkeys: response of stress, lipid profile and redox potentialbiomarkers. *BMC VeterinaryResearch*, v.16, n.1, p.1-10, 2020

AFFONSO, Raphael S. et al. Aspectos químicos e biológicos do óleo essencial de cravo da índia. *Revista Virtual de Química*, v. 4, n. 2, p. 146-161, 2012.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Bula do medicamento: SOLUÇÃO DE CLORETO DE SÓDIO 0,9 %. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/medicamentos/bulas-e-rotulos/especificos/arquivos/6428json-file-1>. Acesso em: 06 maio 2024.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). A Anvisa esclarece sobre as Soluções Tópicas com Clorexidina: Medicamento ou Cosmético S/D. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-monitoramento/cosmetovigilancia/orientacoes-e-formularios/arquivos/clorexidina-cosmetico-ou-medicamento.pdf>. Acesso em: 14 maio 2024.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Registro ANVISA nº 1188100110016 - GLUCONATO DE ZINCO + GLUCONATO ED COBRE. 2005. Disponível em: <https://anvisa.smerp.com.br/?ac=prodDetail&anvisaId=1188100110016>. Acesso em: 14 maio 2024.

ALCÂNTARA, L. M.; TONIOLLI, R. A espermatogênese. *Ciência Animal*. v. 33, n. 4, 2023.

Assembleia Legislativa de Minas Gerais (ALMG). Projeto de Lei nº 4.095, de 2022. Dispõe sobre a proibição da castração química de cães e gatos domésticos no Estado. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/atividade-parlamentar/projetos-de-lei/texto/?tipo=PL&num=4095&ano=2022>. Acesso em: 07 maio 2024.

BARRETO FILHO, Tarcísio Alves; MOREIRA, Andressa Welison Locatel; COSTA, Clara Viviane Silva. Relação entre a gonadectomia e o déficit cognitivo em *Canis lupus familiaris*. *Revista Neurociências*, v. 30, p. 1-15, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/13962>. Acesso em: 23 maio 2024.

BERNE, R. M.; LEVY, MN; KOEPPEN, BM; STATION, BA *Fisiologia* 6 ed. Rio de janeiro: Editora Elsevier. Cap, v. 15, p. 289, 2009

Brasil. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 8116, de 2017. Dispõe sobre a proibição da castração química de cães. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1589433&filenamel=Avulso%20PL%208116/2017. Acesso em: 07 maio 2024.

Brasil. Lei nº 13.426, de 30 de março de 2017. Dispõe sobre as condições para a prática da castração cirúrgica de cães e gatos e dá outras providências. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2017/lei-13426-30-marco-2017-784551-publicacaooriginal-152274-pl.html>. Acesso em: 07 maio 2024.

CALAMARI, CLAUDIA VERONICA. Avaliação das concentrações de testosterona no pêlo de cães domésticos (*Canis lupus familiaris*). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

CAVALCANTE, Alice Menezes Jardim. Efeitos comportamentais à orquiectomia em cães domésticos. Monografia [graduação em medicina veterinária] - Faculdade de Ciências da Educação e Saúde (Centro Universitário de Brasília- UniCEUB). 2022. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/prefix/16314>. Acesso em: 23 maio 2024.

Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV). Requerimento nº 82/17. Disponível em: <https://novohorizonte.siscam.com.br/arquivo?Id=32953>. Acesso em: 06 maio 2024.

Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV). Resolução nº 1596, de 2024. Disponível em: <https://manual.cfmv.gov.br/arquivos/resolucao/1596.pdf>. Acesso em: 06 maio 2024.

CORRÊA, B. G. K et al.. Quimiocastração com óleo essencial de cravo da Índia em cães. Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama, v. 22, n. 3, Anais do III Concivet 2019, p. 87-88, jul./set. 2019.

CRMV-SP. Esterilização química preserva a anatomia do cão e evita dores do pós-operatório. Disponível em: <https://crmvsp.gov.br/esterilizacao-quimica-preserva-a-anatomia-do-cao-e-evita-dores-do-pos-operatorio/#:~:text=A%20castrac%C3%A7%C3%A3o%20qu%C3%ADmica%20%C3%A9%20indicada,n%C3%A3o%20passar%20pela%20esterilizac%C3%A7%C3%A3o%20qu%C3%ADmica>. Acesso em: 07 maio 2024

CUNNINGHAM, J.C. Tratado de Fisiologia Veterinária. 5. ed. Revisada e atualizada. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2014.

DAVID, Maridelzira Betânia Moraes et al. Avaliação do efeito do gluconato de zinco associado ao DMSO, na castração química de cães no município de Belém, Pará. 2013. Tese de Doutorado. UFRA/Campus Belém.

GOMES, Ezio; MARQUES, Giovanna; NUNES, Erika. Biologia Geral Volume III: Histologia e Embriologia. 1. ed. Editora: Unifaminas, 2021. ISBN: 978-65-88341-00-1. Disponível em: <file:///C:/Users/Administrator/Downloads/Biologia%20v.3.pdf>. Acesso em: 03/05/2024

Immegart HI, Threlfall WR. Evaluation of intratesticular injection of glycerol for nonsurgical sterilization of dogs. Am J Vet Res, v.61, p.544-549, 2000

16

JESUS, A. S. Castração em cães e gatos: quando realizar, técnicas, benefícios e riscos. Monografia, Curso de Graduação do Centro Universitário AGES. Paripiranga, p. 21-27, 2021.

JOHNSTON, Shirley D.; ROOT KUSTRITZ, Margaret V.; OLSON, Patricia S. Canine and feline theriogenology. 2001

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. Histologia Básica. 12. ed., Grupo GEN. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro/RJ, 2013.

KONIG, Horst, Erich; LIEBICH, Hans-Georg. Anatomia dos animais domésticos. 6ª edição. Porto Alegre: Artmed, p. 413-428, 2016.

LOPES, K. R. F.; SILVA, A. R. Castração química de mamíferos machos: revisão. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v. 38, n. 1, p. 49-53, 2014

NEVES, Adriana et al. Esterilização química de cães por meio de injeção intratesticular de solução à base de gluconato de zinco x dor: mito ou realidade?. R. bras. Reprod. Anim., p. 230-233, 2015.

PEREIRA, Juliana; CERQUEIRA, Lara Gabriela; SILVA, Ana Quênia. Glicerol: o nutriente doping?. RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, v. 12, n. 75, p. 836-844, 2018.

PINTO, V. A. P. Métodos químicos para promover esterilização de cães e gatos machos. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação de Medicina Veterinária. Brasília, p. 3-50, 2018.

QUESSADA, Ana Maria et al. O que há de novo em castração química de animais machos?. *Ciência Animal*, v. 31, n. 3, p. 129-143, 2020.

QUESSADA, Ana Maria. Castração Química em Animais Machos. UNIPAR [vídeo]. 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=TOUocO9vIJE>. Acesso em: 05 maio 2024.

ROSA, Camila Lima et al. ANALISE DE PARÂMETROS EM CÃES MACHOS SUPLEMENTADOS COM TRIBULUS TERRESTRIS. 2014, UniCesumar. ISBN 978-85-8084-724-6.

SALA, Pollyana Linhares et al. Protocolo de sedação visando a castração química em cães. *Ciência Animal*, v. 32, n. 3, p. 19-26, 2022.

SEELEY, Rod et al. Seeley's anatomy & physiology. McGrawHill: NY, v. 31, p. 38, 2011.

Senado Federal.. Projeto de Lei da Câmara nº 4, de 2005. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/71941>. Acesso em: 06 maio 2024.

STAUB, C.; JOHNSON, L. Review: Spermatogenesis in the bull. *Animal*, v.12, suppl. 1, p.27-35, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA (UFBA). Morfofisiologia do aparelho reprodutor masculino. Salvador: UFBA, s.d. Disponível em: <http://cirurgia.vet.ufba.br/arquivos/docs/eventos/o6.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2026.

VARGAS, J.G. et al. Chemical castration in dogs by the intra-epididymal application of sclerosing substances. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú (RIVEP)*, v.31, n.3, e18155, 2020. DOI: 10.15381/rivep.v31i3.18155.

VOLPATO, R., et al. Afecções do pênis e prepúcio dos cães - Revisão de literatura. 2010

WU, H.; HAUSER, R.; KRAWETZ S.A.; PILSNER, J.R. Environmental susceptibility of the sperm epigenome during windows male germ cell development. *Current Environm Health Reports*, v.2, n.4, p.356-366, 2015.