



**Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC**  
**Curso de Medicina Veterinária**  
**Trabalho de Conclusão de Curso**

**Efeitos da castração precoce nas afecções musculoesqueléticas na  
espécie canina: revisão de literatura**

Gama-DF  
2024

**CRISLAYNE RABELO DE LIRA**

**Efeitos da castração precoce nas afecções musculoesqueléticas na espécie canina: revisão de literatura**

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Orientador: Prof. Paulo de Tarso Guimarães da Silva

Gama-DF

CRISLAYNE RABELO DE LIRA

**Efeitos da castração precoce nas afecções musculoesqueléticas na espécie canina: revisão de literatura**

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

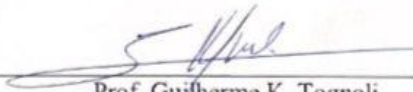
Gama-DF, 01 de Julho de 2024.

**Banca Examinadora**



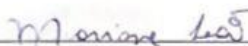
---

Prof. Paulo de Tarso Guimarães da Silva  
Orientador



---

Prof. Guilherme K. Tognoli  
Examinador



---

Prof. Mariane Leão Freitas  
Examinador

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, quero agradecer a Deus por me permitir chegar até aqui e pela oportunidade de realizar esse sonho. Também quero agradecer ao meu orientador Paulo de Tarso, por todo o ensinamento durante esse semestre, por ter sido presente repassando todos os detalhes comigo, me orientando até chegar a um bom trabalho.

Também quero agradecer as minhas tias Rosanilde e Rosinete por toda a ajuda e apoio, por fazerem esse sonho possível. Agradeço aos meus pais Wilson e Kenia, meus avós Walter, Lourdes, Rosa e minha irmã Ana Karolina que me apoiaram durante esses 5 anos me mostrando que eu conseguiria e por sempre me darem força e suporte para que eu realizasse esse sonho.

Por fim quero agradecer ao meu amor Eduardo por segurar a minha mão e passar por toda e qualquer situação ao meu lado. Por me mostrar que eu conseguiria chegar até o fim, me dizendo que tudo daria certo.

# **Efeitos da castração precoce nas afecções musculoesqueléticas na espécie canina: revisão de literatura**

Crislayne Rabelo de Lira<sup>1</sup>

Paulo de Tarso Guimarães da Silva<sup>2</sup>

## **Resumo:**

A castração é o procedimento cirúrgico que visa a remoção dos órgãos reprodutivos como útero e ovários das fêmeas e os testículos dos machos. Como vantagem da castração temos o controle populacional de cães e gatos, prevenção de doenças como a piometra, neoplasia mamária e a hiperplasia prostática benigna. Já como desvantagens da castração precoce temos a deficiência de hormônios que podem levar a diversos tipos de doenças, dentre elas as ortopédicas, como a displasia coxofemoral, ruptura de ligamento cruzado, risco de fraturas e perda da densidade óssea que leva a osteoporose, visto que os hormônios gonadais participam de todo o desenvolvimento musculoesquelético do animal. O objetivo desta revisão de literatura, é abordar as principais afecções ortopédicas, relacionadas a castração precoce na espécie canina.

**Palavras-chave:** Ovariohisterectomia; Ortopedia; Hormônios.

## **Abstract:**

Castration is the surgical procedure aimed at removing the reproductive organs such as the uterus and ovaries of females and the testicles of males. The advantages of castration include population control of dogs and cats, prevention of diseases such as pyometra, mammary neoplasia, and benign prostatic hyperplasia. However, the disadvantages of early castration include hormone deficiency which can lead to various types of diseases, including orthopedic conditions such as hip dysplasia, ruptured cruciate ligament, risk of fractures, and loss of bone density leading to osteoporosis, since gonadal hormones play a role in the musculoskeletal development of the animal. The aim of this literature review is to address the main orthopedic conditions related to early castration in canine species.

**Keywords:** Ovariohysterectomy; Orthopedics; Hormones.

---

<sup>1</sup>Graduanda do Curso Medicina Veterinária, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: crislayner.l@gmail.com.

## 1 INTRODUÇÃO

A castração é um dos métodos mais antigos e mais utilizados na rotina da medicina veterinária, em que um dos objetivos da técnica é realizar o controle populacional de cães e gatos, prevenir doenças como a piometra e hiperplasia prostática benigna. (ALVES e HEBLING, 2020). Segundo Figueiredo (2011), a castração pré-púbere, vem sendo defendida por médicos veterinários desde o começo do século XX, em que era recomendada sua realização antes do primeiro estro, a fim de reduzir o risco de doenças, como por exemplo, a neoplasia mamária e a piometra pela ação da progesterona. Porém, a utilização de tal método vem sendo questionada quanto a sua segurança, já que além dos benefícios existem também riscos principalmente ortopédicos que podem ser a curto, médio e longo prazo como a ruptura de ligamento cruzado, displasia coxofemoral, perda da densidade óssea, osteossarcoma e aumento das chances de desenvolvimento de fraturas (SANTOS et al, 2022). Com isso, estudos acerca do tema estão sendo realizados para preencher essa lacuna. (FIGUEIREDO, 2011).

A castração consiste na retirada dos órgãos reprodutivos dos machos e das fêmeas por meio de cirurgia, realizando assim a esterilização permanente destes animais, alterando sua anatomia. As técnicas cirúrgicas utilizadas são a ovariectomia em fêmeas onde são retirados os ovários e o útero e a orquiectomia em machos, onde são retirados os testículos e os epidídimos (JESUS, 2021).

A ortopedia é uma especialização que vem crescendo cada vez mais conforme a Medicina Veterinária evolui e tem como objetivo diagnosticar e tratar doenças ósseas, articulares, ligamentares e musculares em animais. De acordo com o Instituto brasileiro de medicina veterinária – IBV, as doenças ortopédicas compreendem cerca de 15% a 35% dos atendimentos a cães e gatos.

Assim como os seres humanos, animais podem apresentar diversas afecções ortopédicas que podem ocorrer de forma traumática, degenerativa ou no desenvolvimento, como por exemplo a ruptura de ligamento cruzado, luxação patelar, displasia coxofemoral, osteossarcoma, osteocondrites, artroses, tendinopatias entre outros (ANDRADE et al., 2012). Segundo Morais (2015), todo o sistema locomotor dos animais é influenciado por hormônios sexuais que podem ser afetados durante a castração precoce feita durante o desenvolvimento do sistema locomotor dos animais, trazendo então o risco do aparecimento das doenças ortopédicas citadas acima.

Marchini et al. (2021) relatam que a castração realizada precocemente, ou seja, ainda filhote, aumenta os riscos de doenças como frouxidão articular, alterações em ossos longos aumentando o risco de fraturas, a ruptura de ligamento cruzado e a displasia coxofemoral. Além disso, pode trazer outras alterações como osteossarcoma, um tumor ósseo primário que acomete ossos longos, sendo mais comum em cães de grande porte (OLIVEIRA, 2021).

Tudo isso se deve ao fato de que durante o desenvolvimento do animal, existem hormônios como a testosterona e o estrógeno por exemplo, que participam do desenvolvimento e da manutenção de todo o sistema músculo esquelético. Voorwad et al. (2013) relatam que a ausência de estradiol pode aumentar a taxa de remodelação óssea, prolongar a fase de reabsorção e reduzir formação óssea, reduzindo então a densidade óssea nestes animais. Além disso, o Estradiol (E<sup>2</sup>) e a testosterona podem atuar como agentes pró-diferenciação, que ajudam a inibir a transformação maligna de osteoblastos. (VOORWALD et al., 2013). Este trabalho tem como objetivo trazer os efeitos adversos da castração precoce, enfatizando quais os fatores hormonais que podem determinar as alterações ortopédicas provenientes da castração cirúrgica precoce através de uma revisão bibliográfica com dados obtidos através de artigos, revistas científicas e monografias.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **1.1 Ovariohisterectomia e Orquiectomia**

Atualmente na rotina médico veterinária, a castração cirúrgica é um dos procedimentos mais utilizados, e tem como objetivo realizar o controle populacional de cães, além de evitar algumas doenças, como por exemplo a piometra que é um processo inflamatório seguido de uma infecção bacteriana no útero, levando ao acúmulo de conteúdo purulento no lúmen uterino, além de tumores uterinos e ovarianos e a neoplasia mamária, embora estudos contestam a relação entre a neoplasia mamária e a castração, visto que há escassez de estudos que abordam adequadamente tal questão (BEAUVAIS et al., 2012). Em machos, a orquiectomia, previne neoplasia no sistema reprodutivo masculino, torção do cordão espermático, epididimite, orquites além de doenças que são andrógeno dependentes, como por exemplo a hiperplasia prostática benigna, que é caracterizada por um aumento no tamanho da próstata (OLIVEIRA et al., 2012, ROSSI et al., 2022).

A ovariectomia é o procedimento realizado em fêmeas, em que são retirados os dois ovários, o útero, impedindo-as de apresentar cio. Há outras técnicas alternativas como a histerectomia em que é feita a retirada do útero e a ovariectomia em que se retira os ovários.

A ovariectomia precoce em cadelas antes dos 6 meses, sendo uma das técnicas mais utilizadas na medicina veterinária de pequenos animais, é indicada para controle populacional e a prevenção e tratamento de algumas doenças (SILVA, 2022).

Já na orquiectomia em que serão retirados os dois testículos, existem duas técnicas usadas. A primeira refere-se a fechada onde não será realizada a incisão da túnica vaginal, sendo a mais utilizada por apresentar um menor tempo de cirurgia, menos complicações, melhor cicatrização e por fim melhor aparência. Já na segunda será realizada a abertura da túnica vaginal, tendo como vantagem ligaduras diretas e mais seguras e como desvantagem, uma grande abertura na região peritoneal levando a um maior tempo cirúrgico (ANDRADE e BITTENCOURT, 2013). Há também a vasectomia, que é uma técnica alternativa que tem como benefício e objetivo fazer o controle populacional, visto que faz com que os animais fiquem estéreis e incapazes de procriar. Ela consiste na remoção ou uma oclusão dos ductos deferentes por via incisão inguinal ou pré - escrotal (OLIVEIRA et al., 2012).

A castração precoce ou pediátrica é realizada em cães que ainda não entraram na idade reprodutiva, ou seja, que se encontram ainda na puberdade. Tal modalidade surgiu nos Estados Unidos da América, onde seu objetivo seria solucionar a superlotação em abrigos, com a argumentação de que animais mais jovens tivessem uma melhor e mais rápida recuperação, tornando a ovariectomia lei no país. (SILVA, 2022).

Porém na medicina veterinária, após estudos recentes, há controvérsias entre médicos veterinários acerca de sua segurança, onde muitos recomendam sua realização de forma precoce enquanto, outros recomendam sua realização de forma tardia ou até defendem que não seja realizada (FIGUEIREDO, 2011). A idade no momento em que será feita a esterilização cirúrgica pode influenciar no desenvolvimento de diversas complicações devido a alterações metabólicas e endócrinas, como por exemplo a obesidade e distúrbios no trato urinário inferior. (MORAIS, 2015). Chagas (2021) relata que todo o sistema locomotor dos animais é afetado pelos hormônios sexuais, principalmente durante seu desenvolvimento, sendo assim, a idade também irá influenciar no aparecimento de doenças ortopédicas.



## **1.2 Hormônios endócrinos: testosterona e estrógeno**

Segundo Guyton e colaboradores (2011), a secreção de hormônios sexuais é regulada pelo eixo hipotalâmico-aden-hipófise, em que o hipotálamo irá produzir o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), que vai estimular a hipófise anterior a liberar o hormônio foliculoestimulante (FSH) e o hormônio luteinizante (LH). Após isso, tais hormônios irão estimular a produção da testosterona nos testículos dos machos e do estrógeno nos ovários das fêmeas. Nos machos o estrógeno também é produzido através da conversão da testosterona.

A testosterona é um hormônio esteroide androgênico extremamente importante para os animais, que a partir do estímulo do LH, é produzido pelas células intersticiais de Leydig no interstício entre os túbulos seminíferos no testículo em machos e menor porcentagem nos ovários das fêmeas, que pode atuar indiretamente através da conversão de estrogênio ou diretamente por via endógena. Em machos, a testosterona vai ser responsável pela produção e diferenciação de todo o sistema reprodutivo, pelas características que irão influenciar nas características masculinas, além da espermatogênese, hematopoiese e no desenvolvimento do sistema musculoesquelético, atuando também na maturação e fechamento de epífises ósseas e no crescimento de cartilagem (ROSA et al., 2015, FILHO et al., 2022). Além disso, a testosterona pode aumentar a formação de proteínas aumentando o desenvolvimento muscular após a puberdade e a matriz óssea induzindo a retenção de cálcio (GUYTON et al., 2011).

Já o estrógeno é um outro tipo de hormônio sexual, estimulado pelo LH e FSH a ser produzido através dos ovários a partir do colesterol, responsável por atuar em órgãos reprodutivos, mas também em órgãos não reprodutivos e por maior parte das características sexuais da fêmea. Junto com a testosterona, o estrógeno também tem papel de grande importância no sistema locomotor de animais, visto que tem efeito cálcio-trófico e anabólico, auxiliando na formação óssea, além de inibir a atividade osteoclástica estimulando o crescimento ósseo e por fim causam a união das epífises ósseas (CHAGAS, 2021).

## **1.3 Afecções ortopédicas**

Segundo Chagas (2021), o sistema musculoesquelético é influenciado pelos hormônios endócrinos como a testosterona e o estrógeno durante todo o seu desenvolvimento, ou seja, a idade

em que o animal for castrado poderá influenciar nos problemas ortopédicos, visto que é realizada em um momento em que nem todas as linhas de crescimento (fises) ósseas estão fechadas, fazendo com que o animal cresça de maneira desproporcional, conseqüentemente levando a desordens nas articulações, e a outros diversos tipos de afecções ortopédicas.

Pesquisas realizadas nos últimos anos apontam que os osteoblastos humanos possuem receptores específicos para andrógenos indicando que tal hormônio tem papel importante na regulação de suas funções. Além disso, estudos mostram que os hormônios andrógenos atuam no crescimento e diferenciação de osteoblastos, diminuindo a atividade osteoclástica (IBANEZ et al., 2003). De acordo com Rosa et al. (2015), a testosterona também irá atuar no aumento da força de contratilidade muscular através do armazenamento de fosfato de creatina, além de auxiliar no crescimento muscular e força muscular devido ao aumento da retenção de glicogênio no músculo, aumentando também a captação de aminoácidos que são construtores de massa muscular. Além disso, segundo Filho et al. (2022), a testosterona também pode ajudar a reduzir quadros clínicos de osteoporose, visto que tal hormônio ajuda a reter cálcio nos ossos.

Segundo estudos, a ausência do estrógeno e da testosterona pode aumentar a taxa de remodelação óssea, prolongando a fase da reabsorção óssea fazendo com que haja redução da densidade óssea em animais. Os hormônios também podem atuar como agentes pró-diferenciação nos ossos, que vão impedir que os osteoblastos sofram transformação maligna. (VOORWAD et al., 2013).

### **1.3.1 Displasia coxofemoral**

A displasia coxofemoral é uma afecção comum em cães de grande porte, caracterizada por uma alteração no desenvolvimento que afeta o colo femoral, a cabeça do fêmur e o acetábulo (figura 1). Seu diagnóstico pode ser feito através de anamnese, exame físico e raio-x, onde é possível observar um arrasamento do acetábulo e um achatamento na cabeça do fêmur que podem levar a uma subluxação ou luxação do quadril (ROCHA et al., 2008). A displasia pode levar o animal a apresentar dores, diminuição da amplitude de movimento, claudicação, relutância ao exercício e até mesmo a osteoartrose secundária (FIRMINO et al., 2020, MARCHINI et al., 2021).

Existem diversos fatores que podem influenciar no aparecimento da doença, uma delas é a castração pré-púbere. Alves e Hebling (2020), afirmam que há um aumento significativo na ocorrência de displasia coxofemoral em cães castrados de forma precoce, visto que diversos

estudos associam a deficiência de hormônios gonadais ao atraso no fechamento das placas de ossos longos, já que tal fechamento, é mediado por estes hormônios, durante o desenvolvimento do animal.

Segundo Figueiredo (2011), foi realizado um estudo em cadelas da raça Beagle, no qual foi constatado que houve um aumento da taxa de remodelação do ílio destes animais castrados, levando a maior incidência de displasia coxofemoral. Por fim, Marchini et al. (2021), relatam que cães da raça Boxer que foram castrados antes dos 6 meses apresentaram um aumento de 1,5% mais chance de desenvolverem a doença.

**Figura 1 – Imagem radiográfica das articulações coxofemorais de cão da raça Pastor Alemão com displasia coxofemoral grave**

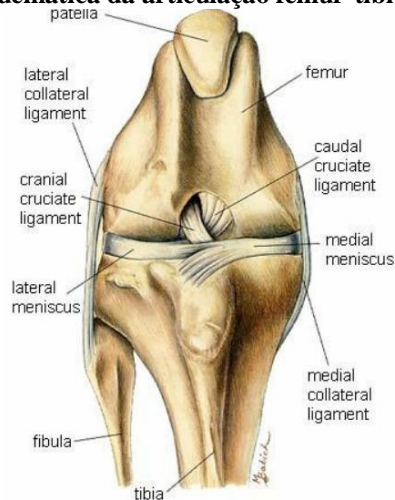


Fonte: ROCHA et al. (2014)

### **1.3.2 Ruptura de ligamento cruzado**

O joelho é uma articulação condilar, que pode fazer movimentos como a flexão e extensão do membro pélvico dos animais. Nele existem estruturas que trabalham em conjunto para auxiliar na movimentação e na estabilização do membro. O ligamento cruzado cranial se origina na porção caudo-medial do côndilo lateral do fêmur e na área intercondilar da tibia e o ligamento cruzado caudal se origina na superfície lateral do côndilo femoral medial caudal e distalmente na borda lateral do sulco poplíteo da tibia.

**Figura 2 – Representação esquemática da articulação fêmur-tíbio-patelar direita de cão**



**Fonte:** PINTO (2011)

O ligamento cruzado cranial (figura 2) faz o papel de limitar a rotação medial da tíbia e a hiperextensão, já o ligamento cruzado caudal faz o papel de limitar o deslocamento craniocaudal da tíbia em relação ao fêmur (TATARUNAS e MATERA, 2005).

A ruptura de ligamento cruzado é uma das afecções ortopédicas mais comuns em cães, principalmente de grande porte. Pode ocorrer de forma traumática, o que é mais raro, quando o joelho sofre uma rotação interna da tíbia ou durante uma hiperflexão forçada ou pode acontecer devido a outros motivos pouco entendidos, sendo mais comum em cães de grande porte. Além disso, animais que estão em processo de envelhecimento também podem ser acometidos por essa afecção, visto que há uma degeneração natural dos ligamentos diminuindo sua resistência. O ligamento mais acometido é o cruzado cranial devido a sua ação de impedir a rotação cranial da tíbia em relação ao fêmur e a hiperextensão do membro pélvico, já a ruptura do ligamento cruzado caudal é mais rara, sendo na maioria das vezes relacionada a ruptura do ligamento cruzado cranial (IAMAGUTI et al, 1998).

Ainda segundo Iamaguti et al. (1998), tal lesão pode ocorrer de forma parcial ou completa, sendo que na ruptura completa, é possível visualizar uma grande instabilidade na articulação do joelho, visto que há uma rotação súbita do joelho em 20° a 50° graus de flexão com a articulação. Já na ruptura parcial, é possível visualizar uma menor instabilidade, que com o tempo pode ir se agravando até se tornar uma ruptura completa. Ambos podem evoluir para uma degeneração e

inflamação da articulação, lesão nos meniscos e claudicação (MATEUS, 2010, MARCHINI, et al, 2021).

Segundo Marchini, et al (2021), estudos relatam que animais castrados precocemente podem possuir ossos mais longos devido ao atraso no fechamento das fises ósseas, podendo levar a alterações no ângulo e conformação das articulações, o que pode predispor a ruptura de ligamento cruzado, além da displasia coxofemoral e de cotovelo. A autora também relata que estudos feitos com labradores retrievers mostram que os casos de ruptura de ligamento cruzado em fêmeas castradas antes de um ano de idade são maiores que os casos de fêmeas castradas após essa idade.

Santos, Oliveira e Clímaco (2022), relatam também que a castração pode levar a um aumento excessivo do ângulo do platô tibial, gerando carga em excesso no ligamento cruzado cranial, causando a RLCC.

### **1.3.3 Osteossarcoma**

Osteossarcoma é um tipo de neoplasia óssea mais comum em cães, que ocorre a partir da proliferação de células mesenquimais primitivas malignas com diferenciação osteoblástica que produz osteoide (DALEK, FONSECA e CANOLA, 2002). Os sinais clínicos mais observados são claudicação intensa ou moderada que pode ser constante ou inconstante, dor que aumenta durante a palpação, edema no local, dificuldade ao levantar, atrofia muscular, visto que o animal fica incapacitado de utilizar o membro e dificuldade respiratória em caso de metástase pulmonar. Além disso, o osteossarcoma pode levar a uma série de microfraturas e interrupção do periósteo causada pela lise óssea no local (DA SILVA, BLANKENHEIM e GOMES, 2019).

É uma neoplasia mais comum em cães de grande porte de meia idade ou idosos, que se desenvolve mais comumente em ossos longos. É caracterizada por um inchaço geralmente na extremidade distal do rádio e ulna e extremidade proximal do fêmur, tibia e úmero. e uma claudicação intensa que pode ser aguda ou crônica, podendo ser diagnosticada principalmente por radiografia onde é possível observar destruição do córtex, extensão extra óssea com uma ossificação dos tecidos moles adjacentes e elevação do periósteo, citologia aspirativa por agulha fina, biópsia para exame histológico, tomografia computadorizada (TC), ressonância nuclear magnética (RNM), tomografia por emissão de prótons (PET) por fim, exames laboratoriais que podem mostrar substâncias elevadas no sangue, que mostram se há presença de tumores

avançados, como a Fosfatase alcalina e Lactato Desidrogenase (FABIO e RODRIGUES, 2008, CAVALCANTE, 2017).

**Figura 3 – Radiografia da região distal da ulna**



**Fonte:** DA SILVA, BLANKENHEIM E GOMES (2019)

Segundo Voorward et al. (2013), cães submetidos a castração possuem duas vezes mais chances de desenvolverem osteossarcoma. Já cães da raça Rottweiler possuem quatro vezes mais chances, enquanto que as fêmeas têm três vezes mais chances.

Ainda segundo os autores, estudos sugerem que os hormônios gonadais como o estradiol ( $E^2$ ) e a testosterona, atuam como agentes de pró diferenciação que são responsáveis por inibir a transformação maligna de osteoblastos. Além disso, nos cães em geral, o estrogênio tem papel fundamental na regulação óssea, visto que hormônios esteroidais estimulam o aumento de formação óssea, inibindo a reabsorção óssea (MARCHINI, CAMARGO e AMOROSO, 2021).

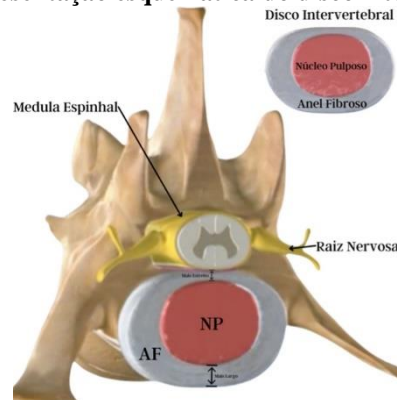
#### **1.3.4 Doença do disco intervertebral: Hansen tipo I e II**

A coluna vertebral dos cães tem como principal papel, dar suporte ao corpo do animal, além de proteger a medula espinhal e suas raízes nervosas. É formada por vários ossos que se iniciam desde o crânio até a cauda e é dividida por cinco regiões compostas por 7 cervicais, 13 torácicas, 7 lombares, 3 sacrais e cerca de 20 coccígeas ou também conhecidas como caudais. Essas vértebras

são constituídas de corpo e arco vertebral e processos espinhosos dorsais, processos transversos laterais, articulares craniais e caudais e acessórios mamilares. (SANTOS e BALSAMO, 2023).

As vértebras da coluna possuem articulações chamadas de discos intervertebrais (figura 4) que são responsáveis por absorver choques e dispersar forças exercidas sobre a coluna vertebral, composto por anel fibroso e por dentro núcleo pulposo, além das articulações das apófises articulares. Entre elas existem forames chamados de forames intervertebrais, onde passam os nervos, artérias e veias. Há também o arco vertebral que junto com o corpo vertebral forma-se o canal vertebral, onde passa a medula espinhal. (NEVES, 2016).

**Figura 4 – Representação esquemática do disco intervertebral**



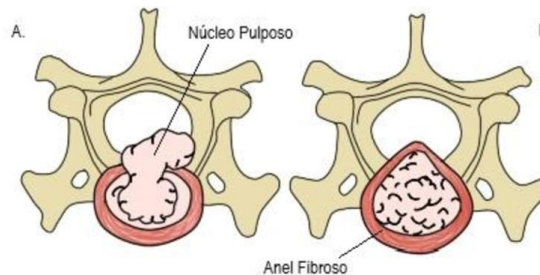
**Fonte:** ORTHO SUPORT VET (2023)

A doença do disco intervertebral (DDIV), é uma afecção comum em cães principalmente condrodistróficos de origem neurológica, que pode ser extremamente dolorosa e debilitante. Existem dois tipos de hérnia, a Hansen do tipo I e II. O tipo I (figura 5) é o mais grave e mais comum em raças condrodistróficas. É caracterizada por um endurecimento do núcleo pulposo causada por uma metaplasia condroide em que os fibrócitos são substituídos por condrócitos, seguido de um enfraquecimento do anel fibroso que vai levar a ruptura do anel fibroso com a extrusão do núcleo pulposo para dentro do canal medular, causando mielopatia compressiva e até hemorragias.

Os sinais clínicos vão depender do grau de lesão e compressão da medula e são hiperagudos, agudos ou graduais, sendo principalmente dor, déficit somatossensoriais e motores, paraplegia, perda da dor profunda, disfunção urinária, déficit proprioceptivo, ataxia e hiperestesia espinhal e pode evoluir para necrose e hemorragias (KISTEMACHER, 2017, NEVES, 2016, JUNIOR et al, 2019).

Já na DDIV Hansen do tipo II (figura 5), vai ocorrer uma protusão do anel fibroso, formando um abaulamento da superfície dorsal do disco intervertebral, para dentro do canal vertebral, levando a compressão medular. É um processo mais progressivo e mais comum em cães mais idosos e de raças grandes, que ocorre devido a degeneração do disco. Seus sinais clínicos podem ser mais moderados e mais crônicos, como dor mais moderada, ataxia, paresia e plegia progressiva.

**Figura 5 - A: Hansen do tipo I B: Hansen do tipo II**



**Fonte:** GUIDI et al. (2021)

Foram realizados estudos onde foram investigados a possível relação entre a castração antes dos 12 meses e a maior incidência de DDIV em cães da raça dachshund, onde foi constatado que fêmeas e machos castrados antes do primeiro ano de vida possuem uma maior predisposição de desenvolverem DDIV do que fêmeas e machos não castrados. Machos e fêmeas castrados após um ano de vida, também tiveram maior risco do desenvolvimento da doença em relação aos não castrados (DORN e SEATH, 2018).

Dorn e Seath (2018), relata que em estudos clínicos em mulheres humanas na menopausa com reposição hormonal, foi demonstrado que os condrócitos do disco intervertebral apresentam receptores androgênicos e receptores de estrogênio que fazem com que os hormônios gonadais atuam protegendo o DIV contra a degeneração, promovendo a proliferação de células do anel fibroso e em células do núcleo pulposo, além de aumentar a deposição de colágeno do tipo II. A testosterona também demonstrou aumentar a expressão de proteínas da matriz extracelular.

### 1.3.5 Fraturas

Os ossos longos, curtos, pneumáticos e irregulares são estruturas de extrema importância que junto com as articulações e outras estruturas, são responsáveis por toda a sustentação, proteção e movimentação do corpo do animal, além de ser reservatório para homeostase mineral. A linha de crescimento é um tecido cartilaginoso encontrado nas duas extremidades dos ossos longos,



responsáveis por fazer o alongamento ósseo, acúmulo de massa óssea trabecular e aquisição de uma estrutura esponjosa ou trabecular durante todo o desenvolvimento musculoesquelético do animal, que irá ocorrer até o primeiro ano de vida, sendo uma estrutura menos resistente, o que pode fazer com que seja mais suscetível a fraturas. (FRÉ, MARQUES e ALIEVI, 2016).

Fraturas em linha de crescimento ou também chamadas de epifisárias, são classificadas de acordo com o sistema Salter Harris, a partir de sua localização. Existem 6 tipos, na primeira a fratura percorre a linha fisária, a segunda percorre a linha fisária e um pouco da metáfise, a terceira ocorre parcialmente na linha fisária e epífise, a quarta ocorre na linha fisária, metáfise até atravessar a epífise, a quinta ocorre uma compressão da linha fisária e pôr fim a 6 ocorre um fechamento parcial da linha fisária (FRÉ, 2016).

**Figura 6: Figura esquemática da classificação Salter-Harris de fraturas em linha de crescimento**



**Fonte:** FRÉ (2016)

Santos et al. (2022) relatam que a castração pediátrica, leva a um atraso de em média 8 a 9 semanas no fechamento das fises ósseas, visto que os andrógenos e estrógenos são responsáveis por determinar o tempo de fechamento dessas linhas de crescimento. Sendo assim, os animais terão maior crescimento ósseo longitudinal levando a ossos mais longos e mais suscetíveis a fraturas.

### 1.3.6 Perda da densidade óssea

A osteoporose é uma doença conhecida que tem como característica a perda de massa e perda de estrutura óssea que leva a perda da densidade mineral óssea. Seu diagnóstico pode ser feito a partir da mensuração da densidade mineral óssea (DMO) que além disso, pode ajudar a determinar melhores terapias que vão servir como tratamento (OLIVEIRA, 2007).

Oliveira (2007) relata que a densidade mineral óssea é caracterizada como a concentração de minerais por unidade de osso, que estão revertidos na matriz orgânica do osso fazendo com que

haja dureza e rigidez óssea auxiliando na estrutura do esqueleto do animal. Além disso, é um parâmetro bastante utilizado e que tem grande importância, que tem como principal objetivo avaliar o processo de mineralização óssea, auxiliando na prevenção de doenças como a osteoporose, evitando até fraturas decorrentes de tal doença (GROSSKLAUSS, 2011).

A remodelação óssea é um processo que ocorre em conjuntos celulares chamados de unidades multicelulares básicas, onde é feita a troca do osso antigo pelo osso novo, que vai ser responsável pela renovação do esqueleto e sua integridade. Os hormônios gonadais desempenham importante papel neste processo e sua deficiência pode levar a osteoporose e osteopenia (NOVACK, 2015).

Estudos feitos em mulheres pós-menopausa mostram que a ausência de estradiol ( $E^2$ ) pode aumentar a taxa de remodelação óssea, prolongando a fase de reabsorção que vai reduzir a fase de formação óssea, visto que o estrógeno tem efeito protetor do osso prevenindo a perda óssea e possível fratura patológica (VOORWALD, TIOSSO e TONIOLLO, 2013, NOVACK, 2015).

**Tabela 1: Diretrizes de idade de castração sugeridas para 40 raças por raça e sexo**

Suggested neutering age guidelines for 40 breeds						
	Males			Females		
	No earlier than 6 months	No earlier than 12 months	No earlier than 24 months	No earlier than 6 months	No earlier than 12 months	No earlier than 24 months
Australian Cattle Dog	X			X		
Australian Shepherd	X			X*		
Beagle		X		X		
Bernese Mountain Dog			X	X		
Border Collie		X			X	
Boston Terrier		X		X		
Boxer			X			X
Bulldog	X			X		
Cavalier King Charles Spaniel	X			X		
Chihuahua	X			X		
Cocker Spaniel	X					X
Collie	X				X	
Corgi	X			X		
Dachshund	X				X	
Doberman Pinscher	Leave Intact					X**
English Springer Spaniel	X				X	
German Shepherd			X			X
German Short/Wirehaired Pointer		X			X	
Golden Retriever		X		Leave Intact		
Great Dane	X			X		
Irish Wolfhound			X	X		
Jack Russell Terrier	X			X		
Labrador Retriever	X				X	
Maltese	X			X		
Mastiff			X		X	
Miniature Schnauzer	X			X		
Newfoundland		X			X	
Pomeranian	X			X		
Poodle (Toy)	X			X		
Poodle (Miniature)		X		X		
Poodle (Standard)			X	X		
Pug	X			X*		
Rhodesian Ridgeback	X			X		
Rottweiler		X		X		
Saint Bernard	X			X		
Shetland Sheepdog	X					X**
Shih Tzu	X					X
Siberian Husky	X				X	
West Highland White Terrier	X			X		
Yorkshire Terrier	X			X		

Summary of spaying and neutering guidelines based on findings regarding joint disorders and cancers. \*Australian Shepherd and Pug female dogs had no statistically significantly elevated joint disorders or cancers with early neutering. Nonetheless, they are examples of breeds with more joint disorders and/or cancer cases among the early neutered animals, and these may have become significant in a larger dataset (12). \*\*This recommendation for Doberman Pinscher and Shetland Sheepdog females is based on their elevated risks of UI, not joint disorders or cancers (12).

**Fonte:** HART et al. (2024)

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A castração precoce é um método contraceptivo bastante utilizado na medicina veterinária, visto que possui benefícios como o controle populacional de cães e gatos, além da prevenção de algumas doenças como a hiperplasia prostática benigna, neoplasia mamária, piometra entre outros. Porém além dos benefícios, existem diversos riscos a longo prazo que são pouco falados e avaliados, como as afecções ortopédicas mostradas neste trabalho como por exemplo a displasia

coxofemoral e a ruptura de ligamento que são causados pelo atraso no fechamento das fises ósseas que muda a angulação das articulações, em razão da deficiência de hormônios.

Sendo assim, após os estudos apresentados, concluímos que se faz necessário que a castração cirúrgica seja melhor estudada e avaliada pelos médicos veterinários, se possível evitando que seja feita antes da puberdade dos cães. Além da idade, deve-se avaliar também a raça, visto que algumas delas possuem pré disposição a algumas doenças ortopédicas, como por exemplo Golden Retrievers e Dachshunds.

Além disso, é necessário também que os profissionais esclareçam melhor os benefícios e também os riscos para que os tutores estejam cientes e preparados, afim de tomarem a melhor decisão.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, Brunna Fernanda Arraez; HEBLING, Leticia Maria Graballos Ferraz. **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.
- ANDRADE, Ana Claudia de Sousa; BITTENCOURT, Laura Helena França de Barros. **Castração convencional e precoce: Revisão de literatura.** Anais do 11º Encontro Científico Cultural Interinstitucional – 2013, p. 268-272, 2013.
- BARRETO FILHO, Tarcísio Alves; MOREIRA, Andressa Welison Locatel; DA COSTA, Clara Viviane Silva. **Relação entre a gonadectomia e o déficit cognitivo em Canis lupus familiaris.** Revista Neurociências, v. 30, p. 1-15, 2022.
- BEAUVAIS W.; CARDWELL M.; BRODBELT D. C.. **The effect of neutering on the risk of mammary tumours in dogs – a systematic review.** Journal of Small Animal Practice, v. 53, p. 314-322, 2012.
- CAVALCANTE, Luis Felipe Salles et al. **Osteossarcoma: um artigo de revisão.** Revista de Patologia do Tocantins, v. 4, n. 1, p. 81-88, 2017.
- CHAGAS, Anna Victoria Chacon Barreto Silva. **Castração cirúrgica em cadelas: é realmente necessária?.** 2021.
- CUNHA, Cândida Mendonça. **Serviços em ortopedia veterinária.** Universidade Federal de Goiás, 2012.
- DA FRÉ, Jéssica Caetano; MARQUES, Sandra Márcia Tietz; ALIEVI, Marcelo Meller. **Fratura em linha de crescimento de cães e gatos: Revisão.** PubVet, v. 10, p. 795-872, 2016.
- DALECK, Carlos Roberto; FONSECA, Claudia Sampaio; CANOLA, Júlio Carlos. **Osteossarcoma canino-revisão.** Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, v. 5, n. 3, p. 233-242, 2002.
- DA SILVA, Desirrê Lóren Vieira Dias; BLANKENHEIM, Thalita Masoti; GOMES, Deriane Elias. **OSTEOSSARCOMA—UMA REVISÃO.** Revista Científica Unilago, v. 1, n. 1, 2019.
- DA SILVA REINSTEIN, Rainer et al. **Fratura epifisária proximal de úmero em cão: Relato de caso.** Pubvet, v. 15, p. 188, 2021.
- DE, CORPORAIS E. ÓRGÃOS GENITAIS INTERNOS. **TÍTULO: EFEITO DA CASTRAÇÃO E DA REPOSIÇÃO HORMONAL SOBRE OS PARÂMETROS.** Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE DE RIBEIRÃO PRETO.
- DORN, Marianne; SEATH, Ian J. **Neuter status as a risk factor for canine intervertebral disc herniation (IVDH) in dachshunds: a retrospective cohort study** Canine Genetics and Epidemiology, v. 5, p. 1-14, 2018.
- FIGUEIREDO, Mariana da Silva. **Castração pré-púbere em cães e gatos - benefícios e riscos: revisão da literatura.** 2011.
- FIRMINO, Fabíola Pereira et al. **Comparação da sintomatologia da displasia coxofemoral entre cães obesos e não-obesos.** Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 7, p. 46840-46850, 2020.
- FRÉ, Jéssica Caetano da. **Fratura em linha de crescimento de cães e gatos.** Universidade do Rio Grande do Sul: Revisão de Literatura. Porto Alegre-RS. 2016.
- GROSSKLAUSS, Dany Bruno Borella dos Santos. **Estudo de densiometria óssea de cães SRD com propriedades físicas e químicas.** 2011.
- GUYTON, Arthur C.; HALL, Michael E.; HALL, Jonh E. **Tratado de Fisiologia Médica.** 12. ed Rio de janeiro: Elsevier, 2011. P 929-1046.

HART, Lynette Arnason et al. **Assisting decision-making on age of neutering for German Short/Wirehaired Pointer, Mastiff, Newfoundland, Rhodesian Ridgeback, Siberian Husky: associated joint disorders, cancers, and urinary incontinence.** School of Veterinary Medicine, University of California, Davis, Davis, CA, United States, v. 11, California, 2024.

IBANEZ, J. F.; SILVA, T. S.; PONTES, D. R. **Uso do decanoato de nandrolona (Decadurabolín®) como estimulante da proliferação óssea em cães com consolidação retardada.** Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, v. 40, p. 229-230, 2003.

IGNACIO, Daniele L. et al. Regulação da massa corpórea pelo estrogênio e pela atividade física. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 53, p. 310-317, 2009.

JESUS, Ana Cláudia Alves de. **Aspectos relacionados à castração precoce em cães e gatos: revisão de literatura.** 2021.

JESUS, Alexandre Santos de. **Castração em cães e gatos: quando realizar, técnicas, benefícios e riscos.** 2021. UniAGES. Piripiranga.

MARCHINI, Larissa Rodrigues et al. **Castração pré-púbere e suas consequências: revisão de literatura.** Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, v. 19, n. 1, 2021.

MORAIS, Ana Filipa Loja. **As vantagens e desvantagens entre ovariectomia e ovariectomia na cadela e na gata, como método contraceptivo.** 2015. Tese de Doutorado.

NOVACK, Nicholas et al. Densitometria óssea de gatas castradas e não castradas por tomografia computadorizada quantitativa. 2015.

OLIVEIRA, Beatriz et al. **Métodos cirúrgicos e não cirúrgicos de contracepção masculina em cães.** Sinapse Múltipla, v. 1, n. 1, 2012.

OLIVEIRA, Milton Luís Ribeiro de. **Densidade mineral óssea em cães da raça pastor alemão sob treinamento físico.** 2007.

ROCHA, B. D. et al. Avaliação radiográfica da displasia coxofemoral de cães adultos: comparação entre dois métodos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 6, p. 1735-1741, 2014.

ROCHA, Fábio Perón Coelho da et al. **Displasia coxofemoral em cães.** Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, v. 4, n. 11, p. 1-7, 2008.

ROSA, Camila Lima et al. **ANÁLISE DE PARÂMETROS EM CÃES MACHOS SUPLEMENTADOS COM TRIBULUS TERRESTRIS.**

SANTOS, Daniel; BALSAMO, Rayane. **HÉRNIA DE DISCO EM CÃES: RELATO DE CASO (VETERINÁRIA).** **Repositório Institucional**, v. 2, n. 1, 2023.

SANTOS, Nátaly; OLIVEIRA, Betejane; CLÍMACO, Máira. **BENEFÍCIOS E RISCOS DA CASTRAÇÃO PRÉ-PÚBERE EM PEQUENOS ANIMAIS.** **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, v. 19, n. 42, 2022.

SILVA, T. C. et al. Castração pediátrica em cães e gatos: revisão da literatura. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 9, n. 1-4, p. 20-25, 2015.

SOUZA, Fernando Wiecheteck de et al. Ovariectomia por videocirurgia (via NOTES vaginal híbrida), celiotomia ou miniceliotomia em cadelas. **Ciência Rural**, v. 44, p. 510-516, 2014.

TATARUNAS, Angelica Cecilia; MATERA, Julia Maria. Possibilidades de tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial no cão. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**, v. 8, n. 1, p. 26-37, 2005.

VOORWALD, Fabiana Azevedo; TIOSSO, Caio de Faria; TONIOLLO, Gilson Hélio. Gonadectomia pré-puberal em cães e gatos. **Ciência Rural**, v. 43, p. 1082-1091, 2013.