

DEPÓSITOS DE LIPÍDIOS E CÁLCIO EM CÓRNEA DE CÃES

Dayani de Paula¹; Vinícius Herold Dornellas e Silva²; José Luiz Alves Ferreira²; Karla Barbosa Rodrigues²; Maria Clara Viana Barroso Tramontana²; Thiago Oliveira de Almeida²

¹ Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária - Faculdade Multivix Vitória

² Docente Centro Universitário Multivix - Vitória

RESUMO

O depósito de lipídios e cálcio na córnea de cães é um fenômeno pouco compreendido, mas de grande importância clínica. O estudo em questão aborda a presença e implicações de depósitos dessas substâncias na córnea de cães, os resultados das pesquisas revelaram a sua existência em diversas camadas da córnea, sugerindo possíveis associações com processos metabólicos específicos ou desequilíbrios fisiológicos. Paralelamente, observou-se a formação de depósitos de cálcio em regiões específicas da córnea. A distribuição desses depósitos foi correlacionada com a idade dos cães, indicando uma potencial influência do envelhecimento no acúmulo de cálcio no tecido corneano. Essa associação levanta questões importantes sobre mecanismos subjacentes e as implicações clínicas desses acúmulos. A compreensão aprofundada desses fenômenos é crucial para o desenvolvimento de estratégias preventivas e terapêuticas em doenças oculares caninas, bem como para aprimorar a saúde ocular em cães idosos. Este estudo contribui para o conhecimento científico sobre os depósitos de lipídios e cálcio na córnea de cães, abrindo caminho para a investigação futuras e aplicações clínicas voltadas à melhoria do bem-estar ocular desses animais.

Palavras-Chave: córnea; depósitos; lipídios; cálcio; cães

ABSTRACT

The deposition of lipids and calcium in the cornea of dogs is a poorly understood phenomenon, but of great clinical importance. The study in question addresses the presence and implications of deposits of these substances in the cornea of dogs. The research results revealed their existence in several layers of the cornea, suggesting possible associations with specific metabolic processes or physiological imbalances. At the same time, the formation of calcium deposits was observed in specific regions of the cornea. The distribution of these deposits was correlated with the age of the dogs, indicating a potential influence of aging on calcium accumulation in corneal tissue. This association raises important questions about underlying mechanisms and clinical implications of these accumulations. An in-depth understanding of these phenomena is crucial for developing preventative and therapeutic strategies for canine ocular diseases, as well as for improving ocular health in senior dogs. This study contributes to scientific knowledge about lipid and calcium deposits in the cornea of dogs, paving the way for future research and clinical applications aimed at improving the ocular well-being of these animals.

Keywords: cornea; deposits; lipids; calcium; dogs

INTRODUÇÃO

A visão é um dos sentidos fundamentais que moldam a percepção e interação do animal com o ambiente, é por meio da visão que o cão conhece e reconhece o mundo que o rodeia, que se protege e busca abrigo e indica as evidências

patológicas que ele está tendo e que por meio de diagnóstico é possível identificar (DONE et. al. 2010).

A córnea é a porção mais externa do segmento anterior do bulbo ocular dos cães, é a superfície de refração óptica mais importante do olho, e sua transparência é essencial para a qualidade da visão. É uma estrutura avascular, translúcida, composta histologicamente pelo epitélio, estroma, membrana Descemet e endotélio (MEEKINS,2021).

Os depósitos lipídicos e de cálcio corneanos caninos são ceratopatias que ocorrem tanto por meio de hiperlipidemia ou quando há depósitos gordurosos e lipídicos nas córneas dos cães (MARTINS, 2019) como por meio de hipercalcemia que é quando há o aumento nos níveis de cálcio de modo a provocar depósitos cálcicos ou a formação de cristais na córnea do cão (RAMOS et. al., 2020) comprometendo com isso a visão.

Ambas as ceratopatias podem estar ligadas à má alimentação que de uma certa forma prejudica a saúde do animal tendo em vista que uma alimentação rica em lipídios, carboidratos e minerais (NAVARRO et. al., 2020) pode facilitar não apenas a formação de depósitos corneanos quanto ao desenvolvimento de outras patologias como pancreatite, diabetes mellitus, doenças relacionadas à tireóide, entre outras (RAMOS et. al., 2020).

O tratamento para o combate das deposições lipídicas pode ser feito tanto como uma restrição lipídica ou dietética quanto a administração de fármacos tópicos como o EDTA (ANASTASSIADIS, READ e BAYLEY, 2022); Já para as deposições cálcicas, em virtude da suscetibilidade desta ceratopatia em evoluir para o aparecimento de úlceras corneanas, é preciso muitas vezes recorrer a processos de desbridamento, como o desbridamento feito com broca de diamante (MCINTOSH e FOOTE, 2023). que auxilia na remoção sem que haja a necessidade de sedação do paciente.

Devido às grandes mudanças ocorridas no estilo de vida que o cão é submetido, como o desenvolvimento de uma vida sedentária e privado de ações de caça em apartamentos, falta de atividades que envolvam o movimento corporal devido ao estilo de vida dos tutores (NAVARRO et. al., 2020), e com alimentação inadequada e desbalanceada, sendo portanto, suscetível ao aparecimento de ceratopatias como os depósitos de lipídios e cálcio nas córneas, levanta-se a preocupação sobre o tema e o anseio de entendimento ao que se cerca,

justificativa pelo qual este projeto visa empreender pesquisa sobre o tema.

A delimitação vislumbrará para uma abordagem direta à conceituação de deposição tanto lipídica quanto cálcica tendo em vista que há similaridades com conceitos de degenerações de córneas como aponta Silva (2017). Assim, a delimitação atenderá também a limitação temporária das produções acadêmicas visando aquelas que foram publicadas entre os anos de 2018 a 2023 mas que não descartam estudos retrocedentes a 2018 no período de 2010 a 2018 mas não mais que esse período.

Os depósitos de cálcio e lipídios na córnea de cães podem ser associados a diversos problemas oculares que afetam a saúde desses animais, nesta pesquisa abordaremos o problema inicial, que são os fatores preponderantes para que um cão venha a ser acometido por uma deposição (lipídica ou cálcica).

Tanto as deposições lipídica e cálcica podem estar associadas, sobretudo, à alimentação e outros fatores que o cão pode estar suscetível. Sendo assim, é provável que estas possam ser evitadas com a restrição dietética dos cães tidos como obesos e a manutenção de uma alimentação saudável para que as deposições não tenham tanta ocorrência mesmo em cães mais idosos. Analisaremos os fatores que levam a manifestação de depósitos de lipídios e cálcio na córnea canina.

Descrevendo a anatomia ocular tal como a função das córneas no cão; diferenciando a deposição lipídica e cálcica da degeneração de córnea lipídica e cálcica, Indicando os tipos de tratamentos e procedimentos utilizados no cuidado das deposições corneanas caninas, caracterizando os danos causados pela má alimentação e conseqüentemente a formação desses depósitos na córnea. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo principal, descrever algumas características dos depósitos de cálcio e lipídios na córnea de cães com intuito de atualizar estudantes e médicos veterinários sobre o assunto e frisar a importância de uma boa anamnese e avaliação física na consulta de rotina.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. A ANATOMIA OCULAR, CÓRNEAS E SUAS FUNÇÕES EM CÃES

O olho é um órgão de imprescindível importância para a vida dos cães, ele pode indicar o estado de saúde para um possível diagnóstico clínico (DONE et.

al., 2010), além disso é importante para a qualidade de vida em geral. Pelos olhos, o animal tem percepções quanto ao que se coloca diante dele, a forma como se acomoda e se protege nos espaços físicos, cumprindo papel fundamental na sua nutrição e no bem-estar. (SILVA, 2017).

Segundo Emery (2018), a formação do globo ocular é feita por camadas ou túnicas e essas túnicas são: fibrosa, nervosa e a vascular. Se tratando de estrutura e anatomia, essas ficam dependentes da raça de cães e em alguns casos, pode variar mesmo entre cães da mesma raça. Done et. al. (2010) falam, por exemplo, dos tipos de crânios que são os braquicéfalos, mesaticéfálicos e dolicocefálicos e essas conformações da cabeça são fundamentais para determinar a posição do olho na órbita craniana bem como a profundidade da órbita que nos 3 tipos de crânios pode determinar maior ou menor a saliência do olho (ZANG, 2018).

Emery (2018) destaca que essa conformação da cabeça está ligada à variação de sensibilidade com a qual a córnea estar suscetível, ou seja, cães dolicocefálicos têm maior sensibilidade corneana do que cães braquiocefálicos. A córnea faz parte da porção anterior do olho e sua natureza transparente é mantida por mecanismos fisiológicos e por características peculiares como a córnea não tem vasos sanguíneos, não é pigmentada e não contém melanina. Além disso, possui baixa densidade celular e é lisa (EMERY, 2018).

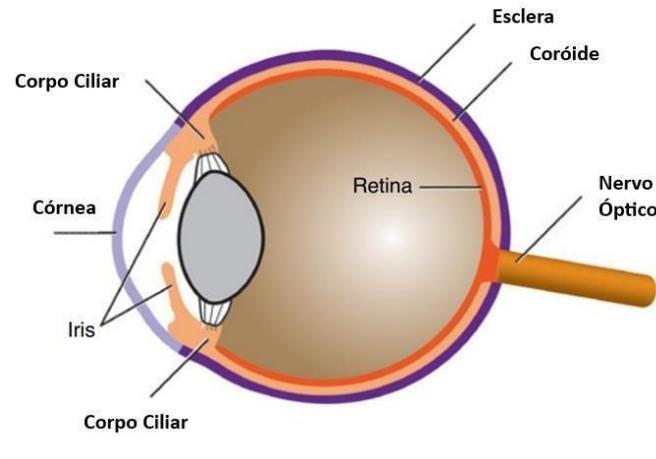
Um detalhe chama a atenção para o papel que a pálpebra desempenha para o olho, pois, segundo Gelatt e Plummer (2022), a pálpebra protege os olhos dos raios de luz de modo que ela é, parcialmente, a responsável pela produção do filme lacrimal bem como espalha o filme pela córnea e remove possíveis detritos que venham a ter contato com a córnea e as superfícies conjuntivais.

Já Silva (2017) reforça o caráter protetivo que a pálpebra exerce sobre o olho de modo que a remoção de corpos estranhos sobre a córnea e das próprias lágrimas com o fechar das pálpebras por meio da movimentação do músculo orbicular que é localizado diretamente sob a pele e juntamente com o músculo elevador da pálpebra, o músculo de Müller e o músculo superficial facial além de compor a pálpebra, movimentam e mantêm aberta a fissura palpebral.

A composição da córnea, segundo Silva (2019), é organizada em 5 camadas que são: epitélio, estroma, filme lacrimal pré-corneano, a membrana descemet e a membrana basal. A córnea juntamente com a esclera, é a camada

fibrosa ocular mais externa (AZEVEDO, 2017) e na figura 1, tem-se o diagrama das 3 túnicas que compõem o olho:

Figura 1: Estrutura ocular – Diagramação das 3 túnicas. Túnica fibrosa mais externa (púrpura clara e escura), composta pela córnea e esclera; a túnica do meio chamada úvea (laranja claro), consistindo na íris, corpo ciliar e coróide; e a túnica nervosa (laranja escuro) consistindo na retina e nervo óptico.



Fonte: Gelatt e Plummer (2022, p. 25)

Vê-se nesse diagrama que a localização da córnea favorece o contato que o cão tem com o seu mundo, isto é, quando há alguma patologia oftalmológica grave afetando sua ou suas córneas, sua vida pode estar em risco tendo em vista que a visão permite não apenas a identificação de tudo que se coloca diante do cão (KLEIN, 2014) quanto permite o diagnóstico clínico da patologia que está se manifestando em seus olhos, seja pelo exame visual do médico veterinário, seja por meio do teste de fluoresceína (SILVA, 2019) ou outros métodos de exames oftalmológicos.

A membrana de Descemet ou membrana limitante caracteriza-se por ser a membrana basal do endotélio. É uma membrana espessa e flexível secretada pelo epitélio da córnea (SLATTER, 2005). Nos cães são aproximadamente duas vezes mais espessas que nos humanos (MILLER, 2001). Esta membrana torna-se mais espessa à medida que o animal envelhece. Segundo Samuelson (1991), a membrana é corada com corante ácido periódico de Schiff (PAS) e não com fluoresceína. Conseqüentemente nos casos em que a lesão se estende até o estroma, esta resposta da membrana celular é convexa. Isso causa uma protuberância transparente na superfície da córnea, que resulta, em uma quase perfuração, denominada descemetocèle (BISTNER, 1977); assistente, 1989).

O epitélio é a camada que recobre a superfície anterior da córnea, é identificado como uma camada de células escamosas estratificadas não queratinizadas, composta por cinco a seis camadas de células (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004), que pode atingir até 20 camadas celulares (DIESEM, 2006).

O endotélio está localizado atrás da membrana de Descemet, recobre a câmara anterior e é formado por uma única camada celular que funciona como barreira à entrada de líquidos na córnea (SLATTER, 2005). Vestre (1996) afirma que a capacidade de regeneração do endotélio pode variar dependendo da idade e da espécie do animal.

O estroma é composto por células da córnea, fibróticos e diversas fibras colágenas e constitui aproximadamente 90% da substância corneana (SAMUELSON, 2013). As fibrilas de colágeno são estruturadas como folhas de fibrilas paralelas. Consequentemente, acredita-se que esta estrutura permite que 99% da luz penetre na córnea (VESTRE, 1996).

1.2. AS DEPOSIÇÕES LIPÍDICA E CÁLCICA NA CÓRNEA CANINA

As ceratopatias em geral são tipos de degenerações corneanas que se manifestam de duas formas: a deposição lipídica ou hiperlipidemia (MARTINS, 2019) e a deposição cálcica ou hipercalcemia (RAMOS et. al., 2020). Na deposição lipídica, ocorre o acúmulo de colesterol, triglicerídeos e ésteres no olho do cão (especificamente no estroma corneano) e essa tem como principal característica a opacidade que acomete a córnea, ou seja, a córnea perde seu aspecto transparente e assume uma “coloração” opaca que nas córneas saudáveis, não pode haver “coloração” (RAMOS et. al., 2020).

A hiperlipidemia, de acordo com Martins (2019) está ligada ao diabetes, sobretudo quando o cão está com sobrepeso (obesidade) e apresenta deficiência de insulina no corpo, atividade de lipoproteína lípase em mínimas ocorrências o que traz como consequência direta o aumento considerável dos níveis de triglicerídeos e dos níveis de colesterol.

Além disso, Ramos et. al. (2020) associam também a ceratopatia lipídica a outras doenças que o cão pode ser acometido além da diabetes mellitus como pancreatite, hipotireoidismo, elevações lipídicas e a hiperlipoproteinemia espontâneacomplexo exemplificado na figura 2.

Figura 2. Poodle fêmea com hiperadrenocorticismo. Observar a neovascularização e opacificação

corneana bilateral (A) e o abdome pendular no primeiro dia de avaliação (B). O aumento da opacificação da córnea e da neovascularização do olho direito (C) e do olho esquerdo (D) 40 dias após o diagnóstico.

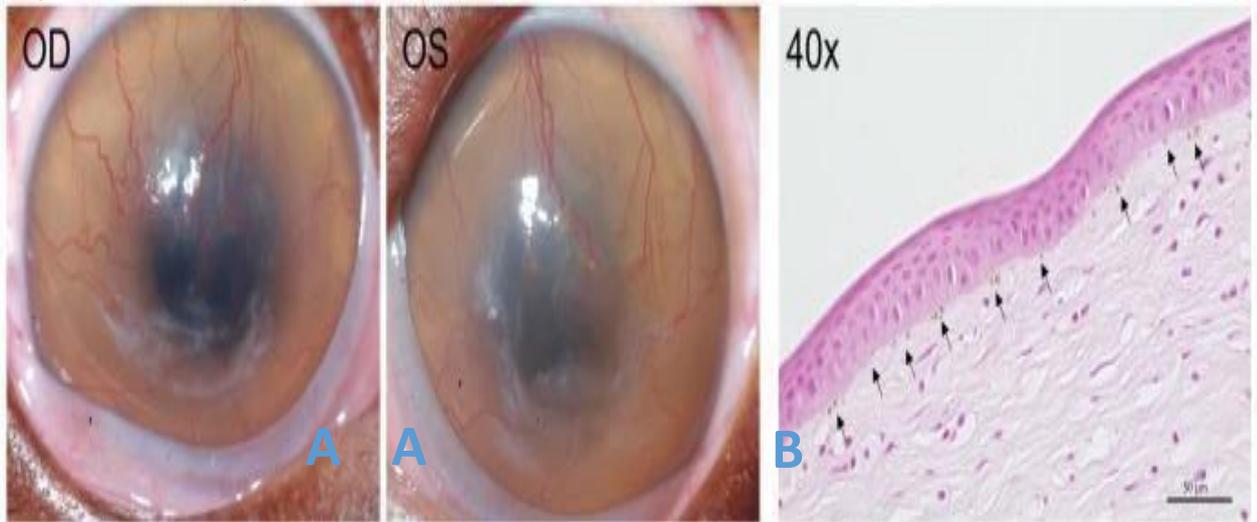


Fonte: Laus, et. al. (2002)

As deposições corneanas provocadas por hipercalcemia, segundo Lima et. al. (2021), acomete não somente na córnea canina mas na região da conjuntiva e da retina. Também denominadas como ceratopatia de banda, a deposição cálcica é considerada como um sinal de que o cão está sofrendo de hipercalcemia. Nesse caso, a detecção de hipercalcemia é confirmada quando os níveis séricos de cálcio no sangue estão em patamares maiores que 2,0 a 3,0 mmol/L ou 8,0 a 12,0 mg/DL.

A deposição cálcica pode ocorrer tanto de forma espontânea e, nesse caso, pode ter causas desconhecidas, como pode ocorrer derivadas secundamente de doenças sistêmicas ou oculares como a síndrome do olho seco, hipertrigliceridemia, glaucoma, hiperadrenocorticism, doenças renais e outras, pois essas patologias podem alterar o metabolismo das células epiteliais, a composição mineral, o pH das lágrimas ou a osmolaridade e outras alterações

(FOOTE, 2022)



figuras 3 e 4.

Figura 3: Olho esquerdo de um cão cuja raça não foi revelada com uma úlcera corneal associada à deposição cálcica.



Fonte: Eye Vet Clinic (2023, online)

Figura 4: Olhos de um cão Boston terrier de 15 meses de idade afetado com mutação genética demucopolissacaridose (a). Em (b), a coloração de Von Kossa confirmou a presença de depósito decálcio no sub epitélio (setas pretas).

Fonte: Park et. al. (2022, p. 05)

1.3. TRATAMENTOS E PROCEDIMENTOS A SEREM ADOTADOS

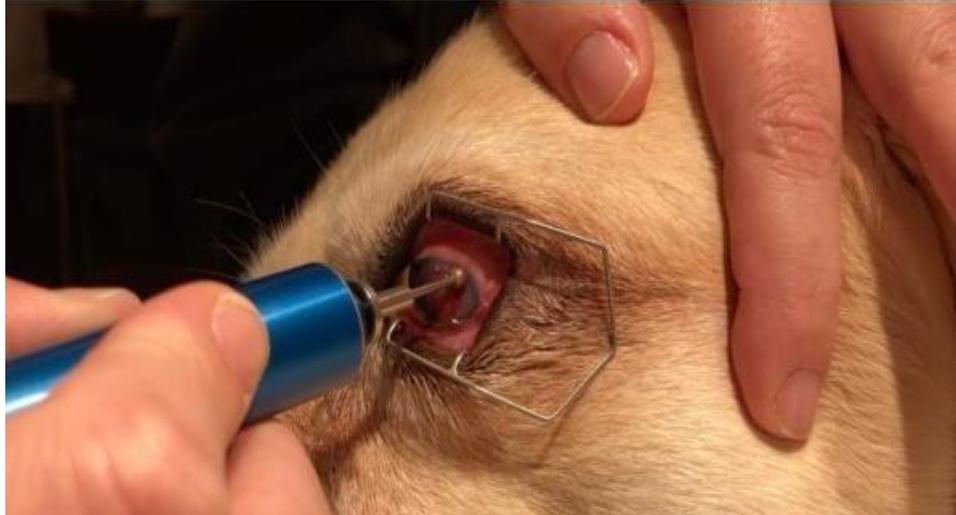
Uma vez diagnosticada a deposição na córnea do cão, cada uma delas demanda de tipos de tratamentos e procedimentos diferentes a serem adotados de acordo com cada caso. Segundo Lima et. al. (2021), para o diagnóstico das deposições cálcicas, é usado uma solução oftálmica de fluoresceína e o tratamento convencional é feito por instilação de solução tópica (diretamente no olho) de ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) complementando com o colírio de atropina a percentual de 1% para a diminuição da dor (ANASTASSIADIS, READ e BAYLEY, 2022).

Nos casos em que a deposição cálcica é progressiva, ou seja, tem potencial para se transformar em uma úlcera, Foote (2022) recomenda-se também o tratamento por EDTA 1% a 4% com periodicidade de 2 a 4 vezes por dia. Inclusive, segundo Silva (2017), o tratamento por instilação de soluções oftálmicas e/ou colírios é uma administração tópica bem recorrente na Oftalmologia Veterinária, mas só pode ser administrada em casos considerados leves em que a visão do cão não se encontra comprometida.

Foote (2022) ressalta que em caso de não-progressão da deposição ou nos casos leves (como nas deposições lipídicas) não há necessidade de tratamento invasivo, havendo outras formas de intervenção que não necessita a internação clínica do cão. Contudo, quando a visão do cão já está comprometida (como nos casos de deposição cálcica que evoluiu para úlcera), Lima et. al. (2021) recomenda a

ceratectomia superficial e McIntosh e Foote (2023) sugerem como técnica o desbridamento por *Diamond Burr* ou Broca de Diamante (Figura 5).

Figura 5: Cão tendo o olho esquerdo tratado por desbridamento de broca de diamante



Fonte: Lee (2020)

Silva (2017) ressalta também que o uso de colírios oftálmicos tem como principal desvantagem o curto efeito ou a curta permanência com que ele atua sobre a córnea de modo que haja a necessidade de maior frequência de aplicação. Nos casos mais graves, como na Degeneração Cálctica, admite-se como procedimento cirúrgico o Desbridamento que segundo Hoerning (2018) nada mais é do que a remoção do material microorgânico (a concentração de cálcio) por meio de instrumentalização de *Diamond Burr* (Broca de Diamante) para o método de Desbridamento Mecânico sobre o ponto de deposição de cálcio e em movimentos circulares, remove-se o material calcificado (MCINTOSH e FOOTE, 2023).

Normalmente, nos casos em que há deposição de cálcio na córnea do cão, usa-se a Broca de Diamante, por apresentar bons resultados e por não demandar de um investimento muito alto a ser feito (MCINTOSH e FOOTE, 2023), porém, segundo Foote (2022), o desbridamento por Broca de Diamante só tem êxito nos casos de deposição cálcica e nas úlceras por ela associadas em que não houve perda de tecidoestromal.

Já nos casos de deposição lipídica em que a concentração de lipídios pode estar relacionada à má alimentação que o cão recebe e conseqüentemente, se encontrar obeso e com níveis de colesterol e triglicérides muito altos, Martins (2019)

sugere a ministração de terapia dietética com baixíssimos teores de lipídios até mesmo para o controle da diabetes.

Segundo Pacheco (2014), a necessidade de uma restrição dietética para o tratamento de deposições lipídicas auxilia também no controle de peso do animal. No estudo de Ramos et. al. (2020), o cão que foi estudado recebia uma alimentação rica em lipídios cuja base era tabletes de caldo de carne industrializado e arroz exatamente esse tablete de carne que concentra 17% de lipídios e 57% de minerais que podem não apenas causar a deposição lipídica quanto a deposição cálcica.

Além disso, muitos tutores optam por alimentar seus cães com petiscos e comida caseira rica em carboidratos e guloseimas (NAVARRO et. al., 2022). Diante disso, Pacheco (2014) recomenda então uma alimentação mais saudável para o cão rica em niacina, farelo de aveia e óleo de linhaça e, se necessário, a administração medicamentosa para baixar os níveis de colesterol.

2. METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa bibliográfica, trata-se de um estudo descritivo e exploratório. Gil (1999), destaca que a pesquisa exploratória é desenvolvida com objetivo de proporcionar uma visão geral de determinado fato. E Andrade (2006), ressalta que a pesquisa descritiva se preocupa em observar, analisar, classificar, registrar e interpretar os fatos. Será orientado pela revisão de literatura como metodologia de pesquisa segundo o qual Martins (2018) entende ser o procedimento adotado para tratar tanto do tema quanto do problema e sua resolução com base na literatura disponível para o tema, ou seja, a pesquisa buscará nas produções acadêmicas publicadas tanto o fundamento para alicerçar o tema quanto os subsídios necessários para responder o problema de pesquisa levantado.

Além disso, pode-se adotar também a revisão sistemática como procedimento complementar por entender que ao delinear o problema de pesquisa, há a necessidade de delimitar, por exemplo, quais artigos ou produções que de fato atendem aos interesses da pesquisa (MARTINS, 2018).

Concomitantemente, presume-se a necessidade de pesquisa bibliográfica que segundo Gil (2022) também parte das produções que já foram publicadas, mas, no caso da revisão de literatura, a triagem pelas produções bibliográficas é mais rigorosa e delineadora que a pesquisa bibliográfica propriamente dita (MARTINS, 2018).

3. DISCUSSÃO

O presente estudo propôs analisar a deposição lipídica e cálcica em córneas caninas, atualizando estudantes e médicos veterinários sobre o assunto e reforçando a necessidade de uma boa anamnese e avaliação física na consulta de rotina. A visão é o sentido extrassensorial mais importante para os animais, de modo que a sobrevivência deles está associada ao desenvolvimento dos demais órgãos dos sentidos em sincronia com as múltiplas estruturas que estes operam, mas que por conta da visão e suas funcionalidades, garantem a viabilidade da vida do animal, em especial dos cães (OLMOS, 2009).

Observamos que os fatores que levam a esta deposição podem variar entre fatores nutricionais, hereditários ou metabólicos, para determinadas raças de cães ou ainda por anormalidades sistêmicas quando a deposição lipídica se dá sistematicamente. (LAUS et. al., 2021). Precisamos ficar atentos aos mecanismos que tais patologias exploram culminando nesta deposição levando a discussão dos casos. O mecanismo difere dependendo do tipo de patologia encontrada. A deposição lipídica e cálcica na córnea é sempre secundária a outras afecções. Pode-se direcionar essa deposição ao excesso de ambos no organismo animal (CRISPIN, 1983).

A diabetes mellitus, é uma patologia metabólica na qual o pâncreas, órgão responsável pela produção de hormônios de controle glicêmico, perde a capacidade de produção insulínica. A insulina é responsável por abrir os poros celulares para a passagem da glicose do meio intravascular para o extra, logo há liberação de glicogênio, colesterol e triglicerídeos, porém não há entrada nas células. O excesso dessas cadeias lipídicas ocasiona a deposição lipídica em córnea (IMAI, 2009 e STADES, 1999).

O Hiperadrenocorticismo é uma etiologia de caráter hormonal, onde a adrenal, glândula responsável pela produção de cortisol, adrenalina, noradrenalina, entre outros, tem uma hiperprodução desses hormônios, sendo o mais comum o cortisol. As substâncias originárias da adrenal, são de caráter de “luta e fuga”, dito hormônios do estresse, logo, produzem reações de vasodilatação, hiperglicemia, taquicardia e aumento da pressão arterial. O cortisol induz a produção de glucagon no pâncreas, levando a liberação do glicogênio dos adipócitos e disponibilizando em grande

quantidade na corrente sanguínea, porém na patologia esse mecanismo é constante, tornando a biodisponibilidade lipídica alta e prolongada, levando a deposição desse material. existe também a reabsorção do cálcio e fósforo ósseo pelos osteoclastos para a disponibilização do cálcio para as contrações musculares, logo, sendo um feedback positivo, leva a deposição, através dos vasos límbicos, na córnea (ROMÃO, 2011 e GELATT, 2003).

A pancreatite é comumente encontrada em cães e é caracterizada pela inflamação do pâncreas, órgão responsável por regular a glicemia. Quando inflamado sua função se torna prejudicada, desregulando a disponibilidade glicêmica dentro das células, afetando os níveis de lipídios sanguíneos, levando a deposição dos mesmos (DE SOUZA, 2022).

O sobrepeso está totalmente ligado às patologias anteriores. O sobrepeso está ligado a deposição lipídica nos órgãos, denominadas de gordura visceral, que até certo ponto é aceitável e benéfico. Além disso inicia-se a deposição desses excessos nos órgãos, inclusive a córnea (MENDES, 2023).

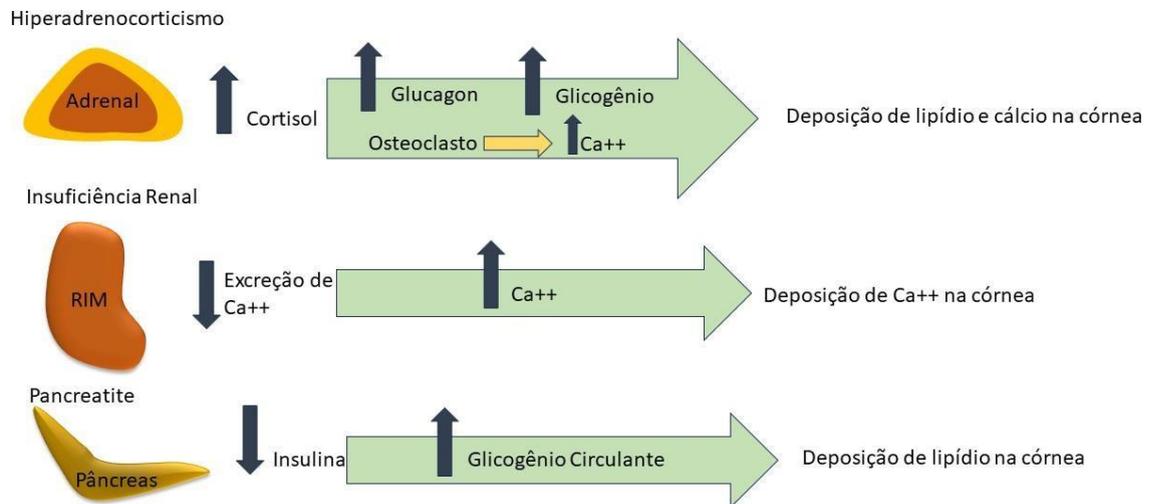
As deposições cálcicas são menos relatadas do que as lipídicas, pois envolve mais fatores predisponentes, ou fatores nutricionais e renais. O acúmulo desse mineral é descrito em doentes renais, síndrome de Cushing (Hiperadrenocorticism) e Hipervitaminose (SANSOM, 2010).

No caso de doentes renais, há uma quebra na eliminação do cálcio pelos rins, logo ocasiona uma hipercalcemia, levando a deposição do mineral nas córneas. A doença renal levará a desbalanços hormonais que contribuem com o mesmo, tendo dois tipos de mecanismos fisiopatológicos envolvidos (RUFATO, 2011).

Os nutracêuticos são de extrema importância para a veterinária, porém em excesso ocasiona também enfermidades. No caso da vitamina D, por mais benéfica que seja, é a vitamina mais tóxica para o organismo. Ela é responsável pela estimulação da absorção do cálcio intestinal. Ela em excesso levará a uma hipercalcemia, levando ao acúmulo de cálcio em córnea (PEIXOTO, 2012).

Agentes físicos também podem ocasionar a deposição de cálcio e lipídios. Diferente dos outros agentes, não há excesso de substâncias no organismo. Ocorre um dano na córnea, onde há extravasamento de sangue e outros componentes, ocasionando a deposição desses hemocomponentes (GELATT, 2003).

Figura 6. Esquema explicativo para as três principais causas para a deposição lipídica e de cálcio na córnea.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os depósitos de lipídios e cálcio (hiperlipidemia e hipercalcemia), constituem um grupo de doenças pouco estudadas e raramente diagnosticadas. A sua identificação se faz importante para se propor um melhor tratamento, além de possibilitar revelar possíveis doenças metabólicas e/ou endócrinas associadas e uma alimentação inadequada. Porém, ao fazer uma anamnese minuciosa e observar o aspecto clínico das alterações é possível estabelecer um diagnóstico precoce e escolher o tratamento adequado em qualquer caso, evitando danos à visão.

Para determinar a presença de uma doença sistêmica concomitante, um exame bioquímico do soro pode ser útil. Além do colesterol, das lipoproteínas de alta e baixa densidade, da glicose e das ceratopatias degenerativas e distróficas em cães e gatos, essas patologias são secundárias a alterações locais ou sistêmicas. É fundamental o acompanhamento oftalmológico, principalmente para devida condução e correção da lesão, quando a mesma afeta o campo visual do animal.

Além de corrigir fatores predominantes que estimulam os depósitos de lipídios e cálcio, como correção da alimentação, para estagnar a evolução da patologia. Para determinar a presença de uma doença sistêmica concomitante, um exame bioquímico do soro pode ser útil. Além do colesterol, das lipoproteínas de alta e baixa densidade,

da glicose e das ceratopatias degenerativas e distróficas em cães e gatos, essas patologias são secundárias a alterações locais ou sistêmicas.

Podemos então concluir que os processos orgânicos envolvendo o controle de glicose estão diretamente ligados ao processo de deposição lipídica, quando há uma desordem nesse sistema, enquanto o acúmulo de cálcio está relacionado diretamente a absorção e reabsorção do íon Ca^{++} , envolvendo os processos hormonais e nutricionais, sendo assim, os balanços hormonais estão como base dessa patologia discutida neste estudo.

5. REFERÊNCIAS

ANASTASSIADIS, Zoe.; READ, Robert A.; BAYLEY, Kellam D. **Topical Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) administration following corneal diamond burr keratotomy for calcareous corneal degeneration in canines.** American College of Veterinary Ophthalmologists. iss. 25, p. 225-231, 2022.

BISTNER, S. I. et al. Atlas of Veterinary Ophthalmic Surgery. **W. B. Saunders Company Philadelphia**, 1977.

CRISPIN, S. M.; BARNETT, K. C. Dystrophy, degeneration and infiltration of the canine cornea. **Journal of small animal practice**, v. 24, n. 2, p. 63-83, 1983.

DE SOUSA, Felipe Gaia et al. Pancreatite canina: O perigo na rotina dos médicos veterinários-Revisão. **Pubvet**, v. 15, p. 168, 2020.

DIESEM, C. Generalidades sobre órgãos sensoriais e integumento comum: o órgão da visão. In: R. Getty, Sisson/Grossman. **Anatomia dos Animais Domésticos – Volume 1.** 5ª ed. p. 212-213. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan S.A, 2006.

DONE, Stanley H.; GOODY, Peter C.; EVANS, Susan A.; STICKLAND, Neil C. **Atlas colorido de anatomia veterinária do cão e gato.** Trad. Danuza Pinheiro Bastos et. al. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2010

EMERY, Jéssica Raposo. **Parâmetros oftálmicos de cães adultos da raça Buldogue Francês.** 60f. Trabalho (Dissertação de Mestrado). Recife-PE. Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Curso: Mestrado em Medicina Veterinária. 2018.

EYE VET CLINIC. Eye Factsheet: Calcific corneal degeneration - what is a calcific corneal degeneration?. 2023.

FOOTE, Braidee C. **The Aging Canine Eye: What to Look for and How to Intervene**. 2022.

GELATT, Kirk N.; PLUMMER, Caryn E. **Essentials of Veterinary Ophthalmology**. 4. ed. – New Jersey, USA: Wiley Blackwell, 2022

GELATT, K. N. Doenças e cirurgia da córnea e esclera do cão. **Manual de oftalmologia veterinária**. São Paulo: Manole, 2003, Cap. 7, p. 125-164.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. – Barueri-SP: Atlas, 2022

HELPER, J. C. Diseases and surgery of the cornea and sclera. In: **Magrane's canine ophthalmology**. 4ed. Philadelphia. Lea & Febiger, p. 102-149, 1989.

HOERNING, Thamires Cristina. **Tratamento de ferida em cão: relato de caso**. 49f. Trabalho (Conclusão de Curso). Curitiba-SC. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Curso: Bacharel em Medicina Veterinária. 2022.

IMAI, Patrícia Hitomi. **Diabetes Mellitus em cães e suas complicações**. 2009.

JUNQUEIRA, L. C. et al. **Sistemas fotorreceptor e audiorreceptor**. In L.C. Junqueira & J. Carneiro, *Histologia básica*. 10ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A. p. 453-454, 2004.

KLEIN, Bladley G. **Cunningham Tratado de Fisiologia Veterinária**. 5. ed. – São Paulo: GEN Guanabara Koogan, 2014

LAUS, José L.; SANTOS, Cristiane dos.; TALIERI, Ivia C.; ORIÁ, Arianne P.; BECHARA, Gervásio H. **Combined corneal lipid and calcium degeneration in a dog with hyperadrenocorticism: a case report**. *Veterinary Ophthalmology*, v. 5, n. 1, p. 61-64, 2002.

LEE, Justine. **Como tratar úlceras de córnea refratárias em medicina veterinária**. 2020.

LIMA, Leandro de Matos.; MELLO, Maria Leonora Veras de.; BOBANY, Denise de Mello.; SILVA, Maria Eduarda Monteiro. **Estudo de caso de canino doméstico da raça yorkshire com disfunção juvenil do metabolismo de cálcio e tratado pela homeopatia: estudo de caso**. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, Curitiba, v.4, n.2, p. 2469-2480 abr./jun. 2021.

MARRION, Ruth. **Corneal ulceration in dogs and cats: Diagnosis and treatment**. 2016.

MARTINS, Diogo Carvalho. **Repercussões oculares de diabetes mellitus em cães e gatos – estudo de 32 casos clínicos**. 61f. Trabalho (Dissertação de Mestrado). Lisboa, Portugal. Universidade de Lisboa. Curso: Mestrado em Medicina Veterinária. 2019.

MARTINS, Maria de Fátima M. **Estudos de revisão de literatura** (apresentação em slides). FIOCRUZ-RJ, 2018.

MEEKINS, J. M.; RANKIN A.J.; SAMUELSON, D.A. **Ophthalmic Anatomy**. In: GELATT, K. N.; BEN-SHLOMO, G.; GILGER, B. C.; HENDRIX, D. V.; KERN, T. J.; PLUMMER, C.

E..Veterinary Ophthalmology(6. ed). John Wiley & Sons, p. 41-123, 2021.

MENDES, Ana Cristina Ribeiro et al. Fatores de risco associados à obesidade e sobrepeso em cães. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 17, n. 1, p. 11-26, 2023.

MCINTOSH, Clay.; FOOTE, Braidee C. **When Is It Indolent? Diagnosis and Treatment of Indolent Corneal Ulcers**. 2023.

MILLER, W. W. Evaluation and management of corneal ulcerations: a systematic approach. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, v. 16, n. 1, p. 51-57, 2001.

NAVARRO, Thais de Oliveira.; AMBRÓSIO, Simone Rodrigues.; SOUZA, Vanessa Aparecida Feijó de.; SOARES, Milena Rodrigues. **Hiperlipidemia em cães atendidos no hospital veterinário São Judas e sua correspondência com a obesidade: estudo retrospectivo de 2018 a 2020**. *Veterinária e Zootecnia*. v. 29, p. 01-13, 2022.

OLMOS, Ciriaco Tista. **Oftalmologia en animales**. – Ciudad de México: Editorial Trillas, 2009

PACHECO, Maíra Haase. **Distrofia e degeneração de córnea em pequenos animais: revisão de literatura**. 40f. Trabalho (Conclusão de Curso). Porto Alegre-RS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Curso: Graduação em Medicina Veterinária. 2014.

PARK, Sangwan.; SEBBAG, Lionel.; MOORE, Bret A.; CASANOVA, Maria Isabel.; LEONARD, Brian C.; DALEY, Nicole L.; STEELE, Kirsten A.; LI, Jennifer Y.; MURPHY, Christopher J.; THOMASY, Sara M. **Multimodal ocular imaging of known and novel corneal stromal disorders in dogs**. *BMC Veterinary Research*. California-US, n. 18,

v. 117, 2022.

PEIXOTO, Paulo V. et al. Hipervitaminose D em animais. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, p. 573-594, 2012.

RAMOS, Laís Caroline Gomes.; CUNHA, Tiago Oliveira.; NASCIMENTO, Gustavo De Oliveira.; LEITE, Lylian Theresa Belizário.; GOMES, Luedja Carla Vidal Monteiro.;

ROMÃO, Felipe Gazza et al. Hiperadrenocorticismo em cães: revisão. **Clínica Veterinária**, p. 86-92, 2011.

RUFATO, Fábio Henrique Feres; REZENDE-LAGO, N. C. M.; MARCHI, P. G. F.

Insuficiência renal em cães e gatos. **Revta Eletrôn. Interdisciplinar**, v. 2, p. 167- 173, 2011.

SAMUELSON. **D. A.; Tratado de Histologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, p. 471-476.2007.

SANSOM, Jane; BLUNDEN, Tony. Calcareous degeneration of the canine cornea.

Veterinary ophthalmology, v. 13, n. 4, p. 238-243, 2010.

SOUZA, Almir Pereira de. **Arco corneano bilateral em canino**. *Acta Scientiae Veterinariae*. n. 48, suppl. 1, v. 563, p. 01-05, 2020.

SILVA, Aline Ceschim Ernandes da. **Oftalmologia Veterinária**. – Londrina-PR: Educacional S.A., 2017

SILVA, Leocleyse Cristina dos Santos. **Prevalência de cães acometidos com úlcera de córnea atendidos no setor de oftalmologia de um hospital veterinário, Belém- Pará**. 30f. Trabalho (Conclusão de Curso). Belém-PA. Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Curso: Bacharel em Medicina Veterinária. 2019.

STADES, F. C. **Fundamentos de oftalmologia veterinária**. São Paulo: Manole, 1999, p. 107-127

SLATTER, D. Córnea e Esclera in: SLATTER, D. **Fundamentos da Oftalmologia Veterinária**. 3. ed. São Paulo: Roca, cap. 11. 283-338, 2005.

VESTRE W. A. Cirurgia da córnea. In: BOJRAB, **Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais**. São Paulo: Rocca, p.91-95, 1996.

ZANG, Luciana. **Determinação ultrassonográfica do diâmetro do nervo óptico em cães**. 53f. Trabalho (Dissertação de Mestrado). Porto Alegre-RS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Curso: Mestrado em Ciências Veterinárias.2018.