

Ceratite ulcerativa em cães: abordagem terapêutica conforme classificação e gravidade da lesão

Lucas Guedes Laurentino¹, Luiz Fernando Cruz Barbosa¹, Veridiane da Rosa Gomes²

¹Médico Veterinário, graduando do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: lucaslaurentino256@gmail.com.

²Docente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: veridiane.gomes@uniceplac.edu.br.

Resumo:

A ceratite ulcerativa é uma afecção oftálmica frequente em cães, cuja evolução e prognóstico dependem da profundidade da lesão, da presença de infecção, da atividade proteolítica e da estabilidade estrutural da córnea. Esta revisão narrativa teve como objetivo sintetizar os principais critérios de classificação, diagnóstico e abordagem terapêutica das ceratites ulcerativas caninas, com ênfase na tomada de decisão conforme a gravidade da lesão. Foram analisados livros-texto, revisões e estudos clínicos relacionados às úlceras superficiais não complicadas, aos defeitos epiteliais corneanos espontâneos crônicos (SCCED), às úlceras estromais, à ceratomalácia, às descemetoceloses e às perfurações corneanas. A literatura indica que úlceras superficiais geralmente respondem ao tratamento clínico e à correção da causa primária, enquanto SCCEDs frequentemente requerem procedimentos de desbridamento ou modificação estromal. Lesões estromais progressivas e ceratomalácia demandam investigação de infecção, terapia antimicrobiana e controle da proteólise, com monitoramento frequente. Descemetoceloses, perfurações e defeitos profundos instáveis exigem avaliação cirúrgica precoce. Conclui-se que o manejo deve ser individualizado, baseado na classificação clínica, na progressão da lesão e na preservação da integridade tectônica e da função visual.

Palavras-chave: ceratite ulcerativa; úlcera de córnea; SCCED; ceratomalácia; oftalmologia veterinária.

Abstract

Ulcerative keratitis is a common ophthalmic disorder in dogs, and its progression and prognosis depend on lesion depth, the presence of infection, proteolytic activity, and corneal structural stability. This narrative review aimed to synthesize the main criteria for classification, diagnosis, and therapeutic management of canine ulcerative keratitis, emphasizing clinical decision-making according to lesion severity. Textbooks, reviews, and clinical studies addressing uncomplicated superficial ulcers, spontaneous chronic corneal epithelial defects (SCCEDs), stromal ulcers, keratomalacia, descemetoceloses, and corneal perforations were analyzed. The literature indicates that superficial ulcers generally respond to medical management and correction of the primary cause, whereas SCCEDs frequently require debridement or procedures that modify the superficial stroma. Progressive stromal lesions and keratomalacia require investigation for infection, antimicrobial therapy, control of proteolysis, and close monitoring. Descemetoceloses, perforations, and deep unstable defects require early surgical assessment. In conclusion, management should be individualized and guided by clinical classification, lesion progression, and preservation of corneal tectonic integrity and visual function.

Keywords: ulcerative keratitis; corneal ulcer; SCCED; keratomalacia; veterinary ophthalmology.

1 Introdução

A ceratite ulcerativa constitui uma afecção oftálmica frequente na clínica de pequenos animais e pode comprometer de maneira significativa a integridade e a função visual quando não diagnosticada e tratada adequadamente. O avanço da oftalmologia veterinária e a maior atenção dos tutores à saúde ocular dos animais têm ampliado a necessidade de reconhecimento precoce das alterações corneanas e de instituição de condutas terapêuticas apropriadas (Bastos et al., 2022).

A ceratite ulcerativa, também denominada úlcera de córnea, caracteriza-se pela perda do epitélio corneano, podendo estar associada ao comprometimento de diferentes profundidades do estroma subjacente. A extensão da lesão e o envolvimento das diferentes camadas corneanas são determinantes para sua classificação, evolução clínica e prognóstico (Kern, 1990; Slatter, 2005).

As úlceras corneanas podem ser classificadas de acordo com a profundidade e a presença de complicações. As lesões superficiais acometem predominantemente o epitélio e, eventualmente, o estroma anterior, enquanto as úlceras profundas apresentam maior perda estromal e podem progredir até a membrana de Descemet, aumentando o risco de perfuração ocular. Além disso, determinadas lesões podem

apresentar complicações decorrentes da persistência do fator causal, de infecções microbianas ou da atividade de enzimas responsáveis pela degradação do estroma corneano (Maggs et al., 2017).

A etiologia das ceratites ulcerativas é diversa e inclui traumatismos, alterações palpebrais e dos cílios, como entropião e cílios ectópicos, massas palpebrais, alterações na dinâmica de fechamento das pálpebras, deficiência quantitativa da produção lacrimal, infecções, agentes químicos e doenças imunomediadas (Kirk; Kirk; Bonagura, 1992; Gelatt, 2014; Santos, 2020). Clinicamente, os animais acometidos podem apresentar dor ocular, blefaroespasmo, fotofobia, epífora, secreção ocular, hiperemia conjuntival e redução da transparência corneana, cuja intensidade pode variar conforme a etiologia, a profundidade da lesão e a presença de complicações (Lobo et al., 2021).

O diagnóstico fundamenta-se na anamnese, no exame oftálmico e, especialmente, no teste de fluoresceína, associado à avaliação criteriosa da extensão, profundidade e características da lesão. A correta classificação da úlcera é essencial para a definição da conduta terapêutica, uma vez que lesões superficiais não complicadas podem responder satisfatoriamente ao tratamento clínico,

enquanto úlceras profundas, progressivas ou associadas a comprometimento estrutural da córnea podem demandar intervenções mais intensivas ou cirúrgicas (Gomes et al., 2023; Lobo et al., 2021).

Diante da diversidade de apresentações clínicas e das diferentes possibilidades terapêuticas, o reconhecimento das características da lesão corneana é fundamental para a escolha da abordagem mais adequada e para a prevenção de complicações que possam comprometer a visão ou a integridade do globo ocular. Assim, o objetivo desta revisão é abordar os principais aspectos relacionados à ceratite ulcerativa em cães, com ênfase em sua classificação, diagnóstico e nas diferentes modalidades terapêuticas empregadas de acordo com as características e a gravidade da lesão.

2 Revisão de literatura

2.1 Aspectos morfofuncionais da córnea relevantes à cicatrização

A córnea corresponde à porção anterior da túnica fibrosa do globo ocular e apresenta características estruturais diretamente relacionadas à manutenção da transparência, refração da luz e proteção das estruturas intraoculares. Trata-se de um tecido avascular, cuja nutrição ocorre principalmente por meio do filme lacrimal, do humor aquoso e, em menor proporção,

dos vasos localizados na região do limbo (Gelatt et al., 2013; Leite et al., 2013; Gelatt, 2014).

Histologicamente, a córnea canina é constituída pelo epitélio, estroma, membrana de Descemet e endotélio (Figura 1). O epitélio é formado por células escamosas estratificadas não queratinizadas e representa a principal barreira contra agentes externos. O estroma corresponde à maior parte da espessura corneana e é constituído predominantemente por água, fibras de colágeno, ceratócitos e matriz extracelular, cuja organização regular é fundamental para a manutenção da transparência corneana (Slatter, 2005; Maggs et al., 2017).

O epitélio corneano apresenta intensa inervação sensitiva, predominantemente proveniente do nervo trigêmeo, cujas terminações nervosas alcançam o estroma anterior e o epitélio. Essa característica explica a dor frequentemente associada às lesões corneanas superficiais, que pode se manifestar clinicamente por blefaroespasma, fotofobia e epífora (Kierszenbaum; Tres, 2019; Meekins et al., 2021).

O estroma representa aproximadamente 90% da espessura total da córnea e possui organização lamelar de fibras colágenas e matriz extracelular. A

perda progressiva desse componente é particularmente relevante nas úlceras estromais profundas e nos processos de ceratomalácia, nos quais a degradação da matriz pode comprometer rapidamente a estabilidade estrutural da córnea (Slatter, 2005; Maggs et al., 2017).

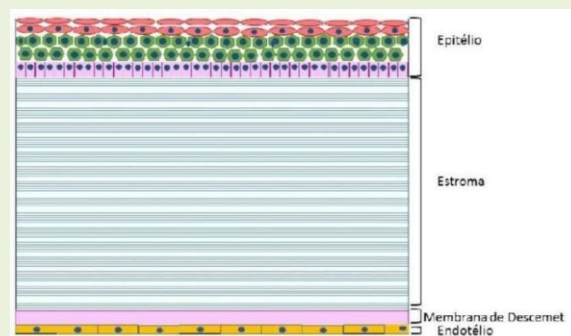
A membrana de Descemet constitui a membrana basal do endotélio e apresenta relativa resistência à ação enzimática quando comparada ao estroma. Entretanto, quando há perda completa do epitélio e do estroma, sua exposição caracteriza a descemetocelose, condição associada a elevado risco de ruptura e perfuração ocular (Silva et al., 2013; Maggs et al., 2017).

O endotélio é formado por uma monocamada celular localizada na superfície posterior da córnea e desempenha papel essencial na manutenção da deturgescência e da transparência corneana. Alterações em sua função podem favorecer o acúmulo de líquido no estroma e o desenvolvimento de edema corneano (Maggs et al., 2017; Kierszenbaum; Tres, 2019; Meekins et al., 2021).

O conhecimento dessas características estruturais é fundamental para compreender a evolução das ceratites ulcerativas, uma vez que a profundidade da lesão, a integridade estromal e o envolvimento da membrana de Descemet

influenciam diretamente o prognóstico e a escolha da abordagem terapêutica.

Figura 1: Ilustração das camadas histológicas da córnea do cão.



Fonte: Lobo et al. (2021).

2.2 Classificação das ceratites ulcerativas

A ceratite ulcerativa caracteriza-se pela perda do epitélio corneano, podendo apresentar diferentes graus de comprometimento estromal (Figura 2). A profundidade da lesão, sua capacidade de cicatrização, a presença de infecção e a ocorrência de degradação estromal são fatores importantes para a classificação clínica e para a definição do prognóstico e da abordagem terapêutica (Maggs et al., 2017; Machado et al., 2019).

As úlceras superficiais não complicadas são caracterizadas pela perda do epitélio, com exposição do estroma anterior, sem perda estromal significativa. Em condições adequadas de cicatrização e na ausência de fatores perpetuantes ou infecção secundária, essas lesões apresentam evolução favorável e podem

reepitelizar em poucos dias. A intensa inervação presente nas regiões mais superficiais da córnea contribui para a ocorrência de dor ocular, blefaroespasmos, fotofobia e epífora (Maggs et al., 2017; Lobo et al., 2021; Marcon; Sapin, 2021).

Quando uma lesão epitelial superficial persiste além do período esperado de cicatrização e apresenta falha na adesão do epitélio ao estroma subjacente, pode ser caracterizada como úlcera indolente ou defeito epitelial corneano espontâneo crônico. Nesses casos, a cicatrização encontra-se prejudicada por alterações na adesão das células epiteliais, sendo frequentemente necessária a remoção do epitélio não aderido e a adoção de técnicas destinadas a favorecer sua adesão ao estroma (Maggs et al., 2017; Lobo et al., 2021; Marcon; Sapin, 2021).

As úlceras estromais são caracterizadas pela perda do epitélio associada à destruição de parte do estroma corneano. Sua gravidade varia de acordo com a profundidade da lesão e com a velocidade de progressão da perda tecidual. Infecções bacterianas secundárias podem estar envolvidas nesses quadros, sendo descritos agentes como *Pseudomonas aeruginosa* e *Streptococcus spp.* A progressão da lesão pode resultar em comprometimento estromal profundo e aumento do risco de perda da estabilidade

estrutural da córnea (Gelatt, 2014; Maggs et al., 2017; Lobo et al., 2021).

Uma complicação particularmente importante das úlceras estromais é a ceratomalácia, também denominada melting corneal ulcer. Essa condição resulta da degradação progressiva do colágeno e de outros componentes da matriz extracelular por enzimas proteolíticas, conferindo ao estroma aspecto amolecido ou gelatinoso. Por apresentar potencial de progressão rápida e profunda, a ceratomalácia exige reconhecimento precoce e abordagem terapêutica intensiva (Gelatt, 2014; Maggs et al., 2017; Lobo et al., 2021).

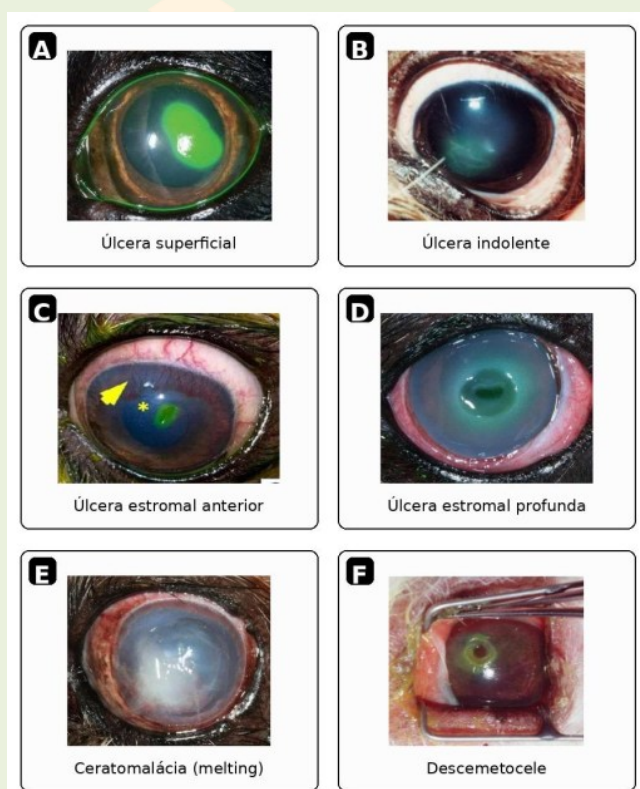
Nas lesões de maior profundidade, a destruição completa do epitélio e do estroma pode resultar na exposição da membrana de Descemet, caracterizando a descemetocel. Por sua reduzida espessura e pela ausência de suporte estromal, essa condição apresenta elevado risco de perfuração ocular e deve ser considerada uma emergência oftálmica (Slatter, 2005; Machado et al., 2019).

A membrana de Descemet não retém a fluoresceína devido às suas características hidrofóbicas. Dessa forma, ao teste de fluoresceína, a descemetocel pode apresentar uma área central não corada circundada por estroma exposto que retém o corante, aspecto que auxilia no

reconhecimento clínico da lesão (Slatter, 2005; Machado et al., 2019).

Assim, a diferenciação entre úlcera superficial não complicada, defeito epitelial persistente, úlcera estromal, ceratomalácia e descemetocle é essencial para a determinação da gravidade da lesão e para o estabelecimento da estratégia terapêutica mais adequada.

Figura 2: Imagens representativas das principais apresentações clínicas das ceratites ulcerativas em cães: (A) úlcera superficial; (B) úlcera indolente; (C) úlcera com comprometimento do estroma anterior; (D) úlcera com comprometimento do estroma profundo; (E) ceratomalácia (melting); e (F) descemetocle.



Fonte: Adaptado de Gelatt et al. (2013), Slatter (2005) e Lobo et al. (2021).

2.3 Diagnóstico e avaliação da gravidade

O diagnóstico das ceratites ulcerativas deve ser realizado a partir da associação entre anamnese, exame oftálmico sistemático e testes complementares. Durante a avaliação clínica, é importante investigar o início e a evolução da lesão, a possível ocorrência de trauma, alterações palpebrais, presença de secreção ocular e tratamentos previamente instituídos, uma vez que essas informações podem contribuir para a identificação do fator desencadeante ou perpetuante da úlcera (Feitosa, 2020; Lobo et al., 2021).

Os sinais clínicos mais frequentemente observados incluem blefaroespasmos, fotofobia, epífora, hiperemia conjuntival, secreção ocular, edema e redução da transparência da córnea. Dependendo da gravidade e da duração da lesão, podem também ser observadas neovascularização corneana e uveíte anterior secundária (Gomes et al., 2023).

O exame oftálmico deve contemplar a avaliação cuidadosa das pálpebras, cílios, conjuntiva e superfície corneana, buscando alterações que possam atuar como causa ou fator perpetuante da lesão. A inspeção da córnea deve considerar a localização, a extensão e a profundidade aparente da úlcera, além da presença de edema, infiltrado celular, vascularização, irregularidade estromal ou alterações

compatíveis com degradação tecidual (Feitosa, 2020; Lobo et al., 2021).

O teste de fluoresceína constitui um dos principais métodos utilizados para confirmação da perda epitelial. Por ser hidrossolúvel, a fluoresceína não atravessa o epitélio corneano íntegro, mas se deposita no estroma exposto quando há perda dessa camada, permitindo a delimitação da área ulcerada (Maggs et al., 2017; Bastos et al., 2022).

A avaliação pode ser realizada com auxílio de fonte de luz branca ou, preferencialmente, de iluminação com filtro azul-cobalto, que favorece a visualização da fluorescência. O corante pode ser aplicado na forma de solução ou por meio de fitas impregnadas (Figura 3), sendo estas preferíveis por reduzirem o risco de contaminação associado ao uso de frascos multidoses de fluoresceína (Petersen-Jones; Crispin, 2002; Maggs et al., 2017; Bastos et al., 2022).

Além de confirmar a presença da úlcera, o padrão de retenção da fluoresceína pode auxiliar na avaliação de sua profundidade. Nas descemetoceloses, a membrana de Descemet não retém o corante, podendo ser observada uma área central não fluorescente circundada por estroma exposto e corado, aspecto compatível com perda estromal profunda e

elevado risco de perfuração (Slatter, 2005; Machado et al., 2019).

A interpretação do exame deve, portanto, ir além da simples presença ou ausência de fluoresceína positiva. A profundidade da lesão, a velocidade de progressão, o grau de perda estromal e a presença de sinais sugestivos de infecção ou ceratomalácia devem ser considerados conjuntamente, pois influenciam diretamente o prognóstico e a definição da abordagem terapêutica.

Nos casos de úlceras estromais, lesões progressivas ou com características sugestivas de infecção, a avaliação citológica e microbiológica da córnea assume particular importância. A citologia corneana pode fornecer informações rápidas sobre o processo inflamatório e permitir a identificação de microrganismos bacterianos ou fúngicos, contribuindo para a seleção inicial da terapia antimicrobiana. A associação entre citologia e cultura microbiológica aumenta a capacidade de identificação de ceratites ulcerativas infecciosas e pode auxiliar na individualização do tratamento, especialmente diante de lesões profundas, infiltrado estromal, secreção ocular, ceratomalácia ou resposta insatisfatória à terapia inicialmente instituída (Massa et al., 1999; Hindley et al., 2016).

A cultura bacteriana acompanhada do teste de sensibilidade antimicrobiana é particularmente relevante nas ceratites infecciosas, uma vez que a frequência e o perfil de resistência dos agentes isolados podem variar entre populações e regiões. Em cães com suspeita de ceratite bacteriana, *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp. e *Pseudomonas* spp. estão entre os microrganismos mais frequentemente isolados, e a ocorrência de resistência a múltiplas classes de antimicrobianos reforça a importância da identificação do agente e da avaliação de sua suscetibilidade sempre que clinicamente indicada (Hewitt et al., 2020). Sempre que possível, a amostra deve ser obtida diretamente da lesão corneana e antes do início ou da modificação da antibioticoterapia, uma vez que o tratamento antimicrobiano prévio pode interferir no resultado da cultura e no perfil de sensibilidade observado (Auten et al., 2020; Verdenius et al., 2024).

Figura 3: Aplicação de fita impregnada com fluoresceína em um cão.



Fonte: Petersen-Jones e Crispin (2002).

2.4 Abordagem terapêutica

A abordagem terapêutica das ceratites ulcerativas deve ser definida de acordo com a profundidade da lesão, a presença de fatores perpetuantes, infecção secundária, atividade proteolítica e estabilidade estrutural da córnea.

2.4.1 Úlcera superficial não complicada

Nas úlceras superficiais não complicadas, o objetivo principal consiste em favorecer a reepitelização, controlar a dor e prevenir complicações enquanto se identifica e corrige, quando presente, a causa primária da lesão (Gelatt et al., 2013; Maggs et al., 2017).

Lubrificantes oftálmicos podem ser empregados como terapia adjuvante, especialmente nos pacientes com alteração da superfície ocular ou redução da estabilidade do filme lacrimal. Formulações contendo carboximetilcelulose sódica ou hialuronato de sódio contribuem para a lubrificação da superfície ocular e para a manutenção de um ambiente favorável à reparação epitelial (Gelatt et al., 2013; Ribeiro, 2019). Em estudo experimental, o hialuronato de sódio foi associado a menor tempo de reepitelização corneana quando comparado à carboximetilcelulose e ao grupo sem tratamento, embora esses resultados devam ser interpretados considerando as características do modelo

experimental empregado (Moreira et al., 2013).

A antibioticoterapia tópica pode ser utilizada com finalidade profilática ou terapêutica conforme as características da lesão e o risco de contaminação ou infecção secundária. Entretanto, a escolha do antimicrobiano deve considerar a apresentação clínica e, nas lesões com suspeita de infecção, os resultados da avaliação citológica e microbiológica sempre que disponíveis (Maggs et al., 2017).

Nos pacientes que apresentam sinais de uveíte anterior reflexa ou desconforto associado ao espasmo do músculo ciliar, a atropina tópica pode ser empregada como agente cicloplégico e auxiliar no controle da dor. Seu uso deve ser individualizado e monitorado devido à possibilidade de midríase prolongada e redução da produção lacrimal, especialmente quando utilizada repetidamente (Slatter, 2005; Gelatt, 2014; Silva, 2017; Bastos et al., 2022).

O uso de colar elizabetano ou outro dispositivo que impeça o auto traumatismo é recomendado durante o período de cicatrização, particularmente em animais com blefaroespasma ou prurido ocular, com o objetivo de evitar agravamento mecânico da lesão (Bercht, 2009; Machado et al., 2019; Feitosa, 2020).

Em úlceras superficiais não complicadas, agentes antiproteases, como EDTA ou soro, não devem ser considerados componentes obrigatórios do protocolo terapêutico. Sua indicação é particularmente relevante quando existe evidência de degradação estromal ou ceratomalácia, situações nas quais a atividade proteolítica assume maior importância na progressão da lesão.

2.4.2 Defeito epitelial corneano espontâneo crônico (SCCED)

O defeito epitelial corneano espontâneo crônico (*spontaneous chronic corneal epithelial defect – SCCED*), tradicionalmente denominado úlcera indolente, caracteriza-se pela persistência de uma lesão epitelial superficial decorrente de falha na adesão do epitélio regenerado ao estroma anterior. Diferentemente das úlceras superficiais não complicadas, nesses casos a terapia medicamentosa isolada geralmente não é suficiente para restabelecer a adequada adesão epitelial, sendo necessária a remoção do epitélio frouxamente aderido e, frequentemente, a realização de procedimentos destinados à modificação controlada da superfície estromal (Maggs et al., 2017; Marcon; Sapin, 2021).

O desbridamento epitelial constitui uma etapa fundamental do tratamento e

pode ser realizado inicialmente com aplicador de ponta de algodão estéril, removendo-se cuidadosamente o epitélio que não apresenta adesão adequada ao estroma subjacente. Entretanto, a persistência da alteração na interface epitélio-estroma pode justificar a associação de técnicas complementares, como a ceratotomia em grade, o desbridamento com broca diamantada (*diamond burr debridement – DBD*) ou a queratectomia superficial (Maggs et al., 2017; Marcon; Sapin, 2021).

O DBD tem sido amplamente utilizado por apresentar caráter minimamente invasivo e possibilidade de realização sob anestesia tópica em pacientes adequadamente selecionados. Spertus et al. (2017), ao compararem DBD e ceratotomia em grade em cães com SCCED, não observaram diferença significativa entre as técnicas quanto ao desfecho de cicatrização, indicando que ambas podem constituir opções terapêuticas efetivas. Os autores destacaram, entretanto, a baixa frequência de complicações associadas ao DBD, embora tenham demonstrado acúmulo de contaminantes nas pontas da broca após reutilizações sucessivas, ressaltando a necessidade de protocolos adequados de limpeza e esterilização.

Posteriormente, Wu et al. (2018) compararam o DBD isolado com a

associação de DBD e ceratotomia superficial em grade e não encontraram diferença significativa nas taxas de cicatrização ou na ocorrência de complicações após um único tratamento. Esses resultados sugerem que a adição rotineira da ceratotomia em grade ao DBD não proporciona benefício clínico evidente, favorecendo a utilização do procedimento menos invasivo quando adequadamente indicado.

Em uma série nacional de 28 cães tratados ambulatorialmente com DBD, Antunes et al. (2023) relataram cicatrização completa após um único procedimento em 75% dos animais, enquanto os demais necessitaram de uma segunda intervenção. Embora esse estudo apresente menor número de casos e nível de evidência inferior aos estudos comparativos disponíveis, seus resultados demonstram a aplicabilidade da técnica na rotina clínica e corroboram a possibilidade de realização do procedimento sob anestesia tópica e contenção física em pacientes adequadamente selecionados.

A queratectomia superficial constitui uma alternativa para SCCEDs persistentes ou para situações em que se pretende remover de maneira mais ampla a região estromal superficial alterada. Em estudo retrospectivo envolvendo 121 olhos tratados com queratectomia superficial

associada à colocação de lente de contato terapêutica, Irving et al. (2025) observaram cicatrização de 120 dos 121 casos, correspondendo a 99% dos olhos, sem necessidade de tratamento adicional em até 21 dias. Esses resultados demonstram elevada taxa de resolução, embora a técnica seja mais invasiva que o DBD e geralmente exija maior grau de contenção ou anestesia.

Dados mais recentes também reforçam a eficácia do DBD. Dacanay-DeFebo et al. (2026), em estudo retrospectivo envolvendo 155 olhos de 151 cães com úlceras corneanas superficiais crônicas, observaram resolução após um único DBD em 88% dos casos caracterizados como SCCED. Em contraste, as taxas de sucesso foram menores quando as úlceras estavam associadas à degeneração endotelial ou a outras doenças oculares concomitantes, indicando que a identificação correta da etiologia da lesão influencia diretamente o prognóstico e a resposta ao procedimento.

Após o tratamento mecânico, podem ser empregados antimicrobianos tópicos, lubrificantes, analgesia sistêmica e dispositivos de proteção contra auto traumatismo, de acordo com as características clínicas do paciente. O uso de terapias adjuvantes deve ser individualizado e não deve substituir a correção da alteração de adesão epitelial

característica do SCCED. A persistência da lesão após o tratamento, a ocorrência de perda estromal, infiltrado celular, ceratomalácia ou outras alterações incompatíveis com SCCED não complicado devem motivar nova avaliação diagnóstica e reconsideração da abordagem terapêutica.

Dessa forma, tanto o DBD quanto a ceratotomia em grade apresentam eficácia documentada no tratamento do SCCED, porém a associação rotineira das duas técnicas não demonstrou vantagem adicional. A queratectomia superficial apresenta elevada taxa de resolução e pode ser considerada particularmente em casos refratários ou selecionados, enquanto o DBD permanece uma alternativa menos invasiva, de aplicação relativamente simples e com bons índices de cicatrização.

2.4.3 Úlceras estromais

As úlceras estromais são caracterizadas pela perda do epitélio associada a graus variáveis de comprometimento do estroma corneano. Sua abordagem terapêutica deve considerar não apenas a profundidade da lesão, mas também a velocidade de progressão, a presença de infiltrado celular, infecção, atividade proteolítica e a estabilidade estrutural da córnea. Dessa forma, lesões estromais superficiais e estáveis podem ser manejadas inicialmente por tratamento

clínico, enquanto úlceras profundas, progressivas ou associadas a importante perda tecidual podem exigir intervenção cirúrgica (Gelatt et al., 2013; Maggs et al., 2017; Machado et al., 2019).

A possibilidade de infecção deve ser considerada especialmente diante de infiltrado estromal, secreção ocular, progressão da profundidade da lesão ou sinais de ceratomalácia. Nesses casos, a avaliação citológica e a cultura microbiológica acompanhada do teste de sensibilidade antimicrobiana podem auxiliar na identificação do agente e na seleção da antibioticoterapia. Estudos em cães com ulceração estromal demonstram a ocorrência frequente de bactérias dos gêneros *Staphylococcus*, *Streptococcus* e *Pseudomonas*, além de evidenciarem variações importantes nos perfis de suscetibilidade antimicrobiana, reforçando a necessidade de individualização da terapia em ceratites infecciosas (Hindley et al., 2016; Hewitt et al., 2020; Verdenius et al., 2024).

Nas úlceras com suspeita de infecção bacteriana, a antibioticoterapia tópica constitui um componente central do tratamento. A escolha inicial do antimicrobiano deve considerar a gravidade da lesão, os achados citológicos e os padrões locais de suscetibilidade, sendo posteriormente ajustada de acordo com os

resultados de cultura e antibiograma quando disponíveis. A frequência de administração também deve ser compatível com a gravidade do quadro, podendo ser necessária terapia tópica intensiva nas primeiras fases de ceratites infecciosas progressivas (Maggs et al., 2017).

O tratamento clínico pode incluir ainda lubrificantes oftálmicos, analgesia e atropina tópica quando houver dor associada a espasmo ciliar ou uveíte anterior reflexa. O uso de colar elizabetano é recomendado para evitar auto traumatismo durante a cicatrização. O emprego de imunomoduladores tópicos deve ser reservado para situações específicas, como doença lacrimal concomitante, e não constitui tratamento rotineiro da ulceração estromal.

Quando há degradação progressiva do estroma, a terapia antiprotease passa a assumir maior importância. Agentes como EDTA e soro podem reduzir a atividade de metaloproteinases e outras enzimas envolvidas na degradação da matriz extracelular, sendo particularmente indicados nas úlceras associadas a ceratomalácia. Experimentalmente, o EDTA demonstrou capacidade de reduzir de forma persistente a atividade de gelatinases no filme lacrimal canino, embora a resposta clínica dependa da

natureza e da intensidade do processo proteolítico (Couture et al., 2006).

A resposta ao tratamento deve ser monitorada por avaliações oftálmicas seriadas, considerando-se redução da área ulcerada, estabilização ou diminuição da perda estromal, controle da infecção e ausência de progressão para ceratomalácia ou descemetocel. A persistência da progressão tecidual apesar do tratamento clínico intensivo, a presença de perda estromal profunda, ameaça de perfuração ou incapacidade de manutenção da estabilidade corneana constituem indicações para avaliação cirúrgica.

As técnicas reconstrutivas disponíveis incluem enxertos conjuntivais, transposição corneoconjuntival, biomateriais e diferentes modalidades de ceratoplastia. A escolha da técnica deve considerar profundidade, extensão e localização da lesão, presença de infecção ou ceratomalácia, disponibilidade de tecido ou biomaterial e experiência do cirurgião. A transposição corneoconjuntival, por exemplo, apresenta resultados favoráveis em úlceras profundas, descemetocel e defeitos corneanos de espessura total, permitindo restabelecimento estrutural e preservação funcional do globo ocular em grande parte dos casos (Gogova et al., 2020).

Portanto, a presença de comprometimento estromal não determina isoladamente a necessidade de cirurgia. A decisão deve ser baseada na estabilidade da córnea, profundidade e progressão da perda tecidual e resposta ao tratamento clínico, reservando-se a intervenção reconstrutiva para lesões nas quais a integridade estrutural do globo ocular esteja ameaçada.

2.4.4 Ceratomalácia

A ceratomalácia, também denominada *melting corneal ulcer*, caracteriza-se pela degradação progressiva do estroma corneano decorrente de desequilíbrio entre a atividade de proteases e os mecanismos naturais de inibição dessas enzimas. Metaloproteinases de matriz e outras enzimas proteolíticas provenientes da própria córnea, do filme lacrimal, de células inflamatórias e de microrganismos podem participar desse processo, promovendo rápida perda de colágeno e comprometimento da estabilidade estrutural da córnea (Gelatt, 2014; Maggs et al., 2017).

Clinicamente, a ceratomalácia pode apresentar estroma amolecido, gelatinoso ou desorganizado, associado a graus variáveis de infiltrado celular, edema e vascularização. Por apresentar potencial de progressão rápida em profundidade, deve ser considerada uma condição de elevada gravidade e requer reavaliações frequentes,

especialmente nas primeiras fases do tratamento. A presença de progressão da perda estromal, descemetocel ou perfuração deve motivar avaliação cirúrgica imediata.

A investigação microbiológica assume particular importância nos casos de ceratomalácia, uma vez que infecção bacteriana pode estar envolvida na progressão da lesão. A citologia corneana pode fornecer informações rápidas sobre a presença de microrganismos e o padrão inflamatório, enquanto a cultura e o teste de sensibilidade antimicrobiana auxiliam na identificação do agente e no ajuste da antibioticoterapia. Em estudo clínico e microbiológico envolvendo cães acometidos por ceratomalácia, diferentes agentes bacterianos foram isolados, reforçando a necessidade de considerar a infecção como componente relevante em parte desses casos (Tsvetanova et al., 2021).

Quando houver suspeita de ceratite bacteriana, recomenda-se instituição precoce de antibioticoterapia tópica intensiva, inicialmente orientada pelos achados clínicos e citológicos e posteriormente ajustada conforme os resultados de cultura e sensibilidade antimicrobiana. A frequência de administração deve ser individualizada de acordo com a gravidade e a progressão da lesão. Em casos selecionados, a associação

de antimicrobianos sistêmicos pode ser considerada, especialmente quando há perfuração, envolvimento intraocular ou risco aumentado de extensão da infecção.

Além do controle antimicrobiano, a inibição da atividade proteolítica constitui componente importante da abordagem terapêutica. Soro autólogo ou homólogo, EDTA, N-acetilcisteína e tetraciclina apresentam atividade antiprotease descrita em modelos experimentais e são utilizados como adjuvantes no tratamento da degradação estromal. Estudos in vitro demonstraram capacidade dessas substâncias de reduzir a atividade collagenolítica ou a degradação corneana, embora a magnitude do efeito varie entre os agentes e as condições experimentais (Couture et al., 2006; Conway et al., 2016; Kimmitt et al., 2018).

Entretanto, a utilização de agentes antiproteases deve ser interpretada com cautela quanto à evidência clínica disponível. Embora o soro tópico seja amplamente empregado devido à presença de inibidores naturais de proteases, um estudo retrospectivo recente envolvendo 252 olhos de cães com úlceras corneanas infectadas não demonstrou redução significativa do tempo de cicatrização, melhora do prognóstico visual ou diminuição da necessidade de enucleação nos animais tratados com soro tópico

quando comparados aos que não receberam essa terapia (Davis et al., 2026). Dessa forma, o soro deve ser considerado um adjuvante antiprotease e não um substituto para antibioticoterapia adequada, controle da causa primária ou intervenção cirúrgica quando indicada.

A atropina tópica pode ser empregada quando houver uveíte anterior reflexa e dor associada ao espasmo do músculo ciliar. Analgesia sistêmica e proteção contra auto traumatismo também devem integrar o manejo clínico. Anti-inflamatórios tópicos devem ser utilizados com cautela, e corticosteroides tópicos são contraindicados na presença de ulceração corneana, sobretudo diante de infecção ou atividade proteolítica, devido ao risco de atraso na reparação epitelial e agravamento da degradação estromal.

A resposta ao tratamento clínico deve ser avaliada por exames oftálmicos seriados. Estabilização da profundidade da lesão, redução da aparência gelatinosa do estroma, controle da infecção e progressiva reepitelização constituem sinais favoráveis. Por outro lado, aumento da área de perda estromal, progressão em profundidade, exposição da membrana de Descemet ou perfuração indicam falha do manejo conservador e necessidade de intervenção cirúrgica.

A cirurgia deve ser considerada precocemente nas lesões profundas, extensas ou rapidamente progressivas, particularmente quando há perda superior à capacidade de sustentação mecânica da córnea. As alternativas incluem enxertos conjuntivais, transposição corneoconjuntival, ceratoplastias e utilização de biomateriais, de acordo com a localização, extensão e profundidade do defeito. Em estudo prospectivo envolvendo grandes áreas de ceratomalácia acometendo mais de metade da espessura corneana, a transposição corneoconjuntival multidirecional permitiu preservação visual em todos os animais avaliados, embora complicações pós-operatórias tenham sido observadas (Dulaurent et al., 2025).

Outros biomateriais também vêm sendo empregados na reconstrução corneana. Em estudo retrospectivo recente, o transplante de membrana amniótica liofilizada após queratectomia foi utilizado no tratamento de úlceras profundas com ceratomalácia em cães e gatos, com preservação da visão em 90% dos olhos tratados e tempo médio de cicatrização de aproximadamente 17 dias (Lengellé, 2026). Esses resultados são promissores, porém devem ser interpretados considerando o pequeno número de casos e a natureza retrospectiva do estudo.

Assim, o tratamento da ceratomalácia deve ser multimodal e individualizado, combinando controle da infecção quando presente, inibição da atividade proteolítica, analgesia, proteção da superfície ocular e monitoramento rigoroso da estabilidade corneana. A intervenção cirúrgica não deve ser postergada quando houver progressão da perda estromal ou risco de perfuração.

2.4.5 Descemetocle e perfuração corneana

A descemetocle representa o estágio avançado de uma úlcera corneana, no qual ocorre perda completa do epitélio e do estroma, com exposição da membrana de Descemet. Nessa condição, a resistência mecânica da córnea encontra-se gravemente comprometida, existindo elevado risco de ruptura e perfuração ocular. Quando a continuidade da membrana de Descemet é perdida, pode ocorrer extravasamento de humor aquoso, prolapso de íris, redução da profundidade da câmara anterior e comprometimento adicional das estruturas intraoculares, configurando uma emergência oftálmica (Slatter, 2005; Machado et al., 2019; Marcon; Sapin, 2021).

O manejo inicial deve priorizar a proteção do globo ocular, o controle da dor, o tratamento de possível infecção e a prevenção de auto traumatismo enquanto se

estabelece a abordagem cirúrgica definitiva. A manipulação excessiva da córnea deve ser evitada, e o uso de dispositivos de proteção, como o colar elizabetano, deve ser instituído. Na presença de sinais de infecção ou ceratomalácia concomitante, a antibioticoterapia tópica e a terapia antiprotease devem ser iniciadas conforme a avaliação clínica, citológica e microbiológica, sem que essas medidas retardem a correção cirúrgica quando a estabilidade corneana estiver ameaçada.

A intervenção cirúrgica é geralmente indicada nas descemetocles e perfurações, uma vez que o objetivo terapêutico passa a incluir não apenas a cicatrização, mas também o restabelecimento da resistência tectônica da córnea. Diferentes técnicas podem ser utilizadas, entre elas enxertos conjuntivais, transposição corneoconjuntival, ceratoplastias, membrana amniótica e outros biomateriais. A escolha depende da localização, extensão e profundidade do defeito, presença de infecção ou ceratomalácia, disponibilidade de tecido e experiência do cirurgião (Gelatt et al., 2022).

Os enxertos conjuntivais constituem uma opção amplamente empregada por fornecerem suporte mecânico e aporte vascular à região lesionada. Em estudo retrospectivo de grande casuística, a

correção de defeitos corneanos profundos com enxerto conjuntival apresentou taxa global de sucesso superior a 90%, embora perfurações tenham apresentado prognóstico inferior quando comparadas a descemetocèles e úlceras estromais profundas. Esses resultados indicam que a profundidade e a perda da integridade corneana influenciam diretamente o prognóstico cirúrgico (Mironovich et al., 2025).

A transposição corneconjuntival constitui uma alternativa para defeitos profundos e perfurantes, utilizando tecido corneano periférico autólogo associado à conjuntiva para restaurar a continuidade da córnea. Em estudo multicêntrico envolvendo 100 cães com úlceras estromais profundas, descemetocèles ou defeitos corneanos de espessura total, a técnica apresentou resultados satisfatórios quanto à manutenção do globo ocular, preservação da visão e transparência do enxerto (Gogova et al., 2020).

A utilização de biomateriais também tem sido descrita com resultados favoráveis. O transplante de membrana amniótica criopreservada foi avaliado em 111 cães com úlceras corneanas complicadas, incluindo descemetocèles e perfurações, demonstrando resultados visuais e cosméticos considerados satisfatórios (Costa et al., 2019). Da mesma

forma, enxertos de estroma corneano porcino acelular têm sido utilizados como suporte tectônico em defeitos estromais profundos, descemetocèles e perfurações, com preservação da integridade anatômica e da visão em grande parte dos casos avaliados (Santillo et al., 2021).

Em defeitos selecionados e de pequena extensão, adesivos de cianoacrilato associados ou não a técnicas de recobrimento podem ser considerados como alternativa ou medida temporária de estabilização. Entretanto, sua indicação deve ser criteriosa, considerando o tamanho e a localização da lesão, a presença de infecção e a disponibilidade de técnicas reconstrutivas definitivas.

Nos casos de perfuração, o prognóstico deve considerar não apenas a reconstrução corneana, mas também a extensão do comprometimento intraocular. Prolapso de íris, contaminação da câmara anterior, uveíte intensa, endoftalmite ou lesões concomitantes podem reduzir a possibilidade de recuperação visual mesmo quando a integridade anatômica do globo é restabelecida.

Dessa forma, descemetocèles e perfurações corneanas devem ser consideradas condições de elevada gravidade, nas quais a intervenção cirúrgica precoce é fundamental para preservar a anatomia e, sempre que possível, a função

visual. A seleção da técnica reconstrutiva deve ser individualizada, considerando as características da lesão e a viabilidade dos tecidos oculares remanescentes.

2.4.6 Princípios gerais de tratamento e acompanhamento

Independentemente da classificação da ceratite ulcerativa, a abordagem terapêutica deve incluir a identificação e, sempre que possível, a correção do fator primário ou perpetuante da lesão. Alterações palpebrais, cílios ectópicos, deficiência do filme lacrimal, exposição corneana, corpos estranhos, traumatismos e outras alterações da superfície ocular podem impedir a cicatrização adequada mesmo quando o tratamento medicamentoso é corretamente instituído. Dessa forma, o manejo da úlcera não deve se restringir ao tratamento da lesão corneana, mas também contemplar a investigação de sua etiologia (Kirk; Kirk; Bonagura, 1992; Gelatt, 2014; Feitosa, 2020).

A prevenção do auto traumatismo constitui uma medida importante durante a cicatrização. O uso de colar elizabetano ou de outro dispositivo de proteção adequado deve ser mantido enquanto houver risco de manipulação ocular pelo animal, especialmente na presença de dor, blefaroespasma ou prurido. Essa medida reduz a possibilidade de agravamento

mecânico da lesão e deve ser acompanhada de orientação adequada ao tutor quanto à necessidade de manutenção do dispositivo durante o período recomendado (Bercht, 2009; Machado et al., 2019; Feitosa, 2020).

O controle da dor deve ser individualizado de acordo com a intensidade dos sinais clínicos e a profundidade da lesão. Analgésicos sistêmicos podem ser necessários, especialmente em úlceras estromais profundas ou após procedimentos cirúrgicos. Quando houver uveíte anterior reflexa ou dor relacionada ao espasmo do músculo ciliar, a atropina tópica pode ser utilizada devido ao seu efeito cicloplégico. Entretanto, sua administração deve ser criteriosa, considerando a possibilidade de midríase prolongada e redução da produção lacrimal, particularmente quando utilizada repetidamente (Slatter, 2005; Gelatt, 2014; Silva, 2017; Bastos et al., 2022).

O uso de corticosteroides tópicos é contraindicado enquanto houver ulceração corneana ativa, devido à possibilidade de interferência nos mecanismos de reparação e de agravamento da degradação estromal, especialmente quando infecção ou atividade proteolítica estiverem presentes. Anti-inflamatórios não esteroidais tópicos também devem ser empregados com cautela, uma vez que seu benefício deve ser

avaliado em relação aos possíveis efeitos sobre a cicatrização corneana.

A frequência das reavaliações deve ser determinada pela gravidade e pela velocidade de progressão da lesão. Úlceras superficiais não complicadas e clinicamente estáveis podem ser acompanhadas em intervalos mais amplos, enquanto úlceras estromais profundas, infectadas, com ceratomalácia ou risco de perfuração requerem acompanhamento mais frequente. Nas lesões graves, a evolução pode ocorrer rapidamente e modificações na profundidade, aparência do estroma ou estabilidade da córnea devem resultar em reavaliação imediata da estratégia terapêutica.

Durante o acompanhamento, devem ser considerados a intensidade da dor, extensão da área ulcerada, profundidade da perda estromal, presença de infiltrado celular, edema, vascularização, atividade proteolítica e resposta ao tratamento antimicrobiano quando indicado. A repetição do teste de fluoresceína pode auxiliar na documentação da reepitelização, mas sua interpretação deve ser associada ao exame clínico da córnea e não utilizada isoladamente como parâmetro de evolução.

A progressão da perda estromal, o surgimento ou agravamento de ceratomalácia, a exposição da membrana de Descemet, a perfuração ou a ausência de resposta à terapêutica clínica adequada constituem critérios para reconsideração imediata da conduta e possível intervenção cirúrgica. Da mesma forma, lesões que não apresentam evolução compatível com a classificação inicial devem ser reavaliadas quanto à presença de fatores perpetuantes, infecção, SCCED ou outra doença corneana concomitante.

Por fim, a adesão do tutor ao tratamento é particularmente relevante nas ceratites ulcerativas, uma vez que alguns protocolos podem exigir múltiplas administrações diárias e reavaliações frequentes. As orientações devem incluir técnica adequada de aplicação dos medicamentos, intervalo entre diferentes preparações oftálmicas, manutenção do dispositivo de proteção e reconhecimento de sinais de agravamento, como aumento da dor, alteração da aparência da córnea, secreção ocular ou piora súbita dos sinais clínicos.

Quadro 1 - Classificação clínica e princípios terapêuticos das ceratites ulcerativas em cães

Apresentação clínica	Características principais	Abordagem inicial	Terapias/procedimentos específicos	Critérios de alerta ou intervenção cirúrgica
Úlcera superficial não complicada	Perda epitelial, sem perda estromal significativa; ausência de infiltrado ou ceratomalácia; evolução esperada favorável	Identificação e correção da causa; lubrificação; proteção contra autotraumatismo; analgesia conforme necessidade	Antimicrobiano tópico quando indicado; atropina se houver uveíte reflexa ou espasmo ciliar	Persistência além do período esperado, perda estromal, infiltrado, aumento da dor ou surgimento de ceratomalácia
SCCED / defeito epitelial corneano espontâneo crônico	Úlcera superficial persistente, bordas epiteliais frouxas e deficiência de adesão entre epitélio e estroma	Desbridamento do epitélio não aderido; analgesia; proteção ocular	Diamond burr debridement, ceratotomia em grade ou queratectomia superficial em casos selecionados; suporte tópico no pós-procedimento	Falha após procedimentos adequados, perda estromal, infiltrado ou características incompatíveis com SCCED simples
Úlcera estromal	Perda variável de estroma; profundidade e progressão determinam gravidade; possibilidade de infecção	Avaliação da profundidade e estabilidade corneana; citologia e cultura quando houver suspeita de infecção; antibioticoterapia quando indicada	Antimicrobianos orientados pela apresentação clínica e, quando disponível, cultura/antibiograma; analgesia; atropina diante de uveíte reflexa; antiproteases se houver degradação estromal	Progressão em profundidade, perda estromal importante, falha da terapia clínica, ceratomalácia, descemetocel ou risco de perfuração
Ceratomalácia (melting)	Amolecimento e degradação progressiva do estroma decorrente de atividade proteolítica; potencial de progressão rápida	Antibioticoterapia intensiva quando houver suspeita de infecção; terapia antiprotease; analgesia; monitoramento frequente	EDTA, soro ou outros agentes antiproteases como adjuvantes; antimicrobianos ajustados por cultura quando possível	Progressão apesar do tratamento, perda estromal extensa ou profunda, descemetocel, instabilidade tectônica ou perfuração
Descemetocel	Perda completa do epitélio e estroma com exposição da membrana de Descemet; elevado risco de ruptura	Proteção imediata do globo ocular; controle da dor, infecção e proteólise quando presentes	Reconstrução tectônica por enxerto conjuntival, transposição corneconjuntival, ceratoplastia ou biomaterial, conforme o caso	A própria presença da descemetocel constitui indicação de avaliação cirúrgica urgente
Perfuração corneana	Perda da continuidade corneana; extravasamento de humor aquoso, podendo ocorrer prolapso de íris e comprometimento intraocular	Estabilização e proteção ocular; controle antimicrobiano e analgesia; avaliação imediata das estruturas intraoculares	Reconstrução cirúrgica urgente por técnica selecionada conforme extensão, localização, contaminação e viabilidade dos tecidos	Emergência cirúrgica; prognóstico influenciado pela extensão da lesão e pelo comprometimento intraocular

Fonte: Elaborado pelos autores com base nas referências consultadas nesta revisão.

3 Considerações finais

As ceratites ulcerativas em cães apresentam diferentes graus de gravidade e devem ser abordadas de acordo com a

profundidade da lesão, a presença de fatores perpetuantes, infecção, atividade proteolítica e comprometimento da estabilidade estrutural da córnea. Dessa forma, a correta classificação da úlcera é

fundamental para a definição da estratégia terapêutica e para o estabelecimento do prognóstico.

Úlceras superficiais não complicadas geralmente apresentam resposta favorável ao tratamento clínico e ao controle da causa primária, enquanto defeitos epiteliais corneanos espontâneos crônicos podem exigir procedimentos específicos destinados a restabelecer a adesão epitelial. Nas úlceras estromais, especialmente quando há suspeita de infecção ou progressão da perda tecidual, a avaliação citológica e microbiológica pode contribuir para a escolha da antibioticoterapia e para o acompanhamento da resposta ao tratamento.

Nos casos associados à ceratomalácia, a terapia deve incluir controle da infecção quando presente, redução da atividade proteolítica e monitoramento rigoroso da integridade corneana. Agentes antiproteases, como EDTA e derivados séricos, podem ser utilizados como adjuvantes, embora a evidência clínica disponível não permita considerá-los isoladamente determinantes para o sucesso terapêutico.

Descemetocèles, perfurações e úlceras profundas progressivas representam situações nas quais a integridade tectônica da córnea se encontra ameaçada, tornando

necessária a avaliação cirúrgica precoce. Diferentes técnicas reconstrutivas podem ser empregadas, e sua escolha deve considerar a extensão, profundidade e localização da lesão, a presença de infecção ou ceratomalácia e a viabilidade dos tecidos oculares remanescentes.

Assim, o manejo das ceratites ulcerativas deve ser individualizado e baseado na avaliação clínica sistemática, evitando protocolos terapêuticos universais. A associação entre diagnóstico preciso, reavaliações seriadas, controle dos fatores causais e escolha adequada entre tratamento clínico e cirúrgico constitui a base para a preservação da integridade ocular e, sempre que possível, da função visual.

Referências

- ANTUNES, S. R. **Avaliação do defeito epitelial corneano espontâneo crônico (DECEC) em cães sob tratamento ambulatorial com diamond burr: revisão de 28 casos.** 2023. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, Gama, 2023.
- AUTEN, C. R.; URBANZ, J. L.; DEES, D. D. Comparison of bacterial culture results collected via direct corneal ulcer vs. conjunctival fornix sampling in canine eyes with presumed bacterial ulcerative keratitis. **Veterinary Ophthalmology**, v. 23, p. 135-140, 2020.
- BASTOS, B. C.; SOARES, D. O.; SILVA, J. O.; ALBANO, M. E. S. P.; GALDINO, A. L. N.; LIMA, G. B. S.; BERGER, L. G. F.; CARVALHO, L. A.; PACHECO, A. D.; SOUZA, S. F. Semiologia oftálmica veterinária: revisão. **Pubvet**, v. 16, n. 4, p. 1-18, 2022.
- BERCHT, B. S. **Úlcera de córnea profunda em cães.** 2009. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

- CONWAY, E. D.; STILES, J.; TOWNSEND, W. M.; WENG, H.-Y. Comparison of the in vitro anticollagenase efficacy of homologous serum and plasma on degradation of corneas of cats, dogs, and horses. **American Journal of Veterinary Research**, v. 77, n. 6, p. 627-633, 2016.
- COSTA, D.; LEIVA, M.; SANZ, F.; ESPEJO, V.; ESTEBAN, J.; VERGARA, J.; DÍAZ, C.; HUGUET, E.; CAIRÓ, M.; RÍOS, J.; PEÑA, M. T. A multicenter retrospective study on cryopreserved amniotic membrane transplantation for the treatment of complicated corneal ulcers in the dog. **Veterinary Ophthalmology**, v. 22, n. 5, p. 695-702, 2019.
- COUTURE, S.; DOUCET, M.; MOREAU, M.; CARRIER, M. Topical effect of various agents on gelatinase activity in the tear film of normal dogs. **Veterinary Ophthalmology**, v. 9, n. 3, p. 157-164, 2006.
- DACANAY-DEFEBBO, S.; WILCOX, P.; SCHROER, A.; GEMENSKY-METZLER, A.; NEWBOLD, G. Retrospective comparison of diamond burr debridement as a treatment for non-healing ulcers associated with spontaneous chronic corneal epithelial defects, corneal endothelial degeneration, and other concurrent ocular diseases. **Veterinary Ophthalmology**, v. 29, e70037, 2026.
- DAVIS, R. L.; LATHAM, E. A.; TOWNSEND, W. M. Clinical outcomes of infected corneal ulcers in dogs with or without the use of topical serum. **Veterinary Ophthalmology**, v. 29, n. 1, e70021, 2026.
- DULAURENT, T.; ROZOY, M.; STEUN, L.; ISARD, P.-F. Multidirectional corneconjunctival transposition in the treatment of large keratomalacia in 7 dogs and 5 cats. **Veterinary Ophthalmology**, v. 28, n. 2, p. 124-134, 2025.
- FEITOSA, F. L. F. **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. 4. ed. São Paulo: Roca, 2020.
- GELATT, K. N. (ed.). **Essentials of veterinary ophthalmology**. 3. ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2014.
- GELATT, K. N.; GILGER, B. C.; KERN, T. J. (eds.). **Veterinary ophthalmology**. 5. ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2013. 2 v.
- GELATT, K. N.; GELATT, J. P.; PLUMMER, C. E. **Veterinary ophthalmic surgery**. 2. ed. St. Louis: Elsevier, 2022.
- GOGOVA, S.; LEIVA, M.; ORTILLÉS, Á.; LACERDA, R. P.; SERUCA, C.; LAGUNA, F.; CRASTA, M.; RÍOS, J.; PEÑA, M. T. Corneconjunctival transposition for the treatment of deep stromal to full-thickness corneal defects in dogs: a multicentric retrospective study of 100 cases (2012-2018). **Veterinary Ophthalmology**, v. 23, n. 3, p. 450-459, 2020.
- GOMES, J. P. B.; GOMES, J. B. S.; ARAÚJO, F. F. Ceratite ulcerativa com perfuração corneana em cão. **Revista de Trabalhos Acadêmicos Universo - Belo Horizonte**, v. 1, n. 8, 2023.
- HEWITT, J. S.; ALLBAUGH, R. A.; KENNE, D. E.; SEBBAG, L. Prevalence and antibiotic susceptibility of bacterial isolates from dogs with ulcerative keratitis in Midwestern United States. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 7, 583965, 2020.
- HINDLEY, K. E.; GROTH, A. D.; KING, M.; GRAHAM, K.; BILLSON, F. M. Bacterial isolates, antimicrobial susceptibility, and clinical characteristics of bacterial keratitis in dogs presenting to referral practice in Australia. **Veterinary Ophthalmology**, v. 19, p. 418-426, 2016.
- IRVING, W.; MCCARTHY, P.; REYNOLDS, B.; WHITTAKER, C.; CARUSO, K.; SMITH, J.; ANNEAR, M. Superficial keratectomy for the treatment of spontaneous chronic corneal epithelial defects in dogs. **Veterinary Ophthalmology**, v. 28, n. 2, p. 275-280, 2025.
- KERN, T. J. Ulcerative keratitis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 20, n. 3, p. 643-666, 1990.
- KIERSZENBAUM, A. L.; TRES, L. L. **Histology and cell biology: an introduction to pathology**. 5. ed. Philadelphia: Elsevier, 2019.
- KIMMITT, B. A.; MOORE, G. E.; STILES, J. Comparison of the efficacy of various concentrations and combinations of serum, ethylenediaminetetraacetic acid, tetracycline, doxycycline, minocycline, and N-acetylcysteine for inhibition of collagenase activity in an in vitro corneal degradation model. **American Journal of Veterinary Research**, v. 79, n. 5, p. 555-561, 2018.
- KIRK, R. W.; BONAGURA, J. D. (eds.). **Current veterinary therapy XI: small animal practice**. Philadelphia: Saunders, 1992.
- LEITE, A. G. B.; OLIVEIRA, D.; BARALDI-ARTONI, S. M. Morfologia do sistema ocular dos animais domésticos. **ARS Veterinária**, v. 29, n. 1, p. 42-51, 2013.
- LENGELLÉ, C. Surgical repair of deep melting ulcers with freeze-dried amniotic membrane transplantation in dogs and cats. **Veterinary Ophthalmology**, v. 29, n. 1, e70023, 2026.
- LOBO, T. V.; SANT'ANNA, A. R. M.; FAYAD, A. R.; LIMA, A. M. V. A córnea e as ceratites ulcerativas em cães: uma revisão da anatomia, etiopatogenia e diagnóstico. **Enciclopédia Biosfera**, v. 18, n. 36, p. 17-32, 2021.

- MACHADO, F. L.; PEREIRA, F. M.; SOUSA, F. A. Patologias oftálmicas: ceratite ulcerativa. **Revista Educação, Saúde & Meio Ambiente**, v. 2, n. 6, p. 187-196, 2019.
- MAGGS, D. J.; MILLER, P. E.; OFRI, R. (eds.). **Slatter's fundamentals of veterinary ophthalmology**. 6. ed. St. Louis: Elsevier, 2017.
- MARCON, I.; SAPIN, C. Causas e correções da úlcera de córnea em animais de companhia: revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, e57410716911, 2021.
- MASSA, K. L.; MURPHY, C. J.; HARTMANN, F. A.; MILLER, P. E.; KORSOWER, C. S.; YOUNG, K. M. Usefulness of aerobic microbial culture and cytologic evaluation of corneal specimens in the diagnosis of infectious ulcerative keratitis in animals. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 215, n. 11, p. 1671-1674, 1999.
- MEEKINS, J. M.; RANKIN, A. J.; SAMUELSON, D. A. Ophthalmic anatomy. In: GELATT, K. N.; BEN-SHLOMO, G.; GILGER, B. C.; HENDRIX, D. V. H.; KERN, T. J.; PLUMMER, C. E. (eds.). **Veterinary ophthalmology**. 6. ed. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2021. p. 41-123.
- MIRONOVICH, M. A.; CARTER, R.; CHUN, Y.; FOOTE, B. C.; HENDRIX, D. V. H.; LEWIN, A. C.; LIU, C.-C.; ROGERS, C.; SCOTT, E. M.; TELLE, M. R. Risk factors for corneal conjunctival grafting failure in dogs at four referral centers in the southern United States (203 patients): 2015-2021. **Veterinary Ophthalmology**, v. 28, n. 2, p. 281-292, 2025.
- MOREIRA, L. B.; SCALCO, R.; HARA, S. Tempo de reepitelização corneana com a instilação de colírio contendo hialuronato de sódio e carboximetilcelulose. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v. 76, n. 5, 2013.
- MURPHY, C. J. Disorders of the cornea and sclera. In: KIRK, R. W.; BONAGURA, J. D. (eds.). **Current veterinary therapy XI: small animal practice**. Philadelphia: Saunders, 1992. p. 1101-1111.
- PETERSEN-JONES, S.; CRISPIN, S. (eds.). **BSAVA manual of small animal ophthalmology**. 2. ed. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association, 2002.
- RIBEIRO, M. V. M. R. **O uso de colírios lubrificantes sem preservativos comparado aos lubrificantes com preservativos no tratamento do olho seco: revisão sistemática com metanálise**. 2019. Dissertação - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.
- SANTILLO, D.; MATHIESON, I.; CORSI, F.; GÖLLNER, R.; GUANDALINI, A. The use of acellular porcine corneal stroma xenograft (BioCorneaVet™) for the treatment of deep stromal and full thickness corneal defects: a retrospective study of 40 cases (2019-2021). **Veterinary Ophthalmology**, v. 24, p. 469-483, 2021.
- SANTOS, T. G. S. **Incidência de ceratite ulcerativa em cão: estudo comparativo em braquicefálicos e não braquicefálicos**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) - Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, Gama, 2020.
- SILVA, J. V.; FERREIRA, B. F. A.; PINTO, H. S. R. **Princípios da oftalmologia: anátomo-histologia funcional do olho**. Fortaleza: Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, 2013.
- SILVA, T. C. **Glaucoma em cães e gatos: revisão de literatura e estudo retrospectivo**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- SLATTER, D. H. Córnea e esclera. In: SLATTER, D. H. **Fundamentos de oftalmologia veterinária**. 4. ed. São Paulo: Roca, 2005. p. 283-338.
- SPERTUS, C. B.; BROWN, J. M.; GIULIANO, E. A. Diamond burr debridement vs. grid keratotomy in canine SCCED with scanning electron microscopy diamond burr tip analysis. **Veterinary Ophthalmology**, v. 20, n. 6, p. 505-513, 2017.
- TSVETANOVA, A.; POWELL, R. M.; TSVETANOV, K. A.; SMITH, K. M.; GOULD, D. J. Melting corneal ulcers (keratomalacia) in dogs: a 5-year clinical and microbiological study (2014-2018). **Veterinary Ophthalmology**, v. 24, n. 3, p. 265-278, 2021.
- VERDENIUS, C. Y.; BROENS, E. M.; SLENTER, I. J. M.; DJAJADININGRAT-LAANEN, S. C. Corneal stromal ulcerations in a referral population of dogs and cats in the Netherlands (2012-2019): bacterial isolates and antibiotic resistance. **Veterinary Ophthalmology**, v. 27, n. 1, p. 7-16, 2024.
- WU, D.; SMITH, S. M.; STINE, J. M.; MICHAU, T. M.; MILLER, T. R.; PEDERSON, S. L.; FREEMAN, K. S. Treatment of spontaneous chronic corneal epithelial defects (SCCEDs) with diamond burr debridement vs combination diamond burr debridement and superficial grid keratotomy. **Veterinary Ophthalmology**, v. 21, n. 6, p. 622-631, 2018.