



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS CURITIBANOS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Vinicius Bassoli Farias

Úlcera de Córnea Recorrente: Relato de Caso

Curitibanos
2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS CURITIBANOS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Vinicius Bassoli Farias

Úlcera de Córnea Recorrente: Relato de Caso

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Malcon Andrei Martinez Pereira.

Curitibanos
2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Farias, Vinicius Bassoli

Úlcera de Córnea Recorrente: Relato de Caso / Vinicius Bassoli Farias ; orientador, Malcon Andrei Martinez Pereira, 2023.

36 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária, Curitibanos, 2023.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Oftalmologia veterinária. I. Pereira, Malcon Andrei Martinez. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Medicina Veterinária. III. Título.

Vinicius Basoli Farias

Úlcera de Córnea Recorrente: Relato de Caso

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Médico Veterinário e aprovado em sua forma final pelo curso de Medicina Veterinária.

Curitiba 7 de dezembro de 2023.

Prof. Dr. Malcon Andrei Martinez-Pereira
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Malcon Andrei Martinez Pereira
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Giuliano Moraes Figueiró, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

M.V. André Lúcio Fontana Goetten, Dr.
Clínica Veterinária Escola
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado à minha família.

AGRADECIMENTOS

O amor não foi feito para estar além da porteira de nossos lares, mas o Médico Veterinário, sim! De início, meio e fim, homenageio todos os animais que compartilham esta terra conosco; eles são dignos de nosso total respeito e dedicação. Que nunca nos faltem atitudes benevolentes para com eles, seja nas tomadas de decisões ou ao nos debruçarmos sobre os livros e pesquisas. Que a luz do conhecimento sempre vá adiante e que o saber seja transmitido de geração em geração, pois esta profissão é mais do que uma ocupação, é um ofício ancestral.

Enquanto essas nobres almas precisarem de ajuda, que não faltem profissionais que se lembrem da grande gratidão que devemos ter para com eles. Espero, principalmente, não esquecer de todos aqueles que, apesar do esforço, não podemos adiar o inevitável fim da vida, pois assim, pelo menos, seus fins não serão em vão.

Agradeço imensamente a todos que me lembraram da minha força quando precisei. Portanto, obrigado aos amigos e parceiros que encontramos no caminho da vida, pois são de grande ajuda e fonte de alegria e significado. Obrigado, Rafael Franchesco, Kaio Augusto, Gabriel Balduino e Gustavo Soares, pelos puxões de orelha e pelas grandes histórias. Obrigado, Analice Silva e Maria Eduarda Schimitz, por lembrarem do colega esquecido com as datas. Agradeço a outros que muitas vezes me ajudaram a enxergar a realidade e me fizeram estar mais perto e alinhado com a missão do Médico Veterinário.

Agradeço aos meus grandes mestres Malcon Martinez, Giuliano Figueiró, André Goetten, que mostraram o caminho e corrigiram meus erros, pois, além de aprendiz, sou jovem. E um grandioso abraço a toda minha família que, por gerações, faz parte da paisagem do campo e ajudou a constituir o meio rural no Sul do Brasil. Com certeza, nada seria sem eles. Com certeza, espero poder contribuir com o futuro também.

RESUMO

A formação de uma úlcera de córnea ocorre quando há uma lesão no epitélio da córnea, frequentemente associada a eventos traumáticos. Essas úlceras podem variar em gravidade, desde lesões simples e superficiais até perfurações completas da córnea, muitas vezes acompanhadas pelo prolapso de íris. Desafios infecciosos e processos inflamatórios exacerbados também podem estar presentes. Destaca-se que esse quadro representa uma das condições oftálmicas mais comuns em equinos. O diagnóstico é conduzido por meio do exame clínico, complementado pela administração de colírios à base de fluoresceína. Quanto ao tratamento, é baseado em abordar a causa primária, prevenir infecções, retardar a quebra ou dissolução do colágeno corneano, lidar com a uveíte secundária, oferecer suporte estrutural quando necessário, evitar o auto-trauma e proporcionar analgesia. Este trabalho irá relatar um caso de um equino macho de 10 anos, da raça Quarto de Milha, que passou por avaliação oftálmica no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

Palavras-chave: Úlcera de córnea; Oftalmologia; Equino; Tratamento.

ABSTRACT

The formation of a corneal ulcer occurs when there is an injury to the corneal epithelium, often associated with traumatic events. These ulcers can vary in severity, ranging from simple and superficial injuries to complete perforations of the cornea, often accompanied by iris prolapse. Infectious challenges and exacerbated inflammatory processes may also be present. It is noteworthy that this condition represents one of the most common ophthalmic conditions in horses. Diagnosis is conducted through clinical examination, with the administration of fluorescein-based eye drops. As for treatment, it is based on addressing the primary cause, preventing infections, delaying the breakdown or dissolution of corneal collagen, managing secondary uveitis, providing structural support when necessary, avoiding self-trauma, and providing analgesia. This paper will report a case of a 10-year-old male Quarter Horse, which underwent ophthalmic evaluation at the Veterinary Hospital of the Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science.

Keywords: Corneal ulcer; Ophthalmology; Equine; Treatment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estrutura da córnea.	2
Figura 2. Úlcera de córnea em equino	4
Figura 3. Graus de ulceração corneana	8
Figura 4. Paciente equino, macho, castrado, Quarto de Milha, 10 anos.	12
Figura 5. Paciente equino com opacidade no olho direito.	13
Figura 6. Estudo ultrassonográfico dos globos oculares.	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de hemograma.	14
Tabela 2. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de leucograma.	14
Tabela 3. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de exame bioquímico.	14

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EHV-1 Herpesvírus Equino Tipo 1
EHV-2 Herpesvírus Equino Tipo 2
EHV-5 Herpesvírus Equino Tipo 5
GGT Gama-Glutamil Transferase
IMMK Ceratite Imunomediada

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DA LITERATURA	2
2.1 Anatomia da Córnea	2
2.2 Úlcera de córnea	4
2.2.1 Etiopatogenia	4
2.2.2 Diagnóstico	6
2.2.3 Manifestações clínicas	7
2.2.4 Tratamento	9
3 RELATO DE CASO	12
4 DISCUSSÃO	17
5 CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS	20

INTRODUÇÃO

Uma úlcera de córnea surge quando ocorre uma lesão no epitélio corneano, geralmente associada a trauma, podendo apresentar diversos níveis de gravidade, desde lesões simples e superficiais até perfurações completas da córnea, muitas vezes acompanhadas pelo prolapso da íris. Além disso, esse quadro representa uma das condições oculares mais frequentes em equinos, especialmente em situações em que o trauma é identificado como a causa primária (GELATT *et al.*, 2021).

A etiologia pode ser diversificada, além de eventos traumáticos, modificações no filme lacrimal, anomalias nas pálpebras ou cílios, lesões causadas por queimaduras químicas, presença de corpos estranhos e ocorrência de infecções podem desencadear este processo (GILGER *et al.*, 2022). Ainda, em um estudo de 500 animais na Índia, dentre os animais com alterações oculares, 30% foram identificados com ceratites intersticiais crônicas e 8% com ulcerações de córnea segundo Thangadurai et al (2010).

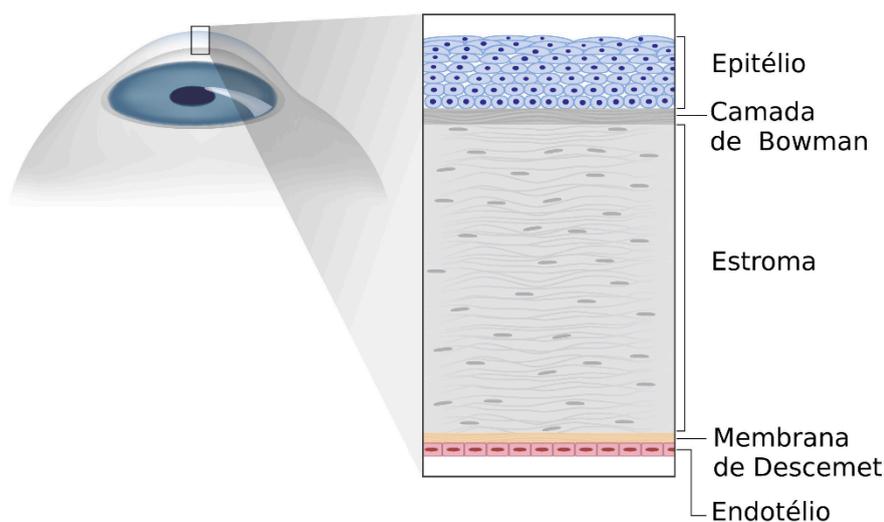
Diante da ampla gama de possíveis causas das úlceras de córnea e sua significativa importância no contexto da oftalmologia equina, o objetivo desta monografia é descrever um caso específico de um equino afetado por uma úlcera de córnea crônica. Este caso foi tratado no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), localizado no campus de Botucatu, SP.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Anatomia da Córnea

O globo ocular é constituído por três túnicas: fibrosa (externa), vascular (média) e nervosa (interna). Por sua vez a fibrosa é formada pela esclera e córnea. A esclera é um tecido fibroso, opaco e denso, revestindo externamente e dando o formato do globo ocular, sendo revestida por uma membrana transparente chamada conjuntiva. Já a córnea é uma estrutura anesférica, de forma convexa, transparente e avascular localizada cranialmente ao globo ocular ao qual confere proteção mecânica. Apresenta-se constituída pelo epitélio, camada de *Bowman*, estroma, membrana de *Descemet* e endotélio (Figura 1), possui inervação pelos nervos ciliares longos, composto por fibras amielínicas, que se originam do ramo oftálmico do nervo trigêmeo, com capacidade receptora mais densa na parte superficial, assim pode-se observar úlceras corneanas mais dolorosas, em alguns casos, quando o dano está no epitélio anterior (GELATT *et al.*, 2021).

Figura 1. Estrutura da córnea.



Fonte: Alila Medical Media / Shutterstock.com

O epitélio anterior é constituído por uma fina camada de células epiteliais, estratificado pavimentoso não queratinizado, composto por aproximadamente 12 a 15 camadas celulares em equinos. Localiza-se na camada mais externa da córnea e desempenham um papel importante na proteção contra infecções e na manutenção da integridade estrutural. Já a camada de *Bowman* é uma fina camada acelular, extremamente delgada, porém apresentando alta resistência, devido à disposição randômica das suas fibras colágenas (Tipos I e III), que forma uma interface entre o epitélio e o estroma. Por sua vez, o estroma da

córnea, composto por queratócitos, colágeno, água, glicosaminoglicanos e outros elementos cruciais da matriz extracelular, representa 90% da espessura da córnea, conferindo rigidez ao globo ocular. As fibras de colágeno são paralelas, esta conformação é fundamental para a característica estrutural translúcida do estroma. A membrana de *Descemet* constitui-se de colágeno, o que lhe confere elasticidade, e, devido a sua formação a partir do endotélio, é facilmente regenerada, revestindo a superfície do estroma, enquanto que o endotélio é uma única camada de células escamosas que não se regeneram, revestindo a superfície posterior da córnea, que atua regulando a hidratação da mesma através de um sistema de transporte ativo de íons, cuja lesão resulta em edema e endurecimento da córnea, levando a uma perda da transparência, comprometendo a visão (NASISSE *et al.*, 1992; MAGGS *et al.*, 2013; GELATT *et al.*, 2021).

Desta forma, cada camada apresenta características mecânicas próprias, conferidas pelas junções intercelulares e complexos de adesão, como no epitélio, ou elasticidade pequena, como a da camada de *Bowman*, o que faz com que a córnea anterior se deforme proporcionalmente mais intensamente nos casos de edema. O estroma corresponde a 90% da espessura corneal, sendo composto por colágeno produzido pelos ceratócitos, células que também produzem proteoglicanos e glicoproteínas da matriz extracelular. A membrana de *Descemet* é bastante elástica e o endotélio corneano é pouco resistente, formado por uma única camada de células. A camada de *Bowman*, a membrana de *Descemet* e o endotélio posterior estão localizados na parte mais profunda da córnea e mantêm contato com o humor aquoso da câmara anterior do globo ocular. Devido à capacidade hidrofílica da córnea, essas estruturas desempenham um papel fundamental na manutenção do estroma corneano desidratado, por meio de processos ativos de transporte de íons (NASISSE *et al.*, 1992; MAGGS *et al.*, 2013; GELATT *et al.*, 2021). Assim, processos que culminem na interrupção dessa disposição regular durante o reparo de feridas forma tecido cicatricial e é responsável pela perda de transparência corneana e pode ser influenciada por diversos fatores como a intensidade da inflamação, presença de patógenos e grau de dano tecidual (MAGGS *et al.*, 2013). Com isso, processos ulcerativos que afetam essa cápsula indicam maior gravidade nos casos de ceratite, pois apresentam maior risco de perfuração total da córnea; fungos têm uma associação mais forte com a cápsula de *Bowman* (NASISSE *et al.*, 1992; MAGGS *et al.*, 2013; GELATT *et al.*, 2021).

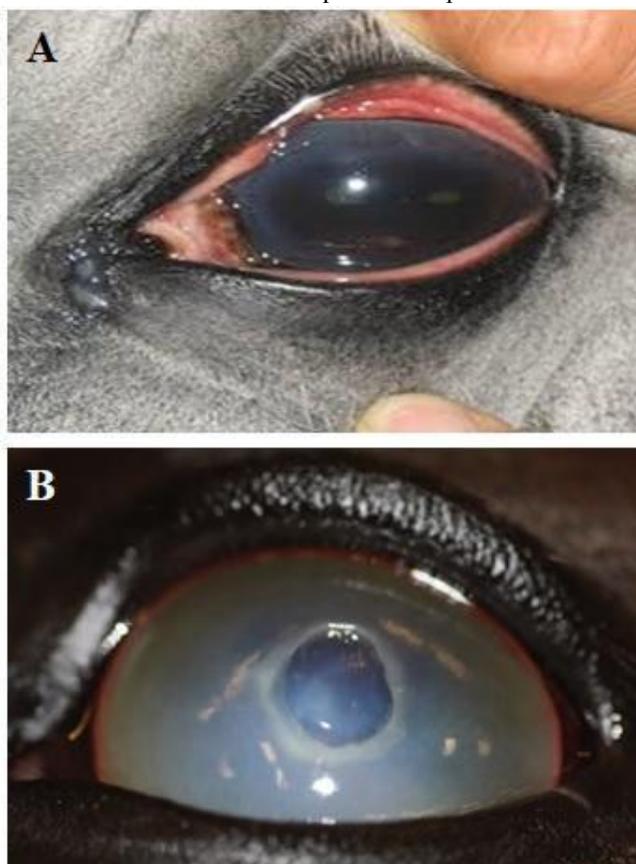
Além de todas as estruturas envolvidas na composição da córnea, há o filme lacrimal composto por três camadas: lipídica, aquosa e mucinosa, denotando um importante componente da proteção ocular. Ele lubrifica a superfície ocular e abriga uma população de

microorganismos naturais. O filme lacrimal desempenha um papel crucial no controle das respostas inflamatórias e pode ser prejudicado tanto de forma qualitativa quanto quantitativa em desafios conjuntivais e palpebrais (GELATT *et al.*, 2021).

2.2 Úlcera de córnea

A úlcera de córnea ou úlcera corneana ocorre quando existe destruição tecidual, geralmente associada a trauma, podendo apresentar diversos níveis de gravidade, desde lesões simples e superficiais até perfurações completas da córnea, muitas vezes acompanhadas pelo prolapso da íris (Figura 2; GELATT *et al.*, 2021).

Figura 2. Úlcera de córnea em equino. **A.** superficial. **B.** Profunda.



Fonte: WILLIAMS *et al.* 2013; <https://clinicaequinalasierra.com/>

2.2.1 Etiopatogenia

Como descrito por Gellatt e colaboradores (2021), as lesões ocorridas no tecido córneo podem variar conforme sua gravidade, e possui diferentes etiologias: Processos traumáticos, modificações no filme lacrimal, anomalias nas pálpebras ou cílios, lesões causadas por queimaduras químicas, presença de corpos estranhos e ocorrência de infecções; às quais cursam com variabilidade quanto a seus prognóstico e evolução clínica, tendo em vista que

podem apresentar lesões simples e superficiais até perfurações completas da córnea sendo determinante a adequada tomada de decisão em relação ao seu tratamento.

Dentre as diversas etiologias, as úlceras infecciosas desempenham um papel central nas discussões, manifestando-se não apenas como problemas primários, mas também como complicações secundárias associadas a outros tipos de lesões oculares. Entre os agentes causadores incluem-se vírus, como Herpes vírus tipo 2 e 5 (EHV-2; EHV-2), bactérias e fungos. Nos casos infecciosos, é importante ressaltar que quadros mistos podem estar presentes, e o médico veterinário deve estar ciente das evoluções ou casos de reinfecção mista (MOORE *et al.*, 1983; CHMIELEWSK *et al.*, 1997; BROOKS *et al.*, 2000; GALERA *et al.*, 2012).

Ceratites bacterianas são identificadas com certa variabilidade conforme clima e sazonalidade. Dentre alguns estudos, destacaram-se as bactérias Gram-positivas, como *Streptococcus spp.*, e Gram-negativas, como *Pseudomonas spp.* e *Enterobacter spp.* Apesar das bactérias estarem presentes no filme lacrimal, a maioria não causará danos; no entanto, alguns microrganismos possuem a capacidade de adesão ao epitélio e boa capacidade de colonização do estroma, o que influencia na patogenicidade desses agentes (MOORE *et al.*, 1983; CHMIELEWSK *et al.*, 1997; GILGER *et al.*, 2022).

As ceratomicoses, geralmente causadas por fungos dos gêneros *Aspergillus spp.* e *Fusarium spp.*, que estão presentes na córnea de equinos e podem se instalar de maneira oportunista. Em alguns casos, há a possibilidade de o fungo causar infecções, fixando-se por pequenas lesões no epitélio anterior e espalhar-se pelo estroma. Além disso, observa-se um certo tropismo desses microrganismos pela membrana de *Descemet*, o que configura seu potencial para causar lesões profundas com prognósticos reservados, requerendo tratamentos prolongados, e, em alguns casos, resultando em perda parcial da visão ou até mesmo em enucleações (GALERA *et al.*, 2012; GELATT *et al.*, 2021),

Outro modo de apresentação importante de ceratite ulcerativa em equinos são os processos traumáticos, visto que esses animais possuem conformidades anatômicas e comportamentos que os expõem ao ambiente, incluindo vegetação, galhos e espinhos. Danos mecânicos na córnea não apenas desencadeiam um processo ulcerativo, mas também abrem portas para infecções secundárias. Uma avaliação adequada do animal é essencial para determinar se ainda há um corpo estranho presente e para confirmar a profundidade da lesão, pois uveítes com prolapso da íris podem estar presentes (LAZAREVA *et al.*, 2022).

Ainda, lesões traumáticas por produtos químicos podem levar a ulcerações semelhantes às úlceras por abrasões ou bacterianas. Um fator importante a ser avaliado é a

extensão do dano e o pH do produto. Químicos ácidos em cavalos geralmente se manifestam com áreas extensas de dor, tornando o manejo difícil, contudo, em alguns casos podem ser superficiais e requererem cuidado imediato tanto para alívio da dor quanto para uma cicatrização adequada. Agentes alcalinos são mais perigosos e têm maior potencial para causar necrose do epitélio, agindo de maneira desfavorável com excessiva hidratação da córnea e má formação de colágeno. Isso pode resultar em processos de "derretimento" da córnea, semelhantes às ceratites bacterianas (GELATT *et al.*, 2021).

As úlceras corneanas indolentes têm como etiologia uma falha na regeneração normal da membrana basal e na aderência hemidesmossomal após uma lesão. Em equinos são caracterizadas por serem crônicas e superficiais, com o epitélio corneano incapaz de aderir ao estroma subjacente. Essas lesões geralmente são estéreis, não apresentam anormalidades nas pálpebras ou na conjuntiva palpebral que contribuam para o seu desenvolvimento. Quando não é possível identificar um fator subjacente, a úlcera é designada como indolente, indicando a possível formação de uma membrana hialina que impede a aderência epitelial. O tratamento requer uma busca minuciosa por causas subjacentes, como corpos estranhos, cílios ectópicos, anormalidades nas pálpebras ou trauma repetido. A remoção ou correção desses fatores contribuintes é essencial para promover a cicatrização adequada da úlcera corneana indolente (HEMPSTEAD *et al.*, 2013; GELATT *et al.*, 2021).

2.2.2 Diagnóstico

A caracterização da úlcera é crucial, incluindo informações sobre tamanho, profundidade e a presença de infiltrado celular. O diagnóstico da ceratite ulcerativa é conduzido por meio do exame clínico, complementado pela administração de colírios à base de fluoresceína. Em casos de úlceras crônicas, infiltrado celular significativo ou uveíte, é altamente recomendável realizar a coleta de culturas bacterianas e fúngicas, citologia, e o teste de lágrima de *Schirmer* (GELATT *et al.*, 2021).

Os testes com colírios corantes têm como objetivo avaliar a existências de defeitos epiteliais e a estabilidade do filme lacrimal, especialmente em lesões abrasivas, contribuindo para um diagnóstico preciso e eficaz de condições corneanas em equinos. A fluoresceína e o rosa bengala são os dois corantes existentes, sendo o primeiro amplamente utilizado. Vale destacar que o corante rosa bengala pode ser tóxico, dependendo da dose, sendo menos utilizado devido à sua maior irritabilidade. Portanto, o corante à base de fluoresceína é considerado mais seguro, podendo ser aplicado em casos de perfuração sem causar danos a outras estruturas oculares. A fluoresceína hidrofílica move-se rapidamente para o estroma

quando o epitélio corneano está ausente. Descemetocelões, que não retêm a fluoresceína, podem ser identificados como áreas escuras e não manchantes no fundo de úlceras profundas (GELATT *et al.*, 2021; FERREIRA, 2022).

A citologia da lesão corneana desempenha um papel crucial no tratamento inicial, permitindo a obtenção de amostras por meio de *swabs*, pincéis e ferramentas de raspagem, sendo última preferida devido à sua eficácia na obtenção de células em monocamadas. Contudo, a técnica de citologia esfoliativa, com destaque para a espátula de platina Kimura, é reconhecida como padrão ouro. Para garantir a anestesia corneana, diversos agentes tópicos e subconjuntivais são utilizados, incluindo lidocaína, bupivacaína, mepivacaína, tetracaína e proparacaína. A citologia e culturas microbiológicas de úlceras profundas ou de rápida progressão são benéficas na determinação da terapia antimicrobiana adequada (PROIETTO *et al.*, 2018).

A cultura microbiológica fornece informações que orientam o tratamento, pois amostras com presença bacteriana e fúngica necessitam de identificação precisa de agentes, principalmente nos casos de úlceras crônicas, onde a presença de infiltrado celular significativo ou uveíte podem indicar uma complexidade no quadro clínico. A sensibilidade da cultura microbiológica auxilia na seleção de agentes antimicrobianos específicos, contribuindo para um tratamento mais direcionado e eficaz. Além disso, a análise microbiológica é crucial para prevenir complicações decorrentes da resistência antimicrobiana e garantir a resolução adequada das úlceras de córnea, promovendo assim a saúde ocular e o bem-estar do paciente (MAGGS *et al.*, 2013).

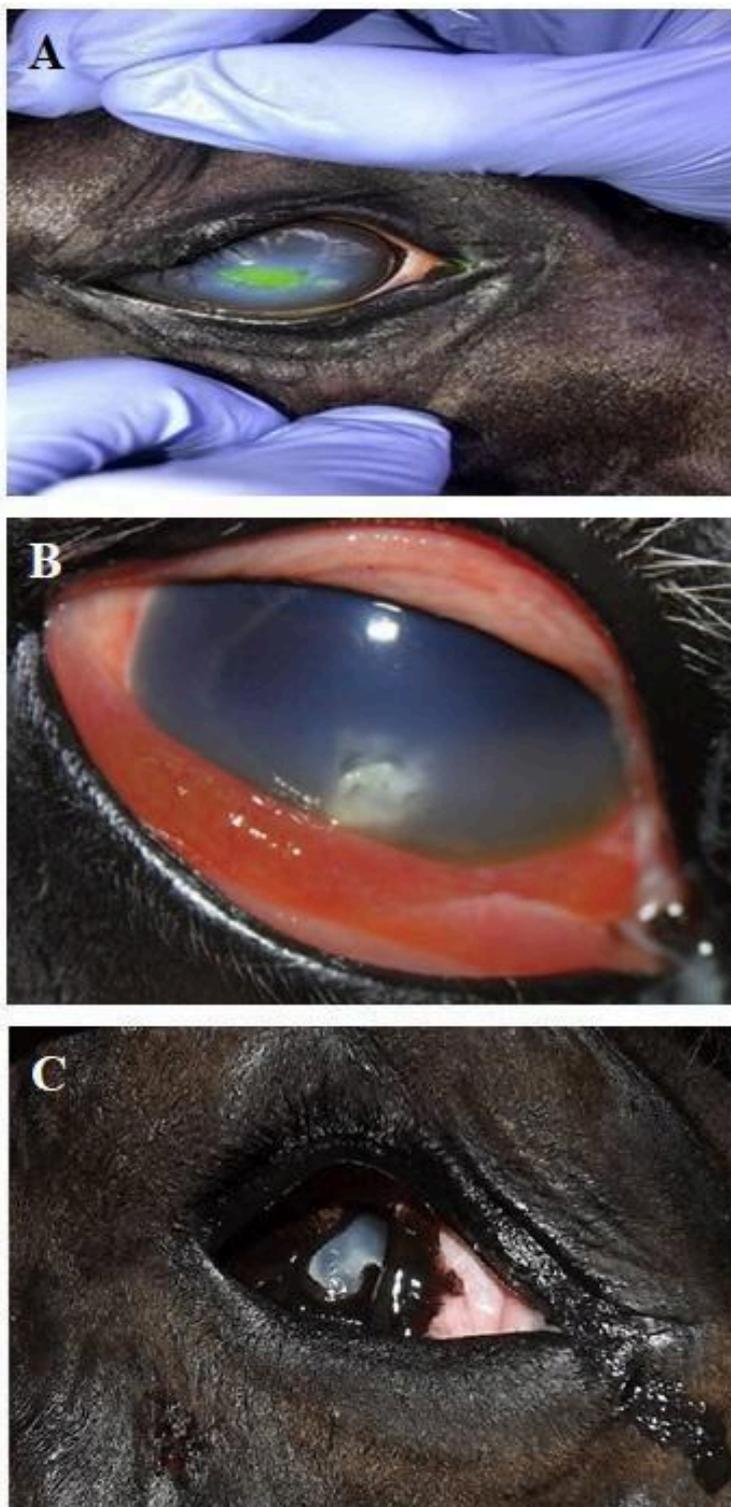
O teste de *Schirmer* norteia a avaliação da produção de lágrimas em diferentes espécies. Este teste é utilizado na detecção de ceratoconjuntivite seca, pois ao medir a quantidade de lágrimas produzidas ao longo do tempo, o teste fornece informações valiosas sobre a saúde ocular, permitindo diagnósticos precoces e a implementação de medidas terapêuticas adequadas. A versatilidade do teste de *Schirmer* o torna uma ferramenta indispensável na identificação e manejo de distúrbios que afetam a produção de lágrimas, contribuindo assim para o cuidado abrangente da saúde ocular em diversas espécies (WEICHSLER, 2008).

2.2.3 Manifestações clínicas

Devido à extensa inervação sensorial da córnea superficial, é comum que cavalos com erosões apresentem algum nível de desconforto. Manifestações como blefaroespasmos, epífora e hiperemia conjuntival são frequentes, acompanhadas por opacidade estromal anterior,

variando de leve a acentuada, fotofobia e neovascularização. Dependendo do grau da lesão, apenas com avaliação clínica, o dano epitelial é notório (Figuras 2 e 3). Também é possível identificar bordas epiteliais não aderentes, evidenciadas pela infiltração de fluoresceína sob o epitélio circundante à erosão. O infiltrado celular estromal anterior, caracterizado por opacificação amarelada da lesão, é raramente notado em erosões não complicadas, mesmo quando presente em um nível histológico. Em alguns casos, as erosões podem estar associadas a uma leve uveíte anterior secundária, evidenciada por miose, discreta turbidez aquosa e/ou hipotonia (WILLIANS *et al.*, 2013).

Figura 3. Graus de ulceração corneana. **A.** Úlcera de córnea superficial em tratamento. **B.** Úlcera de córnea profunda. **C.** Perfuração de globo ocular, precedido de úlcera de córnea



Fonte: WILLIAMS *et al.* 2013; SANTOS *et al.* 2015; OLIVEIRA *et al.* 2019.

2.2.4 Tratamento

A escolha da metodologia de tratamento deve buscar a remoção da causa primária, o conforto, a cura, a prevenção dos fatores complicadores da lesão e possíveis infecções. Caso não seja identificada a causa primária, o tratamento poderá não ser efetivo e a úlcera pode progredir ou retornar futuramente (MILLER, 2017; BELKNAP, 2015). Ainda, úlceras de córnea não tratadas ou tratadas de forma incorreta podem evoluir para ruptura oftálmica,

endoftalmite, glaucoma secundário e cegueira, podendo culminar na enucleação (BENTLEY, 2015). Buscar tratar ou prevenir infecções, retardar a quebra ou dissolução do colágeno corneano ou prevenir complicações como uveítes secundária, fornecer suporte estrutural e analgesia são partes importantes da conduta do médico veterinário. A abordagem terapêutica inclui o uso medicamentoso e em alguns casos tratamento cirúrgico (WILLIAMS *et al.*, 2013).

2.2.4.1 Tratamento clínico

O uso medicamentoso no controle de úlceras corneanas é fundamental, mesmo diante da necessidade de abordagens cirúrgicas criteriosas. Os objetivos terapêuticos incluem a esterilização da úlcera, a redução da atividade protease do filme lacrimal e o controle da uveíte, sendo adaptados conforme a necessidade e a resposta à terapia. Frequentemente, o tratamento precisa ser mantido por semanas ou, ocasionalmente, até meses. Durante esse período, é crucial interromper o crescimento bacteriano e fúngico, tornando os microrganismos não viáveis. Além disso, é necessário inibir a atividade protease secundária do filme lacrimal e, por fim, controlar a uveíte anterior para prevenir sequelas que possam resultar em cegueira. Essa abordagem terapêutica abrangente visa garantir a eficácia do tratamento e a recuperação adequada do paciente equino (GELATT *et al.*, 2021).

A decisão sobre a reavaliação do paciente é deixada ao critério do veterinário, com diretrizes gerais para diferentes tipos de úlceras. Recomenda-se que úlceras simples sejam reavaliadas em um intervalo de 3 a 5 dias, enquanto úlceras indolentes necessitam de reavaliação em 5 a 7 dias, e em situações de úlceras complexas, a reavaliação deve ocorrer dentro de 24 a 48 horas. A importância desse processo é destacada quando as úlceras se agravam, tornando-se mais profundas ou maiores, quando a secreção mucopurulenta não diminui ou retorna durante a terapia, quando a uveíte anterior não está adequadamente controlada (evidenciada por aumento de blefaroespasmos, lacrimejamento ou enoftalmia), ou se a conformidade do proprietário ou paciente torna-se problemática. Essa abordagem estruturada e oportuna assegura uma gestão eficaz e uma resposta adequada às necessidades específicas de cada caso clínico (GILGER *et al.*, 2022).

2.2.4.2 Tratamento cirúrgico

Se o tratamento médico encontrar obstáculos ou não surtir efeito, a abordagem cirúrgica pode ser implementada para assegurar um fornecimento vascular imediato, visando proporcionar fibroblastos, fatores de crescimento e inibidores de proteases, e, em alguns cenários, suporte estrutural. As indicações para a intervenção cirúrgica englobam úlceras com

perda superior a 50% da espessura da córnea, aquelas com perda inferior a 50% da espessura corneana, mas que persistem em piorar apesar da terapia apropriada, descemetoceloses e úlceras perfuradas. Além da manifestação evidente da úlcera, a intensidade da uveíte anterior existente serve como um indicativo do grau de controle do processo ulcerativo. As opções cirúrgicas abarcam enxertos conjuntivais, enxertos lamelares corneanos ou enxertos com tecidos naturais ou sintéticos/biossintéticos (GILGER *et al.*, 2022).

A ceratectomia pode ser uma ferramenta útil, especialmente quando a infecção está limitada ao epitélio corneano e ao terço ou metade anterior do estroma corneano, pois acelera a cicatrização, minimiza a formação de cicatrizes e reduz o estímulo para a iridociclite. Uma forma mais profunda de ceratectomia, conhecida como ceratectomia lamelar anterior profunda, foi descrita em equinos, visando remover a porção doente da córnea anterior, preservando a membrana de *Descemet* (MARTINS *et al.*, 2013). Além disso, há evidências sugerindo que a cauterização química de úlceras superficiais com pequenas quantidades de fenol, ácido tricloroacético ou iodopovidona concentrada pode ser eficaz no tratamento de úlceras superficiais refratárias, desde que não sejam descemetoceloses ou úlceras rapidamente progressivas com evidências de colagenase, pois o agente químico pode causar ruptura corneana (GELATT *et al.*, 2021).

Outra abordagem possível é a ligação cruzada corneana, um procedimento no qual um agente fotossensível (geralmente riboflavina) é aplicado ou injetado na córnea e, em seguida, o tecido é tratado com radiação UVA para ativar o agente e causar alterações estruturais no colágeno do tecido, aumentando as ligações covalentes entre as fibras. Este método foi descrito em equinos em pé e sedados para o tratamento de ceratite ulcerativa, embora o protocolo para seu uso rotineiro ainda precise ser otimizado (GALLHOEFER *et al.*, 2016).

Os enxertos conjuntivais, são comuns na oftalmologia equina para tratar diversas condições corneanas, incluindo úlceras profundas e grandes, descemetoceloses e úlceras perfuradas. Originários da conjuntiva bulbar, esses enxertos oferecem suporte ao tecido corneano enfraquecido. Os enxertos autólogos conjuntivais possuem propriedades antimicrobianas e antiinflamatórias. A camada fibrovascular do enxerto contribui para a rápida produção de fibroblastos e colágeno, promovendo a reconstrução do estroma corneano. A técnica é mais simples e acessível em equinos devido à abundância e mobilidade da conjuntiva bulbar (MAGGS *et al.*, 2013).

Estabilizar úlceras com terapia médica antes do enxerto é crucial para evitar complicações. Diversas técnicas, como os retalhos pediculados conjuntivais, são empregadas, minimizando cicatrizes com a remoção prévia de tecido necrótico. A tarsorrafia temporária

frequentemente acompanha os enxertos, reduzindo movimentos piscatórios e favorecendo a aderência rápida. Outrossim, após a intervenção cirúrgica, a continuação do tratamento médico é recomendada, a menos que haja a necessidade de ajuste na escolha de agentes antimicrobianos (MAGGS *et al.*, 2013).

3 RELATO DE CASO

Foi atendido no Hospital veterinária da Universidade Estadual de São Paulo, localizada no município de Botucatu, São Paulo, no dia 11 de outubro de 2023, um equino macho, castrado, raça Quarto de Milha, 10 anos de idade, pesando 500 kg (Figura 4).

Figura 4. Paciente equino, macho, castrado, Quarto de Milha, 10 anos.



Fonte: Farias, 2023

O animal foi encaminhado para o Hospital Veterinário, com queixa de blefaroespasmos e epífora. Na anamnese o proprietário comentou que suspeitava de um caso de úlcera de córnea, pois o paciente já havia sido atendido três vezes nos anos de 2020, 2021 e 2022 com casos recorrentes da afecção. Sendo assim, por conta própria, repetiu o último tratamento que estava sendo utilizado: tobramicina e anfotericina B, pois suspeitou de mais um caso de úlcera de córnea. Não havendo melhora, o proprietário resolveu procurar ajuda veterinária.

Ao exame físico constatou-se que o equino apresentava um bom estado corporal, estava alerta e não se evidenciou lesão externa. Os parâmetros vitais como frequência cardíaca, respiratória, tempo de perfusão capilar e temperatura retal estavam dentro da normalidade. Observou-se que o olho direito estava edemaciado com epífora e blefaroespasmos. Encerrado o exame geral, realizou-se o exame específico, onde observou-se que o globo ocular direito apresentava uma área esbranquiçada e opaca na córnea (Figura 5), não sendo observadas alterações no esquerdo. Diante das observações foram coletadas amostras para cultura bacteriológica e fúngica (*swab*) e citologia, seguido da realização do teste de *Schirmer*, onde foi constatado números considerados normais, no olho esquerdo

19mm e no olho direito 23mm. No teste de fluoresceína, foram instiladas 3 gotas de fluoresceína sódica, solução oftálmica 1% em cada olho e o resultado foi negativo para ambos os globo oculares. No teste de reflexo de ameaça não houve alteração, entretanto constatou-se que o globo ocular direito apresentava um leucoma cicatricial, frente a inexistência de úlceras, Em seguida foi feito a limpeza dos olhos com solução fisiológica e a lavagem do ducto nasolacrimal.

Figura 5. Paciente equino com opacidade no olho direito.



Fonte: Farias, 2023

Após os exames gerais e oftalmológico serem realizados, a médica veterinária responsável solicitou exames de sangue (Tabelas 1, 2 e 3), bem como ultrassonografia ocular (Figura 6), para melhor avaliação das estruturas intraoculares, buscando verificar com mais detalhes a situação do paciente.

Tabela 1. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de hemograma.

Parâmetro	Resultados	Intervalo de Referência Equino Adulto
Eritrócito	7,96 / μ l	6,40 a 10,00
Hemoglobina	11,2 g/dl	11,00 a 17,00
Hematócrito	35 %	32,00 a 47,00
VCM	44,0 fl	39,00 a 52,00
CHCM	32,0 %	31,00 a 35,00
PT (PLASMA)	6,4 g/dl	5,80 a 8,70
Plaquetas	100.000,00 / μ l	100.000,00 a 270.000,00
RDW	0,00 %	18,00 a 22,00
Metarrubricitos	0,00/100	0,00 a 0,00

Fonte: Hospital Veterinário FMVZ, 2023.

Tabela 2. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de leucograma.

Parâmetro	Resultados	Intervalo de Referência Equino Adulto
Leucócitos totais	8.000 / μ l	5.200 a 13.900
Mielócitos	0 / μ l	0 a 0
Metamielócito	0 / μ l	0 a 0
Bastonete	0 / μ l	0 a 100
Segmentados	5.600 / μ l	2.700 a 6.700
Linfócitos	2.160 / μ l	1.100 a 5.300
Eosinófilos	80 / μ l	0 a 600
Basófilos	0 / μ l	0 a 300
Monócitos	160 / μ l	0 a 900

Fonte: Hospital Veterinário FMVZ, 2023.

Tabela 3. Resultado de análise clínica de amostra sanguínea para realização de bioquímica sérica.

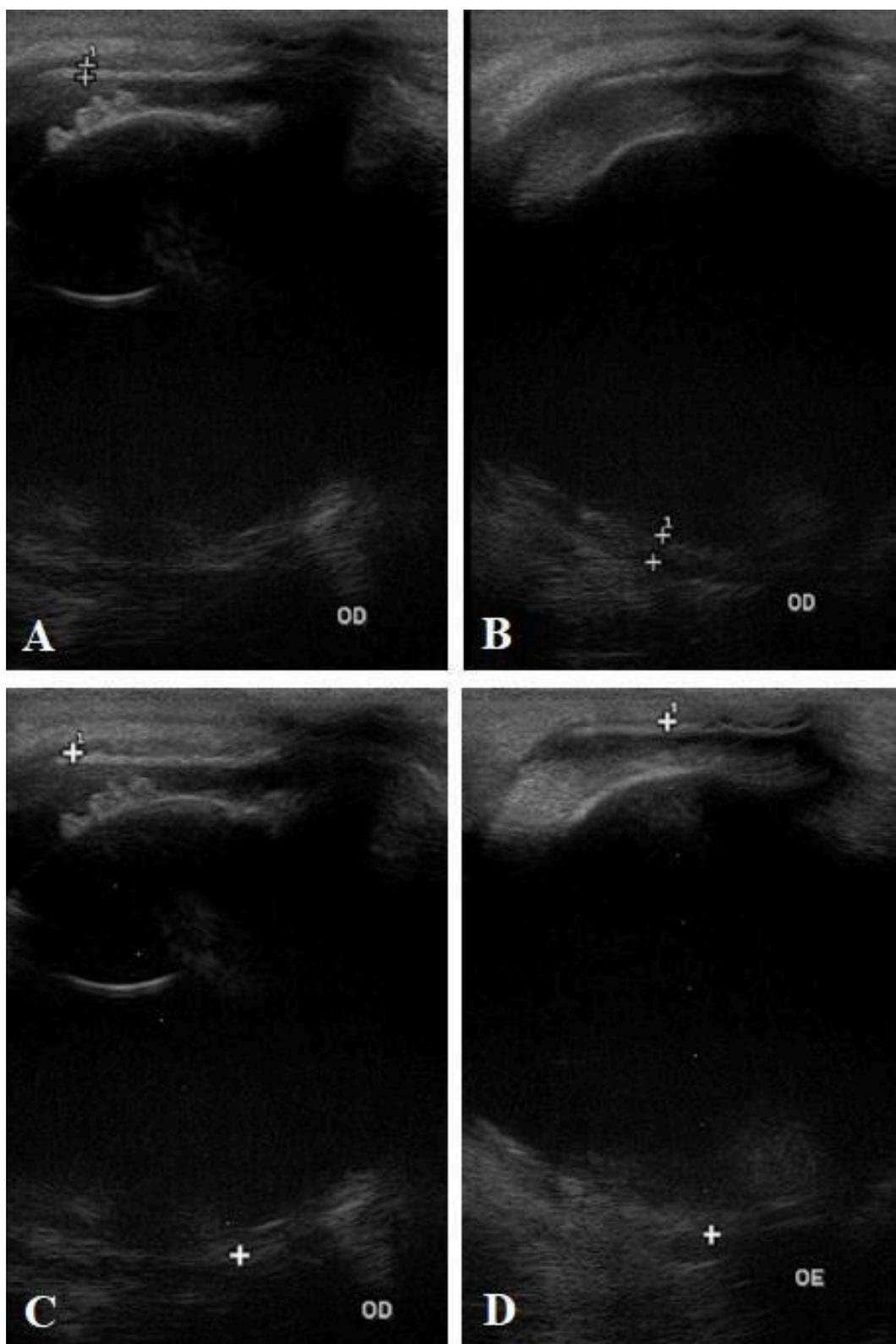
Parâmetro	Resultados	Intervalo de Referência Equino Adulto
Ureia	29,0 (mg/dl)	21,4 - 51,36
Creatinina	1,35 (mg/dl)	1,2 - 1,90
AST(TGO)	568,0 UI/l	226,00 - 366,00
GGT	20,6 UI/l	4,30 - 13,40
Proteína Total Sérica	6,2 g/dl	5,20 - 7,90
Albumina	3,0 g/dl	2,60 - 3,70
Globulina	3,2 g/dl	2,62 - 4,04

Fonte: Hospital Veterinário FMVZ, 2023.

A avaliação ultrassonográfica do globo ocular direito revelou que a espessura da córnea era igual a 0,87 mm, porém relatou-se irregularidade desta estrutura, também pode-se observar a espessura do fundo de olho, o qual é de 2,1 mm, não revelando alterações (Figura

6). Ainda, nas câmaras anterior e posterior observou-se que no olho esquerdo o diâmetro do globo ocular é igual a 38,1 mm e no direito é de 37,2 mm. Não foram encontradas alterações referentes a íris e corpo ciliar, área papilar e nervo óptico, órbita e parede posterior em ambos globos oculares, contudo na câmara anterior do globo direito notou-se opacidade.

Figura 6. Estudo ultrassonográfico dos globos oculares. **A.** Espessura da córnea do globo direito (87 mm). **B.** Espessura do fundo do globo direito (2,1 mm). **C.** Diâmetro do globo direito (37,2 mm). **D.** Diâmetro do globo esquerdo (38,1 mm).



Fonte: Hospital Veterinário FMVZ, 2023.

O resultado dos exames microbiológicos para cultura fúngica indicaram ausência de fungos, enquanto a bacteriana revelou presença de *Bacillus* spp., sendo esses microrganismos sensíveis ao cloranfenicol. Além disso, foram enviadas amostras para sorologia de Toxoplasmose, Leptospirose e Herpes vírus equinos tipo 1 (EHV-1), com todos os resultados

negativos. A citologia de córnea não identificou presença de celularidade significativa, apenas algumas células epiteliais que não trazem significância ao caso.

Anteriormente ao resultado das culturas microbiológicas, o paciente foi submetido a uma abordagem terapêutica abrangente, que envolveu a administração dos seguintes medicamentos: omeprazol, 4,4 mg/kg via oral; de forma tópica tobramicina 2 gotas a cada intervalo de 4 horas, anfotericina B 2 gotas a cada 4 horas, e cloranfenicol, administrado quatro vezes ao dia, juntamente com a infusão de soro equino, realizada também em quatro doses diárias. Entretanto, diante do resultado negativo na cultura fúngica, foi revogado o uso da Anfotericina B.

Diante da evolução favorável do tratamento, com 7 dias de internamento, procedeu-se à realização de bloqueio com lidocaína 2%, em um volume de 5 ml, no nervo auriculopalpebral, com o intuito de investigar a possível presença de cílios ectópicos. Realizou-se uma inspeção minuciosa, não revelando quaisquer achados pertinentes. Mais uma vez fora realizado o teste com fluoresceína não observando-se nenhuma alteração.

Após 9 dias internado e com os sinais iniciais reduzidos, o paciente teve alta e retornou ao proprietário, foi indicado a continuidade do tratamento até a redução completa dos sinais clínicos. Em relação ao diagnóstico não houve desfecho, mas não descartou que, apesar dos testes negativos com o corante fluoresceína, o que indica a ausência de processo ulcerativo, mas não descarta a possibilidade de uma infecção ativa no olho direito.

4 DISCUSSÃO

Apesar de não ter sido detectada nenhuma alteração durante o teste com fluoresceína, o exame de ultrassonografia revelou uma irregularidade na córnea, possivelmente decorrente de um remodelamento inadequado proveniente das recorrentes úlceras de córnea, onde o leucoma cicatricial pode ser identificado. Ou talvez a irregularidade seja resultado de alguma fragilidade no epitélio corneal que não pôde ser diagnosticada. De qualquer forma, o tratamento instituído trouxe resultados. Isso levanta a necessidade de compreender o que foi utilizado e o que pode estar causando essa melhoria. Segundo Cutler *et al.* (2004) é importante repetir a avaliação com os colírios corantes para evitar falsos negativos ou falsos positivos.

Diante da resposta ao tratamento, duas estratégias principais estão sendo empregadas. Uma busca abranger as infecções, sejam elas primárias ou secundárias, por meio da administração de tobramicina e cloranfenicol. A segunda estratégia visa o controle cicatricial por meio do soro autólogo, que possui fatores de crescimento e suporte ao filme lacrimal (OLIVEIRA *et al.*, 2019). No entanto, não é possível identificar com certeza qual estratégia foi responsável pela melhora do paciente devido à relação multifatorial presente neste caso. O dano estrutural apresenta desafios regenerativos que podem estar comprometidos, aspecto no qual o soro autólogo pode desempenhar efeito positivo. Além disso, a possível presença de infecção ressalta a eficácia da antibioticoterapia, dado que esses eventos não podem ocorrer separadamente e estão intrinsecamente relacionados, o diagnóstico terapêutico permanece incerto.

A opacidade identificada na câmara anterior durante o exame de ultrassonografia pode sugerir o início de uma discreta alteração, a qual ainda não pode ser categorizada como uveíte secundária, pois não apresenta miose ou sinais mais característicos dessa complicação. No entanto, ela indica o estímulo inflamatório, visto que há uma resposta nervosa proveniente da superfície ocular capaz de induzir uma resposta inflamatória na câmara anterior, podendo resultar em uveíte anterior secundária futuramente (MAGGS *et al.*, 2013). Conforme descrito por Gelatt e colaboradores (2021), o soro autólogo pode ser uma medida benéfica ao tratamento de uveítes, uma vez que demonstra benefícios na modulação da inflamação.

Úlceras com dificuldade de cicatrização ou recorrentes podem ocorrer em equinos por diversas causas. Úlceras indolentes, que apresentam falha na reepitelização, exposição frequente a fatores mecânicos causadores de lesões, e ceratites imunomediadas são fontes desse tipo crônico de doença (GILGER *et al.*, 2022). Como forma de investigar as possíveis causas, no presente relato, realizou-se uma investigação mais detalhada na pálpebra superior, buscando a existência de cílios ectópicos, pois poderiam estar lesionando o epitélio e sendo a

causa da dificuldade de resolução do caso. No entanto, não foram encontrados achados relevantes.

Úlceras indolentes, conforme descritas por Cutler e colaboradores (2004), são processos cicatriciais que impedem a adequada adesão do epitélio ao estroma, formando áreas de pouca aderência. Sugere-se que essas úlceras sejam resultantes de alterações no equilíbrio de fatores de crescimento, neurotransmissores e quantidades inadequadas de enzimas degradativas. O diagnóstico é realizado principalmente pela exclusão de outras causas, alinhado com os sinais apresentados. Essa possibilidade foi descartada no paciente, pois as alterações clínicas típicas desse tipo de úlcera revelam áreas de pouca aderência em volta da lesão, e o mesmo não apresenta sinais semelhantes.

As ceratites imunomediadas (IMMK) constituem um grupo de doenças inflamatórias da córnea em equinos, categorizadas com base na apresentação clínica, profundidade das alterações inflamatórias e resposta ao tratamento. O diagnóstico ocorre quando há uma opacidade corneana não ulcerativa que progride de forma crônica, persistindo por mais de três meses, acompanhada por sinais leves a moderados de infiltrado celular, vascularização corneana e edema corneano. A resposta positiva a medicamentos anti-inflamatórios reforça o diagnóstico. A patologia do IMMK inclui características como fibrose estromal, vascularização, infiltração por linfócitos e plasmócitos, necrose estromal, epitélio hiperplásico e neovascularização. Além disso, é crucial investigar possíveis causas virais, como EHV-2 ou EHV-5, para um diagnóstico preciso e orientação adequada do tratamento (GELATT *et al.*, 2021). O tratamento empregado no paciente não contemplou diretamente esses tipos de afecção corneana, porém investigou a existência de causas subjacentes e sinais característicos, os quais não estavam presentes, como vascularização e infiltrado celular, conforme citologia com *imprint* de córnea. Em divergência com o indicado pela literatura não se enviou amostras para identificação de EHV-2 e EHV-5, apenas para EHV-1.

Em relação aos exames de leptospirose, toxoplasmose e EHV-1, os resultados foram negativos. Contudo, é crucial destacar a importância desse tipo de investigação, pois a exclusão de possíveis causas é fundamental. A toxoplasmose é uma enfermidade ocasionada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, capaz de induzir alterações oculares, como ceratoconjuntivites (TURNER; SAVVA, 1991). A leptospirose, uma patologia causada por uma bactéria, apresenta entre seus sinais uveítes recorrentes imunomediadas (VERMA *et al.*, 2013). O EHV-1, responsável pela mieloencefalite equina, pode estar presente nos tecidos oculares, resultando em lesões na retina e coróide (HUSSEY *et al.*, 2013). Essas enfermidades sistêmicas têm uma maior probabilidade de manifestação bilateral, um aspecto considerado

diante da leve opacidade de córnea observada no olho esquerdo. No entanto, é imperativo salientar que tal sinal não foi o único motivo de suspeita, uma vez que o animal já apresentou achados clínicos semelhantes em ocasiões anteriores.

Em relação aos exames hematológicos e bioquímicos, não foram observadas alterações significativas, com exceção dos parâmetros de Gama-Glutamil Transferase (GGT), os quais não apresentaram um aumento superior a três vezes o valor considerado normal. Ademais, em conjunto com a avaliação clínica, essas variações nos níveis de GGT não foram consideradas clinicamente relevantes.

5 CONCLUSÃO

A formação de uma úlcera de córnea ocorre quando há uma lesão no epitélio da córnea, frequentemente associada a eventos traumáticos. Nos equinos, essa é uma das principais causas. Uma vez instaurado o trauma, abrem-se precedentes para uma variedade de desafios e complicações. É importante realizar o diagnóstico de forma adequada, a fim de não apenas identificar a lesão, mas também compreender qual o grau de profundidade, o que são determinantes para a escolha do tratamento. Neste sentido, as medidas do tratamento clínico devem ser tomadas com cautela, e a avaliação de casos cirúrgicos deve ser considerada. Quanto ao relato do caso, a causa não foi totalmente elucidada, mas medidas cautelosas demonstraram melhora do quadro e mostraram-se conservativas, tendo em vista a região de alta complexidade que o globo ocular e dos diversos agravantes que podem ser gerados, uma vez que o tratamento equivocado seja empregado.

REFERÊNCIAS

BELKNAP, E.B. **Corneal emergencies**. Topics in Companion Animal Medicine 30(3): 74-80, 2015.

BENTLEY, E. **Ceratite Ulcerativa**. In: TILLEY, L.P; SMITH JR, F.W.K. Consulta Veterinária em 5 minutos. 5 ed. Barueri: Manole, 2015. p.196-197.

BROOKS, D. E. *et al.* **Ulcerative keratitis caused by beta-hemolytic *Streptococcus equi* in 11 horses**. Veterinary Ophthalmology [s. l]: 95-100, 2000. Disponível em: doi.org/10.1046/j.1463-5224.2000.3230121.x. Acesso em: 23 out. 2023.

CHMIELEWSKI, N. T. *et al.* **Visual outcome and ocular survival following iris prolapse in the horse: a review of 32 cases**. Equine Veterinary Journal, 29, 31–39, 1997.

CUTLER, T. J. *et al.* **Corneal epithelial disease**. Veterinary Clinics Of North America: Equine Practice, 20(2): 319-343, 2004. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cveq.2004.04.014>.

FERREIRA, L. M. **Utilização de plasma autólogo no tratamento de úlceras da córnea no cão: estudo retrospectivo de 30 casos**. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa. 2022.

GALERA, P. *et al.* **Equine keratomycosis**. Brasília: Ueba, 42: 1220, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/ZR7qPpPznfv3xJyzq8JBGRz/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 nov. 2023.

GELATT, K. N. *et al.* **Veterinary Ophthalmology: veterinary ophthalmology**. 6. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc, 2021.

GILGER, B. C. *et al.* **Equine Ophthalmology**. 4. ed. Raleigh, Nc, Usa: John Wiley & Sons, Inc, 2022.

HEMPSTEAD, J. E. *et al.* **Histopathological features of equine superficial, nonhealing, corneal ulcers**. Veterinary Ophthalmology, [S.L.] 17(1): 46-52, 2013. <http://dx.doi.org/10.1111/vop.12117>.

HUSSEY, G. *et al.* **Experimental infection with equine herpesvirus type 1 (EHV-1) induces chorioretinal lesions.** *Veterinary Research* [S.L.] 44(1): 118, 2013..
<http://dx.doi.org/10.1186/1297-9716-44-118>.

LAZAREVA, Y. *et al.* **Features of the clinical picture of keratitis in horses with different forms of the course of the disease.** *Open Veterinary Journal* [S.L.] 12(6): 830, 2022.
<http://dx.doi.org/10.5455/ovj.2022.v12.i6.7>.

MAGGS, D. J. *et al.* **Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology.** 5. ed. St. Louis, Missouri, Eua: Elsevier Saunders Inc., 2013.

MILLER, P. E. *The Eye and Vision.* In: MAGGS, D.J.; MILLER, P.E.; OFFRI, R. *Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology E-Book.* Elsevier Health Sciences, 2017.

MOORE, C.P. *et al.* **Bacterial and fungal isolates from equidae with ulcerative keratitis.** *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 182: 600–603, 1983.

NASISSE, M. P. *et al.* **Equine Ulcerative Keratitis.** *Veterinary Clinics Of North America: Equine Practice* [S.L.] 8(3): 537-555, 1992.
[http://dx.doi.org/10.1016/s0749-0739\(17\)30440-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0749-0739(17)30440-6).

OLIVEIRA, M. B. de *et al.* **Uso de soro autólogo como adjuvante no tratamento de úlcera de córnea em equino: relato de caso.** *Pubvet* [S.L.], 13(1): 1-8, 2019.
<http://dx.doi.org/10.31533/pubvet.v13n01a245.1-8>.

PROIETTO, L. *et al.* **Comparison of 3 corneal cytology collection methods for evaluating equine ulcerative keratitis: Cytobrush, kimura platinum spatula, and handle edge of scalpel blade.** *Veterinary Ophthalmology* [s. l] 2(1): 1-8, 2018.

THANGADURAI, R. *et al.* **Prevalence of Ocular Disorders in an Indian Population of Horses.** *Journal Of Equine Veterinary Science* [S.L.] 30(6): 326-329, 2010.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jevs.2010.05.001>.

TURNER, C.B.; SAVVA, D. **Detection of Toxoplasma gondii in equine eyes.** Veterinary Records, 129:128, 1991. [10.1136/vr.129.6.128-a](https://doi.org/10.1136/vr.129.6.128-a)

VERMA, A. *et al.* **Leptospirosis in horses.** Veterinary Microbiology [S.L.] 167(1-2): 61-66, 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetmic.2013.04.012>.

WEICHSLER, N. **Exame do olho e anexos.** In: HERRERA, D. Oftalmologia clínica em animais de companhia. São Paulo: MedVet, 2008. Cap. 2, p. 31-48.

WILLIAMS, L. B. *et al.* **Corneal Ulcer in Horses.** Compendium Educative Veterinary: Veterinary Ophthalmology, Guelph Canada, 2(1): 119-200, 2013.