



**Utilização do flap de Gundersen para tratamento de disfunção endotelial em equino – relato de caso.** Use of Gundersen Flap for treatment of endothelial dysfunction in horses – case report.

[Cleydianne Rodrigues de Almeida](#)<sup>1\*</sup>, Cleyber José da Trindade de Fátima<sup>2</sup>, Rômulo Vitelli Rocha Peixoto<sup>2</sup>, Anderson Farias<sup>2</sup>, Samita Ilê Messias Campos Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Aprimorando em Clínica e Cirurgia de Grandes Animais, Programa de Pós-Graduação, Hospital Veterinário, União Pioneira de Integração Social – UPIS – Brasília/DF – Brasil. E-mail: [cleydiannerodrigues@gmail.com](mailto:cleydiannerodrigues@gmail.com).

<sup>2</sup> Docente, Curso de Medicina Veterinária, União Pioneira de Integração Social – UPIS – Brasília/DF – Brasil.

### Resumo

A disfunção endotelial em equinos está associada à distrofia ou degeneração das células endoteliais da córnea, clinicamente apresentada como um edema corneano difuso, irresponsivo a tratamentos convencionais. As principais causas de tal lesão são traumas, ceratite ulcerativa, uveíte recorrente, luxação anterior de lente e glaucoma. Esse trabalho objetiva relatar um caso de disfunção endotelial em uma égua, diagnosticada com disfunção endotelial após quadro de uveíte, glaucoma e úlcera de córnea indolente. Para correção foi realizada uma ceratectomia lamelar superficial seguida de enxerto conjuntival permanente, descrito como flap de Gundersen. Após cuidados oftalmológicos intensivos, retornou as suas funções atléticas, manteve transparência de córnea e do eixo visual e reflexos oculares.

**Palavras-chave:** Endotélio. Ceratite. Enxerto conjuntival. Cirurgia.

### Abstract

Endothelial dysfunction in horses is associated with dystrophy or degeneration of corneal endothelial cells, clinically presented as a diffuse corneal edema unresponsive to conventional treatments. The main causes of such injury are trauma, ulcerative keratitis, recurrent uveitis, anterior lens dislocation and glaucoma. This paper aims to report a case of endothelial dysfunction in a mare, diagnosed with endothelial dysfunction after uveitis, glaucoma and indolent corneal ulcer. For correction, a superficial lamellar keratectomy followed by permanent conjunctival graft, described as a Gundersen flap, was performed. After intensive eye care, he returned to his athletic functions, maintained corneal and visual axis transparency and ocular reflexes.

**Keywords:** Endothelium. Keratitis. Conjunctival graft. Surgery.

## Introdução

O exame ocular do cavalo é de grande responsabilidade, pois muitas doenças oculares podem resultar em problemas sistêmicos. Para isso a compreensão da anatomia ocular equina é essencial para o desempenho do exame e detecção de anormalidades (GILGER, 2011). Do ponto de vista histológico, a córnea dos equinos possui quatro camadas, são elas, epitélio, estroma, membrana de descemet e endotélio (CLODE, 2011, p. 181). A transparência corneana deve-se a ausência de vasos sanguíneos e de pigmento, células epiteliais não queratinizadas, fibras nervosas amielínicas, disposição regular das fibras colágenas no estroma e ao controle do estado de deturgescência realizado pelo epitélio e endotélio (SLATTER, 2005, p. 283).

O endotélio desempenha um papel importante na regulação da hidratação do estroma e na manutenção da transparência corneana, esta função é executada por meio de bombas de sódio e potássio ativas no endotélio contribuindo para a drenagem do líquido corneano contra o gradiente osmótico (ABIB, 2006; ABIB et al., 2012). Em casos de perda de endotélio corneano, segundo Laule et al. (1978, p. 2031) ocorre aumento em 500% na espessura total da córnea, enquanto que na perda epitelial há um aumento de 200%. Esses achados salientam a importância da integridade da camada endotelial e evidenciam porque o edema está constantemente presente em casos de disfunção nesse segmento.

Em equinos considera-se rara a disfunção endotelial, sendo ela associada à distrofia ou a degeneração das células endoteliais, podendo ser uni ou bilateral, não havendo predileção racial (CLODE, 2011, p. 181). Afecções como traumas, ceratite ulcerativa, uveíte recorrente, luxação anterior de lente e glaucoma são capazes de afetar a densidade endotelial e gerar como consequência o edema corneano difuso (ANDREW, RAMSEY, HAUPTMAN, 2001).

Um das causas mais frequentes de edema corneano em equinos é a uveíte, a qual promove pelo dano celular endotelial induzido por prostaglandinas, radicais livres e enzimas hidrolíticas liberadas por leucócitos durante uma inflamação ativa (HENDRIX, 2013, p. 1146). Uma das consequências graves de uveíte em equinos é a formação do glaucoma secundário, esta afecção pode causar esse sinal clínico, pois quando há elevação da pressão intraocular, o endotélio corneano é danificado, o que proporciona o aumento na quantidade de líquido absorvido pela córnea, havendo consequente edema difuso dessa estrutura (GILGER, 2011).

Como alternativa ao tratamento clínico em casos não responsivos, são descritos tratamentos cirúrgicos para doença endotelial primária como a ceratoplastia penetrante, termoceratoplastia e enxerto conjuntival (MICHAU et al., 2003, p. 607). Em 1958, Gundersen relatou pela primeira vez o uso de um retalho conjuntival permanente para tratamento de ceratopatia bolhosa, com o intuito de tratar o edema corneano focal. Uma ceratectomia superficial seguida de um avanço conjuntival foram utilizados na intenção de aumentar a drenagem de líquidos na córnea (GUNDERSEN, 1958a; 1969b). Em equinos com doenças endoteliais que resultam em severo e difuso edema de córnea em que há comprometimento da visão, espera-se que um enxerto de Gundersen possa reduzir o edema corneano, diminuir a dor e melhorar a visão (SCHERRER, LASSALINE, MILLER, 2017).

Esse trabalho objetiva relatar um caso de disfunção endotelial em equino não responsiva ao tratamento clínico inicial, em que se optou como tratamento a utilização do flap de Gundersen associada ao tratamento clínico.

## Relato de caso

Relata-se o caso de uma égua, nove anos de idade, da raça Brasileiro de Hipismo, o qual seu proprietário relatava de perda significativa de acuidade visual do olho esquerdo. O histórico era de que a paciente apresentava edema de córnea difuso há 30 dias, sendo inicialmente tratada com Dexametasona 0,1%, Neomicina 0,5% e Polimixina B 6000UI três vezes ao dia, porém sem resultado satisfatório. A semiotécnica oftálmica inicial da paciente apresentava olho direito sem alterações clínicas com PIO de 20mmHg, e olho esquerdo com hiperemia conjuntival leve, edema de córnea difuso com baixa visibilidade de estrutura intraoculares, PIO de 47mmHg com teste de fluoresceína negativo. Sugeriu-se um diagnóstico de glaucoma e foi prescrito tratamento tópico com colírios a base de Prednisolona 1,0% a cada 4 horas, Cloridrato de Dorzolamida 2,0% associado a Maleato de Timolol 0,5% a cada 8 horas e Dimetilposiloxane a cada 6 horas. Nos primeiros 7 dias a paciente apresentou melhora em 60% do edema corneano, no entanto voltou a apresentar piora dias depois. Ao tratamento foi acrescentado Cetrolaco de Trometamina a cada 8 horas.

Devido a melhora parcial a inconsistente, passados 20 dias a paciente foi novamente avaliada, e dessa vez apresentava úlcera de córnea indolente de 9 às 12 horas, além de manter extenso edema de córnea, e sinais de uveíte anterior. Foi prescrito tratamento sistêmico com Flunixin Meglumine por 10 dias, e tratamento tópico com soro autólogo e Gatifloxacino a cada 2 horas por 3 dias, após a cada 4 horas, além de Hialuronato de Sódio 0,15% e Cetrolaco de Trometamina a cada 4 horas.

Após uma semana em nova reavaliação, foi constatada uma insatisfatória evolução de cicatrização da úlcera com manutenção do edema corneano, além de blefaroespasma, epífora e fotofobia. Devido à resposta insuficiente ao tratamento clínico e evolução para uma das principais complicações da disfunção endotelial, a úlcera indolente, optou-se por encaminhar o animal para tratamento cirúrgico e hospitalização. O animal foi encaminhado ao Hospital Veterinário da UPIS, onde foi realizado flap de Gundersen.

Devido à suspeita de que uma uveíte infecciosa tenha sido a causa primária do glaucoma, úlcera e disfunção endotelial, a paciente foi submetida a um exame sorológico de microaglutinação para leptospirose. Em que foram testadas as espécies *Leptospira Bratislava*, *L. grippotyphosa*, *L. hardjo*, *L. icterohaemorrhagie*, *L. Pomona* e *L. wolffi*, sendo a amostra não reagente para todas as espécies.

Para realização do procedimento cirúrgico foi feita medicação pré-anestésica com Acepromazina (dose 0,1mg/kg), Xylazina 10% (dose 0,5mg/kg) e Midazolam (0,2mg/kg). Seguida de indução anestésica com Cetamina (2,5mg/kg dose) sendo mantido sob anestesia geral inalatória com Isoflurano, em fluxo de oxigênio diluente 100%. Durante o transcirúrgico foi aplicado colírio anestésico a base de Tetracaína a cada 30 minutos.

Para o procedimento cirúrgico posicionou-se a paciente em decúbito lateral direito e realizou-se a técnica descrita por Horikawa et al. (2018). A ceratectomia lamelar superficial foi realizada com auxílio de bisturi de córnea com lâmina de safira 69 angulado 45°, foi feita incisão em formato de meia lua no sentido dorso medial com seu ponto mais distante sendo no centro da córnea, ato contínuo foi realizada a remoção de epitélio e aproximadamente um terço do estroma. O flap conjuntival foi feito utilizando-se tesoura de conjuntiva com incisão peri límbica de tamanho igual ao tamanho da incisão corneana, a conjuntiva foi divulsionada separando-a da cápsula de Tenon, o comprimento do flap foi o suficiente para cobrir o defeito corneano. O retalho conjuntival foi avançado para cobrir o local da ceratectomia e suturado à incisão com um ponto simples interrompido no centro, e padrão simples contínuo no restante da borda epitelial, utilizando nylon 8-0 (Figura 1).



Figura 1 - Aspecto final após realização do flap de Gundersen

Prescreveu-se para o pós-cirúrgico o uso sistêmico de Dipirona (20mg/kg), BID, durante três dias; uma única aplicação de Flunixin Meglumine (1,1mg/kg); e Omeprazol 1mg/kg, durante todo o período de internação por se tratar de um animal estressado e que havia recebido longo tratamento com anti-inflamatórios no pré-operatório. Para tratamento tópico instituiu-se o uso de soro autólogo, Gatifloxacino 0,3%, Dextrana com Hipromelose e N- acetilcisteína, todos a cada quatro horas por 24 dias; Cetorolaco de Trometamina a cada 12 horas, por 7 dias; e Dimetilpolisiloxane a cada oito horas, por 23 dias.

A paciente apresentou boa recuperação ao longo da internação, com ausência de complicações pós-cirúrgicas. Na quarta semana, a superfície ocular apresentava-se negativa ao teste de fluoresceína, com isso o soro autólogo e o colírio antibiótico foram suspensos. Para uma segunda etapa de tratamento, foi instituído o uso de pomada de ciclosporina A 0,5% a cada oito horas, visando redução do tecido cicatricial. Na mesma semana (30 dias) o animal foi submetido à retirada dos pontos da córnea (Figura 2) e ao 34º dia após a cirurgia, obteve alta. Foi prescrita a continuidade do tratamento de remissão cicatricial com uso da pomada de ciclosporina A 0,5% por 60 dias, BID, e uso de colírio de Dexametasona durante 30 dias, BID. Durante o período de internação a paciente não apresentou alterações na pressão intraocular, desta forma não foi necessário manutenção de medicamentos para o controle do glaucoma.



Figura 2 - Tecido cicatricial 30 dias após o procedimento cirúrgico

Um mês após a alta a égua foi reavaliada apresentando na área de edema um restabelecimento da transparência corneana, bem como a região do enxerto, que também se apresentava com relativa transparência, bem aderido e difundido a córnea. Além disso, o animal mostrava resposta positiva no teste de ameaça, reflexo pupilar presente, A região ventral da córnea onde estava a úlcera, manteve-se negativa à fluoresceína, porém apresentava melanose. Apesar disso, o eixo visual encontrava-se preservado. O animal retornou as suas atividades esportivas de hipismo e não houve complicações até a data de publicação deste trabalho.

## Resultados e discussão

O presente caso trata de um relato de uveíte em um equino que evoluiu para glaucoma, úlcera de córnea indolente e disfunção endotelial, com grande opacidade corneana, perda da acuidade e dor. Tais sinais clínicos e complicações são comumente encontrados em casos de disfunção endotelial em equinos (SCHERRER, LASSALINE, MILLER, 2017).

A leptospirose é geralmente associada ao quadro de uveíte recorrente equina (URE) em muitos cavalos, porém, outras etiologias bacterianas, protozoárias, virais, parasitárias e não infecciosas têm sido associadas à síndrome. Pesquisas em cavalos, humanos e animais domésticos mostram que a inflamação intraocular recorrente é de origem multifatorial, relacionada à composição genética do indivíduo e fortemente mediada pelo sistema imunológico (GILGER, 2011). A égua do relato em questão foi testada sorologicamente para leptospirose, pelo método de Microaglutinação, sendo seu resultado negativo para as espécies de *Leptospira* testadas. Acredita-se então que outras causas infecciosas poderiam estar envolvidas. O Herpes vírus equino tipo 2 pode ser encontrado com frequência em diversas ceratopatias (KRISOVÁ et al., 2020, p. 115), porém o animal não pôde ser testado por impossibilidades técnicas.

Em casos de uveíte, o edema estromal da córnea está presente devido ao não funcionamento correto da bomba de sódio e potássio que regula a entrada de água na córnea, o que pode ocorrer de forma temporária, tendo resolução ao controle da uveíte, ou de forma permanente, quando a inflamação gera morte de uma grande quantidade de células endoteliais (GILGER, 2011). O edema de córnea e a disfunção endotelial do relato em epígrafe não evoluíram satisfatoriamente com tratamento clínico, semelhantemente ao que Horikawa et al. (2016) descrevem, com o agravante da formação da úlcera indolente.

Scherrer, Lassaline, Miller (2017), apresentam a ceratectomia superficial seguida de um enxerto de Gundersen como uma solução para o tratamento de edema corneano grave e ceratopatia bolhosa em cavalos, em quatro casos relatados, se obteve em maior parte uma boa resposta pós-cirúrgica em que houve significativa redução do edema, melhora da pressão intraocular e da dor, um dos animais apresentou complicações não controladas com medicações tópicas, sugerindo-se então uma doença sistêmica como causa do edema corneano. No caso apresentado o edema corneano denotou considerável redução após o animal passar pelo procedimento cirúrgico. Foi possível obter também um resultado cosmético e visual satisfatório, apesar de cicatriz e melanose epitelial residual. Horikawa et al. (2016) também utilizaram recobrimento conjuntival, pelo mesmo princípio da técnica de Gundersen, em cães com edema corneano progressivo causado por disfunção endotelial da córnea e obteve resultados de melhora tanto na redução do edema como nos episódios de ulceração da córnea.

Na paciente equina aqui relatada, foi observada a mesma redução progressiva do edema ao longo da internação, e a úlcera de córnea indolente pré-operatória evoluiu para reepitelização com ajuda da vascularização promovida pelo enxerto.

Outro fator a ser considerado é a ausência de recidivas das ulcerações de córnea fato também descrito nos casos relatados por Horikawa et al. (2016) e Scherrer, Lassaline, Miller (2017), nos casos em que se obteve total sucesso. Provavelmente deve-se ao fato de o enxerto possibilitar a drenagem do edema estromal e por consequência a estabilização do epitélio corneano.

## Conclusão

Conclui-se que a técnica cirúrgica de ceratectomia lamelar com enxerto conjuntival permanente, flap de Gundersen, pôde ser executada com sucesso na espécie equina, obtendo-se através dela um bom resultado no tratamento de disfunção endotelial, promovendo ao animal transparência corneana, manutenção da visão, conforto e retorno as suas funções atléticas.

## Referências bibliográficas

- ABIB, F. C.; HOLZCHUH, R.; SCHAEFER, A.; SCHAEFER, T.; GODOIS, R. The endothelial sample size analysis in corneal specular microscopy clinical examination. *Cornea*, v. 31, n. 5, p. 546-550, 2012. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22333658/>
- ABIB, F. C. *In: Corneal Specular Microscopy with Reliability and Reproducibility*. 1ª ed. Rio de Janeiro, Brasil: Editora Cultura Médica, 2006.
- ANDREW, S. E.; RAMSEY, D. T.; HAUPTMAN, J. G.; BROOKS, D. E. Density of corneal endothelial cells and corneal thickness in eyes of euthanatized horses. *American Journal of Veterinary Research*, v. 62, n. 4, p. 479-482, 2001. <https://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/ajvr.2001.62.479>
- CLODE, A. Diseases and surgery of the cornea. *In: GILGER, B. C. Equine Ophthalmology*. 2<sup>nd</sup> ed. Maryland Heights: Elsevier Saunders, cap. 5, p. 181-266, 2011.
- GILGER, B. C. Equine recurrent uveitis. *Equine Ophthalmology*. 2<sup>nd</sup> ed. Maryland Heights: Elsevier Saunders, 2011.
- GUNDERSEN, T.; PEARLSON, H. R. Conjunctival flaps for corneal disease: their usefulness and complications. *Transactions of the American Ophthalmological Society*, v. 67, p. 78-95, 1969. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1310332/>
- GUNDERSEN, T. Conjunctival flaps in the treatment of corneal disease with reference to a new technique of application. *Journal of American Medical Association - Ophthalmology*, v. 60, n. 5, p. 880-888, 1958. <https://jamanetwork.com/journals/jamaophthalmology/article-abstract/625611>
- HENDRIX, D. V. H. Disease and surgery of the canine anterior uvea. *In: Veterinary Ophthalmology*. Editor: GELATT, K. N. John Wiley & Sons, Ames, p. 1146-1198, 2013.
- HORIKAWA T. et al. Superficial Keratectomy and Conjunctival Advancement Hood Flap (SKCAHF) for the management of bullous keratopathy: validation in dogs with spontaneous disease. *Cornea*, v. 35, n. 10, p. 1295-1304, 2016. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5602554/>
- KRISOVÁ, S.; TÓTHOVÁ, K.; MOLINKOVÁ, D.; MAKRA, Z.; ZISOPOULOU, A. M. Prevalence of equine herpesvirus 2 (EHV-2) in equine ocular disease. *Acta Veterinaria Brno*, v. 89, p. 115-123, 2020. <https://actavet.vfu.cz/89/2/0115/>



LAULE, A.; CABLE, M. K.; HOFFMAN, C. E.; HANNA, C. Endothelial cell population changes of human cornea during life. **Journal of American Medical Association - Ophthalmology**, v. 96, n. 11, p. 2031-2035, 1978. <https://jamanetwork.com/journals/jamaophthalmology/article-abstract/632782>

MICHAU T. M.; GILGER, B. C.; MAGGIO, F.; DAVIDSON, M. G. Use of thermokeratoplasty for treatment of ulcerative keratitis and bullous keratopathy secondary to corneal endothelial disease in dogs: 13 cases (1994–2001). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 222, n. 5, p. 607-612, 2003. <https://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/javma.2003.222.607>

SCHERRER, N. M.; LASSALINE, M.; MILLER, W. W. Corneal edema in four horses treated with a superficial keratectomy and Gundersen inlay flap. **Veterinary Ophthalmology**, v. 20, n. 1, p. 65-72, 2017. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26778407/>

SLATTER, D. Córnea e Esclera. *In*: **Fundamentos de Oftalmologia Veterinária**. 3ª ed. São Paulo: Roca, cap. 11, p. 283-338, 2005.

Recebido em 24 de julho de 2021  
Retornado para ajustes em 16 de agosto de 2021  
Recebido com ajustes em 6 de setembro de 2021  
Aceito em 14 de setembro de 2021