

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v17n13e1518>

Uso da pele de tilápia (*Oreochromis niloticus*) como enxerto para reparo corneal em cães: Revisão

Maria Clara Moreira Cavalcanti^{1*}, Maria Laura Pimentel²

¹Discente no Curso de Medicina Veterinária, Universidade Católica de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

²Docente no Curso de Medicina Veterinária, Universidade Católica de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

*Autor para correspondência, E-mail: claramors71@gmail.com

Resumo. A úlcera de córnea é uma das patologias mais recorrentes quando se trata da oftalmologia veterinária, diversos fatores podem ocasionar a ocorrência da mesma. Consiste na ruptura da membrana epitelial juntamente com o surgimento do estroma, as causas normalmente estão relacionadas com inflamações e lesões das camadas da córnea, para um diagnóstico preciso é necessário realizar além da anamnese completa e do exame oftalmológico, o teste com fluorescência. Atualmente vem sendo pesquisado e realizado, o uso de pele de tilápia como enxerto principalmente no reparo de queimaduras em humanos, e os resultados foram bem sucedidos. A pele de tilápia possui uma epiderme recoberta por um epitélio pavimentoso estratificado e extensas camadas de colágeno, o seu uso vem trazendo resultados promissores também na Medicina Veterinária. O presente artigo busca realizar uma revisão de literatura acerca dos resultados obtidos após o enxerto com pele de tilápia ter sido utilizado em intervenções cirúrgicas de reparo corneal em cães.

Palavras chave: Cães, enxerto, oftalmologia veterinária, pele de tilápia, úlcera de córnea

*Use of tilapia (*Oreochromis niloticus*) skin as a graft for corneal repair in dogs: Review*

Abstract. Corneal ulcer is one of the most recurrent pathologies when it comes to veterinary ophthalmology, and several factors can contribute to its occurrence. It consists of the rupture of the epithelial membrane along with the appearance of the stroma, and causes are usually related to inflammations and lesions of the corneal layers. For an accurate diagnosis, it is necessary to carry out the fluorescein staining test, in addition to the complete Anamnesis and ophthalmological examination. The use of tilapia skin as a graft is currently under research and being utilized mainly in the repair of burns in humans, and results were successful. Tilapia skin has an epidermis covered by a stratified paved epithelium and extensive layers of collagen; its use has been bringing promising results, including in Veterinary Medicine. This article seeks to conduct a literature review of the results obtained from tilapia skin grafting in corneal repair surgical intervention in dogs.

Keywords: Dogs, grafting, veterinary ophthalmology, tilapia skin, corneal ulcer

Introdução

A úlcera de córnea é uma das doenças oculares de maior prevalência na rotina de clínica oftalmológica em cães ([Bercht, 2009](#); [Damasceno & Joffily, 2023](#); [Marcon & Sapin, 2021](#)). Esta doença, leva frequentemente à perda da visão, restrições de atividades e diminuição na qualidade de vida dos indivíduos não tratados ([Costa, 2017](#); [Farghali et al., 2021](#)).

A úlcera da córnea, é uma condição inflamatória ou infecciosa da córnea que envolve a ruptura da sua camada epitelial com envolvimento do estroma da córnea. Essa doença é uma das principais causas de cegueira monocular após catarata não operada ([Bercht, 2009](#); [Ledur, 2004](#); [Mazzi & Dias, 2018](#)). Destacam-se, como causas de úlceras, os traumatismos, anormalidades palpebrais, doenças infecciosas, deficiência da película lacrimal e exposição prolongada devido a uma lagoftalmia ([Damasceno & Joffily, 2023](#); [Maggs et al., 2017](#); [Nelson & MacMillan, 1988](#)), doença neurotrófica ([Startup, 1984](#); [Summers et al., 1995](#)), alérgica e metabólica ([Cooley & Dice, 1990](#); [Gunderson, 2013](#); [Souza et al., 2020](#); [Startup, 1984](#)), endócrina e idiopática ([Busse et al., 2008](#); [Gunderson, 2013](#); [Moore, 2005](#)). A intervenção cirúrgica torna-se uma opção quando a ulceração atinge camadas mais profundas da córnea ou a depender também da gravidade da lesão apresentada. a terapia medicamentosa pode ser realizada associada também a intervenção cirúrgica ([Lee et al., 2005](#); [Mezzadri et al., 2021](#)).

O enxerto com pele de tilápia (*Oreochromis niloticus*) vem se mostrando eficiente, principalmente no reparo de lesões de queimaduras em humanos ([Lima Júnior et al., 2019](#), 2020). Estudos e caracterização microscópica da pele da Tilápia demonstraram uma epiderme revestida por um epitélio pavimentoso estratificado, seguido de extensas camadas de colágeno ([Souza et al., 1997](#)).

O principal fator para a busca por novas biotecnologias é encontrar métodos que tenham uma aplicação segura, fácil e rápida com melhor custo benefício ([Gelatt et al., 2021](#); [Gelatt & Wilkie, 2011](#)). Além disso, que também gere um resultado promissor para o paciente. Se deu então início ao estudo de enxertos heterólogos, entre eles o emprego da pele de tilápia, como alternativa aos flaps conjuntivais e à outras membranas biológicas inovadoras ([Lima-Júnior, 2017](#); [Miranda et al., 2018](#)).

Embora possua estudos que demonstrem a eficácia da pele de tilápia sendo utilizada como biomaterial promovendo o processo de cicatrização, existe uma carência de estudos que demonstrem quais os possíveis graus de citotoxicidade. É necessário que se observe a capacidade de promoção do enxerto, de reparo da córnea, redução de leucoma e manutenção do fluxo lacrimal. Para a área da córnea o mais recomendado é que se utilize o material tecidual *in natura*, apesar da forma liofilizada também ser uma alternativa.

Diante do exposto, o principal objetivo deste trabalho é fazer uma revisão de literatura acerca da intervenção cirúrgica em córnea canina e o uso do enxerto de pele de tilápia como uma opção para um resultado final mais satisfatório.

Anatomia da córnea

Histologicamente, a córnea canina é composta de quatro camadas: epitélio, estroma, membrana de Descemet e endotélio (apenas uma camada celular). Alguns autores consideram o filme lacrimal pré-corneano a quinta camada corneana, embora não seja possível observar histologicamente ([Bistner et al., 2013](#); [Maggs et al., 2017](#); [Slatter, 2005](#)). A córnea é a parte frontal do olho e é pertencente a túnica fibrosa externa. É quase redondo, como um bulbo, e geralmente seu tamanho varia de espécie para espécie. Os diâmetros variam de 12,5 mm a 17 mm. O raio de curvatura é de aproximadamente oito mm. A espessura varia de 0,6 a 0,95 mm ([Maggs et al., 2017](#); [Slatter, 2005](#)). A camada mais externa da córnea, o epitélio, tem padrão simples, escamoso e não queratinizado, com espessura variável e padrão básico de membrana basal, células epiteliais basais, células aladas e células superficiais escamosas. Pode ser considerado uma continuação da conjuntiva bulbar ([Bistner et al., 2013](#); [Maggs et al., 2017](#); [Slatter, 2005](#)). A córnea é a superfície de refração óptica mais potente no olho. A transparência e curvatura são mantidas pelas características anatômicas e celulares. A córnea é um tecido avascular, recebe sua nutrição por um processo de diálise pelos vasos do plexo peri-limbar e em menor quantidade pelo humor aquoso e lágrimas ([Gelatt et al., 2021](#); [Gelatt & Wilkie, 2011](#); [Maggs et al., 2017](#); [Slatter, 2005](#)).

Quando ocorrem lesões no epitélio corneano pode acontecer a exposição do estroma, o que irá acarretar perda da transparência e edema corneano. A córnea é extremamente suprida por nervos sensoriais, sendo assim quando ocorrem úlceras elas são acompanhadas de episódios de fotofobia.

Em condições normais, a córnea é avascular, despigmentada, ricamente innervada por terminais desmielinizados, oriundos do ramo oftálmico do nervo trigêmeo e um dos órgãos mais sensíveis do organismo ([Coplan & Speight, 2014](#); [Samuelson, 2011](#); [Startup, 1984](#)).

Pré-operatório

Para preparar o paciente, antes de iniciar o procedimento cirúrgico, o animal precisa ser submetido à restrição hídrica e alimentar pelo período de seis horas. A finalidade do jejum é evitar complicações relacionadas ao trato gastrointestinal.

O protocolo da anestesia pode variar de acordo com cada animal ([Fantoni & Cortopassi, 2009](#); [Fantoni & Mastrocinque, 2005](#)). Todavia, poderá ser realizado da seguinte maneira. Após a realização do procedimento pré-operatório, o animal deve receber 1 mg/kg/PV cloridrato de clorpromazina, via intramuscular e, 20 minutos após, 12,5 mg/kg de pv de tiobarbiturato sódico a 2,5%, via intravenosa. Em seguida, deverá ser realizada a intubação orotraqueal, através da qual foi instituída e mantida a anestesia geral com uma mistura de halotano e oxigênio.

Técnica cirúrgica

Após medidas já conhecidas de assepsia e antisepsia é iniciado o procedimento cirúrgico, em decúbito lateral com o lado que será realizado o procedimento para cima. Serão feitos dois pontos simples, com seda 4-0, cujos cabos serão deixados longos, serão aplicados na conjuntiva bulbar dorsal, próximos aos ângulos internos e externos do olho, que mantidos por pinça, auxiliaram, sobremaneira, na exposição e na imobilização do globo. Durante o transcorrer do ato cirúrgico, os olhos serão instilados constantemente com solução fisiológica a 0,9%.

O enxerto de pele de tilápia será posicionado sobre a lesão e suturado com fio nylon 8.0 em pontos simples separados e aí fixado por meio de pontos separados, borda a borda, com fio de seda 7-0. A lesão deverá ser recoberta por um “flap” conjuntival, tipo lençol, bem fino, a partir da conjuntiva bulbar dorsal e fixado, por pontos separados simples, com fio de seda 7-0, sobre a úlcera

O flap será realizado, a fim de proteger a córnea nos primeiros dias de pós-operatório e promover pressão entre o enxerto e a córnea, que é fundamental para promoção da adesão do enxerto e da absorção do material ([Melo et al., 2022](#)). A avaliação do paciente será realizada a cada dez dias até a cicatrização a termo

Pós-operatório

O tratamento pós-operatório será de limpeza do olho operado, uma vez ao dia, com solução fisiológica 0,9% e instilação de colírio de sulfato de atropina a 1%, uma vez ao dia durante 21 dias e colírio à base de sulfato de gentamicina, quatro vezes ao dia, também durante 21 dias. A retirada do ponto que prendia a terceira pálpebra será feita com dez dias (10 dias), serão realizados hemogramas para acompanhamento de quadro infeccioso e/ou inflamatório. A terceira pálpebra que é retirada após 10 dias de cirurgia, possibilitará a visualização do olho e o enxerto da pele de Tilápia (*Oreochromis niloticus*). Ainda, deve-se acompanhar a evolução da córnea e da condição intraocular ([Melo et al., 2022](#)).

Complicações

Uma possível complicação para este tipo de procedimento é o meio de conservação em que determinado tecido será preservado ([Vygantas & Whitley, 2003](#)). Podem ocorrer edemas e opacificação da córnea que a depender a profundidade da lesão podem gerar uma cicatriz permanente ([Gelatt et al., 2021](#); [Maggs et al., 2017](#); [Slatter, 2005](#)). Outra possível complicação seria uma rejeição ao enxerto aplicado, devido ao fato de ser um transplante heterólogo ou xenotransplante, que consiste no transplante de tecidos ou órgãos entre indivíduos de espécies diferentes.

O cirurgião que se propor a realizar o procedimento precisa ter domínio da técnica e capacitação para realizar a mesma, por se tratar de um procedimento extremamente delicado. Assim sendo, qualquer erro pode ser causar danos irreversíveis.

Considerações finais

Após analisar diversas literaturas e pesquisas, pode-se concluir que a utilização da pele de tilápia como enxerto em casos de reparo da córnea em cães, pode ser uma opção viável apesar de ainda existir

um longo caminho de pesquisas e estudos para serem percorridos, já se tornou uma realidade com resultados animadores e satisfatórios. A pele de tilápia pode sim ser considerada uma opção de enxertia em cães, além de demonstrar bons resultados, possui um custo relativamente menor se comparado a outros curativos disponíveis no mercado.

Referências bibliográficas

- Bercht, B. S. (2009). *Úlcera de córnea profunda em cães*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária.
- Bistner, S. L., Ford, R. B., & Raffae, M. R. (2013). *Manual de procedimentos veterinários e tratamentos de emergência*. Elsevier Brasil.
- Busse, C., Sansom, J., Dubielzig, R. R., & Hayes, A. (2008). Corneal squamous cell carcinoma in a Border Collie. *Veterinary Ophthalmology*, 11(1), 55–58. <https://doi.org/10.1111/j.1463-5224.2007.00594.x>.
- Cooley, P. L., & Dice, P. F. (1990). Corneal dystrophy in the dog and cat. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 20(3), 681–692. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(90\)50057-1](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(90)50057-1).
- Coplan, E. R., & Speight, A. Y. (2014). Cirurgia do Olho. In T. W. Fossum (Ed.), *Cirurgia de pequenos animais* (3ed., pp. 300–307). Elsevier Saunders.
- Costa, B. R. W. (2017). *Úlcera de córnea em felinos: revisão bibliográfica* (pp. 1–29). Universidade Federal de Porto Alegre.
- Damasceno, A. G., & Joffily, D. (2023). Enxerto de pedículo conjuntival para o tratamento de úlceras corneanas profundas e perfuradas em cães. *PUBVET*, 17(3), 1–12. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v17n03a1364>.
- Fantoni, D. T., & Cortopassi, S. R. G. (2009). *Anestesia em cães e gatos*. Roca.
- Fantoni, D. T., & Mastrocinque, S. (2009). Analgesia preventiva. In P. E. Otero (Ed.), *Dor: Avaliação e tratamento em pequenos animais* (pp. 76–80). Interbook.
- Farghali, H. A., AbdElKader, N. A., AbuBakr, H. O., Ramadan, E. S., Khattab, M. S., Salem, N. Y., & Emam, I. A. (2021). Corneal ulcer in dogs and cats: novel clinical application of regenerative therapy using subconjunctival injection of autologous platelet-rich plasma. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 641265.
- Gelatt, K. N., Ben-Shlomo, G., Gilger, B. C., Hendrix, D. V. H., Kern, T. J., & Plummer, C. E. (2021). *Veterinary ophthalmology*. John Wiley & Sons.
- Gelatt, K. N., & Wilkie, D. A. (2011). Surgical procedures of the lens and cataract. *Veterinary Ophthalmic Surgery*, 305–355.
- Gundersen, E. (2013). *Canine non-ulcerative corneal diseases*. Southeastern Wisconsin Veterinary Medical Association.
- Ledur, M. (2004). *Doenças da córnea* (pp. 1–76). Universidade Federal de Santa Maria.
- Lee, J. Il, jin Kim, M., hwan Kim, I., bum Kim, Y., & cheol Kim, M. (2005). Surgical correction of corneal dermoid in a dog. *Journal of Veterinary Science*, 6(4), 369–370. <https://doi.org/10.4142/jvs.2005.6.4.369>.
- Lima Júnior, E. M., Moraes Filho, M. O., Costa, B. A., Fechine, F. V., Moraes, M. E. A., Silva Júnior, F. R., Soares, M. F. A. N., Rocha, M. B. S., & Leontsinis, C. M. P. (2019). Innovative treatment using tilapia skin as a xenograft for partial thickness burns after a gunpowder explosion. *Journal of Surgical: Case Report*, 2019(6), 181.
- Lima Júnior, E. M., Moraes Filho, M. O., Costa, B. A., Rohleder, A. V. P., Rocha, M. B. S., Fechine, F. V., Forte, A. J., Alves, A. P. N. N., Silva Júnior, F. R., & Martins, C. B. (2020). Innovative burn treatment using tilapia skin as a xenograft: a phase II randomized controlled trial. *Journal of Burn Care & Research*, 41(3), 585–592.
- Lima Júnior, E. M. L. (2019). Tecnologias inovadoras: uso da pele da tilápia do Nilo no tratamento de queimaduras e feridas. *Revista Brasileira de Queimaduras*, 16(1), 1–2.

- Maggs, D., Miller, P., & Ofri, R. (2017). *Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Marcon, I. L., & Sapin, C. F. (2021). Causas e correções da úlcera de córnea em animais de companhia—Revisão de literatura. *Research, Society and Development*, 10(7), e57410716911–e57410716911. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16911>.
- Mazzi, M. F., & Dias, M. D. (2018). Ceratite ulcerativa corneana traumática em cão; tratamento com oxigenoterapia hiperbárica. *PUBVET*, 12(12), 1–8. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n12a226.1-8>
- Melo, M. S., Vieira Neto, A. E., Wouk, A. F. P. F., Evangelista, J. S. A. M., Morais, G. B., Moraes, M. E. A., & Moraes Filho, M. O. (2022). Enxerto de pele de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em reparo de úlcera em cornea de cão: relato de caso. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 5(1), 367–375. <https://doi.org/10.51161/convesp/5827>.
- Mezzadri, V., Crotti, A., Nardi, S., & Barsotti, G. (2021). Surgical treatment of canine and feline descemetocoeles, deep and perforated corneal ulcers with autologous buccal mucous membrane grafts. *Veterinary Ophthalmology*, 24(6), 599–609. <https://doi.org/10.1111/vop.12907>.
- Miranda, M. J. B., Torrisi, A. C., da Silva, P. G. P., de Carvalho, S. M. F. F., de Miranda, M. J. B., Miranda, M. J. B., Torrisi, A. C., da Silva, P. G. P., de Carvalho, S. M. F. F., & de Miranda, M. J. B. (2018). Pele da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) como curativo biológico no tratamento de queimaduras. *Anais Da Faculdade de Medicina de Olinda*, 1(2), 49–52.
- Moore, P. A. (2005). Feline corneal disease. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 20(2), 83–93. <https://doi.org/10.1053/j.ctsap.2004.12.012>.
- Nelson, D. L., & MacMillan, A. D. (1988). *Doenças da córnea*.
- Samuelson, P. (2011). *Tratado de histologia veterinária*. Elsevier Health Sciences.
- Slatter, D. (2005). *Fundamentos de oftalmologia veterinária*. Editora Roca.
- Souza, M. S. B., Laus, J. L., Morales, A., Figueiredo, F., Maia, J. S., & Valeri, V. (1997). Comparação experimental entre enxertos autógenos de córnea e conjuntiva no reparo de ceratectomias superficiais em cães (*Canis familiares*, Linnaeus, 1758). Estudo clínico e morfológico. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 34(4), 225–231.
- Souza, V. J. T., Rorig, M. C. L., Possamai, L. M., & Ferreira, C. H. (2020). Tumor venéreo transmissível na córnea de um cão: relato de caso. *PUBVET*, 14(6), 1–10. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n6a586.1-10>.
- Startup, F. G. (1984). Corneal ulceration in the dog. *Journal of Small Animal Practice*, 25(12), 737–752.
- Summers, B. A., Cummings, J. F., & De Lahunta, A. (1995). *Veterinary Neuropathology*. Mosby-Year Book. Mosby Year Book.
- Vygantas, K. R., & Whitley, R. D. (2003). Management of deep corneal ulcers. *Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian*, 25(3), 196–205.

Histórico do artigo:**Recebido:** 28 de novembro de 2023**Aprovado:** 6 de dezembro de 2023**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.