

DOI: <https://doi.org/10.58871/conaeti.v4.77>

USO DA PELE DE TILÁPIA PARA TRATAMENTO DE QUEIMADURAS

USE OF TILAPIA SKIN FOR BURN TREATMENT

NATHALY HORANY LOPES DE ALENCAR

Graduando em medicina pela Universidade Federal de Goiás ¹.

ADRIELE SOUZA ALVES MONTEIRO DE ALMEIDA

Graduando em medicina pela Universidade Federal de Goiás ¹.

LAURA DE SOUZA ALVES

Graduando em medicina pela Universidade Federal de Goiás ¹.

VITÓRIA RIOS SIQUEIRA

Graduando em medicina pela Universidade Federal de Goiás ¹.

ANA MARIA QUINTEIRO RIBEIRO

Médica pela Ciências Médica de Alagoas (Agora UNCISAL)¹, Residência em Dermatologia, Mestrado e Doutorado pela Universidade de Brasília (UnB)².

RESUMO

Introdução: As queimaduras representam um importante desafio para a saúde pública, por apresentarem um elevado índice de mortalidade no mundo, especialmente em países de baixa renda. Mesmo sem causar morte, geram alta morbidade, longas internações, perda funcional e deformidades permanentes, muitas vezes necessitando de intervenções mais complexas, como enxertos e outras terapias regenerativas. Dentre as opções de tratamento emergentes, a pele de tilápia se destaca por apresentar excelente biocompatibilidade, biodegradabilidade e baixa capacidade de provocar reações imunológicas, o que reforça seu potencial terapêutico. **Metodologia:** Realizou-se um levantamento bibliográfico no pubmed, entre 2019 e 2025, sobre o uso da pele de tilápia no tratamento de queimaduras, utilizando os descritores “pele de tilápia”, “tratamento” e “queimaduras”, selecionando-se 6 artigos para análise. **Resultados e discussão:** Com uma estrutura semelhante à pele humana e rica em colágeno tipo I e III, a pele de tilápia favorece a reepitelização e estimula fatores de crescimento. Ainda mais, promove maior angiogênese e reduz significativamente a dor, o tempo de internação e a necessidade de trocas frequentes de curativos. Em comparação à sulfadiazina de prata, seu uso demonstrou melhores desfechos clínicos, com menor toxicidade tecidual e maior conforto. Avanços recentes possibilitaram o desenvolvimento de métodos eficazes de esterilização, como uso de nanopartículas de prata e irradiação gama, que eliminam microrganismos e preservam a integridade da matriz. Desta forma, contribuindo para evitar infecções cruzadas. Entretanto, estas pesquisas foram realizadas em populações específicas, o que dificulta a generalização dos resultados para outros grupos populacionais. **Considerações finais:** Apesar dos avanços demonstrados, o uso da pele de tilápia no tratamento de queimaduras ainda requer mais estudos para consolidar sua eficácia em larga escala.

Palavras-chave: Queimaduras; Enxertos; Tilápia

ABSTRACT

Introduction: Burns represent a significant public health challenge due to their high mortality rate worldwide, particularly in low-income countries. Even when not fatal, they result in high morbidity, prolonged hospitalizations, functional loss, and permanent deformities, often requiring more complex interventions such as grafts and other regenerative therapies. Among emerging treatment options, tilapia skin stands out due to its excellent biocompatibility, biodegradability, and low immunogenicity, reinforcing its therapeutic potential. **Methodology:** A bibliographic search was conducted on PubMed between 2019 and 2025 regarding the use of tilapia skin in burn treatment, using the descriptors “tilapia skin,” “treatment,” and “burns.” Six articles were selected for analysis. **Results and discussion:** With a structure similar to human skin and rich in type I and III collagen, tilapia skin promotes re-epithelialization and stimulates growth factors. Furthermore, it enhances angiogenesis and significantly reduces pain, hospitalization time, and the need for frequent dressing changes. Compared to silver sulfadiazine, its use has demonstrated better clinical outcomes, with lower tissue toxicity and greater patient comfort. Recent advancements have enabled the development of effective sterilization methods, such as silver nanoparticles and gamma irradiation, which eliminate microorganisms while preserving matrix integrity, thereby helping to prevent cross-infections. Additionally, tilapia skin can be used to produce regenerative dressings derived from soluble collagens extracted from the matrix, which offer excellent permeability, mechanical resistance, and wound healing stimulation. However, these studies were conducted on specific populations, making it difficult to generalize the results to other demographic groups. **Final considerations:** Despite the demonstrated advancements, the use of tilapia skin in burn treatment still requires further studies to establish its efficacy on a large scale.

Keywords: Burns; Grafts; Tilapia.

1 INTRODUÇÃO

As queimaduras graves representam um grave problema de saúde pública, segundo a Organização Mundial da Saúde, elas resultam em aproximadamente 180.000 mortes anuais globalmente, sendo a maioria em países de baixa e média renda, onde as consequências dessas lesões são ainda mais severas devido à falta de recursos adequados para tratamento (GARRITY et al., 2023). Embora a mortalidade associada às queimaduras tenha diminuído ao longo dos anos, as sequelas, como desfiguração e incapacidade, continuam a causar um grande impacto nas vítimas, muitas vezes resultando em estigma social (GE et al., 2020). O tratamento de queimaduras graves exige não apenas uma abordagem clínica intensiva, mas também o desenvolvimento de novas terapias que ofereçam alternativas acessíveis e eficazes, especialmente para queimaduras de espessura total.

As queimaduras são classificadas em diferentes graus, sendo as mais graves aquelas que afetam as camadas mais profundas da pele, exigindo intervenções complexas como enxertos de

pele e outros tratamentos regenerativos. O enxerto autólogo de pele tem sido o padrão-ouro, mas em casos de queimaduras extensas, sua aplicação é limitada. Por este motivo, existe uma busca por substitutos biológicos e sintéticos. Entre as opções emergentes, a pele de tilápia tem se destacado como uma alternativa promissora desde que foi utilizada pela primeira vez em um ensaio clínico com humanos no Brasil, em 2017 (GARRITY et al., 2023). Isso se dá pois possui composição colagenosa, estrutura histológica e propriedades mecânicas que se assemelham à pele humana. O colágeno extraído dessa pele, do tipo I, apresenta baixa capacidade de induzir reações imunológicas, além de excelente biocompatibilidade e biodegradabilidade, mostrando-se promissor como material biomédico na medicina regenerativa. Além disso, a tilápia é amplamente disponível e de baixo custo, tornando essa terapia acessível, especialmente em países com recursos limitados. (Moraes et al., 2024)

A esterilização adequada dos enxertos de pele de tilápia é crucial para garantir a segurança do paciente e a eficácia do tratamento, especialmente em queimaduras. Ao contrário dos enxertos de pele mamária, por exemplo, que exigem métodos de esterilização mais agressivos, os enxertos de pele de tilápia necessitam de um processamento mais suave, uma vez que possuem uma microbiota normal não infecciosa. No entanto, a pele de tilápia pode ser contaminada por microrganismos como *Pseudomonas aeruginosa* e *Klebsiella pneumoniae*, provenientes do ambiente aquático ou outras fontes. Isso implica na necessidade de métodos de esterilização cuidadosos para eliminar qualquer potencial risco de infecção, sem comprometer a integridade da estrutura da pele e suas propriedades biocompatíveis. (Ibrahim et al., 2020)

Hidrogéis de colágeno, formados espontaneamente a partir de moléculas de colágeno em solventes neutros, têm se mostrado eficazes em promover a epitelização e acelerar a cicatrização. A pele de tilápia, com seu alto rendimento de colágeno, tem sido amplamente estudada como matéria-prima para a produção desses hidrogéis, mostrando boa biocompatibilidade e eficácia na regeneração da pele. Além disso, estudos indicam que a pele de tilápia pode ultrapassar 40% do peso seco em rendimento de colágeno, o que a torna uma possível fonte alternativa e acessível para curativos em países com recursos limitados. Outros estudos também relataram a capacidade do colágeno de tilápia em promover a regeneração da pele ao induzir a diferenciação de queratinócitos e a síntese de colágeno por fibroblastos dérmicos, potencializando o processo de cicatrização. (Ge et al., 2020)

No entanto, apesar de seus benefícios promissores, a literatura ainda carece de uma avaliação mais ampla e controlada dos efeitos clínicos da pele de tilápia em diversos tipos de

queimaduras e em diferentes populações. O presente trabalho tem como objetivo revisar as evidências atuais sobre o uso da pele de tilápia como material terapêutico no tratamento de queimaduras.

2 METODOLOGIA

Realizou-se uma revisão integrativa, através de levantamento bibliográfico no banco de dados PubMed, quanto ao uso da pele de tilápia para tratamento de queimaduras. A seleção de artigos ocorreu mediante os seguintes descritores: “pele de tilápia”, “tratamento” e “queimaduras”. Foram encontrados 23 artigos correspondentes aos anos de 2017 a 2025 e com base em critérios de inclusão e exclusão selecionou-se 6 para o desenvolvimento da temática. Os critérios de inclusão levaram em consideração o período de publicação entre 2019 e 2025, evidências científicas relacionadas à eficácia, segurança ou viabilidade do uso da pele de tilápia no tratamento de queimaduras, nenhuma restrição à idiomas. Foram excluídos os artigos que não apresentavam rigor metodológico ou evidências científicas claras e aqueles que não estavam disponibilizados na versão gratuita.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso de pele de tilápia vem sendo difundido como prática na terapia de queimaduras há mais de uma década, entre os benefícios já mencionados estão: baixo custo, fácil acesso e redução da necessidade de trocas de curativo. Nos artigos usados para construção deste capítulo, além da eficiência desse tipo de tratamento, foram pesquisados métodos eficientes de esterilização do material, possibilidades de prolongar a vida útil e de produção curativos hidrolisados a partir dos componentes da pele de tilápia, como seus benefícios em comparação com os já existentes no mercado.

Um bom tratamento de queimaduras, seja ele com pomadas, curativos sintéticos ou enxertos, deve permitir e potencializar a reepitelização do tecido de revestimento, o controle de microrganismos na ferida e, se possível, a redução da dor do paciente. Dos diversos tipos de curativos usados na terapia de grandes queimados, os cremes e curativos com sulfadiazina de prata são os mais comuns na prática clínica, associados ou não com enxertos, a depender da extensão das lesões. Curativos somente a base de prata, podem ser tóxicos para os tecidos, quando a concentração de AgNO_3 , componente principal das pomadas, excedem 1%. Além disso são necessárias diversas aplicações durante o dia, implicando em trocas de curativos. Com a introdução da sulfadiazina na composição (Ag-SD), houve um aumento da ação antimicrobiana e redução do número de aplicações (Moser H, et al. 2013).

A pele de tilápia possui estrutura histológica semelhante ao da pele humana, com quantidade satisfatória de colágeno tipo I e III, importantes para o processo de reepitelização, que induzem significativamente a expressão de fatores de crescimento epidérmico e fator de crescimento de fibroblastos (Lima-Junior, et al. 2019), além disso tem alto potencial de aderência na pele, baixa antigenicidade e grau de hidratação que simboliza a pele humana. Em comparação com o uso de Sulfadiazina de prata, para tratamento de queimaduras de segunda grau em humanos, houve redução do tempo de reepitelização, com maior índice de angiogênese no local do trauma. Foi observado redução do tempo de internação necessário para manejo das feridas, como também redução do número de trocas de curativo. Este produto, ainda contribui para redução da experiência dolorosas, e uso de analgésicos, dos pacientes em tratamento. Essas trocas diárias, ocorrendo às vezes mais de uma vez ao dia, fazem parte do esquema terapêutico das pomadas e curativos a base de prata e sulfadiazina, e aumentam significativamente as dores (Moraes et al, 2024).

Um dos questionamentos sobre o uso da pele de tilápia em tratamento de queimaduras, é como fazer a correta esterilização do material antes de sua aplicação. No tratamento, normalmente são usados pedaços da pele recém-extraídos e, apesar de possuir uma microbiota natural não infecciosa, a pele de tilápia pode ser colonizada por diversos microorganismos, como *Pseudomonas aeruginosa*, *Aeromonas sobria*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecalis*, *Aeromonas hydrophila*, *Proteus mirabilis*, *Globicatella sanguinis*, *Aeromonas veronii*, *Streptococcus uberis*, *Candida parapsilosis*, e *Streptococcus*, advindos do próprio habitat, como também do armazenamento e manipulação. Ibrahim, 2020, em sua pesquisa, comparou três métodos de esterilização (gluconato de clorexidina 4%, iodopovidona 10% e nanopartículas de prata) e buscava além da melhor cobertura de microrganismos, o método que produzisse mínima ou nenhuma desorganização e desintegração das fibras de colágenos da pele. Dentre os métodos, as nanopartículas de prata foram as que obtiveram resultados mais promissores. Esta técnica, proporcionou cobertura completa para aeróbios, estafilos, coliformes e leveduras a partir de 5 min de exposição. Além disso, não houve desorganização da estrutura macro e microscópica do material e não apresentou sinais de destruição das fibras de colágenos após 15 min. O contrário, ocorreu com os outros métodos, os tornando menos efetivos, não pela cobertura de microrganismo, que também foi satisfatória, mas sim, pela diminuição na ação reparadora do curativo.

Outro método estudado, foi a irradiação de Raios gama, já utilizado em grande escala na indústria alimentícia, como também na esterilização de instrumentos médicos. No

comprimento de 10 KGy, tem potencial antimicrobiano contra bactérias aeróbias, leveduras aeróbias e fungos, mantendo, por aproximadamente 30 dias, o controle de crescimento microbiano.

Outro problema discutido é como preservar esse material por longos períodos sem diminuir a eficácia da sua aplicação. Métodos como criopreservação e glicerolização, já são utilizados no mercado, porém a vida útil do material ainda permanece curta. A liofilização, pode ser um procedimento promissor na preservação da pele de tilápia. O processo consiste na desidratação em baixas temperaturas, e congelamento com redução da pressão, no processo de reidratação para utilizar a pele, o material é colocado em banho com soro fisiológico. Após a reidratação e estudo histoquímico e histológico foi comprovado que não houve alteração na conformação e conteúdo das fibras de colágeno, preservando tanto a estrutura quanto a esterilização anterior por um período de 30 dias. Estudos futuros podem ser necessários para observação da manutenção desses aspectos por períodos maiores (Ibrahim et al, 2024).

forma que a pele de tilápia pode ser empregada é na produção de curativos a partir da extração de peptídeos da própria pele. Curativos a base de colágenos solúveis em pepsina (PSC) na concentração de 10mg/ml, com resistência mecânica adequada e uma malha porosa com boa permeabilidade, características importantes para proliferação celular e cicatrização. Em um estudo com camundongo, Ge et al, observou epitelização e crescimento de anexos da derme, como folículo piloso e glândulas sebáceas em um período de 14 dias, o mesmo evento só foi observado a partir do 21º dia de tratamento no grupo controle com curativos disponíveis no mercado, sugerindo que curativos a base de colágenos extraídos da pele de tilápia pode ser uma alternativa no tratamento de queimaduras de 2º grau. Em outro estudo, Gerrity et al., ao comparar as feridas tratadas com esses curativos e o outros já utilizados em tratamento de queimaduras, observaram que as feridas tratadas com curativos a base de colágenos extraídos da pele de tilápia houve maior expressão de VEGF, importante para a angiogênese, maior expressão de macrófagos do tipo I, o que ocorre fisiologicamente em processos de cicatrização. Ocorreu ainda, maior expressão de catelicidina, que age no controle antimicrobiano, e de FHL2, envolvido nos processos de ativação plaquetária, depuração de patógenos, regulação de citocinas e proliferação celular nos curativos com colágenos extraídos da pele de tilápia. Isto evidencia, o alto poder curativo e antimicrobiano desse material.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da pele de tilápia no tratamento de queimaduras tem se mostrado uma alternativa biomédica promissora, oferecendo uma opção acessível e eficaz em comparação aos métodos convencionais. Sua biocompatibilidade, aliada à capacidade de estimular a regeneração tecidual e reduzir o tempo de cicatrização, contribui significativamente para a recuperação dos pacientes, minimizando a necessidade de trocas frequentes de curativos e o desconforto associado ao tratamento. Esses fatores tornam a pele de tilápia especialmente valiosa em cenários com recursos limitados, onde soluções terapêuticas de baixo custo são essenciais. Apesar dos grandes avanços demonstrados, o uso da pele de tilápia no tratamento de queimaduras ainda requer mais estudos que consolidem sua eficácia no tratamento de queimaduras expandindo sua aplicabilidade em outras formas ferimento, como úlceras de pressão e diabetes.

Entre as principais limitações deste estudo, destaca-se a limitação de artigos sobre essa temática, além da escassez de estudos clínicos de longo prazo e com amostras diversificadas, o que dificulta a generalização dos resultados para diferentes populações e graus de queimadura. Portanto, pesquisas futuras devem priorizar a padronização de protocolos clínicos, a realização de ensaios multicêntricos controlados e a avaliação de seus benefícios a longo prazo. O avanço nessas áreas será fundamental para consolidar a pele de tilápia como uma terapia segura, eficaz e amplamente disponível no tratamento de queimaduras e outras lesões cutâneas.

REFERÊNCIAS

DENISA MARIA CANUT; MARIUS EUGEN CIUREA. Population Profile of Children in Romania Affected by Burns. *Current Health Sciences Journal*, v. 50, n. 2, p. 310, 30 jun. 2024.

GARRITY, C. et al. Tilapia Fish Skin Treatment of Third-Degree Skin Burns in Murine Model. *Journal of Functional Biomaterials*, v. 14, n. 10, p. 512, 1 out. 2023.

GE, B. et al. Comprehensive Assessment of Nile Tilapia Skin (*Oreochromis niloticus*) Collagen Hydrogels for Wound Dressings. *Marine Drugs*, v. 18, n. 4, p. 178, 25 mar. 2020.

IBRAHIM, A. et al. Validation of Three Different Sterilization Methods of Tilapia Skin Dressing: Impact on Microbiological Enumeration and Collagen Content. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 7, 23 dez. 2020.

LIMA-JUNIOR, E. M. et al. Innovative treatment using tilapia skin as a xenograft for partial thickness burns after a gunpowder explosion. *Journal of Surgical Case Reports*, v. 2019, n. 6, 1 jun. 2019.

MORAES, F. C. A. DE et al. Nile Tilapia Skin Xenograft Versus Silver-Based Dressings in the Management of Partial-Thickness Burn Wounds: A Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of Clinical Medicine, v. 13, n. 6, p. 1642, 1 jan. 2024.