

Uso de pele de tilápia como tratamento para pacientes queimados em adultos, crianças e animais: uma revisão integrativa

Use of tilapia skin as a treatment for burnt patients in adults, children and animals: an integrative review

Uso de la piel de tilapia como tratamiento para pacientes quemados en adultos, niños y animales: una revisión integrativa

Recebido: 27/08/2022 | Revisado: 09/09/2022 | Aceito: 11/09/2022 | Publicado: 18/09/2022

Juan Carlos Vieira Rivas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2452-8558>
Universidade Tiradentes, Brasil
E-mail: juanito.bala.se@gmail.com

Gledson Lima Alves Junior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3031-2286>
Universidade Tiradentes, Brasil
E-mail: gledson.alves@souunit.com.br

Julia Alves Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9393-8297>
Universidade Tiradentes, Brasil
E-mail: julia.asantos@souunit.com.br

Rodrigo Cardoso De Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5785-2261>
Universidade Tiradentes, Brasil
E-mail: rcardoso170199@gmail.com

Vitor Moura Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0295-1195>
Universidade Tiradentes, Brasil
E-mail: vitor1995pereira@gmail.com

Marina Maria Santos Alves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9884-9608>
Universidade Tiradentes, Brasil
E-mail: marinaalves.msa@gmail.com

Bruno Barreto Cintra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3835-1968>
Universidade Tiradentes, Brasil
E-mail: Bbcintra@doctor.com

Resumo

As queimaduras acompanham os homens desde os primórdios e, devido ao crescimento populacional, acidentes desse tipo vêm se tornando mais comuns. Segundo a OMS, as queimaduras se apresentam como o quarto trauma mais comum, sendo que 7,1 milhões de pessoas são acometidas por ano, onde 180 mil destas morrem. Diversas são as soluções utilizadas ao longo dos anos para as queimaduras, dentre elas, a pele de tilápia. Portanto, este estudo visa coletar dados e evidências acerca do uso da pele de tilápia, avaliando o tempo de cicatrização, custos, reações adversas e eficácia do tratamento. Foram coletados artigos nas bases de dados MEDLINE, LILACS e Cochrane, com os descritores "Burns", "Oreochromis niloticus" e "treatment", durante o mês de agosto de 2021. Posteriormente, foi realizada análise criteriosa do material selecionado a fim de reunir as informações mais relevantes concernentes ao tema proposto. Foram incluídos na revisão 9 artigos dos 25 encontrados com a busca, os objetivos e resultados principais encontrados nos artigos foram resumidos em um quadro. Pode-se concluir com esta revisão que há destaque de inúmeras vantagens de se utilizar a pele de tilápia e como ela apresenta amplo potencial de diminuir o sofrimento do paciente durante o tratamento.

Palavras-chave: Queimados; Oreochromis niloticus; Tratamento.

Abstract

Burns follow men since the beginning and, due to population growth, accidents of this type are becoming more common. According to the WHO, burns are the fourth most common trauma, with 7.1 million people affected per year, of which 180,000 die. There are several solutions used over the years for burns, among them, tilapia skin. Therefore, this study aims to collect data and evidence about the use of tilapia skin, evaluating healing time, costs,

adverse reactions and treatment efficacy. Articles were collected in the MEDLINE, LILACS and Cochrane databases, with the descriptors “Burns”, “Oreochromis niloticus” and “treatment”, during the month of August 2021. Subsequently, a careful analysis of the selected material was carried out in order to gather the most relevant information concerning the proposed topic. Nine articles out of the 25 found with the search were included in the review, the objectives and main results found in the articles were summarized in a table. It can be concluded from this review that there are numerous advantages of using tilapia skin and how it has great potential to reduce the patient's suffering during treatment.

Keywords: Burns; Oreochromis niloticus; Treatment.

Resumen

Las quemaduras acompañan a los hombres desde sus inicios y, debido al crecimiento de la población, cada vez son más frecuentes los accidentes de este tipo. Según la OMS, las quemaduras son el cuarto traumatismo más frecuente, con 7,1 millones de personas afectadas al año, de las que mueren 180.000. Existen varias soluciones utilizadas a lo largo de los años para las quemaduras, entre ellas, la piel de tilapia. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo recopilar datos y evidencias sobre el uso de la piel de tilapia, evaluando el tiempo de curación, los costos, las reacciones adversas y la eficacia del tratamiento. Se recolectaron artículos en las bases de datos MEDLINE, LILACS y Cochrane, con los descriptores “Burns”, “Oreochromis niloticus” y “tratamiento”, durante el mes de agosto de 2021. Posteriormente, se realizó un análisis cuidadoso del material seleccionado con el fin de recopilar la información más relevante sobre el tema propuesto. Nueve artículos de los 25 encontrados con la búsqueda fueron incluidos en la revisión, los objetivos y principales resultados encontrados en los artículos fueron resumidos en una tabla. Se puede concluir de esta revisión que existen numerosas ventajas de usar piel de tilapia y cómo tiene un gran potencial para reducir el sufrimiento del paciente durante el tratamiento.

Palabras clave: Quemados; Oreochromis niloticus; Tratamiento.

1. Introdução

As queimaduras acompanham os homens desde que o fogo foi descoberto, e, devido ao crescimento populacional, os acidentes desse tipo vem se tornando mais comuns. Dentre os diversos conceitos de queimadura encontrados na literatura, o mais aceito é que a queimadura é uma lesão dos tecidos orgânicos com destruição do tecido epitelial. Ademais, pode-se destacar que as queimaduras são injúrias que apresentam diversas causas, entre elas, destacam-se traumas origem térmica, por atrito, elétricas, químicas e por radiação (Melega, 2011; Magnani, 2019).

Nesse sentido, a fisiopatologia da queimadura é atribuída a 2 principais eventos: aumento da permeabilidade e edema; esses eventos acontecem devido à exposição do colágeno tipo II e IV e à liberação de histamina pelos mastócitos, desse modo acontece o extravasamento do filtrado plasmático, dando, então, origem as bolhas e a hipovolemia. Com o início do trauma e a consequente lesão tecidual, diversas vias inflamatórias são ativadas, tendo um efeito local e sistêmico, interferindo diretamente nas complicações e tratamento do paciente. Diante disso, algumas sequelas podem ser evidenciadas devido às queimaduras, como perda muscular severa, cicatrizes hipertróficas, contraturas e fraqueza muscular, contribuindo para comprometimento físico funcional (Miranda, 2021; Costa, 2016).

De acordo com a sua profundidade (superficial e profundas) e camadas da pele (epiderme e derme) atingidas, as queimaduras podem ser classificadas em diferentes graus. 1º e 2º graus são classificadas como superficiais, acometendo a epiderme e derme, respectivamente, enquanto que a de 3º grau abrange até a porção inferior da derme, hipoderme e demais tecidos subjacentes (músculo e osso), a qual é classificada como profunda. Sendo assim, as agressões supracitadas contribuem para diversas alterações, como, a sensibilidade ao calor ou frio, à dor (alodínia, por exemplo) e torna o indivíduo mais vulnerável à infecções (Lopes, 2016; Jaeger, 2015).

Segundo a Organização Mundial Da Saúde (OMS), as queimaduras são o quarto trauma mais comum, onde 7,1 milhões de pessoas são acometidas todos os anos, em que 180 mil destas morrem. Países subdesenvolvidos são responsáveis por 90% de todos os casos mundiais, sendo assim, no Brasil, cerca de 1 milhão de pessoas sofrem lesões desse tipo, representando 14% do total de queimaduras do mundo. De acordo com a sociedade brasileira de queimaduras (SBQ), há

evidências que o paciente grande queimado, em internamento hospitalar, apresenta custo diário de R\$1.200,00 a R\$1.500,00 (Oliveira, 2017; Leite, 2016).

A maioria das pessoas acometidas pelas queimaduras são do sexo masculino e crianças menores de 5 anos. Nos homens, a principal causa é a queimadura térmica, onde se tem contato diretamente com o fogo. Já as crianças, têm como causa primária das lesões a queimadura por escaldamento, acometendo essencialmente tronco e cabeça. Em conjunto com as mulheres adultas, as crianças fazem parte do grupo que são vulneráveis às queimaduras (Nestor, 2014).

Em crianças, a queimadura é a décima primeira principal causa de morte de 1 a 9 anos e, também, é a quinta causa mais comum de lesões de infância não fatais. No paciente pediátrico, as repercussões da queimadura são mais intensas e as sequelas ainda mais preocupantes, visto que está em fase de rápido desenvolvimento físico e motor. Diferentemente do adulto, as crianças possuem peculiaridades fisiológicas, anatômicas e psicológicas, distribuídas em cada faixa etária, fator relevante para a estruturação do tratamento adequado e efetivo, bem como, no seu prognóstico (Takino, 2016).

Nesse contexto, o homem sempre procurou soluções para os seus problemas, não sendo diferente com as queimaduras. Os relatos mais antigos revelam que nos primórdios da humanidade os primeiros tratamentos eram feitos com folhas das mais diversas árvores, areia e argila, cobrindo toda a região lesada, com o intuito de protegê-la. Com o passar dos anos e com o avanço da ciência, muito se descobriu em relação às queimaduras e seus tratamentos, houve diversas discussões entre tratamentos abertos ou fechados, uso de pomadas ou outros adjuvantes. Hoje, o tratamento se faz de forma fechada, tendo o auxílio da sulfadiazina de prata ou outros antibióticos no controle das infecções, uso de drogas para controle algico e protocolos de hidratação para restabelecer a perfusão sanguínea (Velásquez, 2014).

Sendo assim, a pele de tilápia é uma descoberta nacional, que vem sendo estudada ao redor do mundo por seus benefícios no tratamento para com o paciente queimado, principalmente aqueles que apresentam lesões extensas. No sentido do assunto contextualizado, e por ser um método recente ainda não completamente inserido em todos os serviços de saúde do país, o estudo do comportamento da pele de tilápia nas queimaduras é de suma importância para que sua aplicação seja embasada e difundida, melhorando os cuidados dos pacientes queimados.

Tendo em vista a utilização do tratamento fechado, este estudo, por sua vez, visa coletar dados e evidências acerca do uso da pele de tilápia, avaliando o tempo de cicatrização e internação, controle algico das lesões, custos, reações adversas e eficácia do tratamento.

2. Metodologia

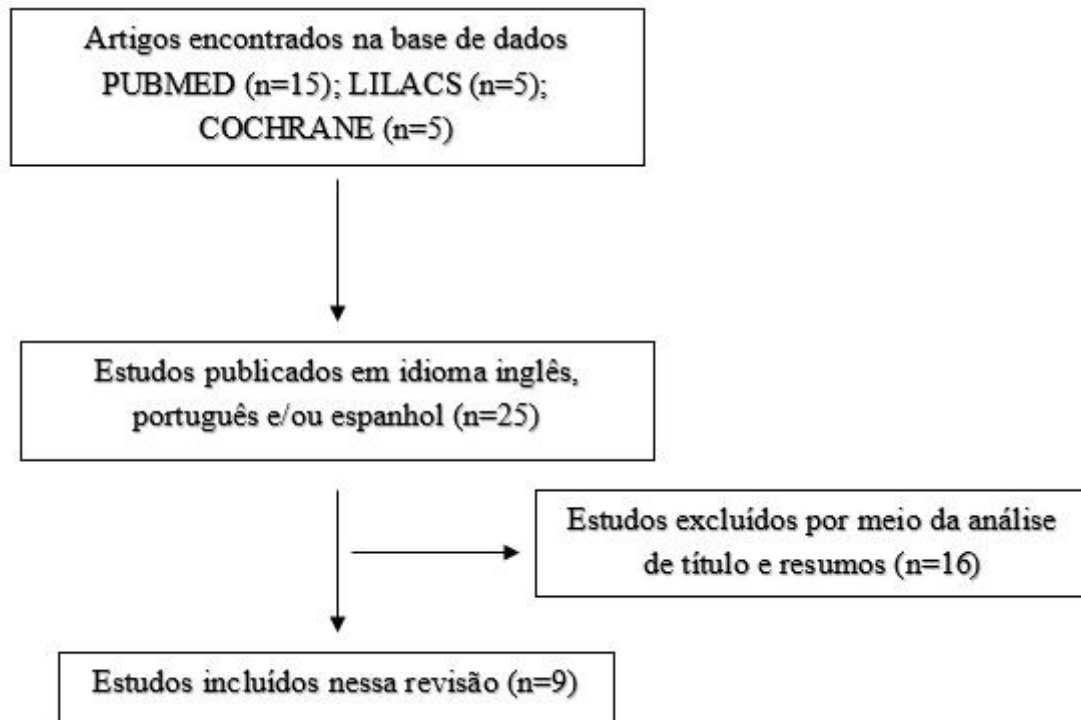
O presente artigo é uma revisão integrativa da literatura atual, com análise e síntese dos resultados observados. Desse modo, houve a elaboração a partir de seis fases: elaboração da pergunta norteadora, seguida pela busca na literatura, coleta de dados, análise crítica dos estudos incluídos, discussão dos resultados e apresentação da revisão. O questionamento norteador da presente revisão foi: “Há vantagens em utilizar a pele de tilápia no tratamento de queimaduras de pele em crianças, adultos e animais?”. (Souza, 2010)

Foi realizada uma pesquisa através da base de dados *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), mediante o mecanismo de busca *Public/Publisher MEDLINE* (PubMed), LILACS e Cochrane. Os descritores de interesse, encontrados por meio da ferramenta Medical Subject Headings (MeSH), foram “Burns”, “*Oreochromis niloticus*”, “treatment”, os quais foram selecionados com base em publicações prévias sobre o objeto de estudo e combinados na seguinte estratégia de busca.

Os critérios de inclusão utilizados na presente pesquisa foram: artigos na base de dados selecionada em português, inglês e/ou espanhol publicados nos últimos 10 anos. Os critérios de exclusão foram: tese de doutorados, dissertação de mestrado, artigos pagos, textos incompletos e opinião de especialista.

A busca foi estabelecida através de acesso online dos artigos relevantes durante o mês de agosto de 2021. Posteriormente, foi realizada análise criteriosa do material selecionado a fim de reunir as informações mais relevantes concernentes ao tema proposto. (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma de critérios de inclusão e exclusão da pesquisa.



Fonte: Alves Junior, G.L (2022).

3. Resultados e Discussão

Nesta revisão de literatura foram incluídos 09 artigos, dentre os 25 encontrados no momento da busca. Foram descartados aqueles resultados que não abrangiam os critérios desejados. No Quadro 1 estão dispostos os artigos selecionados e utilizados na construção deste texto, juntamente aos seus objetivos e resultados.

Quadro 1: Objetivos e principais resultados encontrados nos artigos selecionados.

Autor	Objetivo de estudo	Resultados
Costa et al. (2019)	Relato de caso, em que consta paciente pediátrico, 3 anos de idade, sexo masculino, com acometimento por queimaduras correspondente a 18% de sua superfície corporal. Analisa a aplicação de pele de tilápia nas lesões de queimaduras.	Este estudo de relato de caso observou que o paciente obteve boa resposta com o tratamento de suas queimaduras com pele de tilápia, sendo verificado que o paciente recebeu alta hospitalar em um total de 10 dias, necessário para a reepitelização completa de sua queimadura de espessura parcial superficial. Efeitos adversos não foram observados.
Ge et al. (2020)	Relatar a preparação de colágeno e colágeno hidrogel, ambos tendo base da pele de tilápia, e uma avaliação do seu potencial curativo para feridas e tratamento de feridas refratárias	Destaca-se, neste estudo, que experimentos de reparo de pele e análises patológicas demonstraram que feridas cobertas por colágeno hidrogel da pele de tilápia puderam, de modo significativo, acelerar o processo de cura de queimaduras de segundo grau, além de auxiliar na regeneração da pele do paciente, o que pode ser utilizado para tratamento de feridas refratárias.
Hu et al. (2017)	Avaliar a atividade de cura da ferida utilizando a pele de tilápia, tanto no âmbito em vitro quanto in vivo, a partir do peptídeo colágeno marinho, extraído da pele de tilápia (MCPs).	Foram observados, in vitro, efeitos significativos no fechamento de feridas em tratamento com MCPs em concentração de 50.0 µg/mL.
Ibrahim et al. (2020)	Testes terapêuticos realizados em feridas metacarpais bilaterais de jumentos. Foi feita a comparação do tempo de cura entre feridas cobertas com pele de tilápia com as feridas cobertas com outros medicamentos a base de colágeno (membrana porosa de colágeno bovino, colágeno de membrana de queratinócito, pele alogênica de espessura dividida, peritônio alogênico e submucosa do intestino delgado suíno xenogênico).	Observou-se que as feridas cobertas com pele de tilápia responderam melhor ao tratamento quando comparados com os outros métodos utilizados. Feridas com pele de peixe mostraram uma redução significativa nas contagens microbianas (Total viável contagem bacteriana, contagem de estafilococos e contagem de coliformes), uma redução significativa no tamanho da ferida e uma redução significativa na lacuna epitelial em comparação com as feridas não tratadas. Não foram necessárias mudanças frequentes dos curativos.
Lima et al. (2017)	Objetivo: Avaliar a utilização da pele de tilápia do Nilo como curativo oclusivo temporário nas queimaduras de segundo grau superficial e profunda em ratos.	Neste estudo, foi demonstrado que a pele da tilápia apresentou boa aderência no leito das feridas induzidas por queimaduras nos ratos, interferindo positivamente no processo cicatricial. Estes resultados possibilitam o prosseguimento das investigações para pesquisas em seres humanos, para confirmação de sua segurança e eficácia como curativo biológico.
Lima et al. (2019)	Relato de caso, em que consta paciente masculino de 23 anos, sem comorbidades, a partir de queimadura por explosão de pólvora. Descreve a aplicação de pele de tilápia nas lesões de queimaduras	Foi observado um reepitelização da área lesada em até 17 dias de tratamento com a pele de tilápia, em que não houve trocas de curativos ou efeitos adversos. Ademais, demonstrou fácil aplicação e alta disponibilidade deste produto no Brasil.
Lima et al. (2019)	Relato de caso de paciente do sexo feminino, 18 anos, sem comorbidades, com queimaduras de segundo grau profundo em abdômen, região inguinal, parte da genitália e metade superior de ambas as coxas, envolvendo 13,5% da área total da superfície corporal, sendo tratada com pele de tilápia.	Foi observado que a pele de tilápia foi aplicada nas lesões levando a uma reepitelização completa com 16 dias de tratamento. Não foram observados efeitos colaterais. Ademais, a pele de tilápia foi inovadora, de fácil aplicação e alta disponibilidade no Brasil.
Miranda e Brandt (2018)	Avaliar a eficácia da utilização da pele da Tilápia-do-Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>) como curativo biológico oclusivo, no manejo/tratamento de queimaduras de 2º grau em adultos.	Este estudo demonstrou que o uso da pele da Tilápia-do-Nilo é eficaz como curativo biológico oclusivo. Houve similaridade entre os grupos para a média de dias de tratamento (completa cicatrização da ferida) e para o relato de dor durante a realização do curativo. Também, a não inferioridade relacionada à dor após os curativos e suas trocas (quando existentes) e na quantidade de substituições destes.
Osama (2017)	Verificar a viabilidade de implementação do uso de pele de tilápia em tratamentos de queimaduras no Paquistão.	Em comparação com a sulfadiazina de prata e solução de acetato de mafenide, a pele de tilápia demonstrou ser 75% mais barata, menor necessidade de analgésicos; curativos feitos e retirados em média de 10 dias, não sendo necessário trocas diárias, observados como nos medicamentos citados. Ademais, fácil remoção sem causar dor no paciente.

No estudo realizado por Ge et al. (2020), em laboratório, houve a preparação de dois tipos de colágeno, colágeno solúvel em ácido (ASC) e o colágeno solúvel em pepsina (PSC), ambos extraídos da pele de tilápia, com a finalidade de desenvolver um novo curativo de hidrogel com base nas propriedades de auto-montagem do colágeno. Nesse sentido, os hidrogéis preparados apresentaram algumas características, como, estrutura de rede regular, resistência mecânica adequada, taxa de retenção de água moderada e nenhuma citotoxicidade evidente (Ge, 2020).

Em estudos realizados com animais, Lima et al. (2017) fez um experimento com ratos de laboratório, onde foram induzidas queimaduras de 1 e 2 graus para comparar a evolução das lesões com curativo de solução salina, sulfadiazina de prata (os métodos utilizados comumente) e com o tratamento inovador da pele de tilápia. O uso do biomaterial mostrou-se mais efetivo, evidenciando uma reepitelização e recuperação funcional precoce quando comparado com os outros métodos (Lima, 2017).

Diante disso, outros experimentos, também realizados em animais, mostraram que o curativo de hidrogel de colágeno desenvolvido à base da pele de tilápia pode acelerar significativamente a cicatrização de alguns tipos de injúrias em pele, em especial, queimaduras profundas de segundo grau. No entanto, também foi observado que o curativo de colágeno desenvolvido permite a geração de novos apêndices da pele, o que pode permitir a sua utilização no tratamento de feridas de caráter refratário (Hu, 2020). Em contrapartida, o estudo de Hu et al. (2017), permitiu a conclusão do Ensaio de arranhão in vitro e experimentos de cicatrização de feridas de escaldadura de espessura parcial profunda em coelhos indicaram que os Peptídeos de Colágeno Marinho (da sigla em inglês, MCPs) da pele de tilápia foram um agente eficaz e promissor para o tratamento de queimaduras (Hu, 2017).

Ademais, durante estudo de Ge et al. (2020), em análise patológica e experimentos de citotoxicidade, confirmou-se hidrogéis com diferentes teores de PSC não apresentaram toxicidade significativa para os fibroblastos. À vista disso, ao ser comparado a demais produtos comerciais, o curativo de hidrogel de colágeno detém potenciais benefícios, em que, dentre eles, pode-se citar a formação de camadas epidérmicas e a maturação dos anexos da pele. Isso, por sua vez, sugere que o curativo de hidrogel de colágeno da pele de tilápia pode ser desenvolvido como um curativo inovador e eficaz para o tratamento de queimaduras, incluindo as de grau profundo (Ge, 2020).

Assemelhando-se à linha de pesquisa, pode-se destacar o estudo realizado com coelhos desenvolvido por Hu et al. (2017), em que houve a descoberta que os peptídeos de colágeno marinho (MCPs) da pele de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) aceleraram o processo de cicatrização e proporcionam o efeito de melhora da cicatrização de feridas de escaldadura na pele em coelhos, atuando, principalmente, reduzindo a inflamação, além de permitir a formação de tecido de granulação, em que, dessa maneira, facilita a rápida proliferação de células epiteliais, células endoteliais e fibroblastos. No entanto, o estudo ainda relata que o mecanismo molecular subjacente ainda precisa ser elucidado (Hu, 2017).

Outrossim, é possível mencionar que foram demonstrados benefícios da utilização dos curativos biológicos, como a pele de tilápia em feridas cutâneas, nos quais impactam em uma maior taxa de cicatrização, com um desenvolvimento mais efetivo do tecido granulomatoso, além de outros fatores que influenciam nesse processo, como a menor atividade microbiana no local do curativo. Nesse contexto, no estudo de Ibrahim (2020), no qual foi comparado a utilização do curativo de tilápia do Nilo fresca em feridas em metacarpos de nove jumentos, onde as feridas dos metacarpos direitos foram cobertas com pele de peixe estéril, em contrapartida, as feridas nos metacarpos esquerdos foram cobertas com compressas estéreis não aderentes, sem aplicação tópica, com avaliação microbiológica e microscópica por 21 dias. Foi observado uma melhor taxa de epitelização com maior hiperplasia epidérmica e menor espaço epitelial das margens nas feridas tratadas com pele de peixe, além de maior deposição de fibras colágenas na após os 21 dias (Ibrahim, 2020).

Além disso, houve redução significativa da contagem de bactérias totais viáveis, estafilococos e coliformes, em comparação ao grupo controle, onde ocorreu um aumento no decorrer desse período. Isso, por sua vez, sugere que a pele de

tilápia tenha características antimicrobianas que dificultam a infecção local. Na análise histológica das células, foi visto uma angiogênese acentuada nas feridas cobertas por material biológico em comparação com o coberto por compressa. Destarte, houve a contribuição para melhor cicatrização, uma vez que foi permitido o transporte mais efetivo de células e substâncias indispensáveis nesse processo (Ibrahim, 2020).

No que tange o uso de pele de tilápia como matéria prima para confecção de curativos para queimaduras em seres humanos, pode-se verificar o estudo de Osama (2017). Neste presente estudo, demonstra-se que, por outro lado, o colágeno proveniente de fontes como pele de gado e porco ou dejetos de frango também é usado para fins medicinais e farmacêuticos, contudo, essas fontes de colágeno são inadequadas para uso por alguns grupos culturais e religiosos, além de terem também implicações em serem meios de culturas e podem estar contaminadas levando a doenças como a doença da vaca louca, febre aftosa e encefalopatia espongiforme transmissível (Osama, 2017).

Nesse sentido, a tilápia do Nilo é um peixe de água doce, comumente encontrado e cultivado na Tailândia e no Brasil. Desse modo, observa-se que a pele desse peixe não é consumida e é descartada, como também, é rica em fibras de colágeno tipo I e III e possui resistência à umidade e doenças semelhantes à da pele humana. Pesquisadores no Brasil desenvolveram um curativo de pele de tilápia esterilizado para queimaduras de segundo e terceiro grau, no qual estão sendo realizados ensaios clínicos. Além de ser 75% mais barato que sua alternativa, o curativo para feridas cutâneas Tilápia pode durar até 10 dias e se desprender facilmente depois, em comparação com o curativo de gaze e sulfadiazina de prata, que precisa ser trocado todos os dias (Osama, 2017).

Descobriu-se também que as nanofibras de colágeno de tilápia resultam na cicatrização de feridas cutâneas de forma rápida e bem-sucedida em ratos, promovendo adesão, proliferação e diferenciação celular. Segundo os pesquisadores brasileiros o tratamento é barato, acelera a cicatrização e diminui a necessidade de analgésicos; também está em análise para ser utilizado no Paquistão (Osama, 2017).

Evidenciando as propriedades citadas acima, Lima et al. (2019) acompanhou um jovem de 23 anos que sofreu queimaduras a partir de uma explosão por pólvora. No sentido do estudo, foi utilizado pele de tilápia com sobreposição de 1 cm entre as bordas, para garantir, que, não ficassem partes descobertas após a movimentação do paciente. Desse modo, o material biológico mostrou-se eficaz no tratamento, diminuindo a dor e as trocas de curativo (Lima, 2019). No mesmo viés, dando continuidade às queimaduras por explosão, Lima et al. (2019) avaliou a evolução de lesões de 3 grau em região genital e parte proximal da coxa de uma jovem de 18 anos; a paciente, sob anestesia, passou por todos os procedimentos de antisepsia das lesões para preparar o leito e deixá-lo apto a receber o biomaterial. Novamente, houve uma sobreposição de 1 cm das bordas da pele de tilápia para evitar que algumas partes ficassem descobertas à movimentação da paciente. O resultado, de forma promissora, mostrou uma reepitelização completa em 16 dias; tudo isso graças às propriedades supracitadas nos parágrafos anteriores (Lima, 2019).

Já Miranda e Brandt (2019), não apenas quis avaliar a evolução da ferida por queimadura com a pele de tilápia, como fez uma comparação, direta, com queimaduras tratadas de maneira tradicional. Um grupo de 60 queimados com lesões de 2 grau, com até 10% de superfície corporal acometida e com 72 horas do incidente lesivo, entre 20 e 60 anos foram divididos em 2 grupos; em um grupo utilizou-se o Aquagel (hidrofibra com prata). No outro foram tratados utilizando o biomaterial com todos os processos de esterilização para a biossegurança dos pacientes. No final do estudo a reepitelização foi mais completa e mais rápida com o biomaterial, os pacientes referiram menos dor e foi necessário menor troca de curativos. Concluindo que o biomaterial foi superior em todos os parâmetros (Miranda, 2019).

Optando por evidências pediátricas, Costa et al. (2019) acompanhou o tratamento de uma criança (sexo masculino) de 3 anos que teve um acometimento corporal de 18%. A criança permaneceu internada durante todo o período do estudo. O

paciente não apresentou nenhum efeito colateral de reação autoimune e de infecção para com a pele de tilápia. Em incríveis 10 dias houve uma reepitelização completa e a criança recebeu alta hospitalar (Costa, 2019).

4. Conclusão

As queimaduras são uma realidade triste no Brasil e no mundo, causando demasiados efeitos negativos, no que se tange tanto ao aspecto biopsicossocial do paciente (traumas físicos e psicológicos), como aos custos dos cofres públicos. Esse estudo, por sua vez, destaca as inúmeras vantagens de se utilizar a pele de tilápia e como ela apresenta amplo potencial de diminuir o sofrimento do paciente durante o tratamento.

As vantagens do uso do biomaterial quando comparado com os tratamentos convencionais foram: menor efeito autoimune, melhor aderência ao leito da ferida, menor necessidade de trocas de curativo (por consequência menos dor para o paciente), menor tempo de reepitelização e, finalizando, menor custo envolvido diretamente com o tratamento, quanto indiretamente (menor tempo de internação).

Logo, é possível inferir que são necessários mais estudos para o desenvolvimento desta área promissora, com a finalidade de otimizar o tratamento para pacientes e a distribuição da pele de tilápia para os grandes centros de queimados.

Agradecimentos

A todos os envolvidos, com o intuito de melhorar a saúde do nosso país, que contribuíram de maneira direta e indiretamente para a construção e desenvolvimento deste trabalho, meus mais profundos e sinceros agradecimentos. Por fim, foi utilizado financiamento próprio para o desenvolvimento deste estudo.

Referências

- Costa, A., Santos, N., & Moraes, P. (2016). Amplitude de movimento e sua interferência na capacidade funcional de pacientes com sequelas de queimaduras. *Revista Brasileira de Queimaduras*, 15(4), 261–266.
- Costa, B. A., Lima Júnior, E. M., De Moraes Filho, M. O., Fechine, F. V., De Moraes, M. E. A., Silva Júnior, F. R., Do Nascimento Soares, M. F. A., & Rocha, M. B. S. (2019). Use of Tilapia Skin as a Xenograft for Pediatric Burn Treatment: A Case Report. *Journal of Burn Care and Research*, 40(5), 714–717. <https://doi.org/10.1093/jbcr/irz085>
- Ge, B., Wang, H., Li, J., Liu, H., Yin, Y., Zhang, N., & Qin, S. (2020). Comprehensive Assessment of Nile Tilapia Skin. *Marine Drugs*, 18, 178–194.
- Hu, Z., Yang, P., Zhou, C., Li, S., & Hong, P. (2017). Marine collagen peptides from the skin of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*): Characterization and wound healing evaluation. *Marine Drugs*, 15(4). <https://doi.org/10.3390/md15040102>
- Ibrahim, A., Soliman, M., Kotb, S., & Ali, M. M. (2020). Evaluation of fish skin as a biological dressing for metacarpal wounds in donkeys. *BMC Veterinary Research*, 16(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02693-w>
- Jaeger, M. R. D. O., Ferreira, L. M., Falcão, T., Ely, P. B., & Chem, E. (2015). Alotransplante de pele como alternativa para o tratamento da queimadura dolorosa da criança Allograft skin as an alternative for the treatment of the painful burn in children Alotransplante de piel como alternativa para el tratamiento de. *Rev Bras Queimaduras*, 14(1), 54–58.
- Leite, V. H. O., Resende, L. P. F., Souza, M. E. M., De-Assis, I. X., Borges, K. S., & Cintra, B. B. (2016). Análise dos acidentes por queimadura com álcool líquido em Unidade de Tratamento de Queimados em Sergipe. *Rev Bras Queimaduras*, 15(4), 235–239.
- Lima-Junior, E. M., de Moraes Filho, M. O., Costa, B. A., Fechine, F. V., de Moraes, M. E. A., Silva-Junior, F. R., Soares, M. F. A. do 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 Reports*, 6, 1–4. <https://doi.org/10.1093/jscr/rjz181>
- Lima-Júnior, E. M. L. (2018). Tecnologias inovadoras: uso da pele da tilápia do Nilo no tratamento de queimaduras e feridas. *Rev Bras Queimaduras*, 16(1), 13–14.
- Lima-Junior, E. M., Moraes, M. O., Costa, B. A., Uchôa, A. M. D. N., Martins, C. B., Moraes, M. E. A. De, Rocha, M. B. S., & Fechine, F. V. (2020). Treatment of deep second-degree burns on the abdomen, thighs, and genitalia: use of tilapia skin as a xenograft. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica (RBCP) – Brazilian Journal of Plastic Surgery*, 35(2), 243–248. <https://doi.org/10.5935/2177-1235.2020rbcp0040>
- Lima-junior, E. M., Picollo, N. S., José, M., Miranda, B. De, Lyeverton, W., & Ribeiro, C. (2017). Uso da pele de tilápia (*Oreochromis niloticus*), como curativo biológico oclusivo, no tratamento de queimaduras. *Rev Bras Queimaduras*, 16(1), 10–17.

- Lopes, D. R., Souza, M. S. C., Barbosa, C. P. de L., Silva, G. W. B., & Souza, A. G. A. (2016). Associação de membrana biológica de hemicelulose com pomada de estimulação da epitelização: Relato de caso. *Rev Bras Queimaduras*, 15(4), 283–286.
- Magnani, D. M., Sassi, F. C., & Andrade, C. R. F. de. (2019). Reabilitação motora orofacial em queimaduras em cabeça e pescoço: uma revisão sistemática de literatura. *Audiology - Communication Research*, 24, e2077. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2018-2077>
- Melega, J. M., Viterbo, F., & Mendes, F. H. (2011). Cirurgia plástica: os princípios e a atualidade. Guanabara Koogan.
- Miranda, M. J. B., & Brandt, C. T. (2019). Nile tilapia skin xenograft versus silver-based hydrofiber dressing in the treatment of second-degree burns in adults. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica (RBCP) – Brazilian Journal of Plastic Surgery*, 34(1), 79–85. <https://doi.org/10.5935/2177-1235.2019rbcp0012>
- Miranda, H. P. F., Camargo, I. N., Cunha, I. A., Freitas, J. B., Silva, J. M., & Mota, M. R. (2021). Queimaduras: fisiopatologia das complicações sistêmicas e manejo clínico. *Brazilian Journal of Development*, 7(6), 64377–64393. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n6-697>
- Nestor, A., & Turra, K. (2014). Perfil epidemiológico dos pacientes internados vítimas de queimaduras por agentes inflamáveis Epidemiologic profile of hospitalized patients victims of burns by flammable agents. *Revista Brasileira de Queimaduras*, 13(1), 44–50.
- Osama, M. (2017). Use of nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) skin in the management of skin burns. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 67(12).
- Souza, M. T., Silva, M. D., & Carvalho, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein, 2010. 8(1), 102-106. http://www.astresmetodologias.com/material/O_que_e_RIL.pdf
- Souza, R. S. M., Junior, G. L. A., Neves, V. H. D., Pereira, V. M., & Burgos, U. M. M. C. (2021). A infecção por coronavírus e a cardiomiopatia de Takotsubo na era da pandemia do SARS-CoV 2. *Revista Eletrônica Acervo Científico*, 25. <https://doi.org/10.25248/reac.e7368.2021>
- Trelha, C. S., & Fujisawa, D. S. (2014). Perfil epidemiológico de crianças e adolescentes vítimas de queimaduras admitidos em centro de tratamento de queimados. *Rev Brasileira de Queimaduras*, 15(2), 74–79.
- Velásquez, D. A. M., Oliveira, Y. S. A., Rinald, A. E., Fuzinato, F. F., & Godo, G. R. da S. (2014). Tratamento de queimadura grave em membros inferiores realizado em centro hospitalar não especializado em queimaduras. *Rev. Bras. Queimaduras*, 13(2), 114–118. <http://lildbi.bvs.br/lildbi/docsonline/get.php?id=187>