

BENEFÍCIOS DO USO DE PELE DE TILÁPIA COMO CURATIVO BIOLÓGICO EM QUEIMADOS

Autor: Rafaela Alves Teixeira

Orientador: Ivan Zornoff de Mattos

Curso: Medicina

Período: 11º

Área de Pesquisa: Saúde

Resumo: As queimaduras podem ser descritas como lesões dos tecidos corporais causadas por agentes externos. Esses agentes são capazes de gerar calor excessivo, levando a danos teciduais e morte celular. No Brasil, aproximadamente um milhão de pessoas são vítimas de queimaduras por ano e cerca de 2.500 morrem por causas diretas ou indiretas das queimaduras. O Ministério da Saúde refere que no Brasil deveriam existir 13 bancos de pele, no entanto, só existem 4 em funcionamento, além disso, suas capacidades não suprem 1% da necessidade de pele no país. Foi realizada uma revisão de trabalhos publicados sobre o uso de pele de tilápia do Nilo como curativo biológico entre o período de 2003 a 2020 com o objetivo de apontar os benefícios da utilização da pele da tilápia do Nilo como curativo biológico em pacientes vítimas de queimaduras, enfatizando seus benefícios comparado aos tratamentos convencionais. Na rede pública de saúde, o tratamento tópico mais utilizado é a pomada de sulfadiazina de prata 1%, seu uso é recomendado para trauma superficial ou total das queimaduras e tem o propósito de desbridar e combater infecções na lesão. Denomina-se enxerto quando ocorre transferência de um tecido vivo de um local para outro no mesmo organismo ou em organismos diferentes. Entre os benefícios da utilização da pele de tilápia, temos suas propriedades microscópicas, que estão relacionada a boa aderência ao leito, redução das dores, e também da redução da necessidade de substituição do curativo biológico, favorecendo um ambiente adequado para a reepitelização e evitando o crescimento de microrganismos. A pele da tilápia do Nilo se molda e adere à ferida, criando um ambiente oclusivo, o que evita contaminação e perda de líquidos. A pele de *Oreochromis niloticus* mostra-se promissora para o tratamento em pacientes vítimas de queimaduras, reduzindo o sofrimento e sequelas, além de ser um biomaterial acessível, possibilitando sua adesão no sistema público de saúde. Por fim, aponta-se a necessidade de mais estudos publicados e disseminados a respeito desse promissor curativo.

Palavras-chave: Pele de tilápia. Tratamento tópico em queimaduras. Curativo biológico para queimados.

1. INTRODUÇÃO

As queimaduras podem ser descritas como lesões dos tecidos corporais causadas por agentes externos (energia térmica, elétrica ou química). Esses agentes são capazes de gerar calor excessivo, levando a danos teciduais e morte celular (LEÃO *et al.*, 2011).

Em todo o mundo, anualmente, estima-se que seis milhões de pessoas procurem atendimento hospitalar devido à algum grau de queimadura (DIAS *et al.*, 2015). As queimaduras são consideradas traumas de alta complexidade, com tratamento demorado e doloroso e têm elevada taxa de morbimortalidade em todo o mundo (GRAGNANI; FERREIRA, 2009). Grande parte dos acidentes que cursam com queimaduras ocorre em locais de baixas condições socioeconômicas, em ambiente doméstico ou de trabalho, sendo as crianças, sem supervisão de adultos, as mais acometidas (UFSC, 2014).

No Brasil, aproximadamente um milhão de pessoas são vítimas de queimaduras por ano, sendo que, dessas, 100 mil não procuram atendimento médico, e cerca de 2.500 morrem por causas diretas ou indiretas das queimaduras (DIAS *et al.*, 2015). No país, dois terços dos incidentes com queimaduras ocorrem com crianças, podendo deixar sequelas estéticas e funcionais para toda a vida (UFSC, 2014). Além disso, as queimaduras também podem ser resultado de violência interpessoal, tentativas de homicídio ou de autoextermínio (GRAGNANI; FERREIRA, 2009).

De acordo com Júnior *et al.* (2019), o Ministério da Saúde refere que no Brasil deveriam existir treze bancos de pele, no entanto, só existem 4 em funcionamento no país.

Mediante a essa realidade, em 2011, o cirurgião plástico Marcelo Borges idealizou e patenteou o uso da pele da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) no tratamento das queimaduras (JÚNIOR *et al.*, 2019). Por se tratar de um dos peixes mais consumidos no mundo, a obtenção da matéria-prima seria de maior facilidade, o que levaria a menor custo financeiro em relação aos tratamentos existentes para queimados (JÚNIOR *et al.*, 2019).

Estudos realizados por Lima-Junior *et al.* (2017), mostraram que as propriedades da pele de tilápia do Nilo revelaram que suas características microscópicas são semelhantes às encontradas na pele humana e que a pele de *Oreochromis niloticus* demonstrou alta resistência e extensão à tração. Além disso, esse curativo biológico oferece maior conforto ao paciente, pois a pele de tilápia se adere ao local lesionado e permanece na pele até a completa cicatrização da ferida, não necessitando de trocas diárias de curativo, evitando contaminação e perda de líquidos. Esses benefícios potencializaram a possibilidade da utilização da pele de tilápia do Nilo como curativo biológico em lesões causadas por queimaduras (LIMA-JUNIOR *et al.*, 2017).

Diante disso, o objetivo desse trabalho é apontar os benefícios da utilização da pele da tilápia do Nilo como curativo biológico em pacientes vítimas de queimaduras, trazer maior entendimento sobre os benefícios do uso desse biomaterial em relação aos tratamentos já existentes, a disponibilidade da matéria-prima e seu baixo custo, possibilitando, assim, uma nova alternativa de tratamento para pacientes vítimas de queimaduras e sua adesão pela rede pública de saúde.

2. METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado com base em artigos científicos e bibliografias publicadas sobre o tema “Pele de tilápia do Nilo como curativo biológico”, evidenciando os tratamentos para vítimas de queimadura e o benefício do uso de pele de tilápia do Nilo como curativo biológico em humanos. As pesquisas foram realizadas na base de dados da *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) e do Google Acadêmico por meio dos descritores “Pele de tilápia”, “Tratamento tópico em queimaduras” e “curativo biológico para queimados”.

Com o uso desses descritores foram encontrados 24.458 trabalhos. Para este trabalho foram selecionados 54 estudos publicados em revistas na área da saúde, mais especificamente na área de cirurgia plástica, entre os anos 2003 e 2020.

A partir da leitura criteriosa dos títulos e resumos foram escolhidos 29 estudos para o referencial teórico deste trabalho. Foram descartados os trabalhos que não condiziam com o objetivo deste estudo.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 Etiologia das queimaduras

As queimaduras são lesões traumáticas graves, causadas pelo contato da pele com fontes dissipadoras de energia termoeletrônica ou substâncias corrosivas (DIAS *et al.*, 2015). Elas causam polimerização do complexo lipídeo-proteico (CLP), sendo visto como uma toxina, provocando variados graus de imunodepressão e inflamação no organismo, podendo evoluir para sepse e deficiência de múltiplos órgãos e sistemas (MIRANDA, 2018). Esses traumas podem ser classificados de acordo com o agente causador e quanto à profundidade do local acometido (UFSC, 2014). Quanto ao agente causador, podem ocorrer queimaduras químicas, causadas por substâncias corrosivas, sendo uma base forte ou um ácido. Queimadura térmica, originada pelo calor ou frio, que podem ocorrer por exposição, condução ou radiação eletromagnética. Já as queimaduras elétricas são causadas mais comumente por descarga elétrica e raios. A ionização e a radiação, são as queimaduras causadas por raios solares, máquinas de raio X ou ultravioleta. Também existem as queimaduras causadas por animais e vegetais, as quais são denominadas de queimaduras biológicas, e há as queimaduras por atrito ou fricção (UFSC, 2014).

Já a profundidade da lesão é classificada a partir do exame físico, o aspecto e a palpação são usados para definir o grau da queimadura. A queimadura de primeiro grau, é uma lesão apenas da epiderme, apresenta hiperemia e desconforto no local, ausência de bolhas e tem melhora espontânea com dois a três dias (UFSC, 2014).

As chamadas queimaduras de segundo grau são subdivididas em superficiais e profundas. Esta acomete epiderme e derme superficial (papilar), as bolhas ocorrem devido à separação da camada dermo-epidérmica, sendo essa uma característica típica das queimaduras de segundo grau. Nessas queimaduras ocorre edema, dor, hiperemia intensa e hipersensibilidade, o que

indica preservações de terminações nervosas (UFSC, 2014). A grande maioria dos capilares não são acometidos na queimadura de segundo grau superficial, por isso, há intensa produção de exsudato pela ferida, o que origina a formação de bolhas que se rompem com facilidade, dando à ferida aparência úmida, vermelha e brilhante, nesse caso ocorre regeneração espontânea, com a melhora da ferida em até duas semanas (UFSC, 2014).

Já a queimadura de segundo grau profunda destrói epiderme, derme papilar e a derme reticular (profunda) em profundidade variável. Essa ferida pode apresentar bolhas, no entanto, a hiperemia e a exsudação são menos intensas, pelo fato de destruir ou trombosar grande parte do plexo vascular da derme (UFSC, 2014). O aspecto é rosa-esbranquiçado, opaco e seco, e tem menor sensibilidade que a queimadura de segundo grau superficial. A regeneração espontânea está comprometida e, caso ela ocorra, será acompanhada de cicatriz. Além disso, têm maior facilidade para adquirir infecções (UFSC, 2014).

Por último, há as queimaduras de terceiro grau, todas as camadas da pele são destruídas, não há formação de exsudato pois os capilares estão ausentes, com isso, a região fica seca e com aspecto de couro, formando uma escara endurecida e sem elasticidade. Já a coloração depende da quantidade de calor, pode ser branca, marrom ou até preta quando há carbonização dos tecidos (UFSC, 2014). A particularidade das queimaduras de terceiro grau é que há pouca ou nenhuma sensibilidade no local da ferida, isso ocorre devido à destruição de todas as terminações nervosas do local. A lesão total tem elevada chance de infecção devido as escaras, as quais devem ser removidas o mais precoce possível. Não existe possibilidade de regeneração nesse grau de queimadura (UFSC, 2014).

A evolução do paciente mediante a um trauma por queimadura depende da capacidade de resposta do organismo, o que está relacionado ao agente causador, o grau e a extensão da queimadura. O tratamento é feito com base na classificação da lesão, sendo utilizado a porcentagem de superfície corporal queimada (SCQ) para classificar a vítima em pequeno, médio ou grande queimado (SILVA *et al.*, 2020). Crianças que apresentam menos de 10% de SCQ e adultos com SCQ até 15%, são considerados pequenos queimado; médio queimado se caracteriza quando há 10% e 20% de SCQ em crianças e adultos, respectivamente; já as lesões em crianças que ultrapassem 10% e em adultos 20% não classificados como grande queimado (SILVA *et al.*, 2020).

3.2 Epidemiologia

A epidemiologia das queimaduras tem grande variação no mundo, existem evidências que apontam uma relação desse trauma ao nível socioeconômico, devido a maior recorrência em pacientes com baixa renda (LACERDA *et al.*, 2010).

Estudos apontaram concordância com literaturas nacionais e internacionais em relação a faixa etária de maior número de casos, 2 a 49 anos, em homens e local de ocorrência em domicílio. Os principais agentes foram líquidos inflamáveis, fogo, escaldadura, superfícies e gases aquecidos (PADUA *et al.*, 2017).

As crianças sem supervisão de adultos são as mais acometidas por queimaduras, as quais ocorrem na maior parte em ambientes domésticos e são

provocadas por líquidos quentes, sendo nesse caso mais superficiais, mas com maior extensão (VALE, 2005).

O número médio de pacientes que sofreram algum grau de queimadura está em torno de seis milhões por ano em todo o mundo. Apesar da dificuldade de calcular o número de pacientes queimados, alguns países estimam as taxas desses acidentes, como os Estados Unidos da América tem cerca de 500 mil acidentes por ano causados por queimaduras, 10 a 15 mil por ano na Alemanha e cerca de 800 mil casos anuais na Índia. Já o Brasil há cerca de 1 milhão de casos num período de 12 meses, sendo responsável por uma média de 30 mil internações por ano, de acordo com o Sistema Único de Saúde (DIAS *et al.*, 2015).

Os líquidos superaquecidos são os principais causadores de acidentes que levam a queimadura, sendo responsáveis por 37% das ocorrências, as crianças de até 12 anos são as mais atingidas (UFSC, 2014). Já o ambiente mais propício para esses acidentes são a cozinha e a zona externa do domicílio e a natureza acidental a mais prevalente (MONTES; BARBOSA; NETO, 2011).

As queimaduras podem resultar em sequelas funcionais e estéticas, as quais podem trazer prejuízo relacionados a limitação de movimentos e no aspecto social, devido às cicatrizes (TIZZTO; CARRES; SCHUSTER, 2015).

3.3 Tratamentos para queimaduras

3.3.1 Curativo com prata

Para considerar um curativo como ideal ele deve contar com algumas características como ser de fácil obtenção, custo reduzido, de meia vida longa e fácil armazenamento, não apresentar capacidade de criar anticorpos e ter uma boa flexibilidade, além de, boa aderência ao leito, resistência à extensão e a preservação ao máximo dos movimentos articulares (MIRANDA, 2018). O curativo ideal evita perda de eletrólitos, contaminação por bactérias e mantém a temperatura corporal dentro dos padrões normais, não apresentando, além de tudo, cicatrização viciosa. Esse curativo auxilia na epitelização das lesões de queimadura de segundo grau superficial e profundo e a formação de tecido granuloso para enxertos em feridas de terceiro grau (MIRANDA, 2018).

Com os avanços tecnológicos na área da medicina, tem-se alcançado maior taxa de sobrevivência em vítimas de queimaduras graves. No entanto, junto ao aumento dos sobreviventes, ocorre maior incidência de sequelas limitantes, o que interfere na qualidade de vida dessas pessoas (ROSSI *et al.*, 2010).

Segundo Júnior *et al.*, (2019), na rede pública de saúde, o tratamento tópico mais utilizado é com a pomada de sulfadiazina de prata 1%. Os curativos a base de prata auxiliam na cicatrização das queimaduras, pois têm propriedades bactericidas devido a liberação de prata no local da ferida, o que melhora sua reepitelização (MIRANDA, 2018).

Seu uso é recomendado para trauma superficial ou total das queimaduras, e tem o propósito de desbridar e combater infecções na lesão. Esse composto pode estar presente também em curativos de hidrofibra (ROSSI *et al.*, 2010). A pomada sulfadiazina de prata deve ser aplicada na ferida de forma asséptica com uma camada com espessura de 3-5 mm e coberta por gaze absorvente, necessitando de troca a cada 24 horas ou mais, dependendo da quantidade de exsudato produzido (RAGONHA *et al.*, 2005). Essa troca

constante de curativo é o que traz dor e desconforto ao paciente, além de aumentar o risco de contaminação da ferida. O uso desse creme é indicado enquanto houver tecido necrótico ou infecção na ferida, sendo mais utilizada nos primeiros dias do trauma (ROSSI *et al.*, 2010; FERREIRA *et al.*, 2003).

3.3.2 Enxertos

Denominamos enxerto quando ocorre transferência de um tecido vivo de um local para outro no mesmo organismo ou em organismos diferentes. Os enxertos podem ser classificados em relação à sua histologia. Sendo simples, aqueles que possuem um único tipo de tecido, e composto quando há dois ou mais tecidos (FILHO *et al.*, 2006).

Sua origem pode ser classificada em autólogos, com o doador e receptor sendo o mesmo indivíduo, esse tipo de enxerto é o mais utilizados nos transplantes cutâneos; alógenos (homólogo) quando o doador e o receptor são diferentes, mas da mesma espécie; e xenoenxertos (heterólogo) quando o receptor e doador são de espécies distintas, um exemplo é o uso da pele de tilápia em humanos. Esses dois últimos são utilizados como curativos biológicos, ou seja, estimulando a cicatrização (JÚNIOR *et al.*, 2019).

Outra classificação se baseia no número de camadas da pele. Os enxertos com espessura total são compostos pela epiderme e toda a derme, incluindo seus componentes axiais. Já os enxertos com espessura parcial contêm epiderme e parte da derme. Esse se subdivide em finos, médios e grossos, levando em consideração a quantidade de derme do material (FILHO *et al.*, 2006).

O modo de processamento dos enxertos também é passível de classificação. Após a coleta eles podem passar por um processo o qual vai aumentar seu tamanho, o que pode ser feito na sala de cirurgia por meio de um expansor que transforma o tecido em uma malha ampliada, ou em um laboratório por meio de cultura de células (FILHO *et al.*, 2006).

Independentemente do tipo de tratamento, todas as queimaduras com presença de tecido necrótico, desvitalizado e/ou infectado, devem proceder com sua limpeza para que estejam adequadas ao recebimento de cobertura com pele ou substitutos cutâneos, visando reduzir perdas de líquidos, surgimento de sepse e sequelas estéticas causadas por retardo cicatricial (BOLGIANI; SERRA, 2010).

As duas complicações mais esperadas em relação aos enxertos são a não integração, o que pode ocorrer caso a vascularização do local receptor esteja comprometida, e a contração excessiva com distorção tecidual, ambas quando ocorrem prolongam o tempo de cicatrização, favorecendo uma cicatriz inestética (FILHO *et al.*, 2006).

3.4 Uso da pele de tilápia do Nilo como curativo biológico

3.4.1 Histórico

Com apenas quatro bancos de pele em funcionamento no Brasil, localizados na região sudeste (São Paulo e Rio de Janeiro) e no Sul (Rio Grande do Sul e Paraná), os quais não suprem 1% da necessidade de pele no

país, nota-se como o país está atrasado no tratamento local das queimaduras. Tendo isso em vista, o médico cirurgião plástico, Marcelo Borges, iniciou um estudo no ano de 2014 para a utilização de pele de tilápia no tratamento de queimaduras, visto que, é um dos peixes mais consumidos no mundo e apenas 1% de sua pele é utilizada para artesanatos, sendo o restante descartado, seu uso reduziria os custos do tratamento de vítimas de queimadura, possibilitando tratamento para esses pacientes na rede pública de saúde (JÚNIOR *et al.*, 2019). No mesmo ano, o também cirurgião plástico, Edmar Maciel, convidou Marcelo Borges e o pesquisador Prof. Odorico Moraes, para iniciarem a pesquisa no Ceará – onde o comércio de tilápia é de grande porte, contando com grande número de reservatórios ao longo da bacia hidrográfica da região (ALVES *et al.*, 2015) – juntos deram início à pesquisa para o uso de pele de tilápia como curativo biológico oclusivo para o tratamento de queimaduras em humanos, o que levou à concepção e implantação do primeiro Banco de Pele Animal do Brasil (JÚNIOR *et al.*, 2019).

A produção de organismos aquáticos (aquacultura) tem grande potencial no Brasil devido a sua extensa bacia hidrográfica, o que confere a viabilidade do uso da pele de tilápia como biomaterial (ATTAYDE *et al.*, 2007).

No Brasil, a produção de tilápia representa 45,4% da produção total de peixes, o que equivale a cerca de 68 mil toneladas de acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Entre 2005 e 2015 houve crescimento de 223% na produção desse peixe, o que mostra a riqueza em matéria-prima (MIRANDA, 2018).

Sabe-se que para seu uso como curativo biológico necessita de rigorosos protocolos de desinfecção e esterilização, sendo atualmente a esterilização química e a radioesterilização mais indicadas para o preparo da pele de tilápia, resultando em melhor resultado estético (MIRANDA, 2018).

A figura 1 mostra a pele de tilápia do Nilo já esterilizada e embalada para uso em humanos (MIRANDA; BRANDT, 2018).

FIGURA 1 – Pele de tilápia do Nilo pronta para o uso



Fonte: MIRANDA; BRANDT, 2018.

3.4.2 Benefícios do uso da pele de tilápia como curativo biológico

Oreochromis niloticus é uma espécie pertencente à família *Cichlidae* (ciclídeos), que tem procedência da bacia do rio Nilo no leste da África, sendo característico das regiões subtropicais e tropicais, popularmente, esse peixe é conhecido como tilápia (ALVES *et al.*, 2015).

Entre os benefícios da utilização da pele de tilápia do Nilo como xenoenxerto, temos suas propriedades microscópicas, a epiderme é envolvida por epitélio pavimentoso estratificado, contando com amplas camadas de colágeno. O colágeno é uma das principais proteínas contidas nesse biomaterial, pois ele é responsável por orientar o crescimento e definir os tecidos, além disso, também favorece a biodegradabilidade, que é a capacidade de degradação biológica de materiais orgânicos por organismos vivos, e a biocompatibilidade, que favorece sua utilização como curativo biológico (ALVES *et al.*, 2015). Essas características favorecem o uso da pele de tilápia como biomaterial na medicina regenerativa, essa pele apresenta grande quantidade de colágeno tipo I, o qual possui variados grupos ativos como aminas, ácidos carboxílicos e hidroxilas alcoólicas, as quais favorecem alterações químicas do tecido, aumentando sua adaptação a outros leitos e reduzindo o tempo de cura. (ALVES *et al.*, 2015; TORRISI *et al.*, 2018).

Levando em consideração o processo de cicatrização, sendo composta por três fases: inflamatória, proliferativa e de remodelação, vê-se a importância de um ambiente ideal para otimização desse processo, para isso é necessário que o tratamento da ferida possibilite troca de gases, um ambiente úmido, redução da produção de exsudato e menor chance de infecção, evitando assim, trocas constantes de curativo (SANTOS; NOWACKI; JUNIOR, 2020). Dito isso, outro aspecto positivo do uso da pele de *Oreochromis niloticus* está relacionado a boa aderência ao local, redução do incômodo e das dores, e também da não necessidade de substituição do curativo biológico (MIRANDA; BRANDT, 2018). Com isso, a pele de tilápia tem como objetivo favorecer um ambiente adequado para a reepitelização e evitar o crescimento de microrganismos, os quais podem dificultar e postergar o processo de cicatrização, sendo esse último objetivo, possivelmente está relacionado à existência de peptídeos com função antimicrobiana nesse material (MIRANDA; BRANDT, 2018).

Os ferimentos provocados por queimaduras tratados com a pele de tilápia do Nilo apresentam um padrão de cicatrização superior, isso é devido a sua capacidade de ocluir a lesão, diminuir exsudatos e a formação de crostas (SILVA *et al.*, 2020). O uso desse curativo biológico é uma alternativa com melhores resultados funcionais e estéticos, sendo essas, qualidades indispensáveis para pacientes com queimaduras de segundo grau superficial e profundo e de terceiro grau, o que faz a pele de tilápia do Nilo ser um produto muito promissor (MIRANDA; BRANDT, 2018; SILVA *et al.*, 2020).

O curativo com a pele de *Oreochromis niloticus* revelou evoluir com melhor delineamento das bordas da ferida no final do processo cicatricial, em relação a outros tratamentos tópicos (SILVA *et al.*, 2020). Também foi observado que para completa recuperação da ferida, a pele de tilápia do Nilo, teve recuperação mais rápida, em média 2 dias, em comparação a tratamentos tópicos com prata, esse resultado corrobora em menor tempo de

hospitalização, de demanda de profissionais e de material, levando a uma economia para o sistema de saúde (SILVA *et al.*, 2020).

A figura 2 mostra evolução de ferida causada por queimadura de 2º grau em um adulto em antebraço esquerdo, tratada com pele de tilápia do Nilo. Em A: avaliação e limpeza da ferida. B: curativo com pele de tilápia do Nilo no 1º atendimento clínico. C: avaliação do curativo após 7 dias. D: mostra completa reepitelização após 16 dias (MIRANDA; BRANDT, 2018).

FIGURA 2 – Evolução de ferida tratada com pele de tilápia do Nilo



Fonte: MIRANDA; BRANDT, 2018.

A figura 3 mostra ferida causada por queimadura de 2º grau, utilizando tratamento convencional com hidrofibra com prata. A: avaliação e limpeza da ferida. B: curativo com Aquacel AG® no 1º atendimento clínico. C: avaliação do curativo após 7 dias. D: completa reepitelização após 18 dias (MIRANDA; BRANDT, 2018).

FIGURA 3 – Evolução de ferida tratada com hidrofibra de prata



Fonte: MIRANDA; BRANDT, 2018.

FIGURA 4 – Queimadura antes do início do tratamento com pele de tilápia



Fonte: LIMA-JÚNIRO *et al*, 2020.

FIGURA 5 – Aspecto da lesão após primeira aplicação de pele de tilápia do Nilo



Fonte: LIMA-JÚNIRO *et al*, 2020.

FIGURA 6 – Ferida no sétimo dia de tratamento



Fonte: LIMA-JÚNIRO *et al*, 2020.

FIGURA 7 – Aspecto da pele após retirada da pele de tilápia no décimo quarto dia de tratamento



Fonte: LIMA-JÚNIRO *et al*, 2020.

Nas figuras 4, 5, 6 e 7, apresentam a evolução de uma paciente vítima de queimadura em abdome, vulva e região proximal de coxa. Esse caso é classificado como queimadura especial por ter atingido a genitália da paciente (figura 4), região com alto risco de contaminação devido à proximidade com o ânus (DORNELAS; FERREIRA; CAZARIM, 2009). A figura 5 mostra o aspecto da região após a aplicação do curativo biológico de tilápia. A pele de tilápia se adere ao leito tomando o formato da região (figura 6). No décimo quarto dia, após a retirada da pele de tilápia, é possível observar a reepitelização da área queimada (figura 7), o que nos tratamentos convencionais espera-se uma média de 3 semanas para reepitelização da ferida (LIMA-JÚNIRO *et al*, 2020).

Miranda e Brandt (2018), fizeram um estudo utilizando a escala de EVA para dor, o qual apontou uma redução da dor no tratamento de lesões com pele de *Oreochromis niloticus* em 86,7% dos pacientes em relação aos pacientes que utilizavam Aquacel AG®, além disso, 60% dos pacientes tratados com a pele do peixe não tiveram necessidade de substituir a pele em nenhum momento durante o tratamento. Já 53,3 % das pessoas que utilizaram o curativo a base de hidrofibra e prata necessitaram de mais troca do curativo. O maior conforto do paciente é relacionado à aderência da pele do peixe ao

leito da ferida (MIRANDA; BRANDT, 2018). Ocorreu uma redução de 30 a 50% da dor nos pacientes tratados com pele de tilápia do Nilo (GIMENEZ *et al.*, 2019).

A quantidade de exsudato liberado pela ferida é o que define as trocas de curativos nos pacientes queimados. Quanto maior o número de trocas, maior o risco de infecção e de perda de eletrólitos, maior o incômodo e dor do paciente e mais oneroso se torna o tratamento (MIRANDA; BRANDT, 2018). Como se observa em estudos, o curativo a base de pele de *Oreochromis niloticus* tem menor necessidade de troca que os curativos convencionais, maior aderência ao leito, criando um ambiente oclusivo, evitando contaminações e perda de eletrólitos, sendo assim, um promissor material no tratamento de pacientes com queimaduras (MIRANDA; BRANDT, 2018; MIRANDA; BRANDT, 2019).

A pele de tilápia do Nilo é um material promissor e inovador, que soma inúmeros benefícios como sua fácil aplicação e sua grande disponibilidade de matéria-prima, podendo se tornar o primeiro estudo de pele animal registrado pela Agência nacional de Vigilância Sanitária como tratamento de feridas por queimaduras (LIMA-JÚNIOR *et al.*, 2019).

O atendimento ao paciente queimado deve contar com uma equipe multidisciplinar, que atuam na área da saúde pública, na clínica e saúde mental, além de oferecer um tratamento especializado a essas vítimas (GAWRYSZEWSKI *et al.*, 2009).

4. CONCLUSÃO

As queimaduras são consideradas traumas de alta complexidade, com tratamento demorado e doloroso e têm elevada taxa de morbimortalidade em todo o mundo, o que a torna uma comorbidade onerosa para o sistema de saúde. A pele de *Oreochromis niloticus* mostra-se promissora como terapêutica para pacientes vítimas de queimaduras, reduzindo o sofrimento e sequelas, além de ser um biomaterial extremamente barato e acessível, possibilitando sua adesão no sistema público de saúde.

Apesar dos benefícios evidenciados nos estudos com uso de pele de tilápia como terapia em feridas por queimaduras, existem poucos estudos publicados em relação a aplicação e suas desvantagens, o que restringe seu uso.

A falta de informação, ou mesmo, um trabalho eficiente de publicidade para a pele de tilápia do Nilo como curativo biológico, por parte das autoridades de saúde, tem causado um rendimento muito baixo de doações de peles.

Por fim, aponta-se a necessidade de mais estudos publicados e disseminados a respeito desse promissor curativo.

5. REFERÊNCIAS

ALVES, A. P. N. N. *et al.* Avaliação microscópica, estudo histoquímico e análise de propriedades tensiométricas da pele de tilápia do Nilo. **Revista Brasileira de Queimaduras**, 14(3):203-210, 2015. Disponível em: <<http://rbqueimaduras.org.br/details/263/pt-BR/avaliacao-microscopica--estudo-histoquimico-e-analise-de-propriedades-tensiometricas-da-pele-de-tilapia-do-nilo>>. Acesso em: 15 jan. 2021.

ATTAYDE, J. L. *et al.* Impacts of the Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) introduction on the trophic structure of the aquatic ecosystems of the Catinga biome. **Oecologia Australis**, v. 11, n. 3, p. 450-461, 2007. Disponível em: <file:///C:/Users/rafin/Downloads/5685-12407-1-PB%20(1).pdf>. Acesso em: 09 jun. 2021.

DIAS, F. *et al.* Unidade de Tratamento de Queimaduras da Universidade Federal de São Paulo: estudo epidemiológico. **Revista brasileira cirurgia plástica**, p. 86-92, 2015. Disponível em: <<http://www.rbcp.org.br/details/1604/pt-BR/unidade-de-tratamento-de-queimaduras-da-universidade-federal-de-sao-paulo--estudo-epidemiologico>>. Acesso em: 22 fev. 2021.

DORNELAS, M. T.; FERREIRA, A. P. R.; CAZARIM, D. B. Tratamento das queimaduras em áreas especiais. **HU Revista**, v. 35, n. 2, 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufjf.br/index.php/hurevista/article/view/391/238>>. Acesso em: 10 jun. 2021.

FERREIRA, E. *et al.* Curativo do paciente queimado: uma revisão de literatura. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 37, n. 1, p. 44-51, 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/reeusp/a/rR6kFCmNWZpyhW4rWjLtCBh/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 09 jun. 2021.

FERREIRA, L. A. L. *et al.* Estudo epidemiológico da Unidade de Tratamento de Queimaduras da Universidade Federal de São Paulo. **Revista Brasileira de Queimaduras**, v. 9, n. 3, p. 82-88, 2010. Disponível em: <<http://www.rbqueimaduras.com.br/details/40/pt-BR>>. Acesso em: 10 mar. 2021.

FILHO, J. A. L. *et al.* Enxertia de pele em oncologia cutânea. **Anais brasileiros de dermatologia**, v. 81, n. 5, p. 465-472, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0365-05962006000500010&script=sci_arttext>. Acesso em: 13 mar. 2021.

GAWRYSZEWSKI, V. P. *et al.* Atendimentos decorrentes de queimaduras em serviços públicos de emergência no Brasil, 2009. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 28, p. 629-640, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2012000400003>. Acesso em: 10 mar. 2021.

GIMENEZ, C. E. A. *et al.* A pele da tilápia no tratamento de queimaduras de segundo e terceiro graus, além de mais eficiente, é de baixíssimo custo. **Revista Enfermagem Atual in Derme**, v. 87, n. 25, 2019. Disponível em: <<https://revistaenfermagematual.com.br/index.php/revista/article/view/148/54>>. Acesso em: 10 mar. 2021.

GRAGNANI, A.; FERREIRA, L. M. Pesquisa em queimaduras. **Revista Brasileira de Queimaduras**, v. 8, n. 3, p. 91-6, 2009. Disponível em: <<http://www.rbqueimaduras.com.br/details/19/pt-BR/pesquisa-em-queimaduras>>. Acesso em: 14 mar. 2021.

JÚNIOR, E. M. L. *et al.* Elaboração, desenvolvimento e instalação do primeiro banco de pele animal no Brasil para o tratamento de queimaduras e feridas. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 34, n. 3, p. 349-354, 2019. Disponível em: <<http://www.rbc.org.br/details/2650/pt-BR/elaboracao--desenvolvimento-e-instalacao-do-primeiro-banco-de-pele-animal-no-brasil-para-o-tratamento-de-queimaduras-e-feridas>>. Acesso em: 19 fev. 2021.

LEÃO, C. E. G. *et al.* Epidemiologia das queimaduras no estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 26, n. 4, p. 573-577, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-51752011000400006&script=sci_arttext>. Acesso em: 19 fev. 2021.

LIMA JÚNIOR, E. M. *et al.* Tratamento de queimaduras de segundo grau profundo em abdômen, coxas e genitália: uso da pele de tilápia como um xenoenxerto. **Rev. bras. cir. plást**, p. 243-248, 2020. Disponível em: <<http://rbc.org.br/details/2755/pt-BR/tratamento-de-queimaduras-de-segundo-grau-profundo-em-abdomen--coxas-e-genitalia--uso-da-pele-de-tilapia-como-um-xenoenxerto>>. Acesso em: 10 jun. 2021.

LIMA-JUNIOR, E. M. *et al.* Tratamento inovador usando pele de tilápia como xenoenxerto para queimaduras de espessura parcial após explosão de pólvora. **Jornal de relatos de casos cirúrgicos**, v. 2019, n. 6, pág. rjz181, 2019. Disponível em: <<https://academic.oup.com/jscr/article/2019/6/rjz181/5518403?login=true>>. Acesso em: 28 mar. 2021.

LIMA-JUNIOR, E. M. *et al.* Uso da pele de tilápia (*Oreochromis niloticus*), como curativo biológico oclusivo, no tratamento de queimaduras. 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/28917/1/2017_art_emlimajunior.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2021.

MIRANDA, M. J. B.; BRANDT, C. T. Xenoenxerto (pele da Tilápia-do-Nilo) e hidrofibra com prata no tratamento das queimaduras de II grau em adultos. **Revista brasileira de cirurgia plástica**, p. 79-85, 2019. Disponível em: <<http://rbc.org.br/details/2349/pt-BR/xenoenxerto--pele-da-tilapia-do-nilo-e-hidrofibra-com-prata-no-tratamento-das-queimaduras-de-ii-grau-em-adultos>>. Acesso em: 13 fev. 2021.

MIRANDA, M. J. B. **Estudo comparativo entre xenoenxerto (pele da tilápia-do-nilo) e hidrofibra com prata no tratamento das queimaduras de II grau em adultos**. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/33439/1/DISSERTA%c3%87%c3%83O%20Marcelo%20Jos%c3%a9%20Borges%20de%20Miranda.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2021.

MIRANDA, M. J. B. Viabilidade da pele de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) como curativo biológico no tratamento de queimaduras. **Anais da faculdade de medicina de olinda**, v. 1, n. 1, p. 49-52, 2018. Disponível em:

<<https://afmo.emnuvens.com.br/afmo/article/view/19/17>>. Acesso em: 13 fev. 2021.

MONTES, S. F.; BARBOSA, M. H.; NETO, A. L. S. Aspectos clínicos e epidemiológicos de pacientes queimados internados em um Hospital de Ensino. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 45, n. 2, p. 369-373, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0080-62342011000200010&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 10 mar. 2021.

PADUA, G. A. C. *et al.* Epidemiologia dos pacientes vítimas de queimaduras internados no Serviço de Cirurgia Plástica e Queimados da Santa Casa de Misericórdia de Santos. **Revista brasileira de cirurgia plástica**, p. 550-555, 2017. Disponível em: <<http://rbcp.org.br/details/1894/pt-BR/epidemiologia-dos-pacientes-vitimas-de-queimaduras-internados-no-servico-de-cirurgia-plastica-e-queimados-da-santa-casa-de-misericordia-de-santos>>. Acesso em: 10 mar. 2021.

QUEIMADURAS. Universidade Federal de Santa Catarina; Organizadores: Nazaré Otília Nazário; Dilmar Francisco Leonardi e Cesar Augusto Soares Nitschke — Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2014. Disponível em: <<https://ares.unasus.gov.br/acervo/html/ARES/13962/1/QueimadurasPROVAB.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2021.

RAGONHA, A. C. O. *et al.* Avaliação microbiológica de coberturas com sulfadiazina de prata a 1%, utilizadas em queimaduras. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 13, n. 4, p. 514-521, 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rlae/a/3P8nvwQCylkVbTM5DmwhDxd/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 09 jun. 2021.

ROSSI, L. A. *et al.* Cuidados locais com as feridas das queimaduras. **Revista Brasileira de Queimaduras**, v. 9, n. 2, p. 54-59, 2010. Disponível em: <<http://rbqueimaduras.com.br/details/35/pt-BR>>. Acesso em: 20 fev. 2021.

SANTOS, C. M. M.; NOWACKI, L.; JUNIOR, L. F. W. R. M. G. Da tilápia do Nilo (*oreochromis niloticus*) às vítimas de queimadura: estudo direcionado à potencialização do reparo tecidual à partir de pele da tilápia e frações. **Revista eletrônica biociências, biotecnologia e saúde**, v. 13, n. 27, p. 83-95, 2020. Disponível em: <<https://seer.utp.br/index.php/GR1/article/view/2636/2149>>. Acesso em: 09 jun. 2021.

SERRA, A. N. B. *et al.* Atualização no tratamento local das queimaduras. **Revista Brasileira de Queimaduras**, v. 9, n. 2, p. 38-44, 2010. Disponível em: <<http://rbqueimaduras.com.br/details/32/pt-BR>>. Acesso em: 18 mar. 2021.

SILVA, A. V. *et al.* Terapias aplicadas no tratamento das lesões por queimaduras de terceiro grau e extensão variável: revisão integrativa. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 53, n. 4, p. 456-463, 2020. Disponível em: <

<https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/172357/166396>>. Acesso em: 13 fev. 2021.

TIZATTO, V. F., CARRER, T., SCHUSTER, R. C. Efeitos da Terapia por Indução de Colágeno na qualidade de cicatrizes de queimaduras-Relato de caso. **Revista Brasileira de Queimaduras**, v. 14, n. 1, p. 49-53, 2015. Disponível em: <<http://rbqueimaduras.com.br/details/243/pt-BR>>. Acesso em: 09 jun. 2021.

TORRISI, A. C. *et al.* Pele da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) como curativo biológico no tratamento de queimaduras. **ANAIS DA FACULDADE DE MEDICINA DE OLINDA**, v. 1, n. 2, p. 65-68, 2018. Disponível em: <<https://afmo.emnuvens.com.br/afmo/article/view/37>>. Acesso em: 09 jun. 2021.

VALE, E. C. S. Primeiro atendimento em queimaduras: a abordagem do dermatologista. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 80, n. 1, p. 9-19, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0365-05962005000100003&script=sci_arttext&lng=pt>. Acesso em: 20 fev. 2021.