

Doi: <https://doi.org/10.37497/JMRReview.v2i1.43>

## UTILIZAÇÃO DA PELE DE PEIXE EM CIRURGIA PLÁSTICA RECONSTRUTIVA: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

*Use of fish skin in reconstructive plastic surgery: integrative review of the literature*

Cícero Ricardo Machado de Matos<sup>1</sup>, Cícera Fabiane Ferreira de Matos Mendonça<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hospital do Servidor Público Municipal de São Paulo (HSPM), São Paulo - SP. <sup>2</sup>Instituto de Educação Médica (IDOMED), Juazeiro do Norte - CE.

### Resumo

**Introdução:** A utilização da pele de peixe em cirurgias plásticas reconstrutivas representa uma abordagem inovadora e promissora. O uso de pele de peixe, como a proveniente do tilápia, vem ganhando destaque devido à sua composição rica em colágeno, propriedades biocompatíveis e baixo risco de rejeição. **Objetivo:** Realizar uma revisão da literatura buscando sintetizar as evidências relacionadas à utilização da pele de peixe em cirurgia plástica reconstrutiva. **Método:** A base de dados PUBMED foi utilizada para seleção dos trabalhos, empregando a seguinte estratégia de busca: *(fish[title] AND skin[title]) AND (plastic OR esthetic OR aesthetic OR reconstructive OR reconstruction)*. Apenas ensaios clínicos, estudos observacionais e relatos de caso publicados nos últimos 10 anos foram incluídos na amostra de artigos a serem avaliados. **Resultados:** A busca foi realizada no mês de outubro de 2023, e a estratégia previamente estabelecida retornou 11 artigos. Após a leitura dos títulos e resumos, 2 artigos foram eliminados, sendo um deles por ter sido realizado em animais, e outro por se caracterizar como uma proposta de ensaio clínico ainda não finalizada. Sendo assim, 9 artigos compuseram a amostra final desta revisão. **Conclusão:** No geral, os estudos revisados apontaram que a utilização da pele de peixe em cirurgias reconstrutivas mostrou-se como uma opção segura e confiável. Dentre os principais resultados, destacou-se a utilização da pele de peixe no tratamento e aceleração da recuperação de feridas em pés diabéticos, feridas decorrentes do processo de calcifilaxia, e na abordagem terapêutica para angiodermatite necrótica. Interessante destacar o uso da pele de peixe na criação de neovaginas, com a utilização da pele de tilápia do Nilo no tratamento da síndrome de Mayer-Rokitansky-Küster-Hauser em pacientes que não obtiveram sucesso com a terapia de dilatação, na estenose vaginal e na vaginoplastia primária nos casos de transição de gênero masculino-feminino. No entanto, cabe ressaltar a importância do cuidado com o material a ser transplantado, que deve ser esterilizado de forma eficaz, especialmente com a utilização de nanopartículas de prata.

**Palavras-chave:** Cirurgia Plástica, Cirurgia Reconstrutiva, Xenoenxertos, Pele de Peixe.

### Abstract

**Background:** The use of fish skin in reconstructive plastic surgery represents an innovative and promising approach. The use of fish skin, such as from tilapia, has been gaining prominence due to its composition rich in collagen, biocompatible properties and low risk of inclusion. **Aim:** To carry out a literature review seeking to synthesize the evidence related to the use of fish skin in reconstructive plastic surgery. **Method:** The PUBMED database was used to select papers, using the following search strategy: *(fish[title] AND skin[title]) AND (plastic OR esthetic OR aesthetic OR reconstructive OR reconstruction)*. Only clinical trials, observational studies and case reports published in the last 10 years were included in the sample of articles to be evaluated. **Results:** The search was carried out in October 2023, and the previously requested strategy returned 11 articles. After reading the titles and abstracts, 2 papers were eliminated, one of them because it was carried out on animals, and the other because it was characterized as a clinical trial proposal that had not yet been finalized. Therefore, 9 scientific texts presenting the final sample of this review. **Conclusion:** Overall, the studies reviewed indicated that the use of fish skin in reconstructive surgeries proved to be a safe and reliable option. Among the main results, the use of fish skin in the treatment and recovery of wounds in diabetic feet, resulting from the calciphylaxis process, and in the therapeutic approach for necrotic angiodermatitis stood out. It is interesting to highlight the use of fish skin in the neovaginas creation, with the use of Nile tilapia skin in the treatment of Mayer-Rokitansky-Küster-Hauser syndrome in patients who have not had success with dilation therapy, in vaginal stenosis and in

primary vaginoplasty in cases of male-female gender transition. However, it is worth highlighting the importance of taking care of the material to be transplanted, which must be sterilized effectively, especially with the use of silver nanoparticles.

**Keywords:** Plastic Surgery, Reconstructive Surgery, Xenografts, Fish Skin.

### Introdução

A cirurgia reconstrutiva plástica visa restaurar a forma e a função dos tecidos danificados ou deficientes, e a escolha do material de enxerto desempenha um papel fundamental na obtenção de resultados ideais. Os enxertos biológicos, derivados de tecidos humanos ou animais, vêm ganhando destaque por suas propriedades únicas, incluindo biocompatibilidade, imunogenicidade reduzida e potencial de regeneração celular. Por sua vez, as modalidades de enxertos biológicos incluem os autoenxertos, os aloenxertos e os xenoenxertos. Os autoenxertos envolvem a transferência de tecido de um local para outro, considerando o corpo do mesmo indivíduo. Os aloenxertos correspondem à doação de tecidos por indivíduos da mesma espécie, ou seja, tecidos de doadores humanos sendo utilizados também em humanos. Por sua vez, os xenoenxertos consideram a doação de tecidos provenientes de diferentes espécies, como por exemplo, utilização da pele de porcos e peixes em cirurgias reconstrutivas em humanos (CRAWFORD, 2012; ERBA et al., 2010).

Xenoenxertos dérmicos desempenham um papel essencial em diversas modalidades de reconstrução da pele. Utilizados em casos de queimaduras extensas, cirurgias de reconstrução cutânea, reconstrução facial, mamária e de órgãos genitais, esses enxertos oferecem soluções temporárias ou permanentes para restaurar a função e a estética da pele. Todavia, ao mesmo tempo em que fornecem suporte estrutural e promovem a regeneração tecidual, os xenoenxertos buscam superar desafios, como o risco de rejeição imunológica, necessitando de cuidados específicos para garantir o sucesso desses procedimentos (CRAWFORD, 2012).

A utilização da pele de peixe em cirurgias plásticas reconstrutivas representa uma abordagem inovadora e promissora. O uso de pele de peixe, como a proveniente do tilápia, tem ganhado destaque devido à sua composição rica em colágeno, propriedades biocompatíveis e baixo risco de rejeição. Essa modalidade de enxerto dérmico tem sido aplicada em diversos procedimentos, como a reconstrução de queimaduras e o tratamento de úlceras e feridas crônicas. A pele de peixe oferece um suporte estrutural eficaz, promove a regeneração celular e contribui para a cicatrização acelerada. Além disso, a disponibilidade abundante desse recurso, aliada à sua resistência e flexibilidade, torna-a uma opção viável para cirurgiões plásticos em busca de alternativas inovadoras na reconstrução de tecidos cutâneos comprometidos. O contínuo avanço na pesquisa biomédica e a aplicação clínica bem-sucedida da pele de peixe indicam um horizonte promissor para o seu papel cada vez mais significativo nas cirurgias plásticas reconstrutivas (JÚNIOR, 2017; STONE et al., 2021).

Considerando o crescente uso da pele de peixe em cirurgias reconstrutivas, a proposta desta revisão foi avaliar as principais aplicações deste recurso, revisando estudos realizados em humanos e discutindo seus achados, de forma a trazer uma visão sobre o atual panorama da utilização dessa modalidade de xenoenxerto no âmbito da cirurgia plástica reconstrutiva.

### Objetivo

Realizar uma revisão da literatura buscando sintetizar as evidências relacionadas à utilização da pele de peixe em cirurgia plástica reconstrutiva.

### Método

Tratou-se de uma revisão integrativa da literatura, que utilizou a base de dados PUBMED para seleção dos trabalhos, empregando a seguinte estratégia de busca: *(fish[title] AND skin[title]) AND (plastic OR esthetic OR aesthetic OR reconstructive OR reconstruction)*. Apenas ensaios clínicos, estudos observacionais e relatos de caso publicados nos últimos 10 anos foram incluídos na amostra de artigos a serem avaliados. Trabalhos em andamento e que não envolvessem estudos em humanos foram excluídos da amostra a ser revisada.

### Resultados

A busca foi realizada no mês de outubro de 2023, e a estratégia previamente estabelecida retornou 11 artigos. Após a leitura dos títulos e resumos, dois artigos foram eliminados, sendo um

deles por ter sido realizado em cachorros, e outro por se caracterizar como uma proposta de ensaio clínico ainda não finalizada. Sendo assim, os 9 artigos restantes foram lidos em sua íntegra, resumidos, e apresentados na seção a seguir em ordem cronológica considerando o ano de publicação.

### Discussão

Dias et al. (2019a), descreveram uma técnica de procedimento denominada *McIndoe* para tratamento cirúrgico da síndrome de *Mayer-Rokitansky-Kuster-Hauser* com o uso de pele de tilápia do Nilo como suporte para a proliferação de novo epitélio vaginal. No estudo, os autores realizaram um artigo de vídeo cirúrgico em um Hospital Universitário. O estudo descreveu uma paciente de 17 anos que se apresentou ao serviço de ginecologia com queixa de amenorreia primária. Durante a realização do exame físico, verificou-se vulva fenotipicamente normal, todavia sem canal vaginal. A ressonância magnética do abdome e da pelve revelou ovários normais, associada à ausência de útero. No procedimento corretivo os lábios menores do pudendo foram separados, sendo realizada uma incisão transversal na linha média de aproximadamente 3 cm, sendo o espaço vesicorretal progressivamente dissecado. A dissecação romba foi realizada inicialmente com separação digital dos tecidos, e a neovagina foi então inspecionada com introdução de espéculo vaginal, permitindo revisão da hemostasia. A dissecação romba foi continuada com auxílio do espéculo, até atingir as dimensões vaginais adequadas. Posteriormente, a equipe relatou que um molde vaginal de acrílico coberto com dois pedaços de pele de tilápia processada e esterilizada foi inserido e acomodado na cavidade recém-criada. A face externa da pele da tilápia, que manteve sua coloração acinzentada após a retirada das escamas, ficou em contato com o molde acrílico, enquanto a face interna branca da pele da tilápia, que antes estava aderida ao músculo do peixe, permaneceu em contato com as paredes da neocavidade. O molde foi mantido em posição por quatro suturas multifilamentares de poliglactina 1.0 nos lábios maiores do pudendo, evitando assim a expulsão. Os pesquisadores tiveram como principais medidas de resultado os dados anatômicos, como medição do comprimento final do canal e análise histomorfológica, 180 dias após a cirurgia. Assim sendo, os mesmos apresentam como resultado que paciente permaneceu em repouso no leito por nove dias, após os quais a pele da tilápia foi parcialmente reabsorvida. Após esse período, o molde acrílico foi retirado, e um molde plástico maior foi então inserido, sendo a paciente orientada a utilizá-lo dia e noite durante o primeiro mês de pós-operatório, todas as noites, até que a relação sexual normal fosse possível. Os autores detalharam que o comprimento final do canal 180 dias após a cirurgia estabeleceu-se entre 8 e 9 cm. Para a análise histopatológica, fragmentos da parede vaginal lateral foram retirados 180 dias após a cirurgia, evidenciando a presença de epitélio escamoso estratificado com cinco camadas celulares, vasos sanguíneos ectásicos e ocasionais células epiteliais descamadas. A conclusão do estudo foi que o procedimento descrito proporcionou uma neovagina anatômica e funcional de forma simples, segura, fácil, eficaz, rápida e minimamente invasiva. Todavia, as limitações do estudo incluíram a natureza experimental do estudo, que foi baseado em um único relato de caso sem resultados em longo prazo.

Com base no proposto novamente por Dias et al. (2019b), a pele de tilápia costuma apresentar bons resultados quando utilizada como enxerto biológico no manejo cirúrgico da síndrome de *Mayer-Rokitansky-Kuster-Hauser*. Assim, os pesquisadores consideraram o uso desse biomaterial para neovaginoplastia em estenose vaginal induzida por radiação. No estudo, relatou-se o caso de uma paciente do sexo feminino, 41 anos, com oclusão total do canal vaginal após radioterapia para câncer vaginal. Realizou-se uma neovaginoplastia *McIndoe* utilizando pele de tilápia como suporte para proliferação de novo epitélio vaginal. Para tal, inicialmente foi realizada dissecação laparoscópica do septo retovaginal e dos espaços vesicovaginais. No tempo cirúrgico vaginal, foi realizada uma incisão transmural na remanescente vaginal cicatrizada, seguida de dissecação romba e inserção de molde de acrílico coberto com pele de tilápia. Bons resultados anatômicos e funcionais foram observados e, com isso, a equipe mencionou que a reconstrução vaginal com pele de tilápia parece ser uma excelente opção para pacientes com estenose vaginal induzida por radiação devido à sua ampla disponibilidade, fácil aplicação e alta eficácia.

Woodrow et al. (2019), propuseram avaliar o benefício potencial de um enxerto de pele de peixe intacto rico em ômega-3 (Kerecis Omega 3) no tratamento de feridas pós-operatórias de pé diabético. Na avaliação prospectiva em oito pacientes com diabetes após cirurgia do antepé, o curativo foi aplicado semanalmente por um período de seis semanas no ambulatório de pé diabético.



Em cada visita, a ferida foi fotografada e medida de forma independente utilizando o *software* Image J para calcular a área da ferida. Os desfechos secundários avaliados pelos pesquisadores foram dor, infecção, odor, corrimento e irritação. De acordo com o artigo, a faixa de área da ferida foi de 0,94 a 29,55cm<sup>2</sup>. Em feridas com duração inferior a três meses, independentemente do tamanho, a porcentagem média de redução da área da ferida foi superior a 84,9% às seis semanas (n=6, intervalo: 71,3 a 100%). Dessa forma, houve duas feridas com duração superior a três meses e, nestas, a redução da área foi de aproximadamente 42% em seis semanas (n = 2, intervalo: 41,2 a 41,1%). Nenhum paciente desenvolveu infecção ou reações cutâneas, e nenhum relatou odor, corrimento ou coceira. Sendo assim, os resultados iniciais dos especialistas demonstraram que a tendência à cicatrização é mais acentuada em feridas com duração inferior a três meses. Este fato sugere que o enxerto de pele de peixe tem potencial para diminuir o tempo de cicatrização neste grupo de pacientes quando utilizado no início do processo de cicatrização, talvez como um complemento de rotina no tratamento pós-operatório de feridas em pés diabéticos. Ainda segundo os autores, as feridas pós-operatórias do pé diabético são de difícil cicatrização e, na série por eles apresentada, os enxertos de pele de peixe se mostraram promissores como agente para acelerar a cicatrização de feridas. Por fim, como conclusão, os pesquisadores sugeriram a realização de ensaios clínicos randomizados com amostra maior para avaliar melhor o uso da pele de peixe em feridas agudas e crônicas.

De acordo com Dias et al. (2020), a síndrome de *Mayer-Rokitansky-Küster-Hauser* é a segunda causa mais frequente de amenorreia primária, situando-se logo após a disgenesia gonadal. Os autores destacam que a neovaginoplastia é uma opção de tratamento apropriada para pacientes que não obtiveram sucesso com a terapia de dilatação. Diversos biomateriais têm sido empregados neste procedimento, incluindo peritônio, âmnio, enxertos de pele e retalhos miocutâneos. O artigo trouxe argumentos apontando que a pele da tilápia do Nilo possui características únicas, como microbiota não infecciosa, morfologia comparável à pele humana e alta taxa de biorreabsorção *in vivo*. Ressaltou-se que a pele de tilápia do Nilo já demonstrou eficácia em tratamentos de queimaduras e, portanto, sugere-se sua aplicação como um novo enxerto biológico para tratar a agenesia vaginal associada à síndrome de *Mayer-Rokitansky-Küster-Hauser*. No estudo apresentado, os pesquisadores relataram que a neovaginoplastia com pele de tilápia do Nilo proporcionou a três pacientes a criação de uma neovagina anatômica e funcional por meio de um método considerado simples. Além disso, observou-se que, quando a dilatação pós-cirúrgica foi realizada corretamente, o comprimento vaginal superior a 6 cm foi mantido após 180 dias de acompanhamento. Análises histológicas e imuno-histoquímicas revelaram a presença de epitélio escamoso estratificado com alta expressão de citoqueratinas e fator de crescimento de fibroblastos, características semelhantes ao tecido vaginal normal. Portanto, com base nos resultados positivos, os pesquisadores afirmaram que a pele de tilápia do Nilo pode representar uma opção relevante no tratamento da síndrome de *Mayer-Rokitansky-Küster-Hauser*.

Para Rodríguez et al. (2020), a pele peniana insuficiente é comum durante a vaginoplastia quando é realizada a cirurgia de transição de homem para mulher, e esse problema pode ser compensado por um retalho cutâneo escrotal, com a desvantagem do crescimento de pelos. Para os autores, a pele da tilápia do Nilo foi utilizada com sucesso para o tratamento cirúrgico da síndrome de *Mayer-Rokitansky-Küster-Hauser* e da estenose vaginal. Sendo assim, o estudo conduzido pelos pesquisadores objetivou descrever uma nova técnica para vaginoplastia primária em cirurgia de afirmação de gênero masculino-feminino utilizando pele de tilápia do Nilo como enxerto biocompatível para garantir profundidade vaginal adequada. A equipe relatou que um paciente de 29 anos com disforia de gênero foi encaminhado ao consultório devido ao desejo de uma cirurgia de afirmação de gênero. Na oportunidade, o exame físico revelou genitália masculina normal com pênis de 14 cm de comprimento. Após a orquiectomia, foram realizadas a desmontagem peniana, dissecação perineal e uretroplastia, e um molde oco de pele de tilápia do Nilo foi preparado e suturado na borda distal da pele peniana remanescente. A estrutura foi então invertida, cobrindo o canal recém-criado, e a neocavidade foi preenchida com um molde vaginal inflável feito à mão, fixado por suturas nos grandes lábios. Por fim, foram realizadas labioplastia e clitoroplastia. Os autores apontaram que, após 7 dias, o molde inflável foi retirado e iniciado o uso de dilatadores progressivamente maiores. Após 3 semanas, foi detectada uma neovagina com 16 cm de comprimento e capaz de acomodar a largura de 2 dedos. Naquela época, a pele da tilápia do Nilo foi completamente reabsorvida pela mucosa neovaginal, e não houve complicações no período pós-cirúrgico imediato. Em última análise, os pesquisadores concluíram que a pele de tilápia do Nilo, um material biocompatível seguro, de baixo

custo e de fácil utilização, pode ser uma opção alternativa aos enxertos de pele escrotal para aumento neovaginal em vaginoplastia primária para transição de gênero masculino-feminino. Contudo, o artigo foi finalizado sugerindo que mais estudos seriam necessários para confirmar esta assertiva.

Tan et al. (2021), apresentaram o caso de uma senhora de 42 anos que desenvolveu calcifilaxia 12 anos após o transplante renal com função preservada do enxerto e níveis minerais normais. Dois meses antes de sua apresentação, a paciente iniciou uso de varfarina para trombose venosa profunda de membros superiores, que foi interrompida para realização do procedimento, sendo tiosulfato de sódio (STS) intralesional (IL) e intravenoso (IV) iniciados concomitantemente. Durante o período de interrupção da medicação, uma série de feridas cutâneas se desenvolveram. A paciente inicialmente apresentou melhora do quadro com o tratamento da calcifilaxia, no entanto, a recuperação foi ainda mais complicada devido à ocorrência de infecção nas feridas. Diante do quadro, iniciou-se antibioticoterapia dirigida por cultura, seguida de desbridamento da ferida cirúrgica, com controle da infecção e interrupção da progressão da úlcera. Nessa fase, optou-se pela utilização de um enxerto de pele de peixe, que foi transplantado com boa captação, permitindo à paciente deambular novamente com auxílio de locomoção 90 dias após a cirurgia. Segundo os autores do estudo, essa foi a primeira descrição na literatura do uso de enxerto de pele de peixe em ferida de calcifilaxia.

Dardari et al. (2022), descreveram um caso de angiodermatite necrótica onde foi utilizado um enxerto de pele de peixe intacto para tratar um paciente com diabetes, insuficiência renal terminal e hipertensão arterial. Segundo os autores, todo o procedimento terapêutico foi realizado em atendimento ambulatorial sem necessidade de internação do paciente, apresentando como resultado a redução acentuada da dor e epitelização completa da lesão após 10 semanas de tratamento. Sendo assim, a conclusão do estudo apontou que a utilização da pele de peixe deve ser vista como uma possível nova abordagem terapêutica para angiodermatite necrótica.

Segundo Elshahawy et al. (2022), a integridade do colágeno deve ser considerada ao usar um agente esterilizante para enxertos de pele de peixe. Sendo assim, os autores conduziram um estudo que definiu a concentração ideal de nanopartículas de prata (Ag NPs) para esterilização de enxertos de pele de peixe sem perturbar o conteúdo de colágeno com base na avaliação microbiológica e histológica. Para tal, tiras de pele de tilápia ( $n = 5$ ) foram alocadas aleatoriamente para serem imersas em solução de Ag NPs em diferentes concentrações de 25, 50, 100 e 250  $\mu\text{g/mL}$ , respectivamente, por 5 min. As tiras de pele tratadas foram submetidas a avaliação bacteriológica e histológica. Como resultados, os pesquisadores apontaram que leveduras e fungos foram mais sensíveis às Ag NPs do que às bactérias. Ao aumentar a concentração de nanopartículas, as contagens totais de bactérias aeróbias diminuíram dando  $933,3 \pm 28,67$ ,  $601 \pm 27,66$ ,  $288 \pm 16,8$ ,  $15 \pm 4,08$  (UFC/cm<sup>2</sup>  $\pm$  DP) a 25, 50, 100 e 250  $\mu\text{g/mL}$ , respectivamente, comparando com amostra não tratada ( $1453,3 \pm 57,92$ ). Ainda, leveduras e fungos filamentosos também exibiram resposta semelhante, alcançando inibição completa em 100 e 250  $\mu\text{g/mL}$ . *Bacillus cereus* e *Escherichia coli* foram as bactérias aeróbias dominantes, *Candida albicans* e *Rhodotorula glutinis* foram as leveduras aeróbicas dominantes, enquanto *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus* e *Rhizopus stolonifer* foram os fungos aeróbios dominantes. As fibras de colágeno estavam soltas com padrão ondulado em 25  $\mu\text{g/mL}$ , onduladas e levemente desorganizadas em 50  $\mu\text{g/mL}$ , altamente desorganizadas em 100  $\mu\text{g/mL}$  e dispostas compactamente e levemente soltas em 250  $\mu\text{g/mL}$ . Com base nos achados os autores concluíram que a Ag NPs na concentração de 250  $\mu\text{g/mL}$  podem ser considerados um método confiável e viável para a esterilização de enxertos de pele de peixe antes da aplicação na pele humana, com um efeito antimicrobiano eficaz e menos impacto perturbador no conteúdo de colágeno.

Segundo Lantis et al. (2023), as úlceras no pé diabético (DFUs) continuam sendo causa de morbidade significativa. Conforme os especialistas, este foi o terceiro de três artigos planejados que relataram um estudo prospectivo, multicêntrico, randomizado e controlado que avaliou o uso de enxerto de pele de peixe (FSG) acelular rico em ômega-3 em comparação com o atendimento padrão (CAT) no tratamento de DFUs. Um total de 102 pacientes com DFU ( $n = 51$  FSG,  $n = 51$  CAT) participaram do estudo como candidatos ao procedimento, com 77 desses pacientes incluídos na análise PP ( $n = 43$  FSG,  $n = 34$  CAT). Seis meses após o tratamento, os pacientes com úlceras cicatrizadas foram acompanhados quanto à recorrência da úlcera, e um modelo de análise de custos foi aplicado em ambos os grupos de tratamento. Com base nestas informações, mencionou-se que a proporção de feridas fechadas em 12 semanas foi comparada entre os grupos, assim como os desfechos secundários de taxa de cicatrização. Como resultados, feridas em pés diabéticos tratadas com FSG

tiveram probabilidade significativamente maior de fechar do que aquelas tratadas com CAT (56,9% versus 31,4%). Dessa forma, o estudo concluiu que o tratamento de DFUs com FSG resultou em significativamente mais feridas cicatrizadas e uma economia de custos em comparação com CAT.

### Conclusão

No geral, os estudos revisados apontaram que a utilização da pele de peixe em cirurgias reconstrutivas mostrou-se como uma opção segura e confiável. Dentre os principais resultados, foi destacada a utilização da pele de peixe no tratamento e aceleração da recuperação de feridas em pés diabéticos, feridas decorrentes do processo de calcifilaxia, na abordagem terapêutica para angiodermatite necrótica. Interessante destacar o uso da pele de peixe na criação de neovaginas, onde a pele de tilápia do Nilo foi utilizada com sucesso no tratamento da síndrome de Mayer-Rokitansky-Küster-Hauser em pacientes que não obtiveram sucesso com a terapia de dilatação, na estenose vaginal e na vaginoplastia primária nos casos de transição de gênero masculino-feminino. No entanto, cabe ressaltar a importância do cuidado com o material a ser transplantado, que deve ser esterilizado de forma eficaz, como por exemplo, a utilização de nanopartículas de prata.

### Referências

- CRAWFORD, M. E. Autografts, allografts and xenografts in cutaneous surgery. **Lower Extremity Soft Tissue & Cutaneous Plastic Surgery**, p. 225, 2012.
- DARDARI, D. et al. Curing Necrotic Angiodermatitis with an Intact Fish Skin Graft in a Patient Living with Diabetes. **Medicina (Kaunas, Lithuania)**, v. 58, n. 2, p. 292, 15 fev. 2022.
- DIAS, M. T. P. M. et al. Tilapia fish skin as a new biologic graft for neovaginoplasty in Mayer-Rokitansky-Kuster-Hauser syndrome: a video case report. **Fertility and Sterility**, v. 112, n. 1, p. 174-176, jul. 2019a.
- DIAS, M. T. P. M. et al. Neovaginoplasty for radiation-induced vaginal stenosis using Nile Tilapia Fish Skin as a biological graft. **Journal of Surgical Case Reports**, v. 2019, n. 11, p. rjz311, nov. 2019b.
- DIAS, M. T. P. M. et al. Neovaginoplasty Using Nile Tilapia Fish Skin as a New Biologic Graft in Patients with Mayer-Rokitansky-Küster-Hauser Syndrome. **Journal of Minimally Invasive Gynecology**, v. 27, n. 4, p. 966-972, 2020.
- ELSHAHAWY, A. M. et al. The optimal concentration of silver nanoparticles in sterilizing fish skin grafts. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, p. 19483, 14 nov. 2022.
- ERBA, P. et al. The reconstructive matrix: A new paradigm in reconstructive plastic surgery. **Plastic and reconstructive surgery**, v. 126, n. 2, p. 492-498, 2010.
- JÚNIOR, E. M. L. Tecnologias inovadoras: uso da pele da tilápia do Nilo no tratamento de queimaduras e feridas. **Rev Bras Queimaduras**, v. 16, n. 1, p. 1-2, 2017.
- LANTIS II, J. C. et al. Final efficacy and cost analysis of a fish skin graft vs standard of care in the management of chronic diabetic foot ulcers: a prospective, multicenter, randomized controlled clinical trial. **Wounds: A Compendium of Clinical Research and Practice**, v. 35, n. 4, p. 71-79, abr. 2023.
- RODRÍGUEZ, Á. H. et al. Male-to-Female Gender-Affirming Surgery Using Nile Tilapia Fish Skin as a Biocompatible Graft. **Journal of Minimally Invasive Gynecology**, v. 27, n. 7, p. 1474-1475, 2020.
- STONE, R. et al. Accelerated wound closure of deep partial thickness burns with acellular fish skin graft. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 22, n. 4, p. 1590, 2021.



TAN, S. W. et al. Successful treatment of calciphylaxis in a renal transplant recipient with combination of intralesional sodium thiosulphate, intravenous sodium thiosulphate and fish skin graft. **The Australasian Journal of Dermatology**, v. 62, n. 2, p. e358-e359, maio 2021.

WOODROW, T.; CHANT, T.; CHANT, H. Treatment of diabetic foot wounds with acellular fish skin graft rich in omega-3: a prospective evaluation. **Journal of Wound Care**, v. 28, n. 2, p. 76-80, 2 fev. 2019.