

# Synthèse de données probantes WHAM: la peau de poisson pour le traitement des brûlures

**Mots-clés** Traitement traditionnel des plaies, brûlures, poisson tilapia, peau de poisson, synthèse de données probantes

**Pour les références** Haesler E. WHAM evidence summary: fish skin for treating burns. WCET® Journal 2024;44(1):44-48.

**DOI** <https://doi.org/10.33235/wcet.44.1.44-48>

## QUESTION CLINIQUE

Quelles sont les meilleures données probantes disponibles concernant l'utilisation de la peau de poisson dans le traitement des brûlures ?

## SYNTHÈSE

Dans les pays à faibles et moyennes ressources, la peau de poisson a été utilisée comme un pansement biologique traditionnel peu coûteux pour le traitement des brûlures et d'autres plaies. La forte concentration de collagène et la résistance à la traction<sup>1-4</sup> de la peau de poisson ont conduit à son utilisation comme xénotgreffe. Les données cliniques sur les résultats de la cicatrisation sont insuffisantes pour formuler une recommandation sur l'utilisation de la peau de poisson dans le traitement des brûlures. Des données de *niveau 1*<sup>5-7</sup> avec un risque élevé de biais suggèrent que la cicatrisation complète pourrait être plus rapide avec un pansement en peau de poisson qu'avec les soins locaux standard (le plus souvent, une crème à base de sulfadiazine d'argent appliquée tous les deux jours), mais la différence de temps de cicatrisation était négligeable dans la plupart des études et n'est peut-être pas cliniquement significative. Les données probantes de *niveau 1*<sup>5-7</sup> sur l'efficacité d'un meilleur contrôle de l'intensité de la douleur ont donné des résultats mitigés. Cependant, aucune étude n'a indiqué que les pansements à base de peau de poisson étaient inférieurs aux soins locaux standard, les événements indésirables n'ont pas été signalés comme étant un problème et certaines données de faible niveau ont indiqué que les personnes recevant des pansements à base de peau de poisson étaient satisfaites des résultats.

## RECOMMANDATIONS POUR LA PRATIQUE CLINIQUE

Toutes les recommandations doivent être appliquées en tenant compte de la plaie, de la personne, du professionnel de santé et du contexte clinique.

Les données probantes sont insuffisantes pour formuler une recommandation sur l'utilisation de pansements à base de peau de poisson pour favoriser la cicatrisation des brûlures.

### Emily Haesler

PhD P Grad Dip Adv Nurs (Gerontics) BN FWA  
Professeure adjointe, Université Curtin, Institut de recherche sur l'innovation en santé de Curtin, collaboratif sur la cicatrisation et la gestion des plaies (WHAM)

## SOURCES DES DONNÉES : RECHERCHE ET ÉVALUATION

Cette synthèse a été réalisée à l'aide des méthodes publiées par le Joanna Briggs Institute.<sup>8-11</sup> La synthèse est basée sur une recherche documentaire systématique combinant des termes de recherche liés à la peau de poisson, aux brûlures et à la cicatrisation. Des recherches ont été effectuées pour trouver des données probantes de l'utilisation de la peau de poisson pour les brûlures humaines, publiées jusqu'au 31 janvier 2024 en anglais dans les bases de données suivantes : Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Medline (Ovid), Google Scholar, Embase (Ovid), AMED, Global Health, Health Internetwork Access to Research Initiative (Hinari, access via Research4Life) and bibliothèque Cochrane. Les niveaux de données des études d'intervention sont indiqués dans le Tableau 1.

## CONTEXTE

Certains types de peau de poisson ont été utilisés comme pansements dans les communautés à faibles ressources en raison de leur similitude avec la peau humaine. La peau de poisson a une forte concentration de collagène, une résistance élevée et une grande force de traction.<sup>1-4</sup> La peau de poisson a également des propriétés antivirales, antibactériennes et antioxydantes et est riche en acides gras insaturés, ce qui pourrait contribuer à son efficacité dans le traitement des brûlures.<sup>4,16</sup>

La recherche clinique présentée dans cette synthèse de données probantes se concentre sur l'utilisation de peau de poisson naturelle appliquée directement sur les brûlures (généralement après un processus de stérilisation). La peau de poisson adhère au lit de la plaie comme une xénotgreffe, protégeant le lit de la plaie pendant la cicatrisation et réduisant le nombre de changements de pansement nécessaires. Cela peut permettre de limiter les ressources en soins de santé et de diminuer la douleur liée à la plaie.<sup>1,2,4,5,12,15</sup>

La recherche comparative a également décrit l'extraction et l'utilisation du collagène de la peau de poisson dans les produits commerciaux de pansement, y compris les éponges, les hydrogels et les poudres topiques<sup>3,17-22</sup> mais aucune recherche clinique sur l'utilisation de ces produits pour les brûlures humaines n'a été identifiée dans la recherche documentaire.

## DONNÉES PROBANTES CLINIQUES SUR LA PEAU DE POISSON POUR LA CICATRISATION DES PLAIES

Les études rapportant les résultats cliniques des brûlures humaines traitées avec un pansement de peau de poisson tilapia et un pansement de peau de poisson shaour sont synthétisées dans le Tableau 2. La moitié des données publiées<sup>1,2,6,7</sup> ont été produites par une équipe brésilienne.

## La peau de poisson pour favoriser la cicatrisation des brûlures

Le niveau de données le plus élevé provient d'une méta-analyse<sup>5</sup> présentant un risque élevé de biais et incluant trois études<sup>1, 6, 7</sup> (voir ci-dessous). Les résultats regroupés ont montré que le pansement à base de peau de poisson tilapia était associé à un temps plus court pour que les brûlures d'épaisseur partielle atteignent une épithélialisation complète (différence moyenne standard [DMS] -0,903, intervalle de confiance à 95 % [IC] -1,45 à -0,355, p<0,001) (Niveau 1). Les études primaires ont toutes montré des résultats positifs pour la cicatrisation avec des pansements à base de peau de poisson :

- Un ECR<sup>7</sup> présentant un risque de biais modéré a comparé le pansement à base de peau de poisson tilapia à la crème à

base de sulfadiazine d'argent à 1 % pour le traitement des brûlures d'épaisseur partielle. L'étude comportait trois groupes en fonction de la profondeur et de l'étendue des brûlures des participants (groupe A : brûlures superficielles du second degré sur moins de 10 % du corps [n = 23] ; groupe B : brûlures superficielles du second degré sur 10 à 20 % du corps [n = 19] et groupe C : brûlures profondes du second degré sur 5 à 15 % du corps [n = 20]). Après un débridement léger et un nettoyage avec un antimicrobien topique, un groupe de traitement pour chacun des trois groupes d'étude a reçu un pansement de peau de poisson tilapia, de la gaze et un bandage. Toutes les 48 heures, le pansement secondaire a été retiré pour vérifier que le pansement en peau de poisson adhérait correctement. Le groupe témoin de chacun des trois groupes d'étude a reçu le

Tableau 1. Niveaux de données des études cliniques

Données de niveau 1	Données de niveau 2	Données de niveau 3	Données de niveau 4	Données de niveau 5
<b>Modèles expérimentaux</b>	<b>Modèles quasi-expérimentaux</b>	<b>Modèles d'observationnel - analytique</b>	<b>Études observationnelles - descriptives</b>	<b>Avis d'expert / recherche comparative</b>
1.b Revue systématique des ECR et d'autres modèles d'étude <sup>5</sup> 1.c Essai contrôlé randomisé <sup>6,7</sup>	2.c Étude quasi-expérimentale contrôlée prospectivement <sup>12</sup>	3.e Étude observationnelle avec groupe de contrôle <sup>13</sup>	4.c Série de cas <sup>4</sup> 4.d Études de cas <sup>1, 2, 14</sup>	5. Revue documentaire narrative <sup>15-17</sup> 5.c Recherche comparative <sup>3, 18-22</sup>

Tableau 2. Synthèse des données probantes primaires sur le pansement de peau de poisson tilapia pour le traitement des plaies

Étude	Pays	Traitement au poisson tilapia et comparateurs (nombre de plaies)	Type de plaies	Mesures des résultats de la plaie	Niveau de donnée
Alam et. al. (2019) <sup>4</sup>	ROYAUME-UNI	Peau de tilapia du Nil et gaze sèche (n = 12)	Sites donneurs de greffe de peau prélevée (n = 10) Brûlures d'épaisseur partielle (n = 2)	Signes d'infection locale Nombre de jours pour une épithélialisation de 90 % et 100% Intensité de la douleur	4
Costa et. al. (2019) <sup>2</sup>	Brésil	Peau de tilapia du Nil, gaze sèche et bandage (n = 1)	Brûlures superficielles d'épaisseur partielle	Délai d'épithélialisation à 100 %	4
Kotkot et. al. (2022) <sup>13</sup>	Yémen	Peau de poisson Shaour et gaze sèche (n = 18)	Brûlures superficielles et profondes d'épaisseur partielle	Signes d'infection locale Nombre de jours pour une épithélialisation de 90 % et 100% Intensité de la douleur	3
Lima Júnior et. al. (2020) <sup>7</sup>	Brésil	Peau de tilapia du Nil, gaze et bandage (n = 32) Crème de sulfadiazine d'argent 1%, gaze et bandage (n = 30)	Brûlures superficielles et profondes d'épaisseur partielle	Délai d'épithélialisation à 100 % Intensité de la douleur	1
Lima Júnior et. al. (2021) <sup>6</sup>	Brésil	Peau de tilapia du Nil, gaze et bandage (n = 57) Crème de sulfadiazine d'argent 1%, gaze et bandage (n = 58)	Brûlures partielles	Délai d'épithélialisation à 100 % Intensité de la douleur	1
Lima Júnior et. al. (2019) <sup>1</sup>	Brésil	Peau de poisson tilapia du Nil, crème de sulfadiazine d'argent à 1%, gaze et bandage (n = 1)	Brûlures partielles	Délai d'épithélialisation à 100 %	4
Putri et. al. (2022) <sup>12</sup>	Indonésie	Peau de tilapia du Nil, gaze et bandage (n = 4) Gaze imprégnée de paraffine, gaze et bandage (n = 4)	Brûlures de pleine épaisseur	Outil d'évaluation des plaies de Bates-Jensen (BWAT)	2

traitement standard local (crème à base de sulfadiazine d'argent à 1%, gaze et bandage, changés toutes les 48 heures). Dans les trois groupes d'étude, l'épithélialisation complète a été obtenue significativement plus rapidement dans les brûlures traitées avec le pansement à base de poisson tilapia (la différence moyenne entre le groupe de traitement et le groupe de contrôle allait de 1,43 à 3,20 jours,  $p < 0,05$  dans tous les groupes)<sup>7</sup> (Niveau 1).

- Dans un ECR<sup>6</sup> présentant un risque élevé de biais, la même équipe de chercheurs a étendu ses recherches à des personnes présentant des brûlures d'épaisseur partielle. Les personnes ayant subi des brûlures sur 10 % du corps au maximum, survenues au maximum 72 heures auparavant et n'ayant pas encore reçu de traitement, étaient éligibles à l'essai si elles ne présentaient pas de sensibilité au produit ou de comorbidités importantes. Les régimes de traitement et de contrôle des pansements étaient les mêmes que dans l'ECR mentionné ci-dessus. Le groupe traité a connu une cicatrisation plus rapide (moyenne du nombre de jours :  $10,2 \pm 0,9$  versus  $9,7 \pm 0,6$  ;  $p = 0,001$ ) Bien que les résultats soient statistiquement significatifs, la différence entre les deux régimes ne peut être considérée comme cliniquement significative<sup>6</sup> (Niveau 1).
- Dans une étude comparative<sup>12</sup> présentant un risque élevé de biais, la peau de poisson tilapia a été appliquée sur des brûlures aux membres aiguës non infectées de pleine épaisseur ( $n = 4$ ) après un débridement chirurgical tranchant. Les pansements de peau de poisson ont été changés tous les cinq jours. Les résultats ont été comparés à ceux des brûlures des membres controlatéraux qui ont reçu les soins standard locaux (gaze imprégnée de paraffine changée tous les trois jours). Les scores moyens de l'Outil d'évaluation des plaies de Bates-Jensen (BWAT) au 10e jour n'étaient pas différents (peau de poisson :  $18,75 \pm 1,25$  par rapport au contrôle :  $30,5 \pm 18,75$  ;  $p = 0,9$ ) (Niveau 2).
- Une étude observationnelle ( $n = 18$ )<sup>13</sup> présentant un risque élevé de biais rendu-compte de l'efficacité de la peau de poisson pour le traitement des brûlures d'épaisseur partielle. Après préparation, la peau de poisson a été appliquée sur la zone brûlée et fixée à l'aide d'une gaze sèche. Le pansement de peau de poisson a été remplacé au septième et au quinzième jour. Le délai moyen d'épithélialisation à 90 % était de  $11,05 \pm 2,57$  jours (intervalle 7-15) et le délai moyen d'épithélialisation à 100% était de  $17,27 \pm 2,05$  jours (intervalle 13-21). Aucun cas n'a présenté de signes d'infection locale ou de réaction allergique<sup>13</sup> (Niveau 3).
- Une série de cas<sup>4</sup> présentant un risque élevé de biais a décrit l'utilisation de peau de poisson tilapia sur les sites donneurs de greffe de peau prélevée pour des personnes ( $n = 10$ ) ayant subi des brûlures. La peau de poisson a été imbibée de sérum physiologique et appliquée directement sur les sites donneurs, maintenue en place par de la gaze. Les pansements ont été changés le 7e jour, puis tous les trois jours. La durée moyenne de l'épithélialisation complète a été de 11,5 jours (intervalle 10-16) et le score moyen de la douleur sur un EEV (0-10) au 7ème jour a été de 2,3 (intervalle 1-4). Dans cette étude, deux autres participants ont reçu un pansement à base de peau de poisson appliqué sur des brûlures d'épaisseur partielle, avec une épithélialisation complète observée au bout de deux semaines. Aucun cas n'a présenté de signes d'infection locale (Niveau 4).
- Plusieurs comptes-rendus de cas présentant un risque élevé de biais décrivent l'utilisation réussie de la peau de poisson pour traiter des brûlures d'épaisseur partielle,<sup>1,2</sup> y compris des

brûlures chez les bébés et les jeunes enfants.<sup>2</sup> Dans ces rapports de cas, la cicatrisation s'est produite sans complication en 10 à 17 jours<sup>1,2</sup> (Niveau 4).

### Résultats de la douleur liée à la plaie avec le pansement de peau de poisson

Les résultats concernant l'impact du pansement de peau de poisson tilapia sur la douleur liée à la plaie ne sont pas concluants. Tout d'abord, la douleur n'a été rapportée que sur des échelles unidimensionnelles mesurant l'intensité de la douleur et, dans de nombreuses études, le moment où l'évaluation de la douleur a été effectuée n'était pas clair. Lorsque les résultats de trois études<sup>1, 6, 7</sup> ont été regroupés dans une méta-analyse,<sup>5</sup> le pansement de poisson tilapia a été associé à une intensité de douleur plus faible, mais le résultat n'était pas significatif (différence moyenne standard sur une échelle visuelle analogique (EVA) de 10 cm  $-0,608$ , IC à 95 % de  $-0,885$  à  $-0,331$ ,  $p = 0,54$ ) (Niveau 1). Les résultats suivants ont été obtenus dans le cadre de la recherche primaire :

- Les participants à l'ECR à trois groupes d'études<sup>7</sup> ont signalé l'intensité de la douleur à l'aide d'une EVA de 10 cm. Il n'y a pas eu de différence significative entre l'intensité de la douleur pour le pansement de peau de poisson tilapia et la crème à base de sulfadiazine d'argent à 1 % dans le bras où les participants avaient des brûlures superficielles du second degré sur moins de 10 % du corps ( $p > 0,05$ ). Dans les groupes où les participants présentaient des brûlures superficielles du second degré sur 10 à 20 % du corps ou des brûlures profondes du second degré sur 5 à 15 % du corps, ceux qui ont reçu le pansement de peau de poisson tilapia ont fait état d'une intensité de douleur plus faible immédiatement après le changement de pansement que ceux qui ont reçu la crème de sulfadiazine argentine à 1 % ( $p < 0,005$  pour tous les changements de pansement dans les deux groupes)<sup>7</sup> (Niveau 1).
- Les participants au deuxième ECR<sup>6</sup> ont fait état d'une réduction plus rapide de l'intensité de la douleur liée aux brûlures ( $p < 0,001$ ) avec un pansement à base de peau de poisson tilapia, par rapport à un groupe témoin recevant une crème à base de sulfadiazine argentine à 1 % (Niveau 1).
- Dans l'étude observationnelle ( $n = 18$ ),<sup>13</sup> l'évaluation moyenne de la douleur sur une échelle d'évaluation verbale (EEV, 0-10) était de  $6,94 \pm 0,72$  (intervalle 6-8) au 7e jour, et elle a diminué de manière statistiquement significative ( $p < 0,001$ ) à  $5,22 \pm 0,64$  (intervalle 4-6) au 15e jour (Niveau 3).
- Les personnes traitées avec un pansement de peau de poisson dans d'autres études ont indiqué que le pansement était confortable.<sup>4, 12</sup>

### CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'UTILISATION

Tenir compte des réglementations, procédures et autorisations locales avant de mettre en œuvre des traitements traditionnels des plaies.

#### Préparation

Dans les études cliniques,<sup>1, 2, 6</sup> la peau de poisson a été stérilisée par un procédé chimique suivi d'une irradiation gamma et conservée dans un emballage stérile sous réfrigération avant d'être utilisée. Après préparation, le produit peut être conservé dans un emballage stérile réfrigéré jusqu'à deux ans.<sup>2</sup>

## Usage clinique

- En clinique,<sup>1,6,13</sup> les brûlures ont été légèrement débridées (si nécessaire) puis nettoyées avec du sérum physiologique stérile ou une solution antimicrobienne topique avant l'application de la peau de poisson. La peau de poisson couvrirait la totalité de la plaie ou de la brûlure, y compris environ 1 cm de peau péri-lésionnelle saine. La peau de poisson a été recouverte d'une gaze sèche, avec ou sans pansement supplémentaire. Dans une étude<sup>2</sup>, la peau de poisson a été lavée trois fois pendant 5 minutes dans une solution saline stérile à 0,9 % immédiatement avant d'être appliquée sur la brûlure.
- Dans la plupart des comptes-rendus cliniques, le pansement de peau de poisson a été vérifié tous les quelques jours pour s'assurer que la peau de poisson adhérait à la brûlure, mais la peau de poisson n'a pas été remplacée.<sup>1,6,7</sup> Lorsque la peau de poisson sèche, elle se détache du lit de la plaie. À ce stade, l'humidification de la zone (par exemple, sous la douche ou à l'aide d'une solution nettoyante) peut aider à soulever la peau de poisson, révélant une nouvelle épithélisation.<sup>1</sup> Dans d'autres comptes-rendus, le pansement en peau de poisson a été remplacé après 5 à 7 jours.<sup>4,12,13</sup>
- Le pansement en peau de poisson peut être inapproprié pour certaines régions anatomiques, notamment le visage, le cou et l'aîne, en raison de la difficulté à obtenir une adhérence adéquate sur les plis cutanés.<sup>2,7,15</sup>

## Rapport coût-efficacité

- Plusieurs sources<sup>1,7,12</sup> suggéraient que le pansement de peau de poisson est rentable car il n'a pas besoin d'être remplacé fréquemment. Dans la plupart des comptes-rendus de cette synthèse de données probantes, la peau de poisson n'a pas été remplacée. Dans une étude, le pansement de la peau du poisson était changé toutes les semaines.<sup>13</sup> Dans les résultats regroupés<sup>5</sup> de trois études<sup>1,6,7</sup>, le pansement de peau de tilapia était associé à moins de pansements (DMS -4,195, IC 95% de -5,615 à -2,774, p = 0,074), mais le résultat n'était pas significatif (Niveau 1).
- Dans un ECR<sup>6</sup>, les coûts associés à l'utilisation de pansements de peau de poisson tilapia étaient significativement inférieurs à ceux de la crème à base de sulfadiazine d'argent (11 \$ ± 1 \$ contre 19 \$ ± 1 \$ au Brésil ; dollars en 2020), en raison de la réduction des coûts liés aux matériels de pansement et à l'analgésie (Niveau 1).

## Effets indésirables

La plupart des études<sup>1,2,5-7</sup> incluses dans cette synthèse de données probantes ne fait état d'aucun effet indésirable associé aux pansements de peau de poisson. Dans une petite étude<sup>12</sup>, deux des participants sont décédés à la suite d'un choc septique jugé sans rapport avec le pansement de peau de poisson ou le pansement comparatif à base de gaze imprégnée de paraffine qu'ils recevaient.

## CONFLITS D'INTÉRÊT

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt conformément aux normes de Comité international des éditeurs de presse médicale (ICMJE).

## À PROPOS DES SYNTHÈSES DE DONNÉES WHAM

Les synthèses de données WHAM fournissent une synthèse des meilleures données probantes disponibles sur des sujets spécifiques

et font des suggestions qui peuvent être utilisées pour renseigner la pratique clinique. Les données contenues dans cette synthèse doivent être évaluées par des professionnels dûment formés et spécialisés dans la prévention et la prise en charge des plaies, et les données doivent être considérées dans le contexte de l'individu, du professionnel, du cadre clinique et de tout autre information clinique pertinente.

Les synthèses de données probantes WHAM sont élaborés selon une méthodologie conforme à celle publiée par l'Institut Joanna Briggs<sup>8-11</sup>. Les données étayant une recommandation WHAM sont identifiées au moyen d'une stratégie de recherche PICO. Un niveau de donnée leur est attribué et elles sont évaluées en fonction du risque de biais. Toutes les synthèses de données probantes WHAM sont revues par les pairs grâce à un Groupe de référence international d'experts. Pour plus d'informations sur les méthodes et le Groupe de référence d'experts du WHAM, voir le site internet : [www.WHAMwounds.com](http://www.WHAMwounds.com).

Copyright © Wound Healing and Management Collaborative, Curtin University, et les auteurs.

## RÉFÉRENCES

1. Lima-Júnior EM, de Moraes Filho MO, Costa BA, Fachine FV, de Moraes MEA, Silva-Junior FR, Soares MFAdN, Rocha MBS, Leontsinis CMP. Innovative treatment using tilapia skin as a xenograft for partial thickness burns after a gunpowder explosion. J Surg Case Rep, 2019; 6: rjz181.
2. Costa BA, Lima Júnior EM, de Moraes Filho MO, Fachine FV, de Moraes MEA, Silva Júnior FR, do Nascimento Soares MFA, Rocha MBS. Use of tilapia skin as a xenograft for pediatric burn treatment: A case report. J Burn Care Res, 2019; 40(5): 714-7.
3. Ge B, Wang H, Li J, Liu H, Yin Y, Zhang N, Qin S. Comprehensive assessment of Nile tilapia skin (*Oreochromis niloticus*) collagen hydrogels for wound dressings. Marine Drugs. 2020; 18(4).
4. Alam K, Jeffery SLA. Acellular Fish skin grafts for management of split thickness donor sites and partial thickness burns: A case series. Mil Med, 2019; 184(Suppl 1): 16-20.
5. Cadri S, Elrosary A, Al Mawla AM, Albakri K, Abdelwahab OA, Soliman A, Jaradat B, Cadri N, Alabdallat YJ, Negida A. The efficacy of Nile tilapia skin xenograft for treating superficial partial-thickness burn versus the standard of care: a meta-analysis of published trials. Arch Dermatol Res, 2023; 316(1): 33.
6. Lima Júnior EM, de Moraes Filho MO, Costa BA, Fachine FV, Vale ML, Diógenes AKL, Neves KRT, Uchôa A, Soares M, de Moraes MEA. Nile tilapia fish skin-based wound dressing improves pain and treatment-related costs of superficial partial-thickness burns: A phase III randomized controlled trial. Plast Reconstr Surg, 2021; 147(5): 1189-98.
7. Lima Júnior EM, De Moraes Filho MO, Costa BA, Rohleder AVP, Sales Rocha MB, Fachine FV, Forte AJ, Alves A, Silva Júnior FR, Martins CB, Mathor MB, Moraes MEA. Innovative burn treatment using tilapia skin as a xenograft: A phase II randomized controlled trial. J Burn Care Res, 2020; 41(3): 585-92.
8. Aromataris E, Munn Z, editors. JBI Manual for Evidence Synthesis. <https://synthesismanual.jbi.global/>: Joanna Briggs Institute, 2020.
9. Joanna Briggs Institute Levels of Evidence and Grades of Recommendation Working Party. New JBI Grades of Recommendation. Adelaide, Australia: Joanna Briggs Institute, 2013.
10. Joanna Briggs Institute Levels of Evidence and Grades of Recommendation Working Party. Supporting Document for the Joanna Briggs Institute Levels of Evidence and Grades of

- Recommendation. Adelaide, Australia: Joanna Briggs Institute, 2014.
11. Munn Z, Lockwood C, Moola S. The development and use of evidence summaries for point of care information systems: A streamlined rapid review approach. *Worldviews Evid Based Nurs*, 2015;12(3):131-8.
  12. Putri N, Kreshanti P, Syarif A, Duhita G, Johanna N, Wardhana A. Efficacy of tilapia skin xenograft compared to paraffin-impregnated gauze as a full-thickness burn dressing after excisional debridement: A case series. *Int J Surg Case Rep*, 2022; 95(107240): 107240.
  13. Kotkot A, Ghabisha S, Ahmed F, Al-wageeh S, Al-shami E, Al-hajri A, Aljbri W, Mohammed F. Fish skin as a biological dressing for burn injuries. *Journal of Emergency Medicine, Trauma and Acute Care*, 2022; 2022(4).
  14. Riaz Z. Treatment of human skin burns through using tilapia skin. *Bull. Biol. All. Sci. Res.*, 2021;6:24.
  15. Luze H, Nischwitz SP, Smolle C, Zrim R, Kamolz LP. The use of acellular fish skin grafts in burn wound management. A systematic review. *Medicina (Kaunas)*, 2022; 58(7).
  16. Esmaeili A, Biazar E, Ebrahimi M, Heidari Keshel S, Kheilnezhad B, Saeedi Landi F. Acellular fish skin for wound healing. *Int Wound J*, 2023; 20(7): 2924-41.
  17. Affah A, Suparno O, Haditjaroko L, Tarman K. Utilisation of fish skin waste as a collagen wound dressing on burn injuries: a mini review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2019; 335(1): 012031.
  18. Lima-Verde MEQ, Parthiban SP, Júnior AECF, De Barros Silva PG, Junior EML, De Moraes MO, De Paulo Aragão Sabóia V, Bertassoni LE, Alves APNN. Nile tilapia fish skin, scales, and spine as naturally derived biomaterials for tissue regeneration. *Current Oral Health Reports*, 2020;7(4):335-43.
  19. Li D, Sun WQ, Wang T, Gao Y, Wu J, Xie Z, Zhao J, He C, Zhu M, Zhang S, Wang P, Mo X. Evaluation of a novel tilapia-skin acellular dermis matrix rationally processed for enhanced wound healing. *Materials Science and Engineering: C*, 2021; 127: 112202.
  20. Wang T, Yang L, Wang G, Han L, Chen K, Liu P, Xu S, Li D, Xie Z, Mo X, Wang L, Liang H, Liu X, Zhang S, Gao Y. Biocompatibility, hemostatic properties, and wound healing evaluation of tilapia skin collagen sponges. *Journal of Bioactive and Compatible Polymers*, 2020; 36(1): 44-58.
  21. Yang L, Chen K, Liu P, Kang Y, Shen S, Qu C, Gong S, Liu Y, Gao Y. Preparation of Nile tilapia skin collagen powder by low-temperature and comprehensive evaluation of hemostasis and wound healing. *Int J Artif Organs*, 2023; 46(2): 99-112.
  22. Zhou T, Wang N, Xue Y, Ding T, Liu X, Mo X, Sun J. Electrospun tilapia collagen nanofibers accelerating wound healing via inducing keratinocytes proliferation and differentiation. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 2016; 143: 415-22.

