

USO DE CURATIVOS NO TRATAMENTO DE FERIDAS COM BASE NA FISIOPATOLOGIA DA CICATRIZAÇÃO

Raphaela Cristina Frankin¹; Adriele Gomes Martins²; Laura Fernanda Pesce³; Ana Paula Siqueira⁴; Waylla Plysna Coelho⁵; Carina Santos Teixeira⁶; Eduardo Henrique Martins⁷; Carla Regina Corrêa da Ronda⁸; Leandro Rodrigues⁹

Faculdade de Americana – FAM, Americana – SP, Brasil
raphaelafrankin@hotmail.com

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar as evidências científicas disponíveis sobre o uso de diferentes tipos de curativos no tratamento de feridas, correlacionando suas propriedades terapêuticas com os mecanismos biológicos envolvidos no processo de cicatrização tecidual. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, fundamentada na análise de artigos publicados entre 2020 e 2025, indexados nas bases PubMed, Embase, Cochrane Library, Scielo e Web of Science. Foram identificados curativos à base de prata, quitosana, mel, alginato, espuma de poliuretano, seda fibroína, celulose regenerada oxidada/colágeno e surfactantes, cujos mecanismos de ação abrangem atividade antimicrobiana, modulação inflamatória, estímulo à epitelização e neovascularização, manutenção de ambiente úmido e modulação de metaloproteinases de matriz. Os resultados demonstraram superioridade dos curativos avançados em relação aos convencionais (gaze estéril) em desfechos como taxa de cicatrização, tempo de fechamento da ferida e redução da carga bacteriana. Conclui-se que a seleção do curativo ideal deve considerar a fisiopatologia subjacente e a fase do processo cicatricial, sendo necessários ensaios clínicos randomizados de maior escala para consolidar as evidências.

Palavras-chave: curativos; cicatrização de feridas; fisiopatologia; revisão integrativa.

1 INTRODUÇÃO

O tratamento de feridas representa um dos maiores desafios da prática clínica contemporânea, com impacto significativo nos sistemas de saúde em escala global. Feridas crônicas, como úlceras venosas de perna, úlceras por pressão e úlceras diabéticas, afetam

milhões de pacientes anualmente e geram custos significativos, considerando hospitalizações, materiais e perda de produtividade. A compreensão da fisiopatologia da cicatrização é, portanto, fundamental para a seleção de estratégias terapêuticas eficazes (Zhang *et al.*, 2023; Geng *et al.*, 2023).

O processo de cicatrização tecidual é classicamente dividido em três fases sobrepostas e interdependentes: inflamação, proliferação e remodelação. A fase inflamatória é caracterizada pela migração de neutrófilos e macrófagos ao leito da ferida, com liberação de citocinas pró-inflamatórias como IL-1 β , IL-6 e TNF- α . Na fase proliferativa, ocorrem a formação de tecido de granulação, angiogênese, deposição de colágeno e reepitelização. Por fim, a fase de remodelação envolve a reorganização da matriz extracelular, mediada pelo equilíbrio entre metaloproteinases de matriz (MMPs) e seus inibidores teciduais (TIMPs). Nas feridas crônicas, esse processo encontra-se desregulado, com inflamação persistente, desequilíbrio MMP/TIMP e presença de biofilme bacteriano em mais de 60% dos casos (Queiroz e Tomaz, 2020).

Nesse contexto, o desenvolvimento de curativos avançados tem buscado não apenas proteger o leito da ferida, mas atuar ativamente nos mecanismos biológicos da cicatrização. Curativos à base de prata, quitosana, mel, alginato, espuma de poliuretano, seda fibroína e celulose regenerada oxidada/colágeno representam tecnologias que vão além da cobertura passiva, oferecendo propriedades antimicrobianas, anti-inflamatórias, hemostáticas e estimuladoras da regeneração tecidual (Barbu *et al.*, 2021).

Diante da diversidade de opções disponíveis e da heterogeneidade das evidências científicas, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura sobre o uso de curativos no tratamento de feridas, correlacionando seus mecanismos de ação com a fisiopatologia da cicatrização, a fim de contribuir para uma tomada de decisão clínica mais fundamentada (Yi *et al.*, 2024; Hu *et al.*, 2022; Yasin *et al.*, 2023).

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, conduzida a partir da análise de 17 artigos científicos publicados entre 2020 e 2025. A busca foi realizada nas bases de dados PubMed, Embase, Cochrane Library, Scielo, Web of Science, LILACS, CNKI e Google Acadêmico, utilizando os descritores: wound dressings, wound healing, chronic wounds, silver dressings, chitosan, honey, alginate, hydrocolloid, foam dressing e pathophysiology, combinados por operadores booleanos AND e OR.

Os critérios de inclusão foram: revisões sistemáticas, meta-análises e ensaios clínicos randomizados que abordassem a eficácia de curativos no tratamento de feridas agudas ou crônicas, publicados em português, inglês ou espanhol. Foram excluídos relatos de caso, cartas ao editor e estudos exclusivamente in vitro sem correlação clínica. Os dados extraídos incluíram: tipo de curativo, mecanismos biológicos de ação, tipo de estudo, principais resultados, limitações metodológicas, divergências e lacunas identificadas.

3 RESULTADOS

A análise dos 17 artigos selecionados permitiu identificar oito categorias principais de curativos investigados, bem como os mecanismos biológicos de cicatrização mais frequentemente associados a cada tecnologia. Os dados consolidados são apresentados nos gráficos a seguir e discutidos nas subseções subsequentes.

3.1 Distribuição por tipo de curativo

A Figura 1 apresenta a distribuição dos artigos analisados segundo o tipo de curativo investigado. Os curativos à base de prata (íons e nanopartículas) foram os mais frequentemente estudados, presentes em quatro artigos, seguidos pelos curativos de quitosana e curativos à base de mel, ambos com três artigos cada. Dois estudos realizaram comparações múltiplas entre diferentes tipos de curativos por meio de meta-análises em rede.

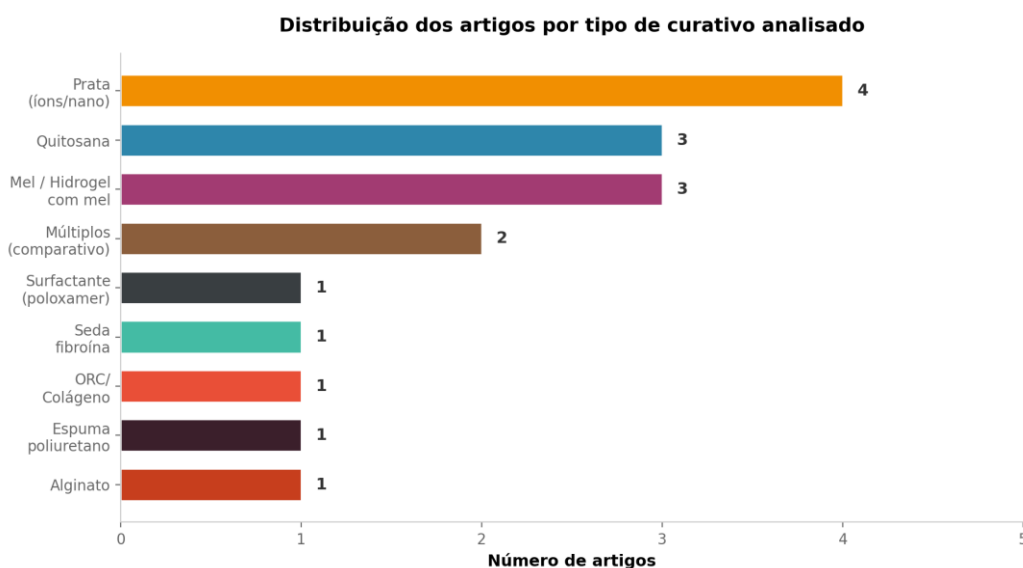


Figura 1 – Distribuição dos artigos por tipo de curativo analisado.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da revisão (2026).

3.2 Mecanismos biológicos de cicatrização identificados

A Figura 2 sintetiza os mecanismos biológicos de cicatrização mais citados nos estudos analisados. A ação antimicrobiana e antibacteriana foi o mecanismo mais recorrente, mencionado em 14 dos 17 artigos, refletindo a importância do controle da carga microbiana no manejo de feridas crônicas. A modulação inflamatória apareceu em 11 artigos, consistente com o papel central da desregulação inflamatória na cronificação das feridas. O estímulo à epitelização (9 artigos), a promoção de angiogênese e neovascularização (8 artigos) e a manutenção de ambiente úmido favorável à cicatrização (8 artigos) completaram os cinco mecanismos mais frequentes.

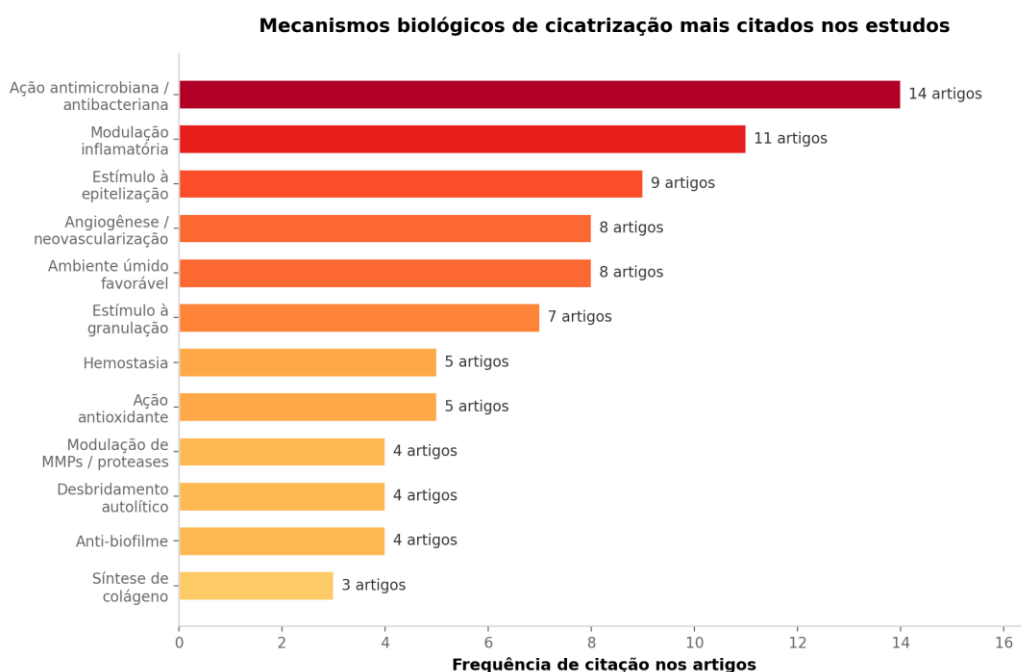


Figura 2 – Mecanismos biológicos de cicatrização mais citados nos estudos analisados.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da revisão (2026).

3.3 Síntese dos resultados por tipo de curativo

Curativos à base de prata. Os quatro estudos que avaliaram curativos contendo prata demonstraram benefícios consistentes no controle da carga bacteriana e na aceleração da cicatrização. A meta-análise de Yi, Huang e Tang (2024) identificou que curativos de prata aumentaram significativamente a taxa de cicatrização em úlceras de pé diabético (OR=2,14; IC95%: 1,52–3,00), embora o efeito não tenha alcançado significância em úlceras venosas (OR=1,32; p=0,07). Liang, Liu e Jiang (2024) confirmaram a superioridade dos curativos com prata em taxa de cicatrização (OR=1,43), tempo de cicatrização completa e redução da taxa de infecção (OR=0,56). Münter *et al.* (2024) demonstraram, em meta-análise com dados

individuais, que o curativo de espuma liberador de íons de prata reduziu a área da ferida em 12,55% a mais que o controle em 4 semanas ($p<0,01$), além de reduzir odor, exsudato e eritema perilesional. Os mecanismos identificados incluem a liberação de íons Ag^+ que danificam a membrana bacteriana, inibem enzimas metabólicas e desestabilizam a matriz do biofilme.

Curativos de quitosana. Três estudos avaliaram curativos contendo quitosana em diferentes formulações. Queiroz e Tomaz (2020) identificaram, em revisão integrativa, que a quitosana estimula a granulação, organiza o colágeno, promove neovascularização e modula a resposta inflamatória. Liu e Shen (2022) demonstraram, em estudo controlado com 80 pacientes, que o curativo hidrocóide à base de quitosana alcançou taxa de cura de 62,5% versus 37,5% do grupo controle ($p<0,001$), com redução significativa da dor, do prurido e do custo do tratamento. Hu *et al.* (2022), em ensaio clínico randomizado com queimaduras profundas de segundo grau, observaram cicatrização mais rápida (19,53 versus 24,78 dias; $p=0,015$), menor taxa de infecção bacteriana e menor hiperplasia cicatricial no grupo com quitosana. O mecanismo de ação se baseia na carga catiônica da molécula, que interage com a membrana bacteriana negativa causando lise celular, além de estimular a proliferação celular e a síntese de colágeno.

Curativos à base de mel. Os três estudos sobre mel apresentaram resultados heterogêneos. Vieira *et al.* (2024), em revisão sistemática com meta-análise, concluíram que a evidência atual não confirma superioridade estatística do mel sobre curativos padrão, com qualidade classificada como muito baixa pelo sistema GRADE. Yasin *et al.* (2023) destacaram o potencial dos hidrogéis poliméricos carregados com mel, cujas propriedades incluem ação antimicrobiana via produção de H_2O_2 , modulação de citocinas, atividade antioxidante e promoção de angiogênese por estimulação do VEGF. Alasqah *et al.* (2022), em estudo prospectivo randomizado caso-controle, demonstraram que o mel (Medihoney) acelerou significativamente a cicatrização de feridas palatais, com redução de dor e morbidade pós-operatória. A divergência nos resultados reflete a variabilidade entre tipos de mel, concentrações utilizadas e contextos clínicos.

Demais curativos. Os estudos sobre os demais tipos de curativos apresentaram resultados promissores em contextos específicos. Forni *et al.* (2022) demonstraram que curativos de espuma de poliuretano multicamadas com silicone reduziram a incidência de úlceras por pressão sacrais de 12,8% para 4,8% em pacientes hospitalizados. Rouhani *et al.* (2024) mostraram que curativos de seda fibroína foram superiores ao Steri-Strip em todos os desfechos avaliados no pós-operatório cirúrgico, com destaque para menor eritema, menor

irritação e ausência de necessidade de intervenção farmacológica. Beraldo *et al.* (2025) comprovaram que o curativo de carboximetilcelulose com prata iônica, EDTA e cloreto de benzethônio (CISEB) alcançou taxa de fechamento de 74,8% em úlceras venosas em 12 semanas, contra 55,6% do comparador ($p=0,0031$). Hill (2025) avaliou curativos à base de surfactante poloxamer em queimaduras de espessura parcial, com redução significativa da dor durante os curativos, embora sem diferença na prevenção de conversão da ferida. Barbu *et al.* (2021) revisaram formulações avançadas de alginato e Chowdhry *et al.* (2022) demonstraram que curativos ORC/colágeno foram 3,4 vezes mais propensos a promover fechamento de feridas que curativos padrão ($OR=3,4$; $p=0,027$).

3.4 Comparações entre curativos: meta-análises em rede

Dois estudos realizaram comparações simultâneas entre múltiplos tipos de curativos por meio de meta-análise em rede (NMA). Zhang *et al.* (2023), analisando 25 ensaios clínicos randomizados, estabeleceram o seguinte ranqueamento para taxa de cura em lesões por pressão: membrana polimérica > curativo biológico > hidrocoloide > íons de prata > espuma > hidrogel > gaze estéril. Geng *et al.* (2023), em NMA com 41 ECRs, confirmaram que todos os curativos úmidos superaram os tradicionais, com destaque para os curativos de íons de prata (melhor índice de cicatrização) e alginato (menor tempo de cicatrização e menor número de trocas). Ambos os estudos convergem na conclusão de que a manutenção de ambiente úmido é superior ao curativo seco em todos os desfechos avaliados.

4 DISCUSSÃO

Os resultados desta revisão evidenciam que os curativos avançados atuam em múltiplas frentes da fisiopatologia da cicatrização, superando os curativos tradicionais por mecanismos que vão além da simples cobertura da ferida. A predominância da ação antimicrobiana como mecanismo mais citado (14 artigos) é coerente com a literatura, que aponta a presença de biofilme em mais de 60% das feridas crônicas como barreira central à cicatrização (Barbu *et al.*, 2021). A modulação inflamatória, segundo mecanismo mais frequente (11 artigos), reflete a compreensão atual de que a inflamação persistente, mediada por citocinas como IL-1 β , IL-6 e TNF- α , é o principal fator de cronificação (Queiroz e Tomaz, 2020).

É relevante observar que nenhum tipo de curativo demonstrou superioridade universal em todos os contextos clínicos. Os curativos de prata mostraram maior benefício em úlceras diabéticas do que em úlceras venosas, enquanto o mel apresentou resultados heterogêneos dependendo da formulação e do tipo de ferida. Essa especificidade reforça a necessidade de

uma abordagem personalizada, na qual a seleção do curativo leve em conta a etiologia da ferida, a fase do processo cicatricial, a presença de infecção ou biofilme e as características do exsudato.

As meta-análises em rede forneceram hierarquias comparativas inéditas, mas devem ser interpretadas com cautela. Ambas apresentaram limitações importantes: alto risco de viés nos estudos primários, ausência de cegamento na maioria dos ensaios e heterogeneidade entre fabricantes de um mesmo tipo de curativo. A predominância de estudos chineses em uma das revisões (Geng *et al.*, 2023) pode introduzir viés de publicação regional.

As principais limitações transversais identificadas nos estudos analisados incluem: amostras pequenas, curto período de seguimento, ausência de dados de custo-efetividade, falta de padronização dos desfechos e escassez de ensaios multicêntricos de grande escala. A presença de conflitos de interesse declarados em diversos estudos, com financiamento de fabricantes dos curativos avaliados, também deve ser considerada na interpretação dos resultados.

5 CONCLUSÃO

A presente revisão demonstrou que os curativos avançados representam uma evolução significativa no tratamento de feridas ao atuar diretamente nos mecanismos biológicos da cicatrização. A ação antimicrobiana, a modulação inflamatória, o estímulo à epitelização e neovascularização e a manutenção de ambiente úmido constituem os pilares que fundamentam a superioridade desses curativos sobre os tradicionais.

Os curativos à base de prata destacaram-se pela maior frequência de investigação e pela consistência dos resultados em úlceras diabéticas. Os curativos de quitosana demonstraram versatilidade de formulação e eficácia em diferentes tipos de feridas. Os curativos à base de mel, apesar de mecanismos biologicamente plausíveis, ainda carecem de evidências clínicas robustas. Os demais curativos, como seda fibroína, ORC/colágeno, espuma de poliuretano e alginato, mostraram resultados promissores em nichos específicos.

Para a prática clínica, recomenda-se que a seleção do curativo seja guiada pela avaliação da fisiopatologia subjacente, privilegiando a manutenção de ambiente úmido, o controle da carga bacteriana e a modulação da resposta inflamatória conforme a fase cicatricial. São necessários ensaios clínicos randomizados multicêntricos, com padronização de desfechos e maior tempo de seguimento, para consolidar as hierarquias de eficácia e permitir recomendações baseadas em evidências de alta qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALASQAH M, *et al.* Effect of honey dressing material on palatal wound healing after harvesting a free gingival graft: a prospective randomized case control study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2022 Apr;26(8):2662-2668. doi: 10.26355/eurrev_202204_28595. PMID: 35503610.

BARBU A, *et al.* Current Trends in Advanced Alginate-Based Wound Dressings for Chronic Wounds. *J Pers Med.* 2021 Sep 7;11(9):890. doi: 10.3390/jpm11090890. PMID: 34575668; PMCID:PMC8471591.

BERALDO S, *et al.* Effectiveness of an enhanced silver-containing dressing in hard-to-heal venous leg ulcers: a randomised controlled trial. *J Wound Care.* 2025 Mar 2;34(3):170-178. doi: 10.12968/jowc.2025.0023. Epub 2025 Feb 24. PMID: 40047822.

CHOWDHRY SA, *et al.* Use of oxidised regenerated cellulose/collagen dressings versus standard of care over multiple wound types: A systematic review and meta-analysis. *Int Wound J.* 2022 Feb;19(2):241-252. doi: 10.1111/iwj.13625. Epub 2021 Jun 11. PMID: 34114731; PMCID: PMC8762558.

FORNI C, *et al.* Effectiveness of a multi-layer silicone-adhesive polyurethane foam dressing as prevention for sacral pressure ulcers in at-risk in-patients: Randomized controlled trial. *Int J Nurs Stud.* 2022 Mar;127:104172. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2022.104172. Epub 2022 Jan 8. PMID: 35124474.

GENG J, *et al.* Moist dressings in the treatment of pressure injuries: A network meta-analysis. *J Tissue Viability.* 2023 May;32(2):213-227. doi: 10.1016/j.jtv.2023.03.003. Epub 2023 Mar 30. PMID: 37012120.

Hill DM. A double-blind, randomized, controlled trial evaluating a surfactant-based wound dressing for tissue salvage and reduction in surgical burden of partial-thickness burns (EARLY). *Burns.* 2025 Aug;51(6):107529. doi: 10.1016/j.burns.2025.107529. Epub 2025 May 4. PMID: 40393384.

Hu J, *et al.* Clinical efficacy of wet dressing combined with chitosan wound dressing in the treatment of deep second-degree burn wounds: A prospective, randomised, single-blind, positive control clinical trial. *Int Wound J.* 2023 Mar;20(3):699-705. doi: 10.1111/iwj.13911. Epub 2022 Aug 3. PMID: 35922093; PMCID: PMC9927885.

LIANG K, LIU Y, JIANG F. Analysis of therapeutic effect of silver-based dressings on chronic wound healing. *Int Wound J.* 2024 Aug;21(8):e70006. doi: 10.1111/iwj.70006. Erratum in: *Int Wound J.* 2024 Sep;21(9):e70049. doi: 10.1111/iwj.70049. PMID: 39087750; PMCID: PMC11292664.

LIU J, SHEN H. Clinical efficacy of chitosan-based hydrocolloid dressing in the treatment of chronic refractory wounds. *Int Wound J.* 2022 Dec;19(8):2012-2018. doi: 10.1111/iwj.13801. Epub 2022 May 7. PMID: 35524492; PMCID: PMC9705172.

MÜNTER KC, *et al.* Clinical efficacy and safety of a silver ion-releasing foam dressing on hard-to-heal wounds: a meta-analysis. *J Wound Care.* 2024 Oct 2;33(10):726-736. doi: 10.12968/jowc.2024.0149. PMID: 39388210.

QUEIROZ BB, TOMAZ AF. Eficácia do curativo de quitosana na cicatrização: uma revisão integrativa. *Revista Tema*, v. 21, n. 34, p. 68-82, jan./dez. 2020.

ROUHANI DS, *et al.* Superiority of a Silk Surgical Site Wound Closure Device over Synthetic Dressings. *Plast Reconstr Surg.* 2024 Dec 1;154(6):1233-1244. doi: 10.1097/PRS.00000000000011316. Epub 2024 Feb 7. PMID: 38330504; PMCID: PMC11584189.

VIEIRA ASS, KRON-RODRIGUES MR, CARVALHO VF. Curativos a base de mel no tratamento de feridas de difícil cicatrização. *Rev Bras Queimaduras* 2024;23(3):128-138

YASIN SNN, SAID Z, HALIB N, RAHMAN ZA, MOKHZANI NI. Polymer-Based Hydrogel Loaded with Honey in Drug Delivery System for Wound Healing Applications. *Polymers (Basel)*. 2023 Jul 18;15(14):3085. doi: 10.3390/polym15143085. PMID: 37514474; PMCID: PMC10383286.

YI Q, HUANG Z, TANG B. Impact of Silver Dressings on Wound Healing Rate in Patients with Lower Extremity Ulcers: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Med Princ Pract.* 2025;34(1):13-24. doi: 10.1159/000541331. Epub 2024 Sep 9. PMID: 39250909; PMCID: PMC11805542.

ZHANG C, *et al.* Efficacy of different types of dressings on pressure injuries: Systematic review and network meta-analysis. *Nurs Open.* 2023 Sep;10(9):5857-5867. doi: 10.1002/nop2.1867. Epub 2023 Jun 29. PMID: 37386783; PMCID: PMC10416006.