

UTILIZAÇÃO DE HEMOGLOBINA EM SPRAY NO MANEJO DE LESÕES DE DIFÍCIL CICATRIZAÇÃO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**USE OF HEMOGLOBIN SPRAY IN THE MANAGEMENT OF DIFFICULT-HEALING INJURIES: AN INTEGRATIVE REVIEW****USO DEL SPRAY DE HEMOGLOBINA EM EL MANEJO DE LESIONES DE DIFÍCIL CURACIÓN: UMA REVISIÓN INTEGRATIVA**¹Thays Vieira Gatti²Paula de Souza Silva Freitas³Micaelly Viegas⁴Byanca de Paula Gomes Silveira⁵Jordânia Fassarella Bandeira⁶Heloísa Helena Camponez Barbara Rédua¹Universidade Federal do Espírito

Santo, Vitória, Brasil -

<https://orcid.org/0009-0003-9389-7899>²Universidade Federal do Espírito

Santo, Vitória, Brasil -

<https://orcid.org/0000-0001-9066-3286>³Universidade Federal do EspíritoSanto, Vitória, Brasil - [https://](https://orcid.org/0000-0003-4855-4638)orcid.org/0000-0003-4855-4638⁴Universidade Federal do Espírito

Santo, Vitória, Brasil -

<https://orcid.org/0000-0001-8128-812X>⁵Universidade Federal do Espírito

Santo, Vitória, Brasil -

<https://orcid.org/0009-0004-6931-8786>⁶Universidade Federal do Espírito

Santo, Vitória, Brasil -

<https://orcid.org/0009-0007-8311-7296>**Autor correspondente****Paula de Souza Silva Freitas**

Universidade Federal do Espírito Santo

- UFES (Maruípe). Av. Mal. Campos,

1468 - Maruípe, Vitória - ES, Brasil.

29047-105.

E-mail:

paulassfreitas@gmail.com**Submissão:** 18-12-2024**Aprovado:** 19-02-2025**RESUMO**

Introdução: As feridas de difícil cicatrização são conceituadas como qualquer interrupção na continuidade do tecido corporal que apresenta um processo de cicatrização mais retardado. Sabe-se que a insuficiência de oxigênio é prejudicial e retarda o processo de cicatrização. Com isso, o uso de oxigenoterapia tópica vem sendo implementado e é importante saber seus benefícios. Objetivo: Identificar na literatura científica o conhecimento produzido acerca do uso de hemoglobina em spray em feridas de difícil cicatrização, a fim de identificar os benefícios de sua utilização. Metodologia: Realizou-se uma revisão integrativa para responder a questão norteadora: “Quais as evidências científicas do uso de hemoglobina em spray para o manejo de feridas de difícil cicatrização?”. Foram incluídos trabalhos publicados no período de 2017 a 2022 nas bases de dados: PUBMED e BVS. Resultados: Foram selecionados 9 artigos que respondem à pergunta norteadora. Identificou-se que o spray de hemoglobina tópica foi desenvolvido para auxiliar no tratamento de feridas, fornecendo oxigênio diretamente ao tecido lesado. Considerações finais: As evidências científicas apontam para a melhora da dor, manejo do exsudato e do esfacelo, redução no tempo de tratamento e melhora na qualidade de vida do paciente.

Palavras-chave: Cicatrização de Feridas; Feridas; Estomaterapia.**ABSTRACT**

Introduction: Difficult-to-heal wounds are defined as any interruption in the continuity of body tissue that presents a more delayed healing process. It is known that insufficient oxygen is harmful and slows down the healing process. Therefore, the use of topical oxygen therapy has been implemented and it is important to know its benefits. Objective: To identify in the scientific literature the knowledge produced about the use of hemoglobin spray on difficult-to-heal wounds, in order to identify the benefits of its use. Methodology: An integrative review was carried out to answer the guiding question: “What is the scientific evidence for the use of hemoglobin spray for the management of difficult-to-heal wounds?”. Works published between 2017 and 2022 from the following databases were included: PUBMED and BVS. Results: 9 articles that answered the guiding question were selected. It was identified that the topical hemoglobin spray was developed to assist in the treatment of wounds, providing oxygen directly to the injured tissue. Final considerations: Scientific evidence points to improvement in pain, management of exudate and slough, reduction in treatment time and improvement in the patient's quality of life.

Keywords: Wound Healing; Wounds; Stomatherapy.**RESUMEN**

Introducción: Las heridas de difícil cicatrización se definen como cualquier interrupción en la continuidad del tejido corporal que presenta un proceso de cicatrización más retardado. Se sabe que la falta de oxígeno es perjudicial y ralentiza el proceso de curación. A raíz de ello se ha implementado el uso de la oxigenoterapia tópica y es importante conocer sus beneficios. Objetivo: Identificar en la literatura científica el conocimiento producido sobre el uso del spray de hemoglobina en heridas de difícil cicatrización, con el fin de identificar los beneficios de su uso. Metodología: Se realizó una revisión integradora para responder a la pregunta orientadora: “¿Cuál es la evidencia científica para el uso del spray de hemoglobina para el manejo de heridas de difícil cicatrización?”. Los trabajos publicados entre 2017 y 2022 fueron incluidos en las siguientes bases de datos: PUBMED y BVS. Resultados: Se seleccionaron 9 artículos que respondieron a la pregunta orientadora. Se identificó que el spray tópico de hemoglobina fue desarrollado para coadyuvar en el tratamiento de heridas, aportando oxígeno directamente al tejido lesionado. Consideraciones finales: La evidencia científica apunta a mejoría del dolor, manejo del exudado y esfacelo, reducción del tiempo de tratamiento y mejora de la calidad de vida del paciente.

Palabras clave: Cicatrización de la Herida; Herida; Estomaterapia.

INTRODUÇÃO

As feridas crônicas são conceituadas como qualquer interrupção na continuidade do tecido corporal que apresenta um processo de cicatrização mais retardado, ultrapassando a duração de 1 mês e meio ⁽¹⁾. Há ainda, autores que consideram que as feridas crônicas são aquelas que em até 3 meses, não possuem a integridade anatômica e funcional restauradas ⁽²⁾. O consenso de higiene da ferida publicado em 2022 recomenda a substituição do termo “ferida crônica” por “ferida de difícil cicatrização” para que a ideia de cronicidade não seja associada às feridas, haja visto que a maioria tem potencial de cicatrização total.

A difícil cicatrização das feridas pode ser associada a diversos fatores como diabetes mellitus, alterações nutricionais, hipertensão arterial sistêmica, pressão em proeminências ósseas por longos períodos de tempo, insuficiências venosa e arterial, entre outros. Além disso, o diagnóstico tardio e o tratamento de escolha também interferem no processo de cicatrização ⁽¹⁾. Estas lesões podem ocasionar grande sofrimento ao paciente, como dor intensa, sofrimento emocional, redução da mobilidade, amputações e isolamento social, além de impacto nos familiares ⁽³⁾.

A alta complexidade no manejo de tais feridas gera altos custos para os serviços de saúde, visto que são necessárias por diversas vezes, internações prolongadas, cuidados domiciliares, tratamentos complexos, uso de terapias coadjuvantes, além dos altos índices de

reincidência ⁽¹⁾. Entretanto, apesar do crescente desenvolvimento de estratégias e tecnologias relacionados ao tratamento de feridas de difícil cicatrização, o Consenso de Higienização de Feridas de 2020 reitera a importância de manejar a infecção, observar os sinais clínicos que a ferida indica e equilibrar as doenças subjacentes para favorecer positivamente o processo de cicatrização.

Sabe-se que a disponibilidade suficiente de oxigênio é essencial para a cicatrização eficaz das feridas, pois atua fornecendo energia e ativando fagócitos que iniciam a resposta inflamatória no dano tecidual, além de restabelecer vasos sanguíneos e tecido conjuntivo. Este suprimento é alterado pelo edema, pela microcirculação da área lesada e pela contração dos vasos que ocorrem no tecido traumatizado fazendo com que haja hipóxia tecidual prolongada, e, assim, atrasando o processo de cicatrização ⁽⁴⁾.

A hipóxia prolongada é muito prejudicial à reconstituição tecidual e, para que o tratamento seja eficaz, além de todas as novas tecnologias ofertadas pela indústria, deve-se avaliar o panorama local da ferida, como preconiza a ferramenta M.O.I.S.T., que foi desenvolvida para avaliar os aspectos locais da ferida envolvendo a análise do equilíbrio da umidade (M), equilíbrio da oxigenação (O), controle da infecção (I), suporte (S) e gerenciamento dos tecidos (T). Esta ferramenta ainda não foi validada, mas mostra que há uma gama de possibilidades de tratamentos locais, disponíveis aos profissionais,



que promovem o reequilíbrio do ambiente favorecendo o processo de cicatrização de lesões de difícil cicatrização ⁽⁵⁾.

Mediante os desafios no manejo das feridas de difícil cicatrização, a indústria tem desenvolvido estudos e produtos voltados à evolução do processo de reconstituição tecidual de feridas de difícil cicatrização, que repetidamente estagnam na fase inflamatória do processo cicatricial. Dentre as terapias avançadas, tem-se coberturas confeccionadas com alta tecnologia, laser de baixa intensidade, ozonioterapia, terapia por pressão negativa e hiperbárica ⁽⁶⁾. E, visando melhorar a oxigenação do leito das feridas, foram desenvolvidas recentemente tecnologias que utilizam os componentes sanguíneos como alternativa ao tratamento de lesões complexas, entre estas, a saber: a Fibrina Rica em Plaquetas (PRF), o Plasma Rico em Plaquetas (PRP) e mais recentemente a Hemoglobina em Spray de Uso Tópico.

A Hemoglobina em Spray fornece hemoglobina para o leito da ferida, onde se liga ao oxigênio ambiental, permitindo que este se difunda no tecido do leito da ferida, reduzindo a hipóxia e auxiliando no processo de cicatrização ⁽⁷⁾. Esta tecnologia é um recurso que pode ser utilizado de forma adjuvante ao tratamento padrão, sua utilização é recomendada pelo fabricante a cada 72 horas, e promete reverter a hipóxia prolongada auxiliando na regulação da disponibilidade de oxigênio no leito da ferida, favorecendo a angiogênese, a revascularização, a

síntese de tecido conjuntivo e resistência à infecção ⁽⁸⁾. Sendo assim, esta tecnologia pode atuar na progressão da cicatrização da ferida complexa.

Logo, visto que o desequilíbrio de oxigênio é um grande empecilho na cicatrização das lesões complexas, por suas particularidades de atuação no processo de epitelização, e a utilização da Hemoglobina em Spray assegura possibilitar a melhora da oxigenação na ferida, torna-se necessário questionar, segundo a pergunta norteadora: “Quais as evidências científicas do uso de hemoglobina em spray para o manejo de feridas de difícil cicatrização?”, e reunir evidências sobre o uso desta tecnologia, com o objetivo de identificar na literatura científica o conhecimento produzido acerca do uso de hemoglobina em spray em feridas de difícil cicatrização, a fim de identificar os benefícios de sua utilização.

MÉTODOS

Trata-se de uma Revisão Integrativa (RI) que sintetiza a literatura experimental e teórica publicada nas plataformas, para que se obtenha um entendimento mais amplo sobre um problema específico. Além disso, estabelece o conhecimento atual sobre um determinado assunto, visto que utiliza-se de objetos como observação, investigação e síntese dos resultados sobre o tema em comum e todos corroboram para uma melhora na qualidade da assistência prestada conduzida de forma a observar, investigar e sintetizar resultados sobre o mesmo



tema, mas de estudos independentes, colaborando para uma possível repercussão favorável na qualidade dos cuidados prestados⁽⁹⁾.

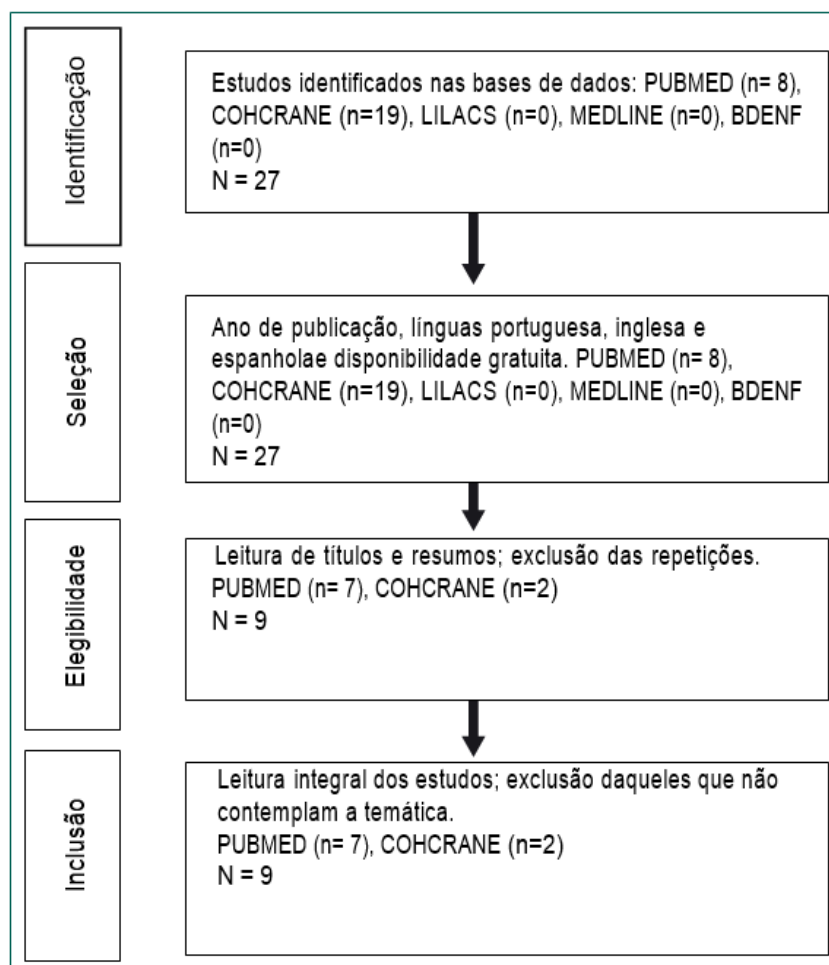
Este trabalho visou elucidar a questão norteadora: “Quais as evidências científicas do uso de hemoglobina em spray para o manejo de feridas de difícil cicatrização?”. Nesse sentido, foi realizada a coleta de dados nas bases de dados PUBMED e na BVS foram acessadas às seguintes bases: MEDLINE (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online), LILACS (Literatura Latino Americana e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde) e BDENF (Base de Dados de Enfermagem). A busca foi realizada entre os meses de dezembro de 2022 e fevereiro de 2023, por dois pesquisadores experientes, utilizando os Descritores de Ciência em Saúde (DeCS): Cicatrização de feridas, Feridas e Estomaterapia. Para trazer mais especificidade à busca, foi necessário substituir o descritor Hemoglobina pelas palavras-chaves: Hemoglobina em spray e Hemoglobina tópica, separados pelo booleano “AND” com os seguintes cruzamentos: “Topical haemoglobin” AND “Wound healing” e “Haemoglobin Spray” AND “Wound”. Na PUBMED serão utilizados

os descritores na língua inglesa, verificados no MESH.

Foi utilizado o recorte temporal dos últimos cinco anos (2017 a 2022), sendo considerados como critérios de inclusão estudos disponíveis na íntegra, em inglês, português e espanhol, que abordem a temática de cicatrização de feridas complexas utilizando componentes sanguíneos. Os critérios de exclusão foram capítulos de livros, pré-prints e artigos não disponíveis. Por fim, foi realizado um processo de seleção por pesquisadores cegos, e ainda um pesquisador orientador para dirimir divergências no que tange à permanência ou exclusão do periódico como resposta à pergunta norteadora. Os artigos encontrados, dentro dos critérios estabelecidos estão demonstrados no fluxograma (Figura 1).

Inicialmente foi realizada a busca pelo título e resumo dos artigos, e foram encontrados respectivamente, 8 e 19 artigos nas bases de dados PUBMED e COHCRANE. Após a análise dos mesmos, 1 artigo foi excluído na base de dados PUBMED, por não responder a questão norteadora, e 17 na COHCRANE por estarem duplicados e por não responder a pergunta que norteou o trabalho.



Figura 1 - Seleção dos artigos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados 9 artigos que respondem à pergunta norteadora sobre o uso de hemoglobina em spray para o manejo de feridas de difícil cicatrização. Destes, 3 são estudos clínicos ^(10,11,12), 3 revisões sistemáticas ^(13,14), 2

revisões de literatura ^(8,15,16), e 1 estudo farmacoepidemiológico ⁽¹⁷⁾. Todos os estudos foram realizados no continente americano e os autores são predominantemente profissionais enfermeiros, médicos e cirurgiões. Dessa forma, os artigos foram distribuídos no quadro 1.

Quadro 1 - Artigos incluídos na revisão integrativa com a estratégia de busca

Título	Autor/Ano	Tipo de estudo	Objetivo do estudo	Idioma	Resultados
Cost-effectiveness of adjunct haemoglobin spray in the treatment of hard-to-heal wounds in a UK NHS primary care setting	Elg, et al. 2019 ¹⁰	Avaliação Clínica Comparativa	Avaliar o custo-efetividade do spray de hemoglobina tópica como terapia adjuvante no tratamento de feridas de difícil cicatrização em um ambiente comunitário do Serviço Nacional de Saúde (NHS) do Reino Unido.	Inglês	Os resultados desta avaliação apoiam o uso de spray de hemoglobina tópica como adjuvante ao tratamento padrão em feridas difíceis de. Nessas feridas, o spray tem o potencial de restaurar o processo de cicatrização, reduzir os tempos de cicatrização e reduzir os custos de curativos.
Assessment of clinical effectiveness of haemoglobin spray as adjunctive therapy in the treatment of sloughy wounds	Hunt, et al. 2018 ¹¹	Estudo de efetividade clínica que avalia tecnologias no ambiente real.	Investigar os efeitos da administração facilitada de oxigênio na assistência ao paciente com melhor cicatrização de feridas e redução da dor, bem como determinar os efeitos específicos do spray de oxigênio/hemoglobina nos níveis de esfacelo e exsudato.	Inglês	Os resultados mostraram que a adição de spray de hemoglobina adjuvante ao tratamento de feridas alcançou resultados clínicos positivos, reduzindo o exsudato e esfacelo da ferida dentro do complexo processo multifacetado de cicatrização de feridas.
Oxygenation Status in Chronic Leg Ulcer After Topical Hemoglobin Application May Act as a Surrogate Marker to Find the Best Treatment Strategy and to Avoid Ineffective Conservative Long-term Therapy	Petri, et al., 2017 ¹²	Ensaio clínico com 49 pacientes.	Determinar se mudanças na oxigenação tecidual podem ser medidas após a aplicação tópica de hemoglobina em feridas crônicas e avaliar os achados em termos de estratégias terapêuticas.	Inglês	Os achados sugerem que o uso do spray de hemoglobina pode aumentar a oxigenação local na ferida e a SatO2 pode ser quantificada, e isso acelera a cicatrização. O grupo em que foi utilizado o spray as feridas reduziram e a esclerose tecidual também foi diminuída, quando comparados com o grupo que não utilizou a tecnologia. A terapêutica acertada pode reduzir tempo de cicatrização, reduzir custos e aumentar qualidade de vida para pacientes que sofrem com úlceras na perna.
Systematic review of the efficacy of topical haemoglobin therapy for wound healing	Hu, et al. 2020 ¹³	Revisão sistemática.	Fornecer uma visão científica abrangente da eficácia, escopo, reações adversas e precauções necessárias da terapia tópica de hemoglobina, incluindo evidências pré-clínicas e clínicas.	Inglês	A terapia de hemoglobina local pode promover com segurança e eficácia a cicatrização de feridas crônicas e de difícil cicatrização, além de apresentar vantagens como, eliminação de esfacelos e alívio da dor.



Hemoglobin spray as adjunct therapy in complex wounds: Metanalysis versus standard care alone in pooled data by wound type across three retrospective cohort controlled evaluations.	Elg, Hunt, 2018 ¹⁴	Revisão Sistemática	Avaliar o benefício alcançado utilizando hemoglobina em spray, em diferentes tipos de feridas, adjunto ao tratamento padrão.	Inglês	Espera-se que a adoção do spray de hemoglobina como adjuvante ao padrão de tratamento de lesões de difícil cicatrização, alcance benefícios de cura substanciais para os pacientes, visto que a melhora da cicatrização foi observada na primeira semana após a aplicação.
Granulox—The Use of Topical Hemoglobin to Aid Wound Healing: A Literature Review and Case Series From Singapore	Loh, et al. 2021 ⁸	Revisão de literatura e série de casos	Explorar o uso de um spray de hemoglobina, como um adjuvante no tratamento de feridas crônicas, relatar os resultados de uma revisão da literatura avaliando a eficácia do tratamento tópico hemoglobina tanto na cicatrização de feridas quanto no alívio dos sintomas e, finalmente, fornecer exemplos de casos.	Inglês	De acordo com os achados da literatura em questão sobre o uso do Granulox, a mesma concorda com a evidência clínica de que o Granulox é um adjuvante eficaz que promove a cicatrização de feridas crônicas e diminui os sintomas da ferida do paciente.
Radiation ulcer treatment with hyperbaric oxygen therapy and haemoglobin spray: case report and literature review	Winaikosol, et al. 2020 ¹⁵	Revisão de literatura.	Explorar a eficácia de uma combinação de oxigenoterapia hiperbárica e spray de hemoglobina no tratamento de úlceras por radiação.	Inglês	O estudo conclui que uma combinação de oxigenoterapia hiperbárica e spray de hemoglobina pode ser eficaz como tratamento de curta duração para úlceras de radiação.
Shifting the distribution curve for healthcare resource use through topical oxygen therapy for wound healing	Alves, et al. 2022 ¹⁶	Revisão de literatura.	Revisar e consolidar o material publicado disponível e avaliar o potencial do adjuvante tópico, spray de hemoglobina, na cicatrização de feridas.	Inglês	Sugere-se que a adoção do spray tópico adjuvante de hemoglobina pode efetuar mudanças na curva de cicatrização de feridas, movendo-a à esquerda reduzindo o tempo de cicatrização. Além disso, a implementação dessa tecnologia é realizada maneira fácil e sustentável em populações que necessitam de tratamento de feridas.
Topical application of haemoglobin: a safety study	Holzer, et al. 2019 ¹⁷	Estudo de segurança farmacopeid emiológico ou Estudo transversal.	Determinar se há risco de inalação ao usar o spray de hemoglobina.	Inglês	Os resultados do estudo em questão mostram que o uso do spray de hemoglobina é um produto seguro e não há risco de inalação de concentrações perigosas do produto, nem de formação de partículas finas durante a aplicação do produto.

O spray de hemoglobina tópica foi desenvolvido para auxiliar no tratamento de feridas de difícil cicatrização, que em sua maioria apresentam um leito hipóxico, fornecendo oxigênio diretamente ao tecido lesado. A hipóxia prolongada é gerada devido ao



aumento da demanda metabólica no local da lesão, seja pela microcirculação lesada, restrições difusivas devido a edema, má circulação sanguínea ou também pelo consumo de oxigênio por biofilme bacteriano ⁽⁸⁾. A aplicação tópica da hemoglobina em spray visa gerar um aumento de oxigênio local, facilitando a reversão da hipóxia, sendo uma terapia coadjuvante ao tratamento padrão das feridas de difícil cicatrização, oferecendo maiores chances de epitelização devido a redução da colonização microbiana e redução da formação de crostas ⁽¹⁸⁾.

Os autores⁽¹⁰⁾, desenvolveram uma avaliação clínica que resultou em uma melhora significativa das taxas de difusão de oxigênio em feridas de difícil cicatrização, ao utilizar o spray de hemoglobina, e as etiologias das feridas eram diversas como vasculogênicas, lesão por pressão, ferida diabética, traumas, entre outros. O estudo avaliou dois grupos de 50 pessoas cada, em que o grupo controle apresentava o tratamento padrão e o grupo de intervenção utilizou o tratamento padrão acrescido do uso do spray de hemoglobina, e foi observado que já na primeira semana de tratamento, os pacientes do grupo de intervenção obtiveram uma redução de 26% a mais da área lesada quando comparado com o grupo controle. Após 26 semanas, a taxa de epitelização completa do grupo de intervenção foi de 90%, já o grupo sem o spray foi de 38%, o que corrobora sobre a importância da nutrição eficaz no leito da ferida, no processo de cicatrização.

Consoante a isso, os autores⁽¹¹⁾ realizaram um estudo que avaliou a eficácia do uso de hemoglobina em spray em feridas com grande quantidade de esfacelo, o qual é tido como uma barreira no processo de cicatrização de feridas visto que sua presença favorece o aumento da carga microbiana da lesão e também favorece a formação de biofilme. Foi avaliada uma amostra de 200 pacientes, portadores de lesões com infecção e teve resultados também na primeira semana de uso, onde a redução da quantidade de esfacelo foi de 67% nos pacientes que estavam em uso da hemoglobina em spray e, apenas 8% no grupo controle. Neste estudo, também foi avaliada a quantidade de exsudato presente na ferida, e teve como resultado uma redução significativa de 94% no grupo de intervenção.

Este achado vai de encontro com uma revisão realizada pelos autores⁽¹⁴⁾ em que foi observado que o uso de hemoglobina em spray como adjuvante no tratamento de lesões de difícil cicatrização de diferentes etiologias leva a um menor tempo de tratamento, redução significativa de esfacelo e da dor, redução substancial da ferida e auxilia na melhora da qualidade de vida do paciente. Os pesquisadores ratificam a importância do envolvimento do paciente no tratamento, visto a facilidade de aplicação, além do custo ser reduzido com a redução do tempo de tratamento ⁽¹⁴⁾.

Ademais, houveram pacientes que interromperam o uso do spray de hemoglobina de forma precoce por vontade própria, antes de terminar o tratamento, e o exsudato retornou de



forma expressiva. Em relação ao nível de dor, conforme as semanas de tratamento foram ocorrendo, a infecção foi sendo manejada e os pacientes relataram que a dor foi reduzindo, mais rapidamente no grupo em uso da hemoglobina em spray ⁽¹¹⁾. Torna-se importante salientar que essa tecnologia é uma terapia adjuvante, ou seja, é uma tecnologia que acelera o processo de reparação tecidual. Portanto, os pacientes devem permanecer com os cuidados diários às lesões e, os profissionais devem realizar todo o processo de limpeza preconizado pelos consensos.

Todos os benefícios evidenciados pelos estudos supracitados correlacionam-se com as vantagens de manter um suprimento contínuo de oxigênio para facilitar e promover a cicatrização das feridas, como preconizado na ferramenta M.O.I.S.T, em que a letra O equivale ao equilíbrio de oxigênio e visa melhorar a perfusão tecidual e a oxigenação local no leito da ferida ⁽⁵⁾. Isso porque o oxigênio tem um papel importante em vários processos, incluindo migração e replicação de fibroblastos, produção de colágeno, estimulação da angiogênese, atividade antimicrobiana de leucócitos e macrófagos, proliferação de células endoteliais, neovascularização, epitelização, ou seja, está diretamente relacionado com o processo de epitelização ⁽¹⁹⁾.

Desse modo, aponta-se também uma redução nos custos de saúde pública em relação ao tratamento total dos pacientes, visto que a epitelização do tecido lesado ocorre de forma mais rápida. Assim, o número de consultas de

enfermagem é reduzido, o tempo de tratamento também, o risco de internação diminui intensamente quando as feridas são manejadas adequadamente e o risco de infecção diminui ⁽¹¹⁾. Ao final da avaliação foi identificado uma redução de 37% dos gastos nos serviços de saúde com o tratamento das lesões, logo é possível identificar que o uso de hemoglobina em spray possui um bom custo-benefício que pode promover a economia em custos de enfermagem, custos de medicamentos, custos de procedimentos cirúrgicos e consequentemente economia dos gastos públicos ⁽¹¹⁾.

Um ensaio clínico realizado pelos autores⁽¹²⁾, aponta que a saturação de oxigênio no local da ferida melhorou de 60% para 71% em 20 minutos após a aplicação tópica do spray de hemoglobina, isso interfere na melhora da cicatrização e na redução significativa da dor. Neste estudo, foi possível entender a necessidade da avaliação individual de cada ferida, pois um grupo de pessoas não evoluíram com o tratamento proposto, e ao avaliar foi observado a necessidade de intervenções cirúrgicas devido ao grave estado da lesão. Porém, nos pacientes que responderam ao tratamento, foi concluído que o uso da terapia tópica, auxilia na diminuição do tempo de cicatrização de feridas, redução dos custos e melhoria na qualidade de vida dos pacientes afetados ⁽¹²⁾.

Uma revisão sistemática dos autores realizada em 2020⁽¹³⁾ evidencia que a terapia tópica com hemoglobina é mais segura e simples pois não depende do sistema vascular danificado



para fornecer oxigênio à ferida. Destaca ainda que, em uma ferida hipóxica, a hemoglobina pulverizada sobre a ferida liga-se ao oxigênio do ar circundante e o transporta para a base da ferida, de onde se difunde para as células a uma taxa que depende da pressão parcial diferencial de oxigênio existente entre a ferida e o ar. Esse processo se repete continuamente, pois a hemoglobina não é consumida, criando um ciclo contínuo de transporte de oxigênio. Além disso, realiza um comparativo com a oxigenoterapia hiperbárica, que também é um adjuvante no tratamento de lesões, e há um benefício quanto a este tipo de oxigenoterapia quando comparado a hiperbárica, visto que esta precisa de um ambiente específico e um maquinário adequado para sua utilização, já a técnica em spray propicia o autocuidado da lesão pelo profissional e até pelo próprio paciente devido a praticidade de seu uso ⁽¹³⁾.

Uma revisão realizada pelo autor e seus colaboradores em 2021⁽⁸⁾, apresentou uma análise de estudos realizados em diversos locais diferentes que apontam a hemoglobina em spray como um potente adjuvante, devido às altas taxas de cicatrização de feridas. Além disso, foram analisados 5 casos de pacientes que apresentavam lesões de difícil cicatrização, em que obtiveram cicatrização completa em 3 meses, utilizando as terapias padrões acrescidas do uso do spray de hemoglobina de 3 em 3 dias ⁽⁸⁾. Esse processo de cicatrização rápido e eficaz também foi evidenciado em outro estudo, onde analisaram a avaliação do uso da oxigenoterapia

tópica juntamente com a oxigenoterapia hiperbárica e a epitelização completa ocorreu em 15 semanas ⁽¹⁵⁾. Ambos os autores, apontam para a necessidade de se desenvolver estudos controlados randomizados para maiores evidências sobre o uso do spray de hemoglobina.

Uma pesquisa realizada em 2022⁽¹⁶⁾ demonstrou que os recursos de saúde podem ser poupados quando ocorre a implementação de estratégias que visam promover a rápida cicatrização de feridas ⁽¹⁶⁾. Logo, um tratamento adequado com limpeza, coberturas ideais e adjuvantes potentes, reduz o número de trocas de curativos e diminui o tempo necessário para a aplicação do curativo. Além disso, a correta manipulação da ferida faz com que a necessidade de troca do curativo nos serviços de saúde sejam reduzidas e não ocorram diariamente, possibilitando maior disponibilidade de tempo dos profissionais, o que aumenta ainda mais a economia aos cofres públicos ⁽²⁰⁾.

Ademais, foi realizado um estudo de segurança farmacoepidemiológico por Holzer¹⁷, visando identificar os riscos de inalação ao usar o spray para garantir a segurança tanto do paciente, que pode utilizar essa tecnologia em casa, como no profissional que utiliza o spray em consultórios. O estudo de segurança é importante, pois recentemente um agente de limpeza foi condenado pela Anvisa por conferir risco de inalação e afetar a saúde. A avaliação do spray de hemoglobina permitiu identificar que durante a utilização do spray não houve a formação de poeiras, nem nanopartículas ou



aerossóis e as concentrações de partículas geradas durante o uso foram abaixo das concentrações permitidas de fração inalável e respirável. Deste modo, não há risco de inalação de concentrações perigosas do produto nem de formação de partículas finas durante a aplicação⁽¹⁷⁾.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão sintetizou as melhores evidências sobre o uso de hemoglobina em spray nas feridas de difícil cicatrização. Constatou-se que é um adjuvante eficaz e conveniente para o tratamento dessas feridas, o qual pode ser considerado em feridas que não cicatrizam e falharam com a terapia convencional. Destacaram-se os benefícios de melhora da dor, manejo do exsudato e do esfacelo, redução no tempo de tratamento e melhora na qualidade de vida do paciente.

A pesquisa agrega evidências científicas que embasam o uso dessa nova tecnologia no tratamento de lesões, principalmente as de difícil cicatrização e identificou que sua utilização é segura e intensifica o processo de cicatrização de forma eficaz. Além disso, ressalta-se seu papel na prevenção de infecção da ferida, seja para tratamento de feridas infectadas ou com biofilme e esfacelo. A realização da limpeza da ferida e escolha adequada das coberturas associadas com a utilização do spray de hemoglobina podem culminar em redução de custos para o sistema de saúde e promover uma maior qualidade de vida

aos indivíduos que sofrem com feridas de difícil cicatrização.

É importante salientar a limitação no número de pesquisas robustas publicadas sobre a temática, com estudos com número limitado de participantes. Assim, é de extrema relevância a realização de novas investigações que ampliem a utilização dessa tecnologia para todos os tipos de feridas e considere o seu custo-benefício e aplicabilidade, para conferir maior base científica ao uso da tecnologia.

REFERÊNCIAS

1. Oliveira AC, Rocha DM, Bezerra SMG, et al. Qualidade de vida de pessoas com feridas crônicas. *Acta Paul Enferm.* 2019;32:194–201. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/ape/a/5rXWbmmz3qbNgTJKzwGtK9N/?lang=pt>
2. Bowers S, Franco E. Chronic wounds: evaluation and management. *Am Fam Physician* [Internet]. 2020 Feb 1;101(3):159–66.
3. Järbrink K, Ni G, Sönnnergren H, et al. The humanistic and economic burden of chronic wounds: a protocol for a systematic review. *Syst Rev.* 2017;6(1):15. Disponível em: <http://systematicreviewsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13643-016-0400-8>
4. Gottrup F, Dissemond J, Baines C, et al. Use of oxygen therapies in wound healing: focus on topical and hyperbaric oxygen treatment. *J Wound Care.* 2017;26(Sup5):S1–43. Disponível em: <http://www.magonlinelibrary.com/doi/10.12968/jowc.2017.26.Sup5.S1>



5. Dissemond J, Malone M, Ryan H, et al. Implementation of the M.O.I.S.T. concept for the local treatment of chronic wounds into clinical practice. *Wounds Int.* 2022;13(4):28–37. Disponível em: <https://www.woundsinternational.com/journals/issue/667/article-details/implementation-moist-concept-local-treatment-chronic-wounds-into-clinical-practice>
6. Moreno DR, Domingues EP, Vallim CA, Silva RS, Fonseca JPS, Noguchi TB. Plasma rico em plaquetas na cicatrização de úlcera venosa: relato de caso. *Estima Braz J Enterostomal Ther* [Internet]. 2022 Apr 18; e0622. Disponível em: <https://www.revistaestima.com.br/estima/article/view/1158/518>
7. Hunt S, Elg F. The clinical effectiveness of haemoglobin spray as adjunctive therapy in the treatment of chronic wounds. *J Wound Care.* 2017;26(9):558–68. Disponível em: <http://www.magonlinelibrary.com/doi/10.12968/jowc.2017.26.9.558>
8. Loh C, et al. Granulox - The use of topical hemoglobin to aid wound healing: a literature review and case series from Singapore. *Int J Low Extrem Wounds.* 2021 Jun;20(2):88–97. doi: 10.1177/1534734620910318.
9. Souza MT, Silva MD, Carvalho R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo).* 2010 Mar;8(1):102–6.
10. Elg F, Bothma G. Cost-effectiveness of adjunct haemoglobin spray in the treatment of hard-to-heal wounds in a UK NHS primary care setting. *J Wound Care.* 2019 Dec 2;28(12):844–9.
11. Hunt SD, Elg F, Percival SL. Assessment of clinical effectiveness of haemoglobin spray as adjunctive therapy in the treatment of sloughy wounds. *J Wound Care.* 2018 Apr 2;27(4):210–9.
12. Petri M, et al. Oxygenation status in chronic leg ulcer after topical hemoglobin application may act as a surrogate marker to find the best treatment strategy and to avoid ineffective conservative long-term therapy. *Mol Imaging Biol.* 2018 Feb;20(1):124–30. doi: 10.1007/s11307-017-1103-9.
13. Hu J, et al. Guo S, Hu H, Sun J. Systematic review of the efficacy of topical haemoglobin therapy for wound healing. *Int Wound J.* 2020 Oct;17(5):1323–30. doi: 10.1111/iwj.13392. Epub 2020 May 19.
14. Elg F, Hunt S. Hemoglobin spray as adjunct therapy in complex wounds: meta-analysis versus standard care alone in pooled data by wound type across three retrospective cohort controlled evaluations. *SAGE Open Med.* 2018 Jan 1;6:205031211878431.
15. Winaikosol K, Punyavong P, Jenwitheesuk K, Surakunprapha P, Mahakkanukrauh A. Radiation ulcer treatment with hyperbaric oxygen therapy and haemoglobin spray: case report and literature review. *J Wound Care.* 2020 Aug 2;29(8):452–6. doi: 10.12968/jowc.2020.29.8.452.
16. Alves P, et al. Shifting the distribution curve for healthcare resource use through topical oxygen therapy for wound healing. *J Wound Care.* 2022 Mar 2;31(3):196–206.
17. Holzer JC, Birngruber H, Mautner S, Graff A, Kamolz LP. Topical application of haemoglobin: a safety study. *J Wound Care.* 2019 Mar 3;28(3):148–53. doi: 10.12968/jowc.2019.28.3.148.
18. Dobson P, Rogers J. Assessing and treating faecal incontinence in children. *Nurs Stand.* 2009 Sep 16;24(2):49–56. doi: 10.7748/ns2009.09.24.2.49.c7267.



19. Bishop A. Role of oxygen in wound healing. J Wound Care. 2008 Sep;17(9):399–402. doi: 10.12968/jowc.2008.17.9.30937.
20. Nogueira Cortez D, Moraes JT, Ferreira IR, Silva EL, Moura F. Custos do tratamento de lesões cutâneas na Atenção Primária à Saúde. Estima Braz J Enterostomal Ther. 2020 Feb 12; e2419. doi: https://doi.org/10.30886/estima.v17.824_PT

Fomento e Agradecimento

Agradecemos ao Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) pelo suporte financeiro para a produção dessa pesquisa científica. Agradecemos também ao projeto SAELP da Universidade Federal do Espírito Santo que nos fornece possibilidade de vivências na área dermatológica.

Critérios de autoria (contribuições dos autores)

Concepção e planejamento do estudo: Paula Freitas e Thays Vieira;
Metodologia: Thays Vieira, Micaelly Viegas e Byanca de Paula;
Redação, revisão crítica e aprovação final da versão publicada: Paula Freitas, Thays Vieira, Micaelly Viegas e Byanca de Paula, Jordânia Fassarella Bandeira e Heloísa Helena Camponez Barbara Rédua.

Declaração de conflito de interesses

Nada a declarar.

Editor Científico: Francisco Mayron Morais Soares. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7316-2519>

