AVALIAÇÃO DA LASERTERAPIA ASSOCIADA À TERAPIA FOTODINÂMICA NO TRATAMENTO DE FERIDAS COMPLEXAS

Isabel Nana Kacupula De Almeida[1]
João Wesley Da Silva Galvão[2]
Ruth Carolina Queiroz Silvestre[3]
Thiago Moura De Araújo[4]

RESUMO

As feridas complexas são lesões que demandam tempo cicatricial além do esperado, por deficiência do processo de cicatrização. Seu tratamento é um desafio crescente, que requer terapias adjuvantes associadas ao tratamento convencional (limpeza e curativo diário) a fim de minimizar o tempo de cicatrização. Assim, o estudo teve como objetivo avaliar o progresso do reparo tecidual com o uso da laserterapia associada à terapia fotodinâmica no tratamento de feridas complexas em pessoas com diabetes e/ou hipertensão. Trata-se de estudo quase-experimental, longitudinal, de abordagem quantitativa, realizado no Centro de Atenção Integral à Saúde (CAIS), localizado na cidade de Redenção, Ceará, no período de agosto de 2022 a agosto de 2023. A amostra conta com três grupos de intervenção (GI1, GI2 e GI3), 6 participantes no GI1; 3 participantes no GI2; e 5 no GI3, totalizando 14 participantes. Foram avaliados em GI1, a utilização da laserterapia associada à terapia fotodinâmica no tratamento de feridas complexas em pessoas com diabetes. No GI2, foi utilizada a laserterapia local (LILT, lowintensity laser therapy) e sistêmica (ILIB, irradiation laser intravascular blood) no tratamento de feridas complexas em pessoas com diabetes. No GI3, foi utilizada a laserterapia local (LILT) e sistêmica (ILIB) no tratamento de feridas complexas em pessoas com Hipertensão arterial sistêmica. Para a coleta de dados foram utilizados dois instrumentos: 1) Dados clínico-epidemiológicos e 2) Escala de Meggitt-Wagner. Desse modo, constatou-se melhora no aspecto clínico e na cicatrização das feridas, com diminuição da área lesionada após os tratamentos realizados.

Palavras-chave: Feridas; Estresse oxidativo; Terapia a laser; Cicatrização.

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Ciências da Saúde, Discente, isavictor194@gmail.com[1]
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Ciências da Saúde, Discente, wesleygalvao@aluno.unilab.edu.br[2]
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Ciências da Saúde, Discente, ruthcqs@aluno.unilab.edu.br[3]
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Ciências da Saúde, Docente, thiagomoura@unilab.edu.br[4]

ISSN: 2447-6161

INTRODUÇÃO

As feridas complexas são lesões que demandam tempo cicatricial além do esperado, por deficiência do processo de cicatrização, estendendo-se por meses ou anos, geralmente associadas a doenças crônicas como Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), doenças cardiovasculares ou complicações de feridas agudas com quadro de infecções (Passadouro et al., 2016). Seu tratamento é um desafio crescente, que requer terapias adjuvantes associadas ao tratamento convencional (limpeza e curativo diário) a fim de minimizar o tempo de cicatrização (Duque et al., 2016).

Neste contexto, a laserterapia apresenta-se como recurso terapêutico eficaz no reparo tecidual de feridas, capaz de acelerar o processo de reparo em tecidos distintos por meio do emprego de fontes de luz de baixa intensidade. O mecanismo de ação do laser concentra-se na absorção de luz vermelha e infravermelha por agentes cromóforos presentes nos elementos proteicos da cadeia respiratória, dentro das mitocôndrias, que ao absorver a energia desencadeiam uma cascata de eventos bioquímicos, como aumento da atividade enzimática, deposição e organização do colágeno (Gupta et al., 2015; Santos et al., 2012).

A Photodynamic Therapy (PDT) apresenta-se como recurso terapêutico eficaz no reparo tecidual de feridas, capaz de acelerar o processo de reparo em tecidos distintos por meio por meio da combinação de um fotossensibilizador (azul de metileno ou azul de toluidina) com radiação eletromagnética e oxigênio tecidual, gerando alto efeito citotóxico local, levando microorganismos patogênicos à morte, é uma modalidade terapêutica utilizada com a finalidade de eliminar agentes microbianos em lesões de pele (Moura et al., 2018). Desse modo, o estudo teve como objetivo avaliar o progresso do reparo tecidual com o uso da laserterapia associada à terapia fotodinâmica no tratamento de feridas complexas em pessoas com diabetes e/ou hipertensão.

METODOLOGIA

Trata-se de estudo quase-experimental, longitudinal, de abordagem quantitativa. O estudo quase-experimental permite ao pesquisador a não utilização de um grupo controle e randomização, pois não possui distribuição aleatória de participantes para o tratamento proposto. Nesse caso, a avaliação é feita com grupos não equivalentes ou com os mesmos participantes no pré-tratamento. Assim, possibilita a realização de estudos rigorosos, embora com limitações. (MILLER; PUGATCH, 2020).

A pesquisa foi realizada no Centro de Atenção Integral à Saúde (CAIS), localizado na cidade de Redenção, Ceará, no período de agosto de 2022 a agosto de 2023. A amostra foi composta por 14 participantes e dividida em 3 Grupos Intervenção (GI): GI1 6 participantes, GI2 3 participantes, e GI3 5 participantes. Os participantes receberam intervenções entre uma ou duas vezes por semana, durante 12 semanas, ou até totalizarem 12 sessões de tratamento

Como critérios de inclusão: ≥18 anos; possuir o diagnóstico de diabetes mellitus (DM) e/ou hipertensão (HA); apresentam ferida complexa, podendo ser infectada; comparecem aos ambulatórios em dias pré-estabelecidos. E os critérios de exclusão, foram: não compareceram por mais de 3 atendimentos consecutivos; apresentaram irritação cutânea pelo uso do fotossensibilizador; gravidez suspeita ou confirmada; uso de medicamentos imunossupressores; diagnóstico/tratamento de Carcinoma; apresentar ferida com área maior que 144 cm2; anemia (Hb<12 g/dL); osteomielite; estar sob efeito de álcool ou substâncias psicotrópicas; desnutrição crônica e insuficiência vascular periférica.

Foram utilizados dois instrumentos: 1) Dados clínico-epidemiológicos (dados gerais sobre o paciente, dados antropométricos e hábitos de vida, condições de saúde, medicações em uso, avaliação da pele e membros inferiores); 2) Escala de Meggitt-Wagner (avalia a gravidade da lesão, que classifica o grau de lesão do pé, indo do grau 0 o pé em risco, presença de fissura interdigital ou no calcâneo, sem infecção aparente, até os

ISSN: 2447-6161

graus 4 e 5, na classificação de Wagner, estão associadas mais frequentemente ao desfecho de amputação). A escala de Wagner é aplicada na primeira avaliação, e reavaliada na sexta e décima segunda sessão de tratamento (Singla et al., 2014).

Durante a pesquisa, foi mensurado o progresso do reparo tecidual utilizando a laserterapia associada ou não à terapia fotodinâmica no tratamento de feridas complexas. No GI1, foi utilizada a laserterapia associada à terapia fotodinâmica (PDT associado ao azul de metileno) e Intravascular Blood (ILIB) por 20 minutos, no tratamento de feridas complexas em pacientes com DM. No GI2, foi utilizada a laserterapia local Low Intensity Laser Therapy (LILT) e sistêmica ILIB por 20 minutos, também em pacientes DM com feridas complexas. No GI3, foi utilizada a laserterapia local (LILT) e sistêmica (ILIB), por 20 minutos, no tratamento de feridas complexas em pessoas com Hipertensão arterial sistêmica, para potencializar o efeito da cicatrização.

Os dados foram tabulados no programa Excel 2016 e a análises dos resultados foram realizadas utilizando o programa estatístico Epi Info versão 7.2.2.16 para Windows, sendo considerados a frequência absoluta e relativa. Os dados quantitativos foram submetidos ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e expressos em forma de média e erro padrão da média. Os dados com distribuição normal foram analisados por meio do teste t de Student e ANOVA. Os dados com distribuição anormal foram analisados por meio do teste de Mann-Whitney, adotando confiança de 95% e significância se $p<0,05$.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, parecer n° 51981221.7.0000.5576, seguindo todos os princípios éticos, em consonância com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidos 14 participantes divididos em: GI1:6 ; GI2 - 3; GI3 - 5 participantes. Tinham média de idade (GI1 53,66 anos GI2 54,33 anos e GI3 63,80 anos), em sua maioria homens (GI1 83,33%, GI2 66,67% e GI3 80%), possuindo renda familiar < 1 salário mínimo (50%) e entre 1-3 salários mínimo (50%), aposentados (GI1 33,33)%, GI2 33,33% e GI3 75%), pardos (GI1 66,67% GI2 33,33% e GI3 20%), tendo cursado até o ensino médio completo (GI1 (33,33% GI2 66,67% e GI3 40%).

Nos dados obtidos, foi observado uma predominância do gênero masculino em comparação com o feminino. Dessa forma, Estudos mostram que os homens relutam em procurar atendimento de saúde para promoção e prevenção e só procuram por atendimento quando há problemas de saúde (SQUIZATTO RH, et al.,2017).

Em relação às variáveis clínicas, referente aos hábitos de vida e a condição de saúde, foi observado que em sua maioria apresentam obesidade (GI1 50%, GI2 33,33% e GI3 80), a maioria faz uso de medicamento (GI1 100%, GI2 100 e GI3 80%), a classe farmacológica mais observada foi hipoglicemiante oral (GI1 60%, GI2 60%). Em relação à doença crônica, todos os participantes eram portadores de diabetes Mellitus (DM) e/ou hipertensão arterial (HAS), chama a atenção que deles 57,14% em G1 e 50% em GI2 apresentavam as doenças simultaneamente e em GI3, 83,33% têm hipertensão. Ademais, apresentaram diagnóstico de DM 2 (GI1 100% e GI2 100%), com tempo de diagnóstico de 3,6 anos GI 1 e 10 anos em GI 2. A maioria dos participantes deambulam normalmente (GI1 100% GI2 100% GI3 60%). A complexidade que dificulta o processo de reparação tecidual encontram-se em destaque a úlcera venosa (33,33% para GI1, GI2 e GI3).

O perfil da população em estudo apresenta sobrepeso, obesidade, HAS e DM, sendo esses fatores de risco para o desenvolvimento de úlcera venosa, sendo a complexidade que dificulta o processo de cicatrização mais relatado pelos participantes (BORGE; et al., 2016). Assim, a causa da úlcera venosa é a insuficiência venosa crônica causada pela obstrução ou disfunção das válvulas venosas, resultante em refluxo ou enfraquecimento da musculatura do gastrocnêmio (DIAS TYAF, et al., 2014). Esse tipo de lesão tem alto índice de recidiva,

ISSN: 2447-6161

exige tratamento complexo, causa sofrimento e prejudica a qualidade de vida do paciente e do cuidador (SALVETTI MG,et al.,2014). A laserterapia de baixa potência, quando utilizada em lesões cutâneas, pode ter como principais efeitos fisiológicos: resolução anti-inflamatória, neoangiogênese, antecipada de células epiteliais e fibroblastos, síntese e deposição de colágeno, revascularização e cicatrização de feridas (ANDRADE; CLARK; Ferreira, 2014).

Estudo realizado com 10 pacientes portadores de lesão crônica em membros inferiores realizando as sessões de terapia fotodinâmica durante 8 meses, demonstrou a eficácia da terapia fotodinâmica. Dessa maneira, 40% dos participantes desse estudo obtiveram a cicatrização das lesões e 40% apresentaram redução parcial do diâmetro das lesões, em torno de 50% da área inicial, porém lesões de 2 pacientes (20%) não responderam ao tratamento (KRUPKA; et. al, 2021).

Na avaliação da pele e ferida, percebe-se que o tipo de pele que predominou nos participantes está entre saudável (GI1 50%, GI2 66,67% e GI3 20%), enquanto teve mais lesões com esfacelo (GI1 66,67%, GI2 66,67% e GI3 100%), localizadas nos membros inferiores, principalmente na perna (GI1 0% GI2 75% GI3 33,33%). O calçado de preferência foi o chinelo (GI1 100% GI2 33,33% GI3 60%). As feridas tratadas surgiram, principalmente em 2022, entretanto a mais antiga relatada surgiu no ano de 1998.

Todos os participantes foram avaliados pela Escala de Meggitt-Wagner Durante a 1ª sessão de tratamento, sendo possível observar maior predominância em úlcera de Grau 1, ou seja, úlcera superficial sem envolvimento de tecido subcutâneo (GI1 100% GI2 71,43% GI3 60%). A 6ª avaliação seguiu a tendência da 1ª sessão, mas a ferida de dois participantes regrediram de: GI1 evoluíram de grau 2 para grau 1 (14,29%), de grau 3 para grau 2 (85,71%); GI2 grau 1 (100%) e GI3 grau 1 (100%). Na 12ª avaliação, o GI1 permaneceu com os mesmo resultados da 6ª avaliação, GI2 houve a regressão de 100% para 85,71% em grau 1(20%) e o GI3 permaneceu com os mesmo resultados da 6ª avaliação.

No estudo conduzido por Carrinho et al. (2018), os resultados do uso do protocolo semelhante com Terapia Fotodinâmica (PDT), indicaram uma redução significativa na área das úlceras diabéticas no grupo intervenção em comparação com o grupo controle. No entanto, vale ressaltar que as limitações na quantidade de participantes no grupo controle restringem a extensão da discussão. Além disso, essa pesquisa também enfatizou a segurança e eficácia da utilização da PDT com azul de metileno como fotossensibilizador, especialmente em pacientes que apresentam feridas infectadas.

É importante ressaltar que essa pesquisa apontou o azul de metileno como uma escolha vantajosa por diversos motivos. Além de sua eficácia, o azul de metileno se destaca por ser uma opção mais acessível em comparação com outros fotossensibilizadores. Sua aplicação também se mostra mais conveniente em ambulatórios e clínicas, contribuindo para a redução dos custos econômicos para os pacientes. Essas considerações enfatizam ainda mais o potencial prático e econômico dessa abordagem terapêutica (SHEN et.al, 2020). Consolidando os resultados encontrados neste estudo, uma revisão sistemática com meta-análise, a qual evidencia que a PDT é uma abordagem eficaz no tratamento de feridas infectadas, reduzindo a área da lesão, tempo e melhora do processo de cicatrização. Além disso, o PDT exerce um papel vital na redução da carga microbiana e na reposição de tecidos lesionados.

Esses efeitos positivos atribuídos ao PDT derivam de suas propriedades multifacetadas. Entre elas, seu efeito antimicrobiano desempenha um papel crucial na prevenção de microorganismos, enquanto a modulação da inflamação contribui para um ambiente propício à cicatrização. Além disso, a PDT eleva a oxigenação do tecido lesionado, facilitando o processo de regeneração. Essa abordagem terapêutica demonstra uma vantagem notável ao apresentar poucos ou nenhum efeito colateral associado (OLIVEIRA ET. al, 2022).

CONCLUSÕES

ISSN: 2447-6161

O presente trabalho demonstrou que o uso da laserterapia associada à terapia fotodinâmica (com o azul de metileno) no tratamento de feridas complexas em pessoas com diabetes e/ou hipertensão é uma terapêutica eficaz, pois, apresentou resultados satisfatório em relação ao processo do reparo tecidual em um período de tempo eficiente, 12 semanas, sendo uma excelente escolha no tratamento de feridas, principalmente na regressão de grau 2 para grau 1 em paciente com DM2 e HAS. No entanto, o estudo apresentou limitações em relação a ausência de um grupo controle, deste modo, destaca-se a necessidade de novos estudos com amostras significativas que apresentem resultados cada vez mais promissores do uso da laserterapia associada à terapia fotodinâmica no tratamento de feridas complexas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Funcap) pelo financiamento da pesquisa intitulada AVALIAÇÃO DA TERAPIA FOTODIN MICA NO TRATAMENTO DE FERIDAS COMPLEXAS e executada entre 01/09/2022 e 31/08/2023, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic) e Tecnológica (Pibiti), da Unilab.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. S. S. D.; CLARK, R.M.O.; FERREIRA, M.L. Efeitos da laserterapia de baixa potência na cicatrização de feridas cutâneas. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 41, p. 129-133, 2014.

BORGE E. L. et al. Prevenção de recidiva de úlcera varicosa: um estudo de coorte. **Acta Paul Enferm,** v. 29, n. 1, p. 9-16, 2016.

CARRINHO, P. M. et al. A Study on the Macroscopic Morphometry of the Lesion Area on Diabetic Ulcers in Humans Treated with Photodynamic Therapy Using Two Methods of Measurement. **Photomed Laser Surg**, v. 36, n.1, p.44-50, 2018.

DIAS T. Y. A. F. et al. Avaliação da qualidade de vida de pacientes com e sem úlcera venosa. **Rev. Latino-Am. Enfermagem,** v 2, ed. 22, p. 576-81, 2014.

DUQUE, A. P. D. N. et al. In vivo wound healing activity of gels containing Cecropia pachystachya leaves. **J Pharm. Pharmacol**, v. 68, n. 8, p. 128–138, 2016.

GUPTA, A. et al Superpulsed (Ga-As , 904 nm) low-level laser therapy (LLLT) attenuates inflammatory response and enhances healing of burn wounds. **J Biophotonics**, v. 8, n.6, p. 489- 501, 2015.

KRUPKA, M.; BOZEK, A.; BARTUSIK-AEBISHER, D.; CIE´SLAR, G.; KAWCZYK-KRUPKA, A. Photodynamic Therapy for the Treatment of Infected Leg Ulcers—A Pilot Study. **Antibiotics**, v. 10, p. 506, 2021, . Disponível em: https://doi.org/ 10.3390/antibiotics10050506.

MILLER C. J.; SMITH S. N,; PUGATCH M. **Desenhos experimentais e quase-experimentais em pesquisa de implementação,** Psiquiatria Res. p.283:112452, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.psychres.2019.06.027.

MOURA, J. P. G.; BRANDÃO, L. B.; BARCESSAT, A. R. P. Estudo da Terapia Fotodinâmica (PDT) no reparo de lesões teciduais: estudo de casos clínicos. **Estação Científica**, v. 8, n. 1, p. 103-110, 2018. Disponível em: https://periodicos.unifap.br/index.php/estacao/article/view/3511

OLIVEIRA, A. B.; FERRISSE, T. M.; FONTANA C. R.; BASSO, F. G. Therapy for treating infected skin wounds: A systematic review and meta-analysis from randomized clinical trials. **Photodiagnosis Photodyn Ther**, v. 40, p. 103118, 2022. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1572100022004045.

PASSADOURO, R.; SOUSA, A.; SANTOS, C.; COSTA, H.; CRAVEIRO, I. Characteristics and Prevalence of

ISSN: 2447-6161

Chronic Wounds in Primary Health Care. **Rev SPD**, v. 74, n. 1, p. 45-51, 2016. Acesso em 25 de Abril de 2011. Disponível em: https://revista.spdv.com.pt/index.php/spdv/article/view/514

SANTOS, V., MARQUES, J., SANTOS, A., CUNHA, B., MANIQUE, M. Identification and treatment of infection on complex wounds. **Journal of Aging & Inovation**, v. 1, n. 2, p. 48-64, 2012.

SINGLA. S.; GARG, R.; KUMAR, A.; GILL, C. Efficacy of topical application of beta urogastrone (recombinant human epidermal growth factor) in Wagner's Grade 1 and 2 diabetic foot ulcers: Comparative analysis of 50 patients. **J Nat Sci Biol Med**, v. 5, n. 2, p. 273-7, 2014.

SHEN, X. et al. Treatment of infected wounds with methylene blue photodynamic therapy: An effective and safe treatment method. **Photodiagnosis Photodyn Ther,** v. 32, p. 102051, 2022. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1572100020304051.

SQUIZATTO, R. H. et al. Perfil dos usuários atendidos em ambulatório de cuidado com feridas. Cogitare Enferm, v. 22, n. 1, p. 6, 2017.

SALVETTI, M. G, et al. Prevalência de dor e fatores associados em pacientes com úlcera venosa. **Rev Dor**. v. 15, n. 1, p. 17-20, 2014;

ISSN: 2447-6161