

EFEITO DA FOTOBIMODULAÇÃO LASER NA CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS (ESTUDO PILOTO DE UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO)

Thiago dos Santos Maciel^{1,3}, Érima Rejane Ribeiro de Sena¹, Eloysa Marques de Lira¹, Natháchila Corrêa Lima Chamy², Amélia Pasqual Marques³.

¹Universidade Federal do Amazonas/Instituto de Saúde e Biotecnologia, Estrada Coari-Mamiá, 1900, Espírito Santo – 694600-000 – Coari-AM, Brasil, thiagomaciel@ufam.edu.br, erimaribeiro@gmail.com, eloyamarques57@gmail.com

²Universidade Federal do Amazonas/ Faculdade de Medicina da UFAM, R. Afonso Pena, 1053, Centro, CEP 69020-160, Manaus-AM, Brasil, nathachila_chamy@hotmail.com

³Universidade de São Paulo/Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da USP, R. Cipotânea, 51 - Vila Butantã, 05360-160, São Paulo-SP, Brasil, pasqual@usp.br

Resumo

As feridas cutâneas são enfermidades presentes no contexto atual e os tratamentos empregados com mais frequência vão desde de processos cirúrgicos, utilizações de medicamentos, e recursos da eletrofototerapia. Este estudo investigou o efeito fototerapia Laser Terapia de Baixa Intensidade (LTBI) em pacientes com feridas cutâneas. Trata-se de um estudo piloto de um ensaio clínico duplo-cego randomizado. O estudo foi dividido em (3) três grupos: controle, placebo, LTBI. A alocação dos participantes nos respectivos grupos foi realizada de forma aleatória. O tratamento com LTBI foi aplicado 10 sessões com duração de duas semanas, o grupo controle não recebeu intervenção, apenas acompanhamento (avaliação e reavaliação). Os registros fotográficos pré e pós-tratamento foram realizados em todas as sessões, e a área da ferida foi mensurada utilizando-se o software *ImageJ*. Os resultados mostraram uma tendência à redução do tamanho da ferida nos pacientes tratados com LTBI em comparação com os grupos controle e placebo. Concluiu-se que a LTBI, nas configurações utilizadas, pode haver redução na área de lesão.

Palavras-chave: Fotobiomodulação. Laser de Baixa Intensidade. Cicatrização de Feridas.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde (Fisioterapia e Terapia Ocupacional)

Introdução

A pele, como o maior órgão do corpo humano, desempenha uma função importante na fisiologia, cujo comprometimento pode acarretar desequilíbrios no organismo, destacando-se as feridas cutâneas (Morais et al., 2008). Segundo estimativas, no Brasil, cerca de 70% dos indivíduos acamados são afetados por essas lesões (Assis; Mosser, 2013). Definidas como danos localizados na pele ou nos tecidos subjacentes, essas feridas frequentemente se desenvolvem em áreas de proeminência óssea, resultando da pressão exacerbada em um ponto específico do corpo (Silva et al., 2017).

A classificação das lesões desempenha um papel categórico na determinação da gravidade e no direcionamento do tratamento adequado. Este sistema categoriza as feridas em quatro estágios distintos, cada um caracterizado por suas próprias particularidades. No primeiro estágio, a pele permanece íntegra, sem rupturas ou cortes visíveis, enquanto ocorrem eritema não branqueável e alterações na sensibilidade e temperatura. O segundo estágio é marcado pela perda parcial da espessura da pele, que se rompe expondo a derme, com o leito da ferida apresentando coloração rosa ou vermelha, úmido, e podendo conter uma bolha intacta ou rompida, sem a exposição de tecidos adiposos ou profundos. No terceiro estágio, há a perda integral da espessura da pele, com a exposição de gordura na ferida, além da presença de tecido de granulação e epíbole. Já no quarto estágio, ocorre a perda absoluta da espessura da pele e danos tissulares profundos, incluindo a exposição ou palpação

direta do tecido musculoesquelético subjacente na ferida (Palagi *et al.*, 2015). Entretanto é importante ressaltar que quando a lesão não pode ser classificada devido à presença exacerbada de esfacelo ou escara, é categorizada como Lesão por Pressão Não Classificável (Associação Brasileira de Estomaterapia - SOBEST, 2016). Dentre os tratamentos mais frequentemente utilizados para feridas cutâneas, destacam-se o uso de fármacos, utilização de ácidos graxos essenciais, procedimentos cirúrgicos e recursos terapêuticos (Feitosa *et al.*, 2015). Uma técnica notável é a Laserterapia de Baixa Intensidade (LTBI), que pode ser aplicada com luz vermelha ou infravermelha, sendo não invasiva e não causando cortes ou perfurações na pele (Souza; Silva, 2017).

A fototerapia age diretamente nos organismos afetados por doenças, combatendo a redução na produção de energia, que interfere na produção de ATP (adenosina trifosfato). A fotobiomodulação laser de baixa intensidade atua na bioestimulação do tecido, aumentando a produção de ATP, o que pode melhorar a função dos linfócitos, macrófagos e fibroblastos, além de auxiliar na síntese de colágeno (Meneguzzo, 2010; Ribeiro, 2015; Huang *et al.*, 2009).

O presente estudo tem como objetivo avaliar a eficácia da fotobiomodulação laser de baixa intensidade (LTBI) no tratamento de feridas cutâneas.

Metodologia

O trabalho foi submetido ao comitê de ética em pesquisa, sob o número CAAE: 07230819.1.0000.5020. Os participantes deste estudo preencheram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual ficaram cientes de todos os procedimentos que seriam realizados. Os pacientes foram selecionados e recrutados para triagem no ambulatório de saúde do Instituto de Saúde e Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas (ISB/UFAM), em Coari-AM.

Trata-se de um ensaio clínico duplo cego randomizado (estudo piloto), que seguiu as recomendações do *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT). Os participantes desse estudo foram alocados nos grupos de forma aleatória, por meio do software *Randon Allocation*, versão 2.0 e foram distribuídos na proporção de 1:1 por um pesquisador não envolvido na pesquisa.

Para a realização do cegamento desse estudo os pacientes que foram submetidos a protocolos de tratamento fotobiomodulação (LTBI) ou Placebo Terapia (PT), foram privados das informações a respeito do equipamento estar ligado ou desligado, assim como os avaliadores que realizaram a análise estatística dos grupos estudados, que também não tiveram conhecimento a respeito dos grupos estudados. As amostras do ensaio clínico se dividiram em 3 grupos: controle, placebo, fotobiomodulação (LTBI). A amostra foi distribuída na proporção de 1:1. de forma aleatória. A descrição da intervenção seguiu as recomendações da *Template for Intervention Description and Replication* (TIDieR). Os participantes do estudo foram selecionados recrutados por triagem no ambulatório do ISB-UFAM.

Participaram desse estudo indivíduos com diagnóstico de feridas cutâneas com idade entre 30 e 59 anos, das Unidades Básica de Saúde do município de Coari-AM. Foram excluídos do estudo indivíduos com as seguintes complicações: tecido cancerígeno, infecções agudas, e pacientes com tecido nervoso exposto, útero em gestação, e que já utilizem de outros métodos de tratamento serão excluídos do estudo. Se tem como hipótese que a laser de terapia de baixa intensidade irá diminuir as áreas da ferida e melhorar a qualidade de vida. Foram realizados registros fotográficos pré-tratamento e pós-tratamento em todas as 10 sessões de fisioterapia. A captura das imagens foram realizadas por meio da câmera digital Samsung st500 12,2 megapixels posicionado a 20 cm de distância. Utilizou-se o equipamento de laser da ECCO FIBRAS, modelo Omnia da Ecco fibras e dispositivos, Campinas, Brasil caneta laser vermelho visível (VIS) com ponteira de 1mm fixa. Registro ANVISA 80323310001. A terapia (placebo ou laser) foi realizada seguindo os seguintes parâmetros: Comprimento de onda 660nm, modo Contínua, com saída Óptica de 0,1W, Energia 4J/ponto. A irradiação foi realizada com um ângulo de 90° sobre a região aplicada Utilizou-se software *ImageJ* desenvolvido por Wayne Rasband do *Research services Branch, National Institute of Mental Health* (Bethesda, Maryland, EUA) é um software processador e analisador de imagens em Java de domínio público. Que foi utilizado para quantificar a área da lesão pré-tratamento e Pós-tratamento da LTBI. A área da lesão ulcerativa foi quantificada após a calibração da imagem. Todas as tabulações e análises foram feitas pelo software Microsoft Office® Excel 2019 do pacote Microsoft Office disponível para o sistema operacional Windows 10 Pro.

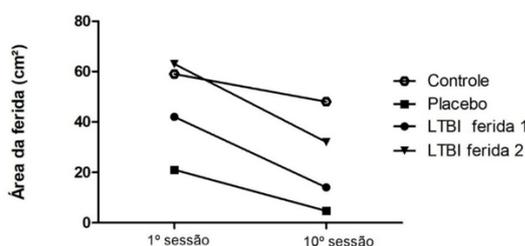
Foi realizada uma triagem dos pacientes entre 30 e 59 anos com diagnóstico de feridas nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) do município de Coari-AM interior do Amazonas; Após a identificação dos três pacientes com diagnóstico de feridas, com tamanho e profundidade semelhantes assim como a mesma classificação, (um dos participantes apresentavam duas feridas) a amostra foi selecionada de forma randomizada; Após a seleção da amostra foi realizado a avaliação clínica dos pacientes para verificar o grau de complexidade da lesão; Foi quantificada a área da ferida através do software ImageJ. Após a calibração da imagem com um paquímetro para conversão de pixels para centímetro, a foto foi capturada obedecendo a distância de 20 cm; Os (3) três sujeitos da pesquisa foram alocados aleatoriamente em diferentes grupos (controle, placebo, LTBI.); Realizou-se a limpeza da ferida foi realizada com uma solução salina 0,9% de cloreto de sódio; O paciente e fisioterapeuta utilizando equipamentos de biossegurança (óculos de proteção classe IIIB), luvas, jaleco e filme PVC cobrindo a área de aplicação da ferida, para evitar contato da caneta laser com a área de ferida; No grupo controle não foi realizado nenhum tipo de intervenção, no grupo placebo o equipamento estará desligado durante as sessões e no grupo LTBI os parâmetros utilizados serão os seguintes: Comprimento de onda 660nm, modo Contínua, com saída Óptica de 0,1W, Energia 4J/ponto; A irradiação da área de ferida foi realizada a cada 1 cm² abrangendo toda área da lesão; A aplicação da técnica laser ou placebo foi realizada 1 vez por dia, todos os dias na semana num total de 10 sessões. Já o grupo controle não foi realizado nenhum tipo de intervenção com 10 dias de acompanhamento (follow-up); No fim do tratamento foi aplicado o programa ImageJ para avaliar se houve diminuição da área da lesão nos três grupos. E comparação entre as três amostras. Devido a questões éticas, ao final do estudo todos pacientes foram tratadas com a fototerapia laser de baixa intensidade.

Resultados

A amostra deste estudo piloto foi formada por (3) três participantes de ambos os sexos, alocadas de forma randomizada sendo um participante por grupo, levou-se em consideração o estágio da lesão antes do tratamento e após o tratamento. O grupo estudado apresentou as seguintes características idade média de 46,00 ± 12,03 anos, o número de pontos irradiados com LTBI, foi em média de 14,32 ± 1,63. Os participantes envolvidos no estudo foram tratados durante 10 sessões.

Na figura 1, na qual foi mensurada a área das feridas nos grupos controle, placebo e LTBI. Observou-se que houve uma tendência a uma redução no tamanho da ferida do paciente submetido a LTBI quando comparado aos grupos controle e placebo, sendo interpretada pela queda acentuada da inclinação dos valores pré-avaliação e pós-avaliação, entretanto devido a amostra de apenas três (3) participantes nesse estudo piloto, não é possível afirmar estatisticamente que ao ser comparado com outros grupos haveria de fato uma diferença significativa na redução do tamanho da lesão.

Figura 1: Área da ferida em diferentes



Fonte: Acervo próprio (2024)

Discussão

De acordo com Silva *et al.* (2017) e Assis e Mosser (2013), as feridas cutâneas representam um desafio significativo para a saúde pública, acarretando graves consequências para os pacientes, seus familiares e o sistema de saúde em geral. Sua recorrência e natureza debilitante resultam em impactos severos na qualidade de vida dos indivíduos afetados, manifestando-se através de dor, sofrimento e prolongamento do tempo de internação, podendo, em casos extremos, culminar em óbito. O tratamento

dessas lesões é um processo prolongado e dispendioso, especialmente no que concerne aos custos relacionados aos curativos. Além disso, elas estão associadas a elevados índices de morbidade e mortalidade, aumentando ainda mais o ônus sobre os sistemas de saúde (Silva *et al.*, 2017; Assis; Mosser, 2013).

Nesse contexto, o presente estudo optou por relatar o protocolo de utilização da Laserterapia de Baixa Intensidade (LTBI) em três participantes afetados por feridas cutâneas, bem como seus efeitos. Essa escolha se justifica pelo potencial da LTBI em reduzir a dor, promover a reparação tecidual e diminuir o processo inflamatório e a área da ferida. De acordo com a literatura, (Palagi *et al.*, 2015.) estudos que empregaram a LTBI na região da área da ferida, utilizando-se parâmetros comprimento de onda vermelho de 660 nm, densidade de potência média de 0,1 mW/cm² e densidade de energia de 4 J/cm² por sessão, demonstraram resultados positivos na redução da dor e da área da ferida. O presente estudo adotou parâmetros semelhantes de comprimento de onda vermelho de 660 nm, densidade de potência média de 0,1 mW/cm² e densidade de energia de 4 J/cm² por sessão e observou melhorias nas variáveis relacionadas à área da ferida, dor e reparação tecidual.

Os resultados desta pesquisa indicam que a fotobiomodulação pode ser um método eficaz para promover a cicatrização de feridas cutâneas. Verificou-se que a aplicação de laser de baixa intensidade nas feridas dos pacientes do grupo LTBI resultou em uma redução significativa da área total da ferida (em cm²) em comparação com o grupo placebo e controle. No entanto, é importante ressaltar que a principal limitação deste estudo foi o tamanho da amostra limitada, consistindo apenas nos dados amostrais de três casos de pacientes com feridas cutâneas. Portanto, sugere-se a realização de novos estudos clínicos com amostras mais robustas, a fim de confirmar de forma mais abrangente os achados relacionados aos benefícios obtidos através da utilização do protocolo atual da LTBI no tratamento dessas lesões.

Conclusão

Pode-se concluir que a LTBI nos parâmetros utilizados neste caso clínico, pode ter apresentado melhora para o tratamento das feridas cutâneas na redução da área da ferida em cm², entretanto é necessário um maior número de participantes no estudo, para que possa verificar a possível diferença estatística entre os grupos.

Referências

ASSIS, G. M.; MOSER, A. D. de L. Laserterapia em úlceras por pressão: limitações para avaliação de resposta em pessoas com lesão medular. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 22, p. 850-856, 2013.

FEITOSA, M. C. P. *et al.* Effects of the Low-Level Laser Therapy (LLLT) in the process of healing diabetic foot ulcers. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 30, p. 852-857, 2015.

HUANG, Y.-Y. *et al.* Biphasic dose response in low level light therapy. **Dose-Response**, v. 7, n. 4, p. dose-response. 09-027, 2009.

MENEGUZZO, D. T. Fototerapia com laser em baixa intensidade em processo inflamatório agudo induzido por carragenina em pata de camundongos: estudos de dosimetria. 2010. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

MORAIS, G. F. da C.; OLIVEIRA, S. H. dos S.; SOARES, M. J. G. Avaliação de feridas pelos enfermeiros de instituições hospitalares da rede pública. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 17, p. 98-105, 2008.

PALAGI, S. *et al.* Laserterapia em úlcera por pressão: avaliação pelas Pressure Ulcer Scale for Healing e Nursing Outcomes Classification. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 49, p. 826-833, 2015.

SILVA, D. R. A. *et al.* Curativos de lesões por pressão em pacientes críticos: análise de custos. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 51, p. e03231, 2017.

SOARES, C. F.; HEIDEMANN, I. T. S. B. Promoção da saúde e prevenção da lesão por pressão: expectativas do enfermeiro da atenção primária. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 27, n. 2, p. e1630016, 2018.

SOUZA, M. V. de; SILVA, M. O. da. Laserterapia em afecções locomotoras: revisão sistemática de estudos experimentais. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 22, p. 76-82, 2016.

Agradecimentos

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), por apoiar sempre os projetos de pesquisa.