

BENEFÍCIOS DA LASERTERAPIA COMO ADJUVANTES NOS PROCESSOS DE CICATRIZAÇÃO TECIDUAL.

BENEFITS OF LASERTHERAPY AS ADJUVANTS IN TISSUE HEALING PROCESSES.

Lidiane Souza de Moura¹; Andréa dos Santos Silva².

¹UNILUS– Curso de Graduação em Enfermagem – graduanda do 5º ano – lidiane.mourasouza@gmail.com– Santos, SP – Brasil.

²UNILUS – Enfermeira mestre, especialista em Saúde Coletiva– docente da UNILUS – andreassinvencao@yahoo.com.br – Santos, SP – Brasil.

RESUMO

A laserterapia é um tratamento adjuvante que tem efeitos terapêuticos como analgesia, cicatrização e bioestimulação. Opera por meio de laser, dentro do espectro eletromagnético da faixa vermelha, até a infravermelha. Observou-se que a radiação de baixa potência apresentava inúmeros benefícios isoladamente ou auxiliando em tratamentos específicos. A resposta à radiação visível e infravermelha provocam mudanças físicas e químicas nos fotorreceptores que ao absorverem a luz se excitam desencadeando efeitos bioquímicos, bioelétricos e biogenéticos aceleradores da cicatrização tecidual. **Objetivo:** Identificar na literatura os benefícios da laserterapia nos processos de cicatrização de lesões teciduais. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão narrativa da literatura com textos disponíveis na íntegra, gratuitos, no idioma em português, com recorte temporal de 2012 a 2022, com os seguintes descritores: Laserterapia *and* feridas, laserterapia *and* tratamento, laserterapia *and* lesão, terapia de luz de baixa intensidade, fotobimodulação *and* cicatrização, laserterapia *and* resultados. **Critérios de Inclusão:** Pesquisas na íntegra, no idioma português, artigos gratuitos dos últimos 10 anos, que abordem os benefícios da terapia a laser em lesões teciduais. **Critérios de Exclusão:** Foram excluídas pesquisas com levantamentos bibliográficos, pesquisas integrativas e sistematizadas, pesquisas que utilizaram animais. Foram encontrados no total de 536 artigos e após a aplicação dos critérios estabelecidos por leitura de título, resumo e leitura na íntegra, foram selecionados 10 artigos. **Resultado e Discussão:** Os resultados revelaram que a laserterapia possui efeito satisfatório, contribuindo para o processo de cicatrização, alívio da dor, e melhora na qualidade de vida do paciente. **Conclusão:** Após o levantamento dos resultados este trabalho permitiu concluir que a laserterapia é um método de tratamento adjuvante, eficaz, seguro, de baixo custo e de fácil adesão. Sua ação anti-inflamatória, analgésica favorece a bioestimulação na cicatrização, melhorando o prognóstico e a qualidade de vida dos pacientes.

Palavra-Chave: Laserterapia; Lesão tecidual; Tratamento; Cicatrização.

ABSTRACT

Laser therapy is an adjuvant treatment that has therapeutic effects such as analgesia, healing and biostimulation. It operates by means of a laser, within the electromagnetic spectrum from the red to infrared range. It was observed that low-power radiation had numerous benefits alone or as an aid in specific treatments. The response to visible and infrared radiation causes physical and chemical changes in photoreceptors that, upon absorbing light, are excited, triggering biochemical, bioelectrical and biogenetic effects that accelerate tissue healing. **Objective:** To identify in the literature the benefits of laser therapy in the healing processes of tissue injuries. **Methodology:** This is a narrative review of the literature with texts available in full, free of charge, in Portuguese, with a time frame from 2012 to 2022, with the following descriptors: Lasertherapy and wounds, lasertherapy and treatment, lasertherapy and lesion, therapy of low-intensity light, photobimodulation and healing, laser therapy and results. Inclusion Criteria: Full research, in Portuguese, free articles from the last 10 years, which address the benefits of laser therapy in tissue injuries. Exclusion Criteria: Researches with bibliographic surveys, integrative and systematized researches, researches that used animals were excluded. A total of 536 articles were found and after applying the criteria established by reading the

title, abstract and reading in full, 10 articles were selected. **Results and Discussion:** The results revealed that laser therapy has a satisfactory effect, contributing to the healing process, pain relief, and improvement in the patient's quality of life. **Conclusion:** After surveying the results, this work allowed us to conclude that laser therapy is an adjuvant treatment method, effective, safe, low-cost and easy to adhere to. Its anti-inflammatory, analgesic action favors biostimulation in healing, improving the prognosis and quality of life of patients.

Keyword: Lasertherapy; tissue injury; Treatment; Healing.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o tratamento de feridas tem evoluído gradativamente, novos estudos foram realizados para o bem-estar do paciente e para melhora de sua qualidade de vida. Modernos tipos de coberturas, excelentes fármacos e a capacitação de profissionais contribuem para essa evolução. A laserterapia é indicada como tratamento adjuvante na cura de lesões teciduais, os benefícios desta terapia são pesquisados desde 1917, pelo renomado cientista Albert Einstein, tornando-se realidade em 1960 com a construção do primeiro emissor de laser a rubi pelo físico americano Theodore Harold Maiman, conforme (HENRIQUES, 2010).

A luz de laser possui um tipo de radiação eletromagnética que apresenta efeitos fotoquímicos, foto físicos e fotobiológicos, com luz macrosmática não ionizante, polarizada coerente e passível de ser colimada, capazes de alterar o comportamento celular favorecendo a reparação tecidual (LUCENA *et al.* 2021).

As lesões teciduais são danos dermatológicos que causam a destruição da solução de continuidade das camadas da pele: epiderme, derme e hipoderme. Complicações do ferimento maltratado causam sofrimento, agravamento, custos ao paciente e instituições e no pior dos casos o óbito do indivíduo (SILVA *et al.* 2020).

O tratamento adequado é essencial para a redução das lesões teciduais e recuperação do paciente, exercendo o enfermeiro papel fundamental, pois avalia, orienta, e escolhe o tratamento mais adequado, além de executar o curativo, ou seja, se responsabiliza pelas práticas adequadas na aplicação do melhor tratamento a ser efetuado para cada paciente. A laserterapia é um tratamento adjuvante promissor que favorece cicatrização rápida, promove analgesia, estímulo da angiogênese, diminuição do edema e inflamação, devendo sempre ser executada por um profissional devidamente capacitado (COREN)decreto nº94406/87 ART 8º em diversas resoluções do Cofen nº 311/2007 nº358/2009/2011 e no parecer nº13/2018/Cofen / CTLN .

Objetivo: Identificar na literatura os benefícios da laserterapia como adjuvante nos processos de cicatrização de lesões teciduais.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura através de artigos científicos com busca na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) nas base de dados LILACS e BDEF. A pesquisa foi realizada entre os meses de maio e junho de 2022, com os seguintes descritores: Laserterapia *and* feridas, laserterapia *and* tratamento, laserterapia *and* lesão, terapia de luz de baixa intensidade, fotobimodulação *and* cicatrização, laserterapia *and* resultados.

Crítérios de Inclusão: Pesquisas na íntegra, no idioma português, artigos gratuitos dos últimos 10 anos, que abordem os benefícios da terapia a laser em lesões teciduais.

Crítérios de Exclusão: Foram excluídas pesquisas com levantamentos bibliográficos, pesquisas integrativas e sistematizadas, pesquisas que utilizaram animais.

Análise: Após a busca, realizou-se uma leitura analítica dos artigos encontrados, para determinar e selecionar os estudos para a categorização da amostra, visando cumprir o objetivo da pesquisa. Em seguida elaborou-se um quadro para exposição dos estudos, segundo o critério: nome do autor; ano de publicação; periódico; título da pesquisa; objetivo; método; resultado; ordem cronológica.

REFERENCIAL TEÓRICO

A PELE

Na fisiologia da pele observamos três funções distintas, são: proteção, imunidade e termorregulação. Ela impede a entrada de elementos do meio ambiente, a perda excessiva de água e substâncias essenciais, à homeostasia corporal (IRION, 2011).

A pele é constituída de três camadas primárias; a epiderme, a derme e hipoderme. Na epiderme encontramos os queratinócitos produtores de filamentos de queratina e outras proteínas, que formam uma barreira física e proporciona impermeabilidade; os melanócitos, responsáveis pela pigmentação da pele e proteção contra raios UV; as células de Langherans; os macrófagos responsáveis pela resposta das células T a ataques inespecíficos de materiais estranhos; e as células de Merkel que são receptores sensoriais (IRION, 2011).

Segundo Irion (2011) a derme é uma camada composta de tecido conjuntivo onde encontramos centenas de vasos sanguíneos, linfáticos e nervos, dividindo-se em: camada papilar e reticular. Também se encontra inúmeras células importantes como: fibroblastos e fibrócitos, macrófagos, mastócitos e leucócitos sanguíneos, neutrófilos, eosinófilos, linfócitos e monócitos. Na derme encontramos as fibras colágenas que fornecem força e tensão, elasticidade e flexibilidade a pele (BLANES, 2004).

A hipoderme esta localizada abaixo da derme é formada por tecido adiposo, cujas funções são: armazenar energia, proteger contra choques mecânicos, permitir mobilidade sobre estruturas profundas, além de servir como isolante térmico (SIVIERI *et al.*,2021).

FERIDAS

As feridas são caracterizadas como lesões teciduais, ou seja, a quebra da função protetora da pele e a perda de sua continuidade, trazendo prejuízos para tecidos adjacentes como os conjuntivos, musculares, ósseos e nervosos. Vários fatores podem causar as lesões, como; traumas, cirurgias, calor, frio, fricção, força, cisalhamento, pressão ou doenças (IRION, 2011).

A regeneração do tecido se dá primeiramente pela homeostasia e inflamação. Com a ruptura de vasos é ativada a agregação plaquetária e a cascata de coagulação, formando moléculas de fibrina, subsequentemente o processo inflamatório com recrutamento de macrófagos, neutrófilos e mastócitos (IRION, 2011).

Conforme Irion (2011) os neutrófilos aumentam a permeabilidade dos vasos não lesados, proporcionando extravasamento de plasma e proteínas, o edema associado à inflamação. Os macrófagos fazem papel duplo: de digestão de material inviável e de estimulação de crescimento de tecido novo, ele está presente em todas as fases da regeneração. Os mastócitos liberam a histamina e heparina que consiste na manutenção da viabilidade do tecido circunvizinho a lesão. Ocorrendo logo após então a fase proliferativa, onde se dá a reepitelização e a granulação.

As feridas podem ser caracterizadas por suas causas, localização, quadro, métodos de fechamento, aspectos clínicos e tipos de tecidos predominantes. Definições que podem ajudar o avaliador na escolha do método mais apropriado para seu tratamento (TALLAMINI; MARQUES, 2020).

O processo de cicatrização pode acontecer de três formas: 1ª forma - quando as bordas da ferida são aproximadas por suturas, uso de grampos ou adesivos, como nas feridas cirúrgicas, limpas e com perda mínima de tecidos subcutâneos; 2ª forma - quando a ferida se fecha por si só, neste caso há perda de tecido, bordas irregulares, necrose tecidual, infecções e alto teor de microrganismos; 3ª forma - quando a ferida é considerada limpa e estável com pouco risco de infecção, muitas vezes após desbridamentos, ela é suturada com fios ou grampos que são transfixados através da ferida, já com início de surgimento do tecido e granulação. O fio cirúrgico permanece fixado até o fechamento da ferida (IRION, 2011).

Segundo Nascimento (2009) a avaliação da lesão é um processo complexo que requer conhecimento científico, pois as características do tecido lesionado é o que vai induzir o tratamento mais adequado para o paciente. É possível traçar roteiros e estratégias promovendo uma melhor cicatrização.

Nascimento (2009) relata que é possível avaliar o processo positivo da cicatrização através do leito da ferida e da viabilidade do tecido onde ocorre a granulação e eptelização, com o surgimento de tecido granuloso, altamente vascularizado, brilhante e umidificado. Quando encontramos crostas, camadas ressecadas e comprimidas têm um processo ruim que é a necrose de coagulação ou necrose seca (escara). Necrose de liquefação ou necrose úmida se dá quando há tecido amolecido, esverdeado ou amarelado, desvitalizado ou fibrinoso (esfacelos) aderido ao leito firmemente ou frouxamente as bordas da ferida. Ele é composto por bactérias, fibrina, elastina, leucócitos,

fragmentos celulares, exsudato e grande quantidade de DNA. Essas características impedem o processo cicatricial, pois proporcional alto nível de infecção. O exsudato é uma reação natural muito frequente na fase inflamatória devido à vasodilatação dos vasos extravasando o plasma. Portanto, é importante avaliar sua cor, se: amarelo, esverdeado, marrom ou avermelhado, sua consistência: se serosa, sanguinolenta ou purulenta; se tem odor fétido ou não e sua quantidade. Todas essas características auxiliam no diagnóstico e tratamento adequado (NASCIMENTO, 2009).

LASERTERAPIA

A Laserterapia surgiu através dos diversos estudos realizados para o melhor tratamento de cicatrização de feridas. A palavra laser origina do termo em inglês *"light implication by stimulated emission of radiation"* que significa a amplificação da luz por emissão estimulada da radiação. Albert Einstein descobriu os princípios da geração desse tipo de luz, e no ano de 1960 Theodore Maiman produziu o primeiro emissor de laser (ANDRADE; CLARCK; FERREIRA, 2014).

Os feixes de radiação a laser são separados por duas categorias distintas: os de alta potência, que são os de efeito térmico, usados em cirurgias para cauterização, coagulação e incisão; e os de baixa potência com efeitos terapêuticos como analgesia, cicatrização e bioestimulação. Estão localizados dentro do espectro eletromagnético da faixa vermelha (luz visível) num comprimento de onda de 632 a 780nm, até a infravermelha (não visível) num comprimento de onda que vai de 330 a 1100nm. Observou-se que a radiação de baixa potência apresentava inúmeros benefícios isoladamente ou adjuvante em tratamentos específicos (ANTUNES; KARVAT; ARAGÃO; BERTOLINI, 2015).

O laser é capaz de modular, estimular e regenerar o processo biológico celular. Penetrando na pele transferindo fótons para células, mais exatamente na membrana mitocondrial aumentando o ritmo dos prótons, e conseqüentemente, a produção de adenosina trifosfato (ATP). Logo a atividade celular é levada a estimulação do processo cicatricial (BERNARDES; JURADO, 2018).

A resposta à radiação visível e infravermelha provoca mudanças físicas e químicas destes fotorreceptores que ao absorverem a luz se excitam desencadeando efeitos bioquímicos, bioelétricos e biogenéticos aceleradores da cicatrização (TALLAMINI; MARQUES, 2020). De acordo com Bernardes e Jurado (2018), estudos revelam que a utilização de laser com 658nm e dose de 4J/cm² são os mais eficazes em lesões teciduais.

A laserterapia de baixa intensidade proporcionar analgesia, aumentando proliferação fibroblástica síntese de colágeno acelerando a epitelização e a cicatrização das lesões teciduais. A bioestimulação celular com laser aumenta a desidrogenase succinica alterando níveis de Prostaglandinas, elevando a produção de ATP prevenindo a necrose celular, estimulando fibroblastos e macrófagos. Estudos comprovam a eficácia da laserterapia, tratamento eficiente, viável e de baixo custo. A *National pressure ulcer advisory panel* (NPUAP) reconhece a laserterapia de baixa intensidade como adjuvante no tratamento de lesões teciduais (BERNARDES; JURADO, 2018).

PAPEL DO ENFERMEIRO

O uso da laserterapia é um tratamento adjuvante promissor, pois promove a reparação tecidual, alívio da dor, drenagem de edemas, controle de infecções e processos inflamatórios (FERREIRA *et al.* 2021). Segundo Tallamini e Marques (2020), o enfermeiro é habilitado para cumprir a tarefa de avaliação, diagnóstico, tratamento, técnica correta, cobertura adequada, podendo utilizar a laserterapia como adjuvante em potencial nesse processo.

Bernardes e Jurado (2018) alertam que toda nova tecnologia exige o aprimoramento profissional. O enfermeiro deve estar fundamentado teoricamente na fotobiomodulação, ter domínio em sua funcionalidade do conhecimento científico na duração do pulso, comprimento da onda, densidade de energia, e da utilização dos parâmetros corretos nas sessões de laserterapia para que o tratamento seja eficaz.

O laser é um importante recurso na prática clínica do enfermeiro, sendo necessário o conhecimento em física, interação laser e tecido biológico, dosimetria, biofotodinâmica além do conhecimento na fisiologia, patologia clínica e reabilitação inseridos a sistematização da assistência de enfermagem (FERREIRA *et al.*, 2021).

O progresso no uso da laserterapia se dá por seu sucesso no processo cicatricial, além de não possuir potencial destrutivo, sua associação à fotodinâmica trazem efeitos antimicrobianos beneficiando a reparação da ferida, inativando vírus, bactérias e fungos. Outro benefício do tratamento é o custo acessível, o que é interessante na gestão hospitalar e excelente terapia para

pacientes carentes, pois reduz o tempo de internação, e diminui o uso de antibióticos, responsáveis por um alto custo nas unidades, e a resistência a esses medicamentos, problema de ordem mundial atualmente (FERREIRA et al. 2021).

O uso do laser como instrumento terapêutico para o enfermeiro está regulamentado no decreto nº94406/87 ART 8º em diversas resoluções do Cofen nº 311/2007 nº358/2009/2011 e no parecer nº13/2018/Cofen / CTLN . A Câmara Técnica não encontrou óbices na utilização da laserterapia com autonomia pelo enfermeiro, porém o profissional deve estar devidamente capacitado através de curso, pois a prática requer conhecimento de física, biofotônica, interação laser e tecido biológico, dosimetria, além de aprofundamento em fisiologia e reabilitação. Assim como, pautar sua prática aplicando a Sistematização da Assistência de Enfermagem, conforme previsto na Resolução Cofen 358/09.

RESULTADOS

O Quadro 1 apresenta a categorização da amostra de artigos, da seguinte forma: título, autor, ano, objetivo, método e resultado.

Quadro 1 - Categorização da amostra.

Título da Obra	Autor/Ano	Revista	Objetivo	Método	Resultados
1. Cuidados De Enfermagem A Um Adolescente Com Necrólise Epidérmica Tóxica: Relato De Caso.	Paulo <i>et al.</i> (2021).	Revisa.	Relatar a assistência de enfermagem diante do caso de um adolescente com diagnóstico de Necrólise Epidérmica Tóxica (NET) internado em uma Unidade de Terapia Intensiva de Queimados.	Estudo de caso.	Desfecho positivo onde a laserterapia colaborou no processo cicatricial das lesões.
2. Fotobiomodulação na síndrome de Stevens-Johnson: relato de caso.	Schleder <i>et al.</i> (2021).	Revista Médica de Minas Gerais.	Relatar o uso da FBM como terapia complementar em um caso de SSJ no Hospital Universitário Regional dos Campos Gerais (HU-UEPG).	Estudo de caso.	Melhora visível das lesões cutâneas e recebeu alta hospitalar 5 dias após cessação da FBM.
3. Terapia de fotobiomodulação no tratamento das lesões orais da síndrome de Stevens-Johnson: relato de caso.	Rocha <i>et al.</i> (2020)	Hu Revista.	Relatar um caso clínico no qual as lesões orais da Síndrome de Stevens-Johnson foram tratadas com o auxílio da terapia de fotobiomodulação.	Estudo de caso.	Auxiliou na redução da dor, favoreceu a ingestão de alimentos por via oral e reduziu o tempo de cicatrização das lesões
4. Impacto da laserterapia na qualidade de vida de pacientes oncológicos	Reolon <i>et al.</i> (2017).	Revista de Odontologia da Unesp.	Averiguar a qualidade de vida dos pacientes com mucosite oral induzida pelos tratamentos	Ensaio quase experimental.	Melhora na qualidade de vida após sessões de laserterapia, com mudanças significativas,

portadores de mucosite oral.			antineoplásicos previamente à aplicação de laserterapia e posterior à regressão das lesões orais.		sendo o laser de baixa potência uma ferramenta adequada no manejo da mucosite oral.
5. Efeitos da fotobiomodulação na imunidade de pacientes com mucosite oral.	Lessa (2016).	Tese (Doutorado) - Curso de Ciências, Oncologia, Fundação Antônio Prudente.	Investigar os mecanismos moleculares envolvidos na ação da laserterapia como tratamento da lesão no que se refere aos aspectos imunológicos.	Estudo de caso.	Demonstrado, clinicamente, ser eficaz no controle da mucosite oral.
6. Low-power laser therapy in chemical-induced oral mucositis: a case study.	Medeiros <i>et al.</i> (2013).	Brazilian Journal Of Otorhinolaryngology.	Analisar a eficiência da laserterapia no tratamento da mucosite oral.	Estudo de caso.	Prevenção e terapia de mucosite oral nos pacientes oncológicos demonstrou efeitos satisfatórios. Onde mesmo se apresenta como uma opção viável, de baixo custo e sem efeitos colaterais.
7. Fotobiomodulação no processo cicatricial de lesões - estudo de caso.	Lucio e Paula (2020).	CuidArte, Enferm.	Apresentar o caso de um paciente diabético com úlcera varicosa, que realizou tratamento com laserterapia e coberturas de alta tecnologia.	Estudo de caso.	Mostrou resultado positivo com melhora acentuada, na úlcera varicosa e principalmente na qualidade de vida do paciente.
8. Efficacy of deep tissue laser therapy in pressure ulcer healing in patient with quadriplegia: case report.	Goyal e Kothiyal (2021).	Revista Pesquisa em Fisioterapia	Explorar a eficácia da terapia a laser no infravermelho próximo de classe IV no tratamento de úlceras de pressão grandes e graves.	Estudo de caso.	Demonstra um efeito anti-inflamatório, analgésico e bioestimulante de cicatrização do tratamento com laserterapia em feridas Classe IV, apresentando redução nas dimensões e gravidade das úlceras por pressão.
9. Vulvar lichen sclerosus: description of 5 cases	Curi <i>et al.</i> (2017).	Surgical & Cosmetic Dermatolog	Avaliar a eficácia da laserterapia no tratamento de LE em casos nos quais	Relatos de caso.	Os resultados foram bastante satisfatórios, com a laserterapia

successfully treated with the 2,940nm erbium-yag laser.		y.	outros tratamentos não tiveram sucesso para alívio de sintomas.		como opção no tratamento do líquen escleroso, incluídos casos de insucesso com o uso corticoides tópicos.
10. Uso do laser infravermelho em episiotomia: ensaio clínico aleatorizado.	Alvarenga (2012).	Dissertação (Mestrado) - Curso de Enfermagem, Cuidado em Saúde, Universidad e de São Paulo	Avaliar os efeitos do laser em baixa intensidade na cicatrização da região perineal, na frequência e magnitude da dor perineal, após a episiotomia médio-lateral direita.	Ensaio clínico aleatório, paralelo e triplo cego.	Não houve diferenças estatisticamente significantes entre os dois grupos estudados, tanto para a dor como no processo de cicatrização.

Fonte : Elaborado pelo autor (2022).

DISCUSSÃO

A presente pesquisa demonstrou os benefícios apresentados pela laserterapia quando utilizada como adjuvante no tratamento de lesões teciduais causadas enfermidades ou não. Cada caso foi avaliado individualmente e, após uso de intervenções farmacológicas, curativos adequados e o uso da fotobiomodulação associada ao tratamento, foi observado uma evolução satisfatória.

Para Schleder *et al.* (2021) a fotobiomodulação com laser de baixa potência representa uma modalidade emergente para alterar o gerenciamento das condições do tecido. Vários estudos foram realizados para investigar os eventos celulares e moleculares que explicam os efeitos da luz nos sistemas orgânicos. Seu benefício, comprovado, inclui melhora da dor, aceleração do reparo tecidual e mitigação dos processos inflamatórios.

Estudos acompanharam pacientes tanto em ambiente hospitalar e no ambiente ambulatorial, pacientes portadores da síndrome de *Stevens-Johnsons* e Necrólise Epidérmica Tóxica; transtornos raros e graves que levam a uma lesão mucocutânea aguda, geralmente desencadeada por drogas, e associada a altas taxas de morbidade e mortalidade. Essas enfermidades têm repercussões sistêmicas e clínicas pautadas na mudança nas membranas da pele e mucosas, que afetam mais de 30% da superfície corporal. As pesquisas concluíram que a laserterapia apresentou resultados positivos no tratamento das moléstias, quando associada a medicações, curativos e coberturas adequadas e cuidados específicos de enfermagem (ROCHA *et al.*,2020; SCHLEDER *et al.*,2021;PAULO *et al.*,2021).

Para Schleder *et al.* (2021) devido à complexidade dessas moléstias e a falta de um consenso de tratamento padrão, o gerenciamento está primariamente focado em deter a fase aguda para minimizar o índice de mortalidade precoce. Atualmente, sabe-se da importância da abordagem multidisciplinar e a escolha para o tratamento engloba cuidados intensivos, associando combinação medicamentosa e cuidados com as feridas, com curativos e quando necessário à aplicação de agentes físicos como a fotobiomodulação. O protocolo estabelecido para esses casos considerou o tipo de luz usada, bem como as camadas de tecido que precisaram ser irradiados. Neste contexto o uso da luz vermelha que tem como propósito estimular os fotorreceptores da membrana plasmática mitocondrial, assim como a escolha da energia por ponto, foi baseado em achados literários, previamente estudados e amplamente discutidos pela equipe multidisciplinar. Assim como Shleder *et al.* (2021), Rocha *et al.*(2020) em sua pesquisa percebeu que a fotobiomodulação foi uma ferramenta de suporte importante para evolução satisfatória do paciente portador de *Stevens-Johnsons* que já na segunda sessão do laser obteve analgesia, melhora nas lesões,voltando a higienizar a mucosa oral e deglutir alimentos sólidos, evoluindo para alta no quinto dia de internação hospitalar.

Pode-se comprovar a efetividade desta modalidade terapêutica tanto no alívio da dor como na rápida cura de lesões, foi o que concluiu Lessa (2016). Segundo o autor a mucosite é a toxicidade não hematológica mais importante relacionada ao o tratamento quimioterápico ou radioterápico para o câncer e se caracteriza pelo dano a mucosa oral e da orofaringe. A mucosite oral é observada em 97% dos pacientes submetidos a este tratamento. Muitos estudos mostram evidências de que o laser de baixa potência é capaz de prevenir a evolução da mucosite oral para graus mais avançados da doença, proporcionando controle na progressão das lesões e redução da dor, o que permite que o paciente não pare e dê continuidade ao tratamento anti-neoplásico e conseqüentemente proporcionando uma melhor qualidade de vida.

Reolon *et al.* (2017) concorda e afirma que a laserterapia tem a habilidade de promover efeitos biológicos por meio de processos fotofísicos e bioquímicos, aumentando o metabolismo celular. Ao estimular a atividade mitocondrial o laser atua como anti-inflamatório e analgésico acelerando o processo cicatricial das lesões na mucosa oral dos pacientes. Após um mês do tratamento constatou-se a melhora na qualidade de vida do doente, pois houve o alívio a dor, melhora na mastigação, deglutição, paladar e salivação. Reolon *et al.* (2017) assim como Lessa (2016), também observou que o laser usado precocemente em paciente sob tratamento químico e radioterápicos não desenvolveram lesões de mucosite oral. O laser, nesses casos, foi aplicado de forma intra e extraoral pelo tempo de um minuto em cada ponto das regiões - lábios, glândulas salivares, mucosa jugal, palato e língua, após um mapeamento das superfícies anatômicas por pontos de equidistância. A laserterapia mostrou-se eficaz na terapêutica e na prevenção da mucosite oral, oferecendo um tratamento atraumático, de baixo custo e com bons resultados.

Para Rocha *et al.* (2020) o laser tem um importante papel antálgico na modulação da inflamação e da cicatrização das lesões. A terapia com a fotobiomodulação reduziu a dor, favoreceu a ingestão de alimentos por via oral e reduziu o tempo de cicatrização das lesões.

Medeiros *et al.* (2013) assim como Schleder *et al.* (2021), evidenciou em seu estudo de caso a eficácia clínica e funcional da laserterapia, acelerando a cicatrização das lesões diminuindo as dores e agravos reduzindo o tempo de internação do doente. No caso em questão, o uso do laser eliminou a dor na primeira aplicação. Foi atribuído tal fato à liberação de β -endorfina nas terminações nervosas da úlcera, promovendo, simultaneamente, a bioestimulação dos tecidos, reparando mais rapidamente as ulcerações.

Em seu estudo com pacientes hipertensos e portadores de Diabetes Melitus tipo II, Lucio e Paula (2020) afirmou que dentre os efeitos terapêuticos do laser de baixa potência nas lesões de úlceras varicosas e pé-diabético, houve analgesia na área irradiada resultado do equilíbrio no potencial da membrana em repouso e no limiar doloroso ao favorecer a vasodilatação capilar. O laser exerceu ação anti-inflamatória, acelerando a regeneração dos vasos linfáticos, aumentando a drenagem da região inflamada, favorecendo desta forma a fibrinólise e interagindo com os processos de tabulação. Sua ação cicatricial se dá pela elevação da mitose celular que ativa a síntese de proteínas, deposição de colágeno, produção de elastina e mecanismos de proliferação estimulando a revascularização, proporcionando a contração da ferida. Evidenciou-se que este tratamento é seguro e apresenta resultados positivos, pois acelerou o processo regenerativo, estimulando os processos de epitelização, tanto na pele quanto em outros tecidos.

Goyal e Kothiyal (2021) relatam os benefícios do tratamento a laser em úlceras por pressão em pacientes acamados. A lesão por pressão é a complicação mais comum observada em pacientes acamados devido a problemas neurológicos e períodos prolongados de imobilização, levando a prejuízos físicos e psicológicos. Ocorre então a ruptura na pele e nos tecidos moles subjacentes, devido à alta pressão constante na superfície da pele, causando isquemia e necrose do tecido. Ela comumente afeta as áreas ao redor das proeminências ósseas, representando um risco de vida para os pacientes, deteriorando a qualidade de vida e aumentando a carga econômica e emocional para os membros da família ao ampliar o tempo de internação hospitalar. Goyal e Kothiyal (2021) também evidenciou que após as sessões, num período de 6 semanas, houve uma redução notável na áreas das úlceras, nenhum evento adverso foi registrado durante todo o processo, sendo o tratamento recebido confortável e de baixo custo, pois o paciente não se queixou de nenhum desconforto durante ou depois das sessões de tratamento.

A dosagem do laser no presente estudo usou comprimento de onda mais longo por um período de tempo mais demorado, pois produz uma dosagem terapêutica mais alta que fornece mais

profundidade no tecido, estimulando-o de forma mais eficaz. Um amplo campo de ação a laserterapia auxilia no processo de reparo tecidual e resultam em aumento da atividade mitótica, número de fibroblastos, formação de colágeno e neovascularização dos tecidos lesados relatou Goyal e Kothiyal (2021).

Os autores Curi et al. (2017) observaram nas pacientes com líquen escleroso melhora nas lesões. A patologia é uma dermatose crônica e benigna que atinge a região genital e extragenital. O acometimento vulvar é observado predominantemente em mulheres na pré-menopausa e menopausa, podendo causar prurido, dor, dispareunia e disfunção sexual. Clinicamente acomete períneo, pequenos e grandes lábios, clitóris e região perianal. Caracterizam-se por placas hipocrômicas, fissuras, bem como sepultamento do clitóris e fusão de lábios menores e maiores. A queixa principal é o prurido vulvar, associado ou não à disúria, dispareunia, queimação e isolamento social. O tratamento atualmente é feito com corticosteroide tópico de alta potência com bons resultados. Outras opções são os imunomoduladores tópicos, terapia fotodinâmica, crioterapia, antibioticoterapia e laserterapia.

Após 6 semanas de laserterapia foi constatada a cura das lesões nas 5 pacientes deste estudo. O laser induziu o remodelamento do tecido conjuntivo por meio da produção de colágeno e fibras elásticas que estimulou a atividade angiogênica. O laser se mostrou promissor no tratamento do líquen escleroso da vulva, incluindo casos resistentes ao tratamento tópico com medicações, portanto, sugere-se que o remodelamento promovido pela laserterapia possa ter papel importante na reorganização das fibras elásticas e conseqüentemente no tratamento desta doença, trazendo esperança para mais um tratamento, com melhores resultados possa ser utilizado nessas pacientes.

Já Alvarenga(2012)realizou seus estudos nas lesões de episiotomia média-lateral direita em puérperas nas primeiras horas do pós-parto. O autor observou que a aplicação do laser não melhorou o processo cicatricial, pois não foram encontradas diferenças significativas após a utilização da radiação nas incisões, porém as parturientes relataram alívio da dor, logo após a segunda aplicação. Referiram melhora principalmente durante a realização das atividades diárias e no cuidado com os bebês. Expressaram opinião favorável ao laser e afirmaram realizar novamente se preciso o procedimento.

Paulo *et al.* (2021) relata que o conhecimento do enfermeiro sobre a fisiologia e anatomia humana, é fundamental para a escolha correta do tratamento no processo cicatricial e as coberturas disponíveis e indicadas, devendo considerar seu custo benefício e prescrever a tecnologia mais adequada. Reforçando o que diz Schleder *et al.* (2021) que cada caso deve ser discutido com a equipe multidisciplinar para melhor escolha do tratamento, pois devido ao agravamento das lesões, os portadores destes males apresentam um risco importante de infecção que podem levar a sepse, que são as principais causas de mortalidade destes pacientes. O enfermeiro deve promover assistência individualizada a partir da identificação e observação das necessidades afetadas, da elaboração de diagnósticos de enfermagem, do planejamento da assistência, das intervenções e de suas implementações e avaliação para a aplicabilidade do laser de baixa potencia como adjuvante no tratamento das lesões teciduais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo dos anos diversos estudos foram realizados para comprovar a eficácia da laserterapia, demonstrando sua eficácia, viabilidade e baixo custo no tratamento das feridas. Os resultados revelam os benéficos da aplicação do laser nas lesões teciduais. Atualmente, trata-se de uma terapia promissora que tem um importante papel na aceleração da cicatrização de feridas de vários seguimentos. Sob esta óptica, o enfermeiro habilitado possui autonomia para avaliar, tratar e criar intervenções para melhor assistência e cuidado destas lesões. O laser como adjuvante nesse processo tem mostrado sua eficácia, pois promove analgesia, alívio da dor, diminuição do edema e inflamação, acelerando a cicatrização. Assim, a fotobiomodulação promete eficiência no tratamento de feridas melhorando qualidade de vida dos pacientes portadores de necrose epidérmica tóxica, *Steves-Johnsons*, mucosite oral, úlceras varicosa, lesão por pressão, líquen escleroso e episiorrafias.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Marina Barreto. Uso do laser infravermelho em episiotomia: ensaio clínico aleatorizado. 2012. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Enfermagem, Cuidado em Saúde, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

ANDRADE, Fabiana do Socorro da Silva Dias; CLARK, Rosana Maria de Oliveira; FERREIRA, Manoel Luiz. Effects of low-level laser therapy on wound healing. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões, [S.L.], v. 41, n. 2, p. 129-133, abr. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-69912014000200010>.

ANTUNES, Juliana; KARVAT, Jhenifer; ARAGÃO, Fernando; BERTOLINI, Gladson. LASER DE BAIXA POTÊNCIA, NO ESPECTRO DE LUZ VERMELHA, EM LESÃO NERVOSA PERIFÉRICA: revisão sistemática. Revista Pesquisa em Fisioterapia, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 43-48, maio 2015. Escola Bahiana de Medicina e Saude Publica. <http://dx.doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v5i1.489>.

BERNARDES, Lucas de Oliveira; JURADO, Sonia Regina. Efeitos da laserterapia no tratamento de lesões por pressão: uma revisão sistemática. Revista Cuidarte, [S.L.], v. 9, n. 3, p. 1-12, 5 set. 2018. Universidad de Santander - UDES. <http://dx.doi.org/10.15649/cuidarte.v9i3.574>.

BLANES, Leila. Tratamento de feridas. Cirurgia vascular: guia ilustrado. São Paulo, 2004.

CURI, Daniella de Grande; ROA, Cristiane Lima; AGUIAR, Lana Maria de; SALOMÃO JUNIOR, Abdo; BARACAT, Edmund Chada. Vulvar lichen sclerosus: description of 5 cases successfully treated with the 2,940nm erbium-yag laser. Surgical & Cosmetic Dermatology, [S.L.], v. 9, n. 3, p. 1-4, 2017. GN1 Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.5935/scd1984-8773.2017931027>.

FERREIRA, Larissa Pereira Stelet; PÉREZ JÚNIOR, Eugenio Fuentes; PIRES, Ariane da Silva; GONÇALVES, Francisco Gleidson de Azevedo; NUNES, Alessandra Sant' Anna; COUTINHO, Vânia Lima; MORAES, Advi Catarina Barbachan; GOMES, Helena Ferraz; PERES, Ellen Marcia; MELLO, Livia Fajin de. O uso da laserterapia de baixa intensidade na prática do enfermeiro: uma revisão integrativa. Research, Society And Development, [S.L.], v. 10, n. 14, p. 1-9, 8 nov. 2021. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22325>.

GOYAL, Manu; KOTHIYAL, Saumya. Efficacy of deep tissue laser therapy in pressure ulcer healing in patient with quadriplegia: case report. Revista Pesquisa em Fisioterapia, [S.L.], v. 11, n. 3, p. 1-6, 27 jul. 2021. Escola Bahiana de Medicina e Saude Publica. <http://dx.doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v11i3.3784>.

HENRIQUES, Águida Cristina Gomes; CAZAL, Claudia; CASTRO, Jurema Freire Lisboa de. Ação da laserterapia no processo de proliferação e diferenciação celular: revisão da literatura. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões, [S.L.], v. 37, n. 4, p. 295-302, ago. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-69912010000400011>.

IRION, Glenn. Feridas: novas abordagens, manejo clínico e atlas em cores. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 354 p.

LESSA, Roberta Cardim. EFEITOS DA FOTOBÍOMODULAÇÃO NA IMUNIDADE DE PACIENTES COM MUCOSITE ORAL. 2016. 144 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências, Oncologia, Fundação Antônio Prudente, São Paulo, 2016.

LIMA, Taynara Camille Guilherme; BARCESSAT, Ana Rita Pinheiro. Estudo do efeito da terapia fotodinâmica com azul de metileno no processo de cicatrização e reparo de lesões induzidas em modelos de roedores. Ciências da Saúde: resultados dos projetos de iniciação científica da Universidade Federal do Amapá (2012-2016). 1ed. Macapá, 2017, v. 1, p. 165-178.

LUCENA, Amália de Fátima; BAVARESCO, Taline; MENEGON, Dóris Baratz; SCHNEIDER, Silvete Maria Brandão; MEDEIROS, Rodrigo Madril; SOUZA, Celia Mariana Barbosa de. Laser in wounds: knowledge translation to an effective and innovative nursing practice. Revista Gaúcha de

Enfermagem, [S.L.], v. 42, n. 1, p. 1-5, 2021. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1983-1447.2021.20200396>.

LUCIO, Flávia Daniele; PAULA, Carla Fernanda Batista. FOTOBIMODULAÇÃO NO PROCESSO CICATRICIAL DE LESÕES - ESTUDO DE CASO. *Cuid Enferm*, São Paulo, v. 1, n. 14, p. 111-114, jan. 2020.

MEDEIROS, Niedson José de Siqueira; MEDEIROS, Nadson Frederico de Siqueira; SANTOS, Carla Caroline Medeiros dos; PARENTE, Georgia Veloso Ulisses; CARVALHO, Januse Nogueira de. Low-power laser therapy in chemical-induced oral mucositis: a case study. *Brazilian Journal Of Otorhinolaryngology*, [S.L.], v. 79, n. 6, p. 792, nov. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.5935/1808-8694.20130143>.

NASCIMENTO, Adriana Rodrigues do. Aspecto da Ferida: Avaliação de Enfermagem. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 12., 2009, São Paulo. 6ª Mostra de Pesquisa da Pós-Graduação. São Paulo: Universidade de Santo Amaro, 2009. p. 632-636. Disponível em: https://w3.unisa.br/pesquisa/arquivos/livro_12_congresso.pdf#page=632. Acesso em: 06 maio 2022.

PAULO, Gabriela Maria Lara de; SILVA, Ana Caroliny da; MARGARIDA, Mykaella Cristina Araujo; COLARES, Carlos Matheus Pierson; PEREIRA, Thainara Lorraine Costa e Silva; XAVIER, Lais Lara Silva; MELCHIOR, Lorena Morena Rosa. CUIDADOS DE ENFERMAGEM A UM ADOLESCENTE COM NECRÓLISE EPIDÉRMICA TÓXICA: RELATO DE CASO. *Revisa*, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 1-16, 2021.

REOLON, Luiza Zanette; RIGO, Lilian; CONTO, Ferdinando de; CÉ, Larissa Cunha. Impacto da laserterapia na qualidade de vida de pacientes oncológicos portadores de mucosite oral. *Revista de Odontologia da Unesp*, [S.L.], v. 46, n. 1, p. 19-27, 9 jan. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1807-2577.09116>.

ROCHA, Breno Amaral; MELO FILHO, Mário Rodrigues de; SANTOS, Luís Antônio Nogueira dos; SILVEIRA, Sílvio Leonardo Soares; SIMÕES, Alyne. Terapia de fotobiomodulação no tratamento das lesões orais da síndrome de Stevens-Johnson: relato de caso. *Hu Revista*, [S.L.], v. 45, n. 4, p. 478-482, 14 fev. 2020. Universidade Federal de Juiz de Fora. <http://dx.doi.org/10.34019/1982-8047.2019.v45.25799>.

SCHLEDER, Juliana Carvalho; LENZI, Juliana; CHARNESKI, Júlia Caroline Pinheiro; MAZZO, Débora Melo. Fotobiomodulação na síndrome de stevens-johnson: relato de caso. *Revista Médica de Minas Gerais*, Minas Gerais, n. 30, p. 1-5, 2020.

SILVA, Amanda Sales da; SILVA, Ana Luíza; RIBEIRO, Andressa Collantoni; ROCHA, Cynthia Marques de Souza; SILVA, Nagela Bernadelli Sousa; SILVA, Gabriel Lopes Vieira da; MARQUES, Lara de Andrade; RÖDER, Denise von Dolinger de Brito. QUÓRUM SENSING E SUAS IMPLICAÇÕES NA FORMAÇÃO DE BIOFILME BACTERIANO EM HOSPITAIS. *Saúde em Foco: Doenças Emergentes e Reemergentes - Volume 1*, [S.L.], p. 473-484, 2020. Editora Científica Digital. <http://dx.doi.org/10.37885/200901375>.

SIVIERI, Katia; CRESPO, Caroline de Codes; NOVAK, Juliano; TOBARA, Jéssica Crema; MARTINS, Waleska Kerllen. MICROBIOTA DA PELE: NOVOS DESAFIOS. *Arquivos Catarinenses de Medicina*, São Paulo, v. 1, n. 50, p. 93-112, mar. 2021. Disponível em: <https://revista.acm.org.br/index.php/arquivos/article/view/782/489>. Acesso em: 15 maio 2022.

TALLAMINI, Irajara.; MARQUES, Liana Pinheiro Santos. Processo de cicatrização e efeito da laserterapia de baixa potência: revisão integrativa. *Revista Ciência & Humanização do Hospital de Clínicas de Passo Fundo*, Passo Fundo, RS/Brasil, v. 1, n. 1, p. 123-137, 2020. Disponível em: <https://rechhc.com.br/index.php/rechhc/article/view/22>. Acesso em: 12 jun. 2022.