

APLICAÇÕES DA LASERTERAPIA NO TRATAMENTO DE LESÃO POR PRESSÃO EM IDOSOS: Revisão Sistemática

APPLICATIONS OF LASERTHERAPY IN THE TREATMENT OF PRESSURE INJURIES IN THE ELDERLY: A Systematic Review

Antônio Marcelo Alves da Silva¹

Tiago Araújo Moreira²

RESUMO

Introdução: A terminologia outrora conhecida como úlcera por pressão passou por uma modificação no ano de 2019 pela National Pressure Injury Advisory Panel, onde passou a ser chamada de lesão por pressão. Essa complicação da saúde afeta o dia o dia dos pacientes, sendo assim, requer uma terapêutica adequada e por longos períodos. Com a evolução das técnicas de saúde, também desenvolveu-se novas terapêuticas, como a laserterapia. **Objetivo:** Realizar uma revisão sistemática para identificar a eficácia da laserterapia na cicatrização de lesão por pressão em pacientes idosos. **Metodologia:** Revisão sistemática com registro PROSPERO CRD42021292616. As bases de dados foram: PubMed, Web of Science, EMBASE, Cochrane Library e Scopus, sem restrição temporal até agosto de 2021. Utilizou-se descritores controlados (Aged, “Laser Therapy”, “Pressure Ulcer” e “Wound Healing”), bem como seus respectivos termos de entrada e os operadores booleanos OR e AND. **Resultados:** Foi utilizado sete documentos para compor os resultados. Esses artigos apontaram como principal resultado da laserterapia em LP, a eficácia na progressão do processo de reparo tecidual em menor período, além de outros efeitos como ação anti-inflamatória, maior perfusão tecidual da lesão e melhora na resposta sistêmica, incluindo a avaliação do risco, baseada em cada técnica utilizada dentre os autores. **Conclusão:** A terapia com laser mostrou-se efetiva no tratamento de lesão por pressão em idosos mostrando benefícios estatisticamente significativos. Houve redução significativa no tamanho da lesão logo após a 4ª sessão e alcançando o processo cicatricial completo com 6 semanas de aplicações, evidenciando que a laserterapia é considerada como um método eficaz por auxiliar no processo de cicatrização da lesão por pressão em idosos.

Palavras-chave: Idoso. Lesão por pressão. Terapia a Laser.

¹Acadêmico de Enfermagem da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira (UNILAB). E-mail: marcelo97831125@gmail.com

²Enfermeiro. Doutor em enfermagem. Docente da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira (UNILAB). E-mail: thiagomoura@unilab.edu.br

ABSTRACT

Introduction: The terminology formerly known as pressure ulcer was modified in 2019 by the National Pressure Injury Advisory Panel, where it became known as pressure injury. This health complication affects the daily lives of patients, therefore, it requires adequate therapy and for long periods. With the evolution of health techniques, new therapies have also been developed, such as laser therapy. **Objective:** To carry out a systematic review to identify the effectiveness of laser therapy in healing pressure injuries in elderly patients. **Methodology:** Systematic review with PROSPERO registration CRD42021292616. The databases were: PubMed, Web of Science, EMBASE, Cochrane Library and Scopus, with no time restriction until August 2021. Controlled descriptors were used (Aged, "Laser Therapy", "Pressure Ulcer" and "Wound Healing") , as well as their respective input terms and the Boolean operators OR and AND. **Results:** Seven documents were used to compose the results. These articles pointed out as the main result of laser therapy in LP, the effectiveness in the progression of the tissue repair process in a shorter period, in addition to other effects such as anti-inflammatory action, greater tissue perfusion of the lesion and improvement in the systemic response, including risk assessment , based on each technique used among the authors. **Conclusion:** Laser therapy proved to be effective in the treatment of pressure injuries in the elderly, showing statistically significant benefits. There was a significant reduction in the size of the lesion after the 4th session, reaching the complete healing process after 6 weeks of applications, showing that laser therapy is considered an effective method for helping in the healing process of pressure injuries in the elderly.

Keywords: Elderly. Pressure injury. Laser Therapy.

1 INTRODUÇÃO

A terminologia outrora conhecida como úlcera por pressão passou por uma modificação no ano de 2019 pela National Pressure Injury Advisory Panel (NPUAP) passou a ser chamada de lesão por pressão (LP). Tal patologia possui características singulares de dano à pele ou tecidos moles adjacentes. Além disso, a pressão exercida sobre uma proeminência óssea ou objetos como dispositivos médicos entre outros artefatos, somados ao cisalhamento, podem favorecer ao aparecimento dessa lesão, até mesmo em peles íntegras (NPUAP, 2016; NPIAP, 2019).

Cabe destacar que a lesão por pressão em muitos casos é decorrente do processo de envelhecimento natural do ser humano, no qual a pele tende a perder a sua elasticidade, e seu fluxo sanguíneo tende a diminuir. Além disso, a mitose celular diminui a sua atividade, tornando-se mais suscetível às forças de desgaste. Diante disso, as lesões por pressão têm maior probabilidade de ocorrer em pacientes idosos. No mais, a lesão se apresenta como um processo inflamatório nas camadas da pele que inicialmente tende a ser superficial, mas evolui para lesões mais profundas (PHARMD *et al.*, 2015; MACHADO; VIANA; SBRUZZI, 2017).

Nota-se que o avanço da idade é um fator que influencia o desenvolvimento dessas lesões, pois são verificadas mudanças tanto na textura quanto nas propriedades da pele com o envelhecimento. Evidencia-se que estas lesões costumam ocorrer em idosos com mobilidade prejudicada, tornando imprescindível a atuação multiprofissional. Destaca-se que o aparecimento de LP impacta negativamente a funcionalidade desses idosos e o seu convívio social. As escalas que avaliam o risco de desenvolvimento das LP são importantes para a identificação e o direcionamento dos cuidados necessários. Desenvolveu-se a Escala de Braden em 1987 e ela foi traduzida e validada para o português em 1999, sendo um instrumento amplamente utilizado no país, avaliando os seguintes aspectos: percepção sensorial; umidade; atividade; mobilidade; nutrição e fricção e cisalhamento (VANDERLEY *et al.*, 2018).

No mais, os dados apontam que o cuidado da lesão por pressão, requer diferentes formas de abordagem, dentre os quais pode-se destacar o estadiamento da lesão, a monitorização da sua evolução, avaliação do processo de cicatrização, a

avaliação da dor e a escolha do tratamento a ser utilizado (NPUAP, 2019; MORISHIMA; INAGAWA, 2018).

Embora existam diversos produtos destinados à prevenção e até mesmo tratamento da lesão por pressão, cabe destacar que para cada estágio de evolução, existe uma conduta terapêutica a ser utilizada, desde os mais simples, como a solução fisiológica 0,9%, até tecnologias mais sofisticadas como uso da laserterapia, curativo simples o uso da ozonioterapia (MACÊDO *et al.*, 2021).

Uma técnica amplamente estudada e utilizada atualmente é a Laserterapia de Baixa Intensidade (LBI), a qual atua positivamente nas três fases de cicatrização de feridas cutâneas. No que tange ao processo inflamatório, afirma-se ainda que a Laserterapia de Baixa Intensidade pode gerar aumento da atividade mitocondrial, da vasodilatação, da síntese proteica, decréscimo nos níveis de prostaglandinas, presença de mitose celular, migração e proliferação de queratinócitos, bem como neoangiogênese. As suas principais indicações são: lesão por pressão, lesões em pacientes diabéticos, mastite, traumas, pós cirúrgico e deiscências. Em contrapartida, suas contraindicações são: lesões sem diagnóstico, tecidos ou lesões com suspeita de malignidade, história de câncer no local, útero gravídico, presença de tatuagens e sangramento ativo ou alterações de coagulação (ANDRADE, 2014).

Dessa maneira, este estudo justifica-se pela necessidade de conhecimento acerca do fenômeno cicatrização de feridas por intermédio da tecnologia laserterapia em idosos, haja vista identificação de ações importantes que podem ser desenvolvidas no âmbito dos cuidados de enfermagem, além de fornecer subsídios de evidência para adoção dessa prática nos serviços de saúde. Dessa maneira, o público senil pode apresentar maior risco de complicações com o surgimento de uma LP, sendo primordial o desenvolvimento de estudos que aumentem a prática baseada em evidência direcionada para esse público.

Diante da diversidade de produtos e técnicas disponíveis para o tratamento da LP, o presente trabalho tem como objetivo comparar a eficácia da laserterapia a de outros métodos de tratamento utilizados na cicatrização de lesão por pressão em pacientes idosos.

2 METODOLOGIA

Trata-se de revisão sistemática de eficácia elaborada com base nas orientações metodológicas do Joanna Briggs Institute. Foi realizada a submissão do registro dessa metodologia no site da PRÓSPERO, sob parecer CRD42021292616.

Na busca dos estudos foi utilizada a estratégia PICOS para combinação de descritores, entry terms e palavras-chave, disponibilizadas pelo MesH (Aged, “Laser Therapy”, “Pressure Ulcer” e “Wound Healing”), bem como seus respectivos termos de entrada e os operadores booleanos OR (entre o descritor e seus termos de entrada) e AND, e DeCS (Laserterapia, Ulcera por Pressão e Idosos), para construção da estratégia de pesquisa e aplicação nas bases de dados PubMed, Web of Science, EMBASE, Cochrane Library e Scopus. Além disso, na busca, que ocorreu em agosto de 2021, não foram utilizadas restrições quanto ao idioma ou data de publicação.

Toda essa estratégia de busca e cruzamento dos descritores foi descrita no quadro 1.

Quadro 1 – Distribuição das estratégias de busca definitivas. Redenção (CE), Brasil, 2023.

BASE DE DADOS	ESTRATÉGIA DE BUSCA
Pubmed	("Laser therapy" [MeSH] OR "Lasertherapy [All fields] OR "Pressure Ulcer" AND ("Aged" [MeSH] OR "Wound Healing").
Embase	('Lasertherapy ' OR 'Laser therapy' AND (Pressure Ulcer' OR 'Aged')
Scopus	("Laser therapy" [MeSH] OR "Lasertherapy [All fields] OR "Pressure Ulcer" AND ("Aged" [MeSH] OR "Wound Healing").
Web of Science	("Laser therapy" [MeSH] OR "Lasertherapy [All fields] OR "Pressure Ulcer" AND ("Aged" [MeSH] OR "Wound Healing").
Cochrane	("Laser therapy" [MeSH] OR "Lasertherapy [All fields] OR "Pressure Ulcer" AND ("Aged" [MeSH] OR "Wound Healing").

Fonte: Autoria própria, 2023.

A utilização dessa estratégia permitiu formular a seguinte pergunta de pesquisa: “A laserterapia é realmente eficaz em idosos com lesão por pressão?”.

A triagem inicial e seleção dos estudos recuperados nas bases de dados foram realizadas de forma independente por dois revisores. Primeiramente, analisou-se a presença de duplicidade dos artigos. O Rayyan possibilita a identificação automática de estudos repetidos e permite a exclusão, mantendo válida apenas uma versão de cada artigo. Após exclusão dos artigos repetidos, realizou-se a análise da temática e tipo de estudo, por meio da leitura dos títulos e resumos dos artigos. Na etapa seguinte foi considerada a elegibilidade dos artigos por meio da leitura completa na íntegra. Vale ressaltar que o Rayyan permitiu que a triagem e seleção independente dos estudos fossem feitas de forma simultânea pelas revisoras, mas de forma cega, por meio da opção Blind On, em que as decisões de um colaborador ficam invisíveis para o outro.

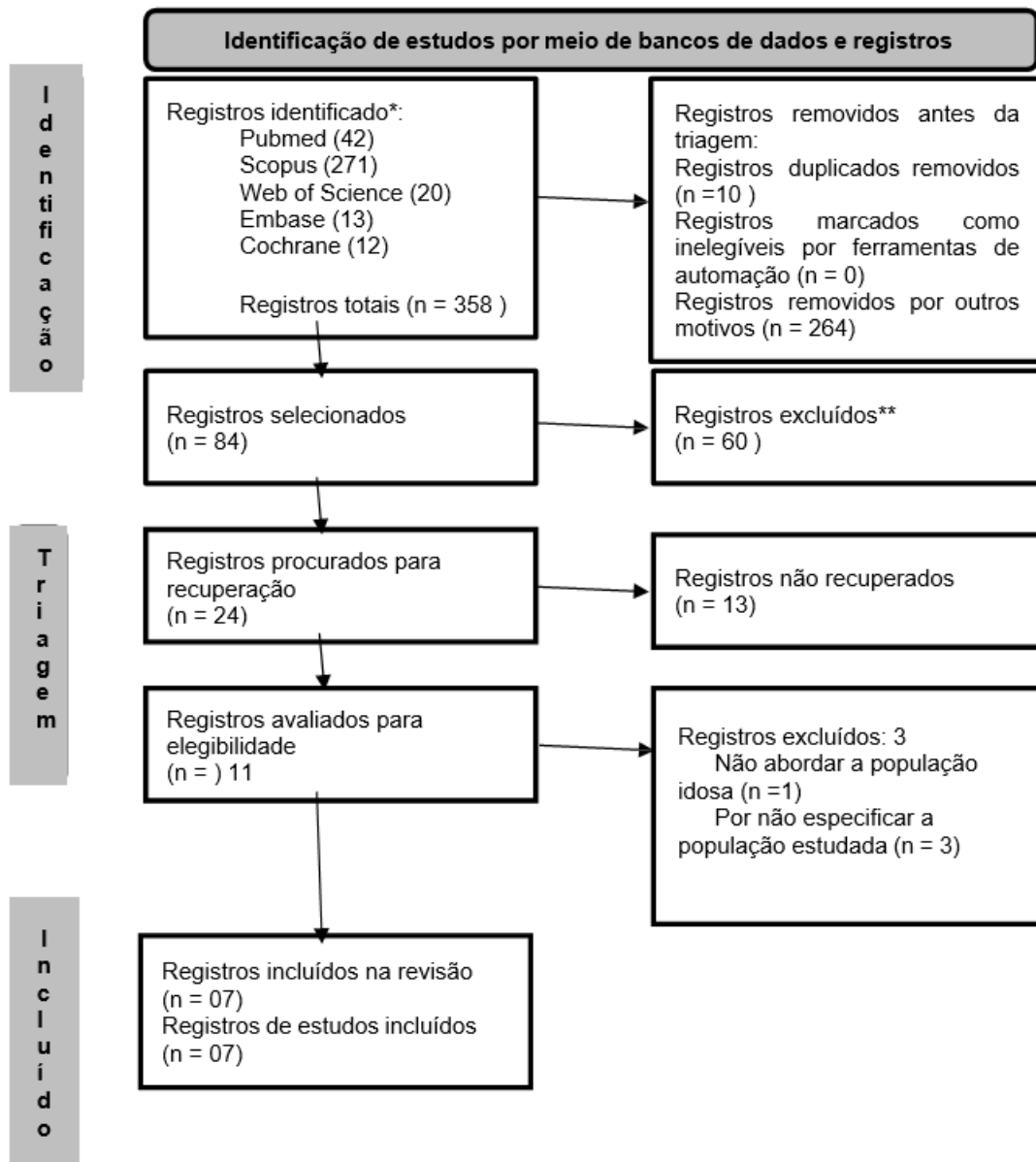
Como critérios de inclusão, foram selecionados artigos que abordavam a análise de pacientes idosos com 60 anos ou mais e que possuíam lesões por pressão tratada com a laserterapia; e estudos em que foi verificado a eficácia do laser na cicatrização das lesões.

Pelos critérios de exclusão foram eliminados os artigos cujos participantes apresentavam lesões que não fossem causadas por pressão; estudos realizados em modelo animal ou In vitro; e trabalhos em que foi verificada a má adesão ao tratamento.

De acordo com a busca nas bases de dados foi possível identificar ao todo 358 artigos. No entanto, após a primeira etapa de triagem, que consistiu na leitura de título e resumo dos artigos, restaram apenas 84 artigos. Posteriormente, os documentos restantes foram consultados objetivando-se avaliar quais obedeciam aos critérios de inclusão, de modo que 60 artigos foram excluídos, restando apenas 24, dos quais 13 não puderam ser recuperados e 04 foram excluídos por conter critérios de exclusão.

Assim, ao final da etapa de triagem, restaram apenas 07 artigos incluídos para análise desta revisão. Todas essas etapas estão esquematizadas no fluxograma 1, conforme recomendações do PRISMA.

Figura 1 – Fluxograma PRISMA de seleção dos artigos, 2023.



Fonte: Autoria própria, baseado no protocolo PRISMA, 2023.

Durante a análise dos resultados também foi realizada a avaliação dos riscos de vieses dos artigos incluídos mediante a utilização da escala de viés da Cochrane. A escolha dessa escala deu-se em virtude da predominância de estudos cujo desenho consistiu em ensaios clínicos randomizados.

No mais, os dados coletados foram organizados em uma tabela Excel com as seguintes variáveis: autor e ano, tamanho da amostra, tempo de cicatrização em semanas e velocidade de cicatrização em milímetros/semana. Os dados também foram apresentados qualitativamente para comparação crítica entre as pesquisas.

3 RESULTADOS

Cabe ressaltar que o maior número de artigos científicos foi encontrado na base de dados SCOPUS (271). Quanto à autoria das publicações (n= 4) pertenciam a médicos, (n= 2) a fisioterapeutas e (n= 1) a enfermeiro. Isso denota a participação de uma equipe multiprofissional na prevenção e tratamento das LP. Os artigos científicos foram publicados em diferentes países. Assim, nas bases de dados selecionadas e analisadas, observou-se 01 artigos publicados na Dinamarca, 01 na Holanda, 01 em Londres, 01 na Suécia, 01 na China e 02 no Canadá. Observou-se que as lesões por pressão tinham diversas localizações nos pacientes, sendo as mais comuns: calcânea, isquiática e sacrococcígea. Em relação à natureza das publicações 02 de revisão bibliográfica, 06 estudos randomizados, 01 estudo de casos. Os autores destes estudos apontaram a lesão de pressão como um problema de grande incidência em pacientes imobilizados, sobretudo, idosos.

O comprimento de onda em nanômetros (nm) utilizado para aplicação do laser variou de 658 a 940 nm. As doses em joules (J) foram de 3 a 20 J/cm². Nos estudos de Taradaj *et al.* (2018), Machado, Viana e Sbruzzi (2017) e de Lucas, Coenen e Haan (2000), a quantidade de aplicações do laser na lesão não foram especificados. Em seis estudos foram realizadas 12 sessões de laserterapia e o tempo de cicatrização em média duas semanas. Os artigos apontaram como principal resultado da laserterapia em LP, a eficácia na progressão do processo de reparo tecidual em menor período, além de outros efeitos como ação anti-inflamatória, maior perfusão tecidual da lesão e melhora na resposta sistêmica. O indicador clínico avaliado no estudo foi a velocidade de cicatrização de lesões em cada grupo (milímetros/semanas).

O quadro 2 aborda as referências dos trabalhos analisados, a descrição dos tipos de técnicas utilizadas, o N amostral (o número de pacientes avaliados) de cada estudo, o tempo de tratamento das lesões por pressão e a média de velocidade de cicatrização dessas lesões, a qual foi calculada através da razão entre o tamanho inicial das lesões e o tempo, em semanas, até a cicatrização final. Cabe pontuar que, embora conste no projeto de pesquisa inicial submetido a PROSPERO a análise do parâmetro de dor por meio da escala visual analógica, não foi possível obter esses resultados em virtude da falta de dados clínicos disponibilizados nos artigos encontrados nas bases de dados apresentadas.

Quadro 2 – Descrição dos estudos incluídos na revisão sistemática, 2023.

AUTOR E ANO	TÉCNICA UTILIZADA	NÚMERO AMOSTRAL	MÉDIA DE VELOCIDADE DE CICATRIZAÇÃO	TEMPO DE TRATAMENTO
TARADAJ <i>et al.</i> ,(2018)	Laserterapia (940nm) Laserterapia (808nm) Laserterapia(658nm) Laserterapia	17	57,07 mm2/semana	2 semanas
		18	66,27 mm2/semana	
		16	69,95 mm2/semana	
		17	47,25 mm2/semana	
SCHUBER(2001)	Laserterapia (637-956nm)	35	Não abordado	10 semanas
LUCAS, VANGERM ET & HAAN (2003)	Laserterapia	37	4,2 mm2/semana	6 semanas
MACHADO ;VIANA; SBRUZZI (2017)	Laserterapia (904nm) Laserterapia (808nm) Laserterapia (658-820nm)	86	34,83 mm2/semana	4-6 semanas
		71	8,72 mm2/semana	4 semanas
		53	8,03 mm2/semana	4 semanas
DEHLIN, ELMSTAHL & GOTTRU (2003)	Laserterapia (637-956nm) Laserterapia	78	Não abordado	11 semanas
		86		
DEHLIN, ELMSTAHL & GOTTRU (2007)	Laserterapia (637-956nm)	76	Não abordado	11 semanas
LUCAS, CO ENEN & HAAN (2009)	Laserterapia (904nm)	8	13 mm2/semana	6 semanas
	Laserterapia (658nm)	8	13,08 mm2/semana	

Fonte: Autoria própria, 2023.

O quadro 3 aborda a avaliação dos riscos de vieses dos ensaios clínicos randomizados que foram selecionados para análise completa nesta revisão. Tal avaliação utilizou como base metodológica as recomendações de Carvalho, Silva & Grande (2013), que propõem avaliações de geração de sequência aleatória, ocultação de alocação, cegueira de participantes e profissionais, cegamento dos avaliadores de desfecho, desfechos incompletos, relato de desfecho seletivo e outras fontes de vieses.

Vale destacar que para compor o tópico “outras fontes de vieses” foi avaliado o tipo de técnica utilizada para realizar a medição dos ferimentos, de modo que se estabeleceu como padrão-ouro a técnica de medição com plástico milimetrado (marcado em verde na tabela, caracterizando baixo risco de viés). Assim, qualquer outra técnica de medição caracterizava alto risco de viés (em vermelho), enquanto a da descrição da técnica foi elencada como risco incerto de viés (em amarelo).

Quadro 3 – Avaliação do risco de vieses

Autor e Ano	Geração de sequência aleatória	Ocultação de alocação	Cegueira de participantes e profissionais	Cegamento dos avaliadores de desfecho	Desfechos incompletos	Relato de desfecho seletivo	Outras fontes de vieses
TARADAJ <i>et al.</i> ,(2018)	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho	Verde	Amarelo
SCHUBER (2001)	Verde	Amarelo	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Amarelo	Vermelho
LUCAS, VANGERMET & HAAN (2003)	Verde	Verde	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Amarelo
MACHADO <i>et al.</i> ,(2017)	Amarelo	Vermelho	Vermelho	Verde	Verde	Amarelo	Amarelo
DEHLIN, ELMSTHAL & GOTTRU (2003)	Amarelo	Amarelo	Verde	Amarelo	Verde	Amarelo	Verde
DEHLIN, ELMSTHAL & GOTTRU (2007)	Verde	Verde	Amarelo	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde
LUCAS, COENEN & HAAN (2009)	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Vermelho

Fonte: Carvalho, Silva e Grande (2013).

Onde, os selecionados em verde referem-se a baixo risco de viés; os em amarelo, a risco de viés incerto e os em vermelho, a risco alto de viés.

4 DISCUSSÃO

As Lesões por pressões em pacientes idosos estão associadas a altos custos, morbidade, mortalidade e assistência médica. O reparo tecidual natural geralmente é retardado devido fatores tanto intrínsecos como extrínsecos gerando complicações graves.

Nos estudos avaliados, as pessoas que receberam tratamento com laserterapia, apresentaram melhorias significativas em relação ao progresso na cicatrização de lesão por pressão, e conseqüentemente a melhora no alívio da queixa álgica, promovendo assim um aumento na perfusão tecidual da lesão, além do estímulo da neovascularização e da proliferação celular (LUCAS; COENEN; HAAN, 2000; MACHADO; VIANA; SBRUZZI, 2017; TARADAJ *et al.*, 2018).

A partir de uma análise dos dados foi observado que a laserterapia foi a técnica mais utilizada nos artigos selecionados e o principal comprimento de onda utilizado foram entre 658- 904nm, citados pelos autores (LUCAS; COENEN; HAAN, 2000; MACHADO; VIANA; SBRUZZI, 2017; TARADAJ *et al.*, 2018).

Depois de uma análise crítica dos dados coletados foi possível mensurar o tempo de cicatrização. embora valores divergentes, dados permitiram observar que em 6 semanas os autores (LUCAS; COENEN; HAAN, 2000; LUCAS; GEMERT; HAAN, 2003, MACHADO; VIANA; SBRUZZI, 2017) alcançaram o processo de cicatrização final da lesão da lesão.

Não houve identificação de eventos adversos decorrentes do tratamento com laserterapia. Estudo recente infere que esta abordagem é reconhecida como segura, pois é atóxica e minimamente invasiva, tornando-se uma estratégia terapêutica confiável, realista e promissora para reduzir o tamanho da lesão e conseqüentemente ajudar no processo cicatricial de forma mais efetiva e em menor período (WARRIER *et al.*, 2020).

Contudo, é válido inferir a importância da educação em saúde com o cliente durante a terapia, principalmente sobre o estilo de vida saudável, mudança de decúbito conforme avaliação individual do cliente e uso de colchão pneumático para coadjuvar com o sucesso da terapêutica por fonte de luz (BRANDÃO *et al.*, 2020).

Também é importante considerar a necessidade de avaliar as estratégias de inclusão dessa tecnologia no SUS e capacitar os profissionais de enfermagem para aplicar essa terapêutica. Apesar da limitação na quantidade de pesquisas

experimentais com laserterapia em lesão por pressão em idosos os dados aqui ressaltados apontam a relevância dessa terapia para diminuir as taxas de internação desse público, além de diminuir os custos na rede pública e privada (TARADAJ *et al.*, 2013).

Uma observação pertinente dos artigos encontrados nas bases de dados, foi a não abordagem do tamanho inicial da lesão, o que dificultou o cálculo da média de redução do tamanho da lesão após a técnica utilizada, dificultando assim a interpretação dos dados coletados nas tabelas apresentadas pelos autores. Entre os estudos com maior impacto de acordo com seu número amostral pode-se destacar o de Machado, Viana e Sbruzzi (2017), no qual apresenta 210 participantes no seu número amostral, sendo de maior relevância em termos de comparação de técnicas. É importante destacar que durante a pesquisa foi possível perceber a dificuldade em coletar os dados e fazer a sua devida extração, devido à falta de dados e até mesmo dados inseridos sem uma devida explicação de como o autor chegou àquela conclusão.

Por sua vez, coberturas utilizadas na LP assumem papel importante no tratamento de feridas e resposta no processo de cicatrização da lesão. A escolha do curativo adequado exige do profissional um conhecimento acerca da temática e implica sobre a avaliação da lesão, bem como os principais produtos disponíveis, indicações, contraindicações, vantagens e desvantagens (MACÊDO, 2021).

Dito isto, cabe destacar a importância de mais pesquisas com essa temática a fim de se obter um resultado mais fidedigno e com pesquisas mais avançadas sobre essa problemática. Foi possível analisar ainda poucos ensaios clínicos sobre o tema, tendo em vista que depois da triagem dos artigos apenas 5 estudos eram randomizados. Outro fator observado foi a não abordagem dos autores na avaliação da dor como parâmetro de avaliação desses pacientes.

5 CONCLUSÃO

A terapia com laser mostrou-se efetiva no tratamento de lesão por pressão em idosos mostrando benefícios estatisticamente significativos. Houve redução significativa no tamanho da lesão logo após a 4ª sessão e alcançando o processo cicatricial completo com 6 semanas de aplicações. Os achados do estudo apontam a laserterapia como método eficaz por aumentar o progresso na cicatrização de lesão

por pressão em idosos, e conseqüentemente a melhora no alívio da queixa álgica, promovendo assim um aumento na perfusão tecidual da lesão, além do estímulo da neovascularização e da proliferação celular.

Não houve unanimidade com relação à dose e ao comprimento de onda mais indicados para o tratamento da LP em idosos. Contudo, os indícios apontados nas produções científicas encontradas indicam que a utilização de laser com comprimento de onda de 658-904nm, atingiu uma maior velocidade de tempo de cicatrização.

Destaca-se a limitação na quantidade de pesquisas publicadas sobre LP em idosos e a laserterapia, sendo, portanto, de extrema relevância a realização de novos estudos que apresentem resultados cada vez mais promissores sobre o uso do laser no tratamento de LP nesse público específico e que esclareçam o estágio início da lesão, a determinação científica dos parâmetros influentes de dose e o comprimento de onda, com rigorosos critérios de estudo para validar os dados de eficácia e segurança demonstrados nesta revisão.

REFERÊNCIAS

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**, v. 41, n. 2, p. 129-133, abr. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-69912014000200010>. Acesso em: 29 jan. 2023.

LUCAS, Cees; GEMERT, M. J. C. Van; HAAN, R. J. de. Efficacy of low-level laser therapy in the management of stage III decubitus ulcers: a prospective, observer-blinded multicentre randomised clinical trial. **Lasers in medical science**, v. 18, p. 72-77, 2003. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=badbdd257f3c055402a4ec0c3e9a0a8eda6aa9e7#page=87>. Acesso em: 29 jan. 2023.

MACÊDO, Simone de Miranda *et al.* Critérios de escolha de coberturas primárias no tratamento de lesões por pressão em pacientes hospitalizados. **Cogitare Enfermagem**, v. 26, [s.n.], p. 1-10, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/centf/a/X4StnCzDnwJfjs6SHXzLFPs/>. Acesso em: 29 jan. 2023.

MACHADO, Renata Saltiel; VIANA, Suane; SBRUZZI, Graciele. Low-level laser therapy in the treatment of pressure ulcers: systematic review. **Lasers in medical science**, v. 32, p. 937-944, 2017. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10103-017-2150-9>. Acesso em: 29 jan. 2023.

MORISHIMA, Atsutomo; INAGAWA, Hiroyuki. Improvement in protracted wound healing by topical cream containing lipopolysaccharide derived from *Pantoea agglomerans*. **Anticancer Research**, v. 38, n. 7, p. 4375-4379, 2018. Disponível em: <https://ar.iijournals.org/content/38/7/4375.short>. Acesso em: 29 jan. 2023.

TARADAJ, Jakub *et al.* Effect of laser therapy on expression of angio-and fibrogenic factors, and cytokine concentrations during the healing process of human pressure ulcers. **International journal of medical sciences**, v. 15, n. 11, p. 1105-1112, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6097266/>. Acesso em: 29 jan. 2023.