



Moreira, Isabel Cristina Alves ¹

CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS E OS EFEITOS DA LASERTERAPIA EM PROCEDIMENTOS ESTÉTICOS

Resumo: O trabalho ora desenvolvido trata-se de um estudo exploratório realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica baseada em Gil. Foi realizada uma busca literária nas bases de dados Biblioteca Científica Eletrônica Online (SCieLO), Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e Publisher Medline (Pubmed), mediante a utilização da associação dos descritores: Cicatrizes; Laserterapia; Tratamento; Feridas, sendo utilizados associados com o operador booleano AND, publicados nos últimos onze anos. Foram selecionadas 27 referências que atendem os critérios de inclusão. Este estudo aborda a temática: Cicatrização de feridas e os efeitos da laserterapia em procedimentos estéticos. Tem como principal objetivo avaliar, conforme relatos dos autores elencados para esse estudo, o tratamento com laser e seus efeitos cicatrizantes e melhora na aparência estética de cicatrizes em pacientes submetidas a lesões cutâneas resultantes em processo cicatricial. Além de permitir a melhora da qualidade da cicatriz, o tratamento a laser pode melhorar a qualidade de vida dos pacientes, pois muitas vezes essas cicatrizes provocam repercussões não apenas físicas como também psicoemocionais, o que altera a qualidade de vida e o convívio social do paciente, além de contribuir com a disseminação de informações sobre essa modalidade de tratamento estético.

Palavras-chave: Cicatrizes; Laserterapia; Tratamento; Feridas.

¹ Graduada em Biologia Licenciatura - Claretiano Centro Universitário (2017); Graduada em Enfermagem Bacharelado pela Universidade Estadual do Maranhão (2013). Atualmente é Coordenadora e professora do curso de Estética e Cosmética na Faculdade de Balsas (UNIBALSAS); Professora do curso de Odontologia da Faculdade de Balsas (UNIBALSAS), Professora do curso de Enfermagem da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Membro do NDE dos Cursos Estética e Cosmética, Odontologia e Psicologia da Faculdade de Balsas. Membro do Comitê Científico da Faculdade de Balsas. Tem experiência na área de educação, com ênfase em Ciências Biológicas, Enfermagem e Enfermagem Estética. Especialista em: Microbiologia, Enfermagem em Nefrologia, Docência no Ensino Superior, Enfermagem do Trabalho, Educação Especial e Inclusiva, Enfermagem em Estética. MBA em Gestão de Pessoas - Liderança em novos tempos. Mestranda em Educação nas Ciências (UNIJUÍ)

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, em conformidade com Minayo (2000), a Ciência e a tecnologia vêm ampliando sua área de atuação, conforme os avanços nas diversas áreas da saúde, e mais recentemente, em especial, na área da estética.

A estética, segundo Albertini (2002), atualmente e com o desenvolvimento de novos métodos e procedimentos, permite o desenvolvimento de técnicas destinadas a correção de alterações na aparência da pele por meio de procedimentos clínicos estéticos não invasivos.

O Laser de baixa potência (LBP), segundo Albertini (2002), é um aliado para o tratamento de uma variedade de ferimentos uma vez que acelera o metabolismo celular, reduzindo os processos inflamatório e infeccioso. Partindo dessa premissa, esse estudo tem o objetivo de avaliar o tratamento com laser e seus efeitos cicatrizantes em pacientes submetidas a lesões cutâneas resultantes em processo cicatricial.

O processo de cicatrização tem início logo após o ferimento e se inicia com a coagulação (MANDELBAUM et al., 2003) e a formação de uma matriz provisória na ferida (CURATEC, 2013). Após a coagulação, iniciam-se as fases da cicatrização da ferida: fase inflamatória (duração de 7 dias); fase de reparação/proliferação (entre 4 a 14 dias); e fase de maturação/remodelação (com duração estimada de 7 a 15 dias) (ISAAC et al., 2010). Segundo Broughton et al (2009), essas fases se sobrepõem e a estabilidade da ferida em geral é alcançada em torno de 60 dias; podendo o aspecto final da ferida ser alterado em um período superior a 6 meses. Quaisquer desordens da cicatrização podem ocasionar cicatrizes inestéticas, cicatrizes hipertróficas e queloides que geram problemas estéticos ou clínicos (TACON, SANTOS E CASTRO, 2011).

A laserterapia tem sido descrita como grande promissora dentre as técnicas para

prevenção de problemas de cicatrização (LOW & REED, 2001), uma vez que atua nos processos inflamatórios e infecciosos, queimaduras, feridas cirúrgicas (BAROLET et al., 2010) e ulcerações (FURTADO et al., 2012).

A escolha do tema justifica-se em virtude de sua relevância e da necessidade de que estudos e pesquisas sobre essa prática sejam feitos a fim de garantir o conhecimento da mesma para que a prevenção, profilaxia e/ou tratamento de cicatrizes de pacientes sejam oportunos e satisfatórios.

O presente artigo foi desenvolvido segundo os preceitos do estudo exploratório, por meio de pesquisa bibliográfica, a qual, seguindo Gil (2008, p.50), desenvolvida a partir de material previamente elaborado, constituído de livros e artigos científicos, com abordagem qualitativa, uma vez que os métodos qualitativos envolvem menos quantidade e mais aprofundamento das questões desenvolvidas no estudo.

Seguindo a proposta de Gil (2008), foram utilizadas 27 referências, publicadas entre os anos de dois mil a dois mil e vinte e um, que inclui artigos científicos, livros, boletins e revistas científicas que abordam a temática em estudo. Os mesmos foram acessados nas bases de dados: Biblioteca Científica Eletrônica Online (SCieLO), Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e Publisher Medline (Pubmed), mediante a utilização da associação dos descritores: Cicatrizes; Laserterapia; Tratamento; Feridas, sendo utilizados associados com o operador booleano AND publicados nos últimos onze anos. Foram aplicados os seguintes descritores: Os critérios de inclusão foram os artigos e publicações que abordam a temática, efeitos da laserterapia na cicatrização de feridas, e foram excluídos aqueles que não abordam a temática objeto desse estudo.

A coleta dos dados foi realizada mediante leitura exploratória de todo o material selecionado seguido de registro das infor-

mações extraídas das fontes em instrumento específico. A análise dos dados foi realizada por meio de leitura analítica com objetivo de ordenar as informações contidas nestas fontes de maneira que as mesmas possibilitem a obtenção de respostas ao problema desta pesquisa.

No que se refere aos aspectos éticos, houve a responsabilidade de citar os autores no estudo em questão, respeitando NRB (Norma Regulamentadora Brasileira) 6023/2018 que dispõe sobre elementos a serem incluídos e orienta a compilação de referências. Todos os dados obtidos foram utilizados unicamente com a finalidade informativa.

2. DESENVOLVIMENTO

O processo de cicatrização de feridas consiste, segundo Furtado et al., (2012), em uma perfeita e coordenada cascata de eventos que culminam com a reconstituição tecidual. Esse processo cicatricial é comum a todas as feridas, independe do agente que a causou. É dividido, didaticamente, em três fases: inflamatória, proliferação ou granulação e remodelamento ou maturação.

Conforme Campos (2006), o colágeno é a proteína mais abundante no corpo humano e também é o principal componente da matriz extracelular dos tecidos. Organiza-se em uma rede densa e dinâmica resultante da sua constante deposição e reabsorção. A cicatriz é resultado da interação entre sua síntese, fixação e degradação.

A fase inflamatória se inicia imediatamente após a lesão, com a liberação de substâncias vasoconstritoras, pelas membranas celulares. O endotélio lesado e as plaquetas estimulam a cascata da coagulação, ou seja, a coagulação inicia-se imediatamente após o surgimento do ferimento ou lesão (MANDELBAUM et al., 2003). Durante a coagulação ocorre a liberação de substâncias vasoativas, proteínas adesivas, fatores de crescimento e proteases ofere-

cendo uma matriz provisória (CURATEC, 2013). As plaquetas têm papel fundamental na cicatrização. Segundo Campos (2006), o coágulo é formado por colágeno, plaquetas e trombina, que servem de material proteico para síntese de citocinas e fatores de crescimento. Desta forma, a resposta inflamatória se inicia com vasodilatação e aumento da permeabilidade vascular, promovendo a quimiotaxia (migração de neutrófilos para a ferida). Estas células (neutrófilos), são as primeiras células a chegarem à ferida, produzem radicais livres que auxiliam na defesa da área lesada, atuando na destruição bacteriana e são gradativamente substituídos por macrófagos (CAMPOS, 2006).

Os macrófagos são as células que atuam no término do desbridamento iniciado pelos neutrófilos e sua maior contribuição é a secreção de citocinas e fatores de crescimento, além de contribuírem na angiogênese, fibroplasia e síntese de matriz extracelular e remoção das substâncias estranhas, fundamentais para a próxima fase que é a fase proliferativa (LI et al., 2007).

A segunda fase é denominada reparação ou proliferação. Tem início no 4º dia após a lesão e se estende aproximadamente até o término da segunda semana (BARRIENTOS et al., 2008). Ocorre nessa fase a migração e proliferação de três classes celulares: fibroblastos, endotélio e queratinócitos, além da deposição de fibronectina, sendo o fibroblasto o maior responsável por estas mudanças estruturais (GUYURON et al., 2009). É nesta fase que ocorre a formação de tecido de granulação. Os fibroblastos e as células endoteliais são as principais células da fase proliferativa.

A característica mais importante desta fase é a deposição de colágeno de maneira organizada, por isso é considerada a fase mais importante clinicamente. Conforme Campos (2006), inicialmente o colágeno produzido é mais fino do que o colágeno presente na pele normal, e tem orientação paralela à pele. Com o passar dos dias, o

colágeno inicial (mais fino, colágeno tipo III) é reabsorvido e um colágeno mais espesso é produzido e organizado ao longo das linhas de tensão, o que proporciona aumento da força tênsil da ferida. Essa reorganização da nova matriz colágena é um processo importante da cicatrização. Células como fibroblastos e leucócitos secretam colagenases que promovem a lise da matriz antiga.

Segundo Campos (2006), a cicatrização tem sucesso quando há equilíbrio entre a síntese da nova matriz e a lise da matriz antiga. Ainda conforme Campos (2006), mesmo após o período de um ano após a lesão, a ferida apresentará um colágeno menos organizado do que o da pele não lesada, e a força tênsil jamais retornará a 100%, atingindo cerca de 80% após três meses. Por fim, a fase de maturação ou remodelação inicia-se no 7º dia, com duração aproximada de 15 dias; porém, a estabilidade final da ferida é alcançada cerca de 3 a 6 meses após a lesão. Nessa fase, ocorre a mudança na organização do colágeno, ocorrendo substituição de colágeno III por I, o que orienta as linhas da pele, o que aumenta a resistência da ferida (ISAAC et al., 2010).

A evolução da ferida envolve o remodelamento da lesão (MUSTOE et al., 2002) e equilíbrio entre a síntese e a degradação do colágeno (MUTALIK, 2005), redução da vascularização e da infiltração de células inflamatórias (COLLINS, 2007). Esse processo é relativamente longo e dura até que a ferida cutânea atinja de 30% a 80% das condições da pele normal (CHUMA et al., 2009). Nesta fase, ocorre a maior parte da contração da ferida, onde as bordas da ferida são aproximadas, pressionando o tecido normal adjacente, resultando em uma redução da quantidade de cicatriz desorganizada e aumento da percentagem de fechamento da lesão (NAKAMURA & IRIE, 2013).

Segundo Radwanski et al. (2010), é esse processo de contratilidade que irá determinar se uma cicatrização terá ou não uma boa estética da incisão.

Porém, conforme Carvalho et al (2012), há situações em que as cicatrizes podem tornar-se elevadas, tensas e confinadas às margens da lesão original, sendo chamadas hipertróficas e tendem à regressão espontânea, ou formar o quelóide, que é um tipo de cicatriz elevada, que cresce de maneira irregular e benigna, aumentando progressivamente, para fora da lesão inicial, sendo de difícil tratamento. Para Cunha et al (2009) e Hochma et al (2012), a principal característica destas cicatrizes do tipo quelóide é a síntese descontrolada e o depósito excessivo de colágeno que é gerado pela produção excessiva e degradação diminuída do tecido fibrótico cicatricial.

Os tipos mais frequentes de lesões cutâneas que geram cicatrizes anormais são o ferimento acidental, cerca de 50%; intervenção cirúrgica, estimativa de 22,9%; infecção em ferida, aproximadamente 13,4%; sequela de queimadura (11%); 2,4% correspondem a outros fatores (CARVALHO et al., 2012).

Partindo dessa premissa, torna-se fundamental a busca de novos métodos para prevenção dessas cicatrizes, destacando produtos que melhorem a contração da ferida, como o silicone gel, cremes dermatológicos, pomadas cicatrizantes e técnicas de laserterapia (TACON, SANTOS & CASTRO, 2011).

Conforme Santuzzi et al (2011), o Laser de baixa potência (LBP) é um recurso tecnológico bastante utilizado como coadjuvante em processos de reparação tecidual, sendo utilizado como técnica para prevenção e também para o tratamento de problemas de cicatrização.

A laserterapia é utilizada para tratamento de feridas, queimaduras, incisões cirúrgicas e úlceras de pressão em pacientes acamados (BORTOT, 2005). A dose do Laser de baixa potência (atérmico e indolor) pode variar de 1 a 3 Joule por cm² para efeito anti-inflamatório e 3 a 6 joules para efeito cicatrizante (ALBERTINE, et al. 2002).

Para evitar a sobreposição de estímulos e consequente redução da efetividade, recomenda-se, conforme Albertini et al. (2002), intercalar as aplicações do Laser em intervalos de 24 horas. O tempo de exposição da aplicação foi calculado multiplicando a energia (Joules) pela área a ser tratada (cm²), dividido pela potência do aparelho em Watts (TACON et al., 2011; BALDAN et al., 2012).

Os mesmos resultados são relatados por Tacon et al. (2011), Furtado et al. (2012) e Carvalho et al. (2012), segundo os quais, a laserterapia de baixa potência é um instrumento promissor para tratamento de lesões e feridas em animais, queimaduras e também para o tratamento de cicatrizes causadas por incisão cirúrgica, pois auxilia na redução do tempo de cicatrização, proporcionando bons resultados estéticos e clínicos, o que pode reduzir as chances de defeitos no processo de cicatrização em incisão cirúrgica, “prevenir cicatrizes hipertróficas e queloides” (HOCHMAN et al., 2012).

Para Silva et al., 1998; Bayat et al., 2008; Carvalho, 2009; Tacon et al., 2011; Santuzzi et al., 2011; Moraes et al., 2012; Baldan et al., 2012, o uso do Laser de baixa potência (LBP) para prevenção de defeitos de cicatrização demonstram resultados positivos para tratamentos de feridas cutâneas, queimaduras, ferimentos de pele e incisões cirúrgicas.

Segundo estudos realizados por Guirro & Guirro, (2004) e Baldan (2012), as características microscópicas da fase inflamatória e as características macroscópicas da fase proliferativa, demonstraram que ocorreu a formação do tecido de granulação e a presença de fibroblastos, colágeno e vasos sanguíneos essenciais para a regeneração de tecidos. Além disso, foi demonstrado também efeitos terapêuticos do Laser na melhora do aspecto da lesão, aumento da velocidade de cicatrização, melhora da estética da incisão, além de outras vantagens do equipamento: indolor, rápido, de fácil aplicação.

3. CONCLUSÃO

As lesões de pele provocam repercussões físicas e psicoemocionais, o que altera a qualidade de vida e o convívio social do paciente. Partindo dessa premissa, a presente pesquisa permitiu inferir que a laserterapia pode ser utilizada com sucesso objetivando melhora do aspecto das cicatrizes resultantes de processos cirúrgicos bem como em qualquer outro tipo de cicatriz.

O laser de baixa intensidade quando aplicado em cicatrizes torna-as mais finas e com aspecto estético funcional melhor, pois o laser influencia na mobilidade e proliferação de fibroblastos, atuando na aceleração, na síntese e na manutenção da morfologia do colágeno, angiogênese e no aumento do número de células endoteliais, diminui a espessura e a profundidade da cicatriz, tendo como vantagem a melhora da qualidade da cicatriz, o que contribui para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes.

REFERÊNCIAS

ALBERTINI R., CORREA F. I., RIBEIRO W., et al. Análise do efeito do Laser de baixa potência (As-Ga-Al) no modelo de inflamação de edema de pata em ratos. **Fisio Brasil**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 5-15, 2002.

BALDAN C S. The effects of different doses of 670 nm diode laser on skin flap survival in rats. **Acta Cir. Bras.**, v.27, n.2, p.155-161, 2012.

BAROLET D., BOUCHER A. Prophylactic Low-Level Light Therapy for the Treatment of Hypertrophic Scars and Keloids: **A Case Series**. *Lasers Surg.* 42:597–601, 2010.

BARRIENTOS S., STOJADINOVIC O., GOLINKO M S., BREM H., TOMIC-CANIC M. **Growth factors and cytokines in wound healing**. *Wound Repair Regen.* v.16

(5):585- 601, 2008.

BORTOT A B. **Análise do laser AlGaInP no processo de reparação tecidual de lesões cutâneas**. Dissertação de Mestrado. UNIMEP. Piracicaba, 2005.

BROUGHTON G, JANIS J E., ATTINGER C E. **The basic science of wound healing**. *Plast Reconstr Surg.* p 9-26, 2009.

CAMPOS, Antonio Carlos L. Cicatrização de feridas. **SciELO - Scientific Electronic Library Online**, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abcd/a/wzTtGHxMQ-7qvkBbqDLkTF9P/?lang=pt>. Acesso em: 13 de dezembro de 2021.

CARVALHO B., BALLIN A C., BECKER R V., RIBEIRO T B., CAVICHIOLO J B., BALLIN C R., MOCELLIN M. **Tratamento de quelóide retroauricular**: revisão dos casos tratados no serviço de otorrinolaringologia do HC/UFPR. *Int. Arch. Otorhinolaryngol.*, v.16 n. 2, São Paulo, 2012.

CHUMA J., CHIKE O B I., PATRICK D. Keloids: Pathogenesis, Clinical Features, and Management. **Cole and Anthony E. Brissett.SeminPlastSurg.**, 23:178–184, 2009.

COLLINS T J. **ImageJ for microscopy. Biotechniques, Natick**, v.43, n.1, p. 25-30, 2007.

CURATEC, <http://www.curatec.com.br/sobre-feridas/fases-da-ferida/> acessado em 12 de dezembro de 2021.

FURTADO F., HOCHMAN B., FARBER P L., MULLER M C., HAYASHI L F., FERREIRA L M. **Psychological stress as a risk factor for postoperativekeloidrecurrence. J Psychosom Res.**, 72(4):282-7, 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos De Pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas,

2008.

GUIRRO E C O., GUIRRO R R J. **Fisioterapia dermatofuncional**: fundamentos, recursos, patologias, 3ª ed., Manole, 2004.

GUYURON B., JOHN P., CHUNG K., ARUN G., KINNEY B., ROBIN J P. **Plastic surgery**: indications and practice. St. Louis, MO: Elsevier. p. 9-26, 2009.

HOCHMAN B., FARKAS C B., ISOLDI F C., FERRARA S F., FURTADO F., FERREIRA L M. Distribuição de quelóide e cicatriz hipertrófica segundo fototipos de pele de Fitzpatrick. **Rev. Bras. Cir. Plást.**, v.27, n.2, 2012.

ISAAC C, LADEIRA P R S., REGO F M P., ALDUNATE J C B., FERREIRA M C. Processo de cura das feridas: cicatrização fisiológica. **Rev Med.**, 89(3/4):125-31, 2010.

LOW J., REED A. **Eletroterapia explicada**: princípios e prática. 3ª ed., Manole, 2001.

LI J., CHEN J., KIRSNER R. Pathophysiology of acute wound healing. **Clin Dermatol.** 25(1):9-18, 2007.

MANDLBAUM S H., SANTIS E P., MANDELBAUM M H S. Cicatrização: conceitos atuais e recursos auxiliares - Parte II: **An Bras Dermatol.**, 78(4):393-410, 2003.

Minayo MC de S, Hartz ZM de A, Buss PM. Qualidade de vida e saúde: um debate necessário. **Ciênc saúde coletiva** [Internet]. 2000;5(Ciênc. saúde coletiva, 2000 5(1)):7–18. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232000000100002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/MG-NbP3WcnM3p8KKmLSZVddn/#>

MUSTOE T A., COOTER R D., GOLD M H., et al. International clinical recommendations on scar management. *Plast Reconstr Surg.* 110(2):560-68, 2002. MUTALIK, S. **Treat-**

ment of keloids and hypertrophic scars. Indian J Dermatol Venereol Leprol., 71(1): 3–8, 2005.

NAKAMURA K., IRIE H. **Factors affecting hypertrophic scar development in median sternotomy incisions for congenital cardiac surgery.** J Am Coll Surg., 185:218-23, 2013.

RADWANSKI H N., CORREA W E M., REFOSCO T J., FARRAPEIRA J A., PITANGUY I. Silicone gel em cicatrizes de cirurgia plástica: estudo clínico prospectivo. **Rev Bras Cirur Plast**, v.25, n.3, 2010.

SANTOS e CASTRO L C. **Diabetes Gestacional.** Faculdade de Fisiologia. Faculdade Pitágoras de Ipatinga. <http://saudeeciencia.com.br/diabetes-gestacional>, acessado: 26 de dezembro de 2011.

SANTUZZI C H., BUSS H F., PEDROSA D F., FREIRE M O V., NOGUEIRA B V., GONCALVES W L S. Uso combinado da laserterapia de baixa potência e da inibição da ciclooxygenase-2 na reepitelização de ferida incisional em pele de camundongos: um estudo pré-clínico. **An Bras Dermatol.**, 86:278–283, 2011.

SILVA E C., HAIDAR F A., MUSSKOPF D E. **Radiação laser. Cosme S. Manual de recursos fisioterapêuticos.** Rio de Janeiro: Revinter, 1998.

TACON K C B., SANTOS H C O., PARENTE L M L., CUNHA L C., LINO-JUNIOR R S., RIBEIRO-ROTTA R F., TACON F S A., AMARAL W N. Healing activity of laser InGaAlP (660nm) in rats. **Acta Cirurg Bras.**, v. 26: (5)–373, 2011.