



RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O USO DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA NO TRATAMENTO DE ÚLCERAS NEUOTRÓFICAS

EXPERIENCE REPORT ON THE USE OF LOW-POWER LASER IN THE TREATMENT OF NEUROTROPHIC ULCERS

RELATO DE EXPERIENCIA SOBRE EL USO DE LÁSER DE BAJA POTENCIA EN EL TRATAMIENTO DE ÚLCERAS NEUOTRÓFICAS

Jardênia Marçal Rosa¹, Simone Gomes Torquato², Danielli Mello³, Estélio Henrique Martin Dantas⁴

RESUMO

Objetivo: relatar os resultados de cicatrização de úlceras neurotróficas. **Método:** estudo descritivo, tipo estudo de caso, realizado com seis pacientes com hanseníase entre 20 e 50 anos de idade, com úlceras tratadas com laser de baixa potência, submetidos a duas sessões de laserterapia por semana, totalizando 12 aplicações do feixe de luz sobre a úlcera neurotrófica. Para a avaliação do efeito cicatrizante do laser de baixa potência, foi utilizada a escala *Pressure Ulcer Scale for Healing*. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob Protocolo n. 0001/2011. **Resultados:** após o tratamento, observou-se melhora expressiva no processo de cicatrização. **Conclusão:** os resultados preliminares demonstraram que o uso do laser de baixa potência, aplicado sobre as úlceras neurotróficas, promoveu a celeridade no processo de cicatrização. **Descritores:** Hanseníase; Úlcera cutânea; Terapia a laser de baixa potência; Cicatrização.

ABSTRACT

Objective: to report the results of neurotrophic ulcers healing. **Method:** case-type descriptive study conducted with six leprosy patients aged between 20 and 50 years, with ulcers treated using low-power laser. Patients underwent two sessions of laser therapy per week, totaling 12 applications of light beams on the neurotrophic ulcers. The Pressure Ulcer Scale for Healing was used to assess the healing effect of low-power laser. The research project was approved by the Research Ethics Committee, under Protocol No. 0001/2011. **Results:** significant improvement in the healing process was observed after treatment. **Conclusion:** the preliminary results showed that the use of low-power laser, applied on neurotrophic ulcers, promoted celerity in the healing process. **Descriptors:** Leprosy; Cutaneous Ulcer; Low-Power Laser Therapy; Healing.

RESUMEN

Objetivo: reportar los resultados de la cicatrización de úlceras neurotróficas. **Método:** estudio descriptivo, tipo estudio de caso, realizado con seis pacientes con lepra comprendidos entre 20 y 50 años de edad, con úlceras tratadas con láser de baja potencia. Los pacientes fueron sometidos a dos sesiones de terapia láser por semana, con un total de 12 aplicaciones del haz de luz sobre las úlceras neurotróficas. Para la evaluación del efecto cicatrizante del láser de baja potencia fue utilizada la escala *Pressure Ulcer Scale for Healing*. El proyecto de investigación fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación, con el Protocolo N° 0001/2011. **Resultados:** fue observada una mejoría significativa en el proceso de cicatrización después del tratamiento. **Conclusión:** los resultados preliminares demostraron que el uso de láser de baja potencia, aplicado sobre úlceras neurotróficas, promovió rapidez en el proceso de cicatrización. **Descriptor:** Lepra; Úlcera cutánea; Terapia Con Láser de Baja Potencia; Cicatrización.

¹Fisioterapeuta, Complexo Hospitalar de Doenças Infecto-Contagiosas Dr. Clementino Fraga. João Pessoa, PB, Brasil. Email: jardhy@yahoo.com.br; ²Fisioterapeuta, Professora no UNIPÊ. João Pessoa, PB, Brasil. Email: simonegtorquato@gmail.com; ³PhD., Educadora Física, Professora no Departamento de Pós-Graduação da Escola de Educação Física do Exército(EsEFEx). Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Email: danielli.mello@globo.com; ⁴PhD., Educador Físico, Professor no Departamento de Pós-Graduação Stricto Sensu em Enfermagem e Biociências - PPGEnfBio (Doutorado) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) - Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Email: estelio.dantas@unirio.br

INTRODUÇÃO

A hanseníase é uma moléstia infectocontagiosa, de notificação compulsória no Brasil,¹ causada pelo Bacilo álcool-ácido resistente *Mycobacterium leprae*, que apresenta tropismo pelos nervos periféricos mistos,² além de acometer a pele e as mucosas orais e nasais.

Segundo o Ministério da Saúde, o homem é considerado a única fonte de transmissão da hanseníase.^{3,4} O contágio se dá através do contato de pessoas susceptíveis com pacientes bacilíferos não tratados, através das vias aéreas superiores.⁵ O aparecimento das suas diferentes manifestações clínicas dependentes, dentre outros fatores, deve-se à relação parasita/hospedeiro, após dois a sete anos de incubação.⁴

Trata-se de uma doença com alta infectividade, baixa patogenicidade e elevado potencial incapacitante.⁶ O acometimento dos nervos é reconhecidamente capaz de conduzir ao dano neural e às alterações da função sensitiva e/ou motora,^{7,9} Predis põe assim ao aparecimento de úlceras neurotróficas, que podem evoluir para osteomielites, gangrenas, amputações e perda de segmentos ósseos.¹⁰ O comprometimento neural gera diferentes graus de incapacidade, alterações nos níveis de dor e diminuição da força muscular. Indica-se a intervenção fisioterapêutica precoce com o fim de minimizar estas alterações funcionais.¹¹

A hanseníase compromete ainda a qualidade de vida relacionada à saúde¹² e as relações interpessoais, provocando sofrimento, além da dor e do mal-estar estritamente vinculados ao prejuízo físico e ao poder estigmatizante.¹³ O prejuízo na qualidade de vida associa-se de forma mais intensa a algumas situações específicas da enfermidade na forma clínica multibacilar, tais como reação hansênica e incapacidade física.¹⁴

A úlcera neurotrófica — complicação frequente nos pacientes portadores de hanseníase — ocorre devido à perda da sensibilidade protetora ou anestesia. Isto resulta em alteração das fibras motoras devido à fraqueza e paralisia dos músculos e leva a deformidades, comprometimento da função e aumento do risco de surgimento deste tipo de lesão.¹⁵

Existem vários produtos e coberturas direcionados ao tratamento das úlceras cutâneas. Uma modalidade terapêutica usada na atualidade é a terapia com laser de baixa potência associado a diferentes coberturas

para auxiliar no processo de cicatrização. O uso do laser terapêutico tem o objetivo de acelerar o processo de cicatrização em decorrência dos seus efeitos fotoquímicos, fotofísicos e fotobiológicos nas células e tecidos.¹⁶

Embora apresente efeitos benéficos ao processo cicatricial, o uso do laser de baixa potência no tratamento de úlceras, de modo particular em úlceras neurotróficas, não é frequente em nosso contexto. Assim, constitui um recurso que merece a atenção de pesquisadores e profissionais de saúde que atuam no cuidado de pacientes portadores de feridas, a fim de que se possa ampliar o leque de opções que contribuam para a cicatrização e conseqüentemente para a qualidade de vida desses pacientes. Ante o exposto, este estudo tem como objetivo relatar os resultados de cicatrização de úlceras neurotróficas.

MÉTODO

Este é um estudo de caso clínico, realizado junto a seis pacientes atendidos no setor ambulatorial de um hospital de referência no tratamento de úlceras neurotróficas, em João Pessoa, Estado da Paraíba.. O serviço possui uma Comissão de Pele constituída por uma equipe multiprofissional (enfermeiros, técnicos de enfermagem, dermatologistas, cirurgião vascular, cirurgião plástico, fisioterapeuta, nutricionista, psicólogo e serviço social), treinada e capacitada. Este serviço tem por objetivo a rápida reabilitação, melhor qualidade de vida e o retorno ao convívio familiar e social dos pacientes portadores de úlceras neurotróficas.

Os pacientes apresentavam diagnóstico de hanseníase e úlceras neurotróficas, sendo um do sexo feminino e cinco do masculino, na faixa etária de 20 a 50 anos, sem doenças crônicas associadas, não-tabagistas e não-etilistas e já recebiam atendimento no setor ambulatorial da Comissão de Pele do hospital. Não foram incluídos no estudo os pacientes que tiveram três faltas consecutivas durante o tratamento, que apresentavam carcinomas, hemorragia ou útero grávidico.

A pesquisa atendeu às normas para a realização de pesquisa com seres humanos, conforme a Declaração de Helsinki,¹⁷ e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Estadual de Saúde da Paraíba, conforme parecer n. 0001/2011. Todos os pacientes que aceitaram participar do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Para avaliação da úlcera foi utilizada a escala *Pressure Ulcer Scale for Healing*

(PUSH), desenvolvida em 1996 pelo *National Pressure Ulcer Advisory Panel* (NPUAP), sendo adaptada e validada no Brasil.¹⁸ Esta escala foi utilizada para observação da área da ferida, com escore de 0 a 10 em relação ao comprimento e largura da úlcera e de 0 a 3 para a quantidade de exsudato.

Para o tipo de tecido, o escore que a escala PUSH utiliza varia de 0 a 4 (0 - ferida fechada; 1 - tecido epitelial; 2 - tecido de granulação; 3 - esfacelo; e 4 - tecido necrótico). Para a quantidade de drenagem da ferida, a distribuição é: 0 - ausente, tecido da úlcera seco; 1 - pequena quantidade, tecido da úlcera úmido, umidade distribuída na ferida de forma uniforme; 2 - moderada, tecido da úlcera saturado, a drenagem pode ou não estar bem distribuída na ferida; e 3 - grande quantidade, tecido da úlcera banhado em fluido, drenagem livremente demonstrada.

No primeiro atendimento, o paciente era questionado sobre o número de vezes ao dia que realizava a troca do curativo em sua residência e em seguida era avaliada a quantidade de drenagem da ferida, o tipo de tecido presente no leito da úlcera e sua dimensão (régua milimetrada descartável). Ao final da avaliação, todos os escores individuais (dimensão da ferida, tipo de tecido e exsudato) para obtenção do resultado na escala PUSH eram somados, possibilitando assim a obtenção do valor, conforme as orientações de uso da escala. A reavaliação era realizada a cada oito dias, durante seis semanas, obtendo-se o registro fotográfico a cada encontro.

Após a limpeza da úlcera com solução fisiológica – procedimento realizado pela equipe de enfermagem – procedia-se com a aplicação do laser de baixa potência InGaP (Índio Gálio Fósforo), gerado por um aparelho modelo Physiolum dual da marca Bioset de

emissão contínua (CW) e pulsada, 30mW de potência, com comprimento de onda 670 nm (vermelho visível), e dose de 5joules/cm², devido a dose de 3 a 6 J/cm² possuir efeito cicatrizante.^{19,20} Esta aplicação era realizada duas vezes por semana, antes da oclusão da ferida com o curativo.

O método de aplicação do laser foi por varredura no leito da ferida (15 minutos) e por ponto nas margens da úlcera (15 segundos por ponto), com distância entre pontos de 1 a 2 cm². A caneta laser foi coberta por um plástico de PVC e a pesquisadora usava luvas de procedimento. Depois de cada atendimento, realizava-se a assepsia do equipamento com álcool a 70%.

Concluída a aplicação do laser pela fisioterapeuta, o enfermeiro selecionava a cobertura a ser utilizada sobre a lesão, após a avaliação das suas características. Foram utilizados quatro tipos de cobertura nos curativos: a) espuma de poliuretano absorvente, impregnada com íons de prata, camada externa impermeável à água, fluídos orgânicos e bactérias, estéril; b) fita com alginato de cálcio, tecido fibroso e flexível, altamente absorvente (indicada para o preenchimento de cavidades com exsudação variável); c) composto de ácidos graxos insaturados (ácido linoléico), triglicerídeos de cadeia média (ácido caprílico, ácido cáprico, ácido linoléico), vitamina E, e vitamina A, com isenção de componentes de origem animal; e d) gel hidrolítico desbridante composto por alginato de cálcio, colágeno e gel de aloe vera.

RESULTADOS

Na Tabela 1 pode-se observar a progressão da área da ferida a partir da primeira até a sexta semana de aplicação do laser e das coberturas utilizadas nos curativos.

Tabela 1. Área das úlceras em cm² conforme a escala PUSH. João Pessoa, 2012.

	Sujeito 1	Sujeito 2	Sujeito 3	Sujeito 4	Sujeito 5	Sujeito 6
1ª Semana	36	9	8,75	27,5	7,5	4
2ª Semana	27	5,28	4	18	3,75	1,5
3ª Semana	27	3	0	14	1	0,8
4ª Semana	20	1,5	-	10,8	0,4	0,25
5ª Semana	20	0,8	-	7,2	0	0
6ª Semana	16,2	0,15	-	2,4	-	-

Verifica-se que três sujeitos obtiveram cicatrização total da lesão até a terceira ou quinta semana de tratamento (sujeitos 3, 5 e 6) e outro aproximou-se da cicatrização completa ao final da sexta semana (sujeito 2). O sujeito 3 apresentava úlcera superficial no membro inferior esquerdo, localizada na

planta do pé. Durante as consultas com os profissionais, o paciente referia que sempre evitava colocar altas e prolongadas pressões sobre o membro, prevenindo desta forma isquemia local, o que dificultaria o processo de cicatrização.

Tabela 2. Quantidade de exsudato de acordo com a escala PUSH. João Pessoa, 2012.

	Sujeito 1	Sujeito 2	Sujeito 3	Sujeito 4	Sujeito 5	Sujeito 6
1ª Semana	3	3	2	3	3	2
2ª Semana	3	2	1	3	2	2
3ª Semana	3	2	0	2	1	1
4ª Semana	2	2		2	1	1
5ª Semana	2	1		1	0	0
6ª Semana	2	1		1		

Legenda: 0 = Ausente; 1 = Pequeno; 2 = Moderado; 3 = Grande.

De acordo com a Tabela 2, observa-se inicialmente que todos os sujeitos apresentavam quantidade de exsudato moderada (tecido da úlcera saturado, a drenagem pode ou não estar bem distribuída na ferida) a grande (tecido da úlcera banhado em fluído, drenagem livremente demonstrada em toda a ferida). No decorrer do tratamento, verificou-se que a diminuição do exsudato

ocorreu a partir da segunda semana nos sujeitos 2, 3 e 5. Já o sujeito 1 apresentou diminuição do exsudato na quarta semana e o sujeito 6 na terceira semana, sendo que naquele, ao final da sexta semana, a drenagem ainda se mantinha moderada.

A Tabela 3 mostra a tipo de tecido presente no leito das úlceras durante as aplicações terapêuticas.

Tabela 3. Tipo de tecido presente no leito das úlceras de acordo com a escala PUSH. João Pessoa, 2012.

	Sujeito 1	Sujeito 2	Sujeito 3	Sujeito 4	Sujeito 5	Sujeito 6
1ª Semana	3	3	2	3	3	2
2ª Semana	2	2	1	2	2	2
3ª Semana	2	2	0	2	1	1
4ª Semana	2	2		1	1	1
5ª Semana	2	1		1	0	0
6ª Semana	2	1		1		

Legenda: 0 = Ferida fechada; 1 = Tecido epitelial; 2 = Tecido de granulação; 3 = Esfacelo; 4 = Tecido necrótico.

Pode-se observar que em apenas duas semanas de aplicação de laser todos os seis sujeitos apresentaram evolução no processo cicatricial das úlceras. Na terceira semana, o sujeito 3 apresentou cura por fechamento da ferida, já os sujeitos 5 e 6 apresentaram cicatrização completa na quinta semana. Os sujeitos 1, 2 e 4, por apresentarem diâmetros

maiores, não alcançaram o fechamento total das úlceras nas seis semanas de tratamento, porém apresentaram grande evolução na reparação tecidual em todo o percurso do tratamento.

Na Tabela 4, observa-se a soma dos escores avaliados a partir da escala PUSH.

Tabela 4. Progressão das úlceras de acordo com a escala PUSH. João Pessoa, 2012.

	Sujeito 1	Sujeito 2	Sujeito 3	Sujeito 4	Sujeito 5	Sujeito 6
1ª Semana	16	14	12	16	7	10
2ª Semana	15	11	8	14	6	8
3ª Semana	15	9	0	13	3	5
4ª Semana	13	8		11	2	3
5ª Semana	13	5		10	0	0
6ª Semana	13	3		7		

Legenda: Valores mais altos significam estágios não cicatrizados da úlcera; zero significa que a ulcera foi cicatrizada.

Verifica-se na Tabela 4 que durante o tratamento, considerando o somatório dos escores da escala PUSH, todos os pacientes apresentaram evolução no processo cicatricial, destacando-se que três evoluíram para cicatrização completa da lesão em até cinco semanas de tratamento. Apenas três sujeitos não obtiveram a cicatrização completa durante o tratamento nas seis semanas, embora tenham obtido evolução gradativa e considerável.

DISCUSSÃO

Os resultados evidenciam reparação tecidual completa de três úlceras tratadas com coberturas selecionadas de acordo com as características das lesões, associadas ao laser de baixa potência. O sujeito 6 apresentava

úlcera em membro superior esquerdo (face lateral do braço), superficial, o que muito facilitou a cicatrização da mesma pela sua localização. O sujeito 5 apresentava úlcera em membro inferior direito, também superficial, localizada na parte posterior da borda lateral do pé.

A profundidade da lesão constitui um aspecto de extrema relevância para a cicatrização, já que quanto mais profunda a lesão, maior o tempo necessário para restauração das camadas atingidas, assim como aumenta o risco do paciente ter complicações como a infecção. Portanto, o fato de nos três pacientes acompanhados as úlceras serem superficiais foi fator contributivo para a cicatrização.

O sucesso no processo de cicatrização completa da lesão também pode ser resultante da ação do laser, em face da absorção da radiação pelo organismo. A energia luminosa é absorvida nos citocromos e porfirinas, dentro da mitocôndria e membrana celular, produzindo uma pequena quantidade de oxigênio livre como resultado da absorção dentro da célula, formando gradiente de prótons através da membrana celular e da membrana da mitocôndria. Essa mudança na permeabilidade da membrana celular também causa mudanças na permeabilidade da membrana mitocondrial, conduzindo a um aumento do nível celular de trifosfato de adenosina (ATP). A penetração da radiação e a quantidade absorvida irão depender das estruturas absorventes do tecido ou pele irradiada e sua disposição corporal.²¹

Os sujeitos que apresentaram feridas com maiores dimensões (identificados como 1 e 4), como já esperado, não atingiram a cicatrização completa da lesão até a sexta semana de tratamento. Entretanto, pode-se observar que houve uma diminuição expressiva nas áreas das lesões, a qual começou a ocorrer a partir da segunda semana e, ao final do acompanhamento, foi alcançada cicatrização maior que 50% da área afetada do sujeito 1 e maior que 90% do sujeito 4 (Tabela 1).

O efeito na redução do exsudato pode decorrer do uso do laser associado às outras coberturas. A ação do laser sobre a inflamação ocorre, inicialmente, em função da inibição da liberação de fatores quimiotáticos. Interfere assim sobre os efeitos dos mediadores químicos induzidos na inflamação, alterando a permeabilidade vascular com conseqüente diminuição da quantidade de exsudato.^{22,23}

Um estudo realizado mostrou os efeitos da utilização do laser na cicatrização e diminuição de exsudato, principalmente nas úlceras crônicas, demonstrando ser superior aos métodos convencionais hoje utilizados.²⁴ Outro estudo obteve 100% de cura em úlceras arteriais, venosas e diabéticas, utilizando tratamento clínico associado com laser de HeNe (632,8 nm) e AsGa (904 nm).²⁵ Em nosso estudo, alguns casos evoluíram para a cicatrização completa das lesões em pouco tempo de tratamento e lesões mais profundas tiveram não somente a redução do exsudato como também a diminuição de suas dimensões, embora tenham sido poucas as sessões de aplicação do laser 670 nm.

Uma pesquisa recente mostra quatro comprimentos de onda em que a estimulação em nível celular é máxima, sendo elas de 620

nm, 670 nm, 760 nm e 830 nm, proporcionando uma estimulação bem maior da síntese de DNA/RNA. Favorecem desse modo a regeneração epitelial, colagênogênese, neovascularização e aumento na força de tensão.²⁶

O laser de baixa potência estimula as membranas celulares e mitocôndrias, induzindo a biomodulação celular. É indicado em quadros patológicos para acelerar o processo de reparo tecidual e diminuir quadros edematosos e algícos, agudos ou crônicos. O laser possui efeitos primários e secundários quando são absorvidos pelos tecidos.²¹ Os primários são bioquímicos, bioelétrico e bioenergético. Os bioquímicos consistem na liberação de substâncias pré-formadas como a histamina, serotonina e bradicinina, que irão estimular a produção de ATP e inibir a produção de prostaglandinas. O bioelétrico compreende a melhora do funcionamento da bomba sódio e potássio, responsável pela manutenção do potencial de membrana celular e pelo aumento da produção de ATP. Por fim, o bioenergético é a normalização energética do bioplasma.

Os efeitos secundários consistem primeiramente na circulação local através do efeito bioquímico de liberação de histamina e aumento do trofismo celular, devido ao efeito bioelétrico de aumento da produção de ATP, velocidade mitótica e de reparo tecidual. Por todos os efeitos produzidos, a ação do laser de baixa potência acaba por funcionar com um coadjuvante no processo cicatricial.

A cicatrização envolve ação integrada das células, matriz e mensageiro químico, visando restaurar a integridade do tecido o mais rápido possível. A reparação não é um simples processo linear no qual fatores de crescimento disparam a proliferação celular, e sim uma integração de processos dinâmicos, que envolvem mediadores solúveis, elementos figurados do sangue, produção de matriz extracelular e células parenquimatosas. A vascularização adequada e a importância da perfusão e da oxigenação são fatores indispensáveis para que ocorra a cicatrização.

Desse modo, a aplicação do laser de baixa potência vem atuando positivamente na fase inflamatória e nas fases de reparação tecidual. Desta forma, ocorre a fotobiomodulação celular, ou seja, são produzidos ao mesmo tempo fatores de crescimento e redução do número de células inflamatórias. Inicia-se assim a segunda fase denominada proliferativa, na qual ocorre a neoformação de vasos sanguíneos, devido à fotoestimulação das células endoteliais, proliferação de fibroblastos e conseqüente

deposição de colágeno. Desse modo, estimula-se a formação de tecido de granulação para a efetiva contração da ferida.²¹ A fase de remodelação da ferida é a última fase do processo cicatricial. Esta se constitui pela reorganização dos vasos sanguíneos e das fibras de colágeno. A terapia laser de baixa potência além de aumentar a proliferação de fibroblastos no leito da ferida, também causa um aumento significativo da angiogênese.²⁷

Um esquema para critérios de doses empregadas na aplicação do laser de baixa potência depende da situação clínica.¹⁹ Para efeito analgésico usam-se doses de 2 a 4 joules, para efeito antiinflamatório e circulatório usam-se doses de 1 a 3 joules e para efeito cicatrizantes usam-se doses de 3 a 6 joules. O mesmo autor ainda descreve o tipo de dosagem de acordo com o estágio da úlcera. Doses baixas de 1 a 3 joules para úlceras agudas, doses médias de 3 a 4 joules para úlceras subagudas e doses elevadas de 5 a 7 joules para úlceras crônicas. Nos casos clínicos analisados, utilizou a dose de 5 joules, obtendo-se resultado satisfatório no processo cicatricial, indicando, portanto, a adequação da dose às características das úlceras.

Fatores incapacitantes podem ser observados nas pessoas atingidas pela hanseníase, que é uma doença infectocontagiosa de caráter crônico e atinge principalmente os nervos periféricos responsáveis pela condução do estímulo motor e sensitivo que possibilita a função de membros superiores e inferiores. Essas incapacidades podem levar a desvantagens que se caracterizam por uma diferença na capacidade individual de realizar as expectativas da sociedade em relação ao indivíduo, representando desta forma a socialização da deficiência e de suas dificuldades. Com isso, as pessoas portadoras de deficiências físicas causadas por úlceras – como amputações ou deformidades – estão sujeitas ao preconceito e a alguma forma de exclusão.

Percebe-se que o trabalho com uma equipe multiprofissional constitui uma importante estratégia para a reorganização dos processos de trabalho em saúde. Possibilita ao paciente uma abordagem integral e resolutiva, o que exige concomitantemente mudanças na organização do trabalho e no âmbito da formação e da qualificação profissional.²⁸

Vale destacar que foram satisfatórios os efeitos do uso de diferentes coberturas associadas ao laser desde as primeiras aplicações, aliadas às orientações da equipe quanto aos cuidados dos pacientes com a área afetada e a saúde global. Desse modo,

resultou positiva a soma de tecnologias, habilidades e conhecimento.

Importa também salientar que a abordagem de equipes multidisciplinares que atuam na prevenção e tratamento de feridas deve ser global. Desta maneira, a interação da equipe multiprofissional no cuidado ao paciente portador de ferida é de substancial importância para sucesso do tratamento.

CONCLUSÃO

Neste estudo foi possível perceber uma satisfatória evolução nos pacientes portadores de úlceras neurotróficas. Houve um aumento significativo do tecido de granulação na ferida, possivelmente estimulada pela radiação laser. Esta aumenta a proliferação de fibroblastos e consequente liberação de colágeno e fibras elásticas. Ao mesmo tempo estimula a neoangiogênese no leito da ferida, auxiliando assim no processo de cicatrização.

Os resultados obtidos corroboraram a viabilidade do uso do laser de baixa potência como coadjuvante no processo cicatricial. Possibilita a cicatrização mais rápida de úlceras neurotróficas ao ser associado a outros tipos de cobertura. Embora estudos disponíveis à comunidade científica demonstrassem que o laser de baixa potência é um recurso viável, apontando melhora rápida no tratamento das úlceras neurotróficas, estes ainda são escassos. Portanto, pesquisas adicionais com maior rigor metodológico e controle de diferentes variáveis, tipo caso controle, que avaliem a ação do laser de baixa potência na cicatrização de úlceras neurotróficas necessitam ser conduzidas, a fim de reforçar/confirmar os efeitos benéficos dessa tecnologia para estas e outras úlceras.

REFERÊNCIAS

1. Penna GO, Domingues C, Siqueira Jr JB, Elkhoury ANSM, Cechinel MP, Grossi MAF et al. Dermatological diseases of compulsory notification in Brazil. *Anais brasileiros de dermatologia* 2011;86(5):865-77.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22147024>
2. Gomes FG, Frade MAC, Foss NT. Úlceras cutâneas na hanseníase: perfil clínico-epidemiológico dos pacientes. *Anais Brasileiros de Dermatologia*[Internet] 2007 [cited 2013 Jan 20]; 82:433-37. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/abd/v82n5/a06v82n05.pdf>
3. Brasil, Saúde Md, Saúde FNd. Guia de controle da hanseníase. 2nd ed. Brasília: MS/FNS/CENEPI/CNDS; 1994:156.
4. Brasil, SES/SESMG. Como conhecer e tratar Reações Hansênicas. Belo Horizonte:

Coordenadoria Estadual de Dermatologia Sanitária; 2005.

5. Vêras LST, Vale RGdS, Mello DBd, Castro JAFd, Dantas EHM. Avaliação da dor em portadores de hanseníase submetidos à mobilização neural. *Fisioterapia e Pesquisa* [Internet] 2011 [cited 2013 Jan 20];18:31-36. Available from: <http://www.revistas.usp.br/fpusp/article/download/12232/14009>

6. Saúde Md. Guia de Vigilância Epidemiológica. In: Saúde Md, editor. Brasília; 2010.

7. Pimentel MIF, Nery JAC, Borges E, Gonçalves RR, Sarno EN. O exame neurológico inicial na hanseníase multibacilar: correlação entre a presença de nervos afetados com incapacidades presentes no diagnóstico e com a ocorrência de neurites francas. *Anais Bras Dermatol* [Internet] 2003 [cited 2013 Jan 20]; 78(5):561-8. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/abd/v78n5/17553.pdf>.

8. Brasil. Cadernos de prevenção e reabilitação em hanseníase. 3 ed. Brasília: Ministério da Saúde/ Secretaria de Vigilância em Saúde/ Departamento de Vigilância Epidemiológica; 2008.

9. Campanelli F. Efeitos da radiação ultra-sônica pulsada e de baixa intensidade sobre o mal perfurante plantar (MPP), manifestação cutânea decorrente da Hanseníase [Dissertação de Mestrado]. Universidade de São Paulo; 2011.

11. Vêras LST, Vale RGdS, Mello DBd, Castro JAFd, Lima V, Trott A, et al. Degree of disability, pain levels, muscle strength, and electromyographic function in patients with Hansen's disease with common peroneal nerve damage. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* [Internet] 2012 [cited 2013 Jan 20];45(3):375-79. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822012000300018.

12. Lustosa AA, Nogueira LT, Pedrosa JIS, Teles JBM, Campelo V. The impact of leprosy on health-related quality of life. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* [Internet] 2011 [cited 2013 Jan 20];44(5):621-266. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822011000500019&script=sci_arttext.

13. Nunes JM, Oliveira EN, Vieira NFC. Hanseníase: conhecimentos e mudanças na vida das pessoas acometidas. *Ciência & Saúde Coletiva* [Internet] 2011 [cited 2013 Jan 20];16:1311-186. Available from:

14. Martins BDL, Torres FN, Oliveira MLW-D-Rd. Impacto na qualidade de vida em pacientes com hanseníase: correlação do Dermatology Life Quality Index com diversas variáveis relacionadas à doença. *Anais Brasileiros de Dermatologia* 2008;83:39-43.

15. Bajay HM. Manual de tratamento de feridas. In: Campinas UEd, editor. São Paulo: Hospital das Clínicas. Grupo de Estudos de Feridas; 2006:79.

16. Corazza AV. Fotobiomodulação comparativa entre LASER e LED de baixa intensidade na angiogênese de feridas cutâneas de ratos [dissertação]. Universidade de São Paulo/USP; 2005.

17. Declaration of Helsinki. Ethical principles of medical research involving human subjects. In: Association WM, editor. Seoul: General assembly; 2008.

18. Santos VLCG, Azevedo MAJ, Silva TS, Carvalho VMJ, Carvalho VF. Adaptação transcultural do Pressure Ulcer Scale for Healing (PUSH), para a língua portuguesa. *Rev Latino-am Enfermagem* [Internet] 2005 [cited 2013 Jan 20];13(3):305-13. Available from: <http://www.revistas.usp.br/rlae/article/viewFile/2086/2171>.

19. Colls J. La terapia Laser hoy. Barcelona: Centro documentacion Laser de Meditec, 2003.

20. Tavares MR, Mazzer N. Efeito do laser terapêutico na cicatrização tendinosa: estudo experimental em ratos [Dissertação]. Universidade de São Paulo; 2002.

21. Souza K, Lucena ACT, Nascimento AC, Araújo A. O uso do laser de InGaP de 670 nm na cicatrização de úlceras de perna em pacientes com anemia falciforme. 1999:1-10.

22. Sandoval-Ortiz MC. LASER de baixa intensidade: princípios e generalidades: Parte 1. *Fisioterapia Brasil* [Internet] 2001 [cited 2013 Jan 20];6(1):2(1):221-40. Available from: <http://www.proec.ufla.br/conex/ivconex/arquivos/trabalhos/a143.pdf>.

23. Karu T. Photobiology of low-power LASER therapy. London: Harwood Academic Publishers, 1989.

24. Fuirini NJ. Utilização do laser He-Ne em cicatrização de úlceras rebeldes. *Fisioterapia em Movimento* [Internet] 1993 [cited 2013 Jan 20];6(1):9-15. Available from: http://www.bib.unesc.net/arquivos/60000/60700/11_60793.htm.

25. Arantes CVA. Fisioterapia preventiva em complicações de úlcera de membros inferiores. *Fisioterapia em movimento* [Internet] 1991/1992 [cited 2013 Jan 20];1(2):17-66. Available from: http://www.bib.unesc.net/arquivos/60000/60700/11_60721.htm

26. Imbramed. Manual de operações - aparelho laserpulse. São Paulo: Amparo; 2010.

27. Maffei FHA. Doenças vasculares periféricas. São Paulo: MEDSI; 2002.

28. Ferreira RC, Varga CRR, da Silva RF. Trabalho em equipe multiprofissional: a perspectiva dos residentes médicos em saúde da família. *Ciência e Saúde Coletiva, Brasil* [Internet] 2009 [cited 2013 Jan 20];14:1421-28. Available from: <http://www.readcube.com/articles/10.1590/S1413-81232009000800015?locale=en>

Submissão: 15/02/2013

Aceito: 17/03/2014

Publicado: 01/01/2014

Correspondência

Jardênia Maçal de Oliveira
Rua Ester Borges Bastos, s/n
Bairro Jaguaribe
CEP: 58015-270 — João Pessoa (PB), Brasil