

Envando Monteiro Xavier¹

Juliana Ferreira², Leandro José Raniero²

José de Ribamar Xavier Batista²

Maria Lilian Lima Freitas²

Marinalda de Sousa²

Emília Angela Lo Schiavo Arisawa²

CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS DECORRENTES DA HANSENÍASE UTILIZANDO LASER DE BAIXA INTENSIDADE

Wound healing leprosy induced by low intensity laser

RESUMO

A hanseníase é causada pelo bacilo *Mycobacterium leprae* (*M. leprae*), apresentando grande capacidade de infectar vários indivíduos com contágio pelas vias aéreas superiores. A hanseníase considerada um problema de saúde pública, principalmente nos países subdesenvolvidos e nos em desenvolvimento, devido à presença de incapacidades e estigma social. Nos últimos anos, a Terapia a Laser de Baixa Intensidade (LTBI) tem sido uma terapêutica empregada no processo de reparo cicatricial de feridas crônicas, que é uma das mais frequentes consequências da hanseníase, com elevada casuística. Participaram do estudo 13 pacientes com feridas crônicas decorrentes de hanseníase, distribuídos em dois grupos: 4 pacientes no grupo controle (GI) e 9 pacientes (GII) submetidos à LTBI, com os parâmetros: 660 nm, 20 mW de potência, meio ativo InGaAlP (fosfeto índio gálio alumínio), emissão contínua, área do feixe de saída de 0,04 cm², dose 5 J/cm² e 10 s por ponto. Todos os participantes eram atendidos no Hospital Colônia do Carpina (Parnaíba, PI) e alguns possuíam mais de uma lesão. O tempo experimental total foi de 4 meses e as lesões foram avaliadas macroscopicamente, medidas e fotografadas a cada 4 semanas. Foi também realizada a análise microbiológica das lesões, para avaliar a presença de contaminação na região. Os resultados obtidos permitiram verificar que lesões de pequenas dimensões, não contaminadas e em pacientes que não apresentavam doenças associadas, apresentaram repa-

Xavier EM, Ferreira J, Raniero LJ, Batista JRX, Freitas MLL, Sousa M, Arisawa EAL. Cicatrização de feridas decorrentes da hanseníase utilizando Laser de baixa intensidade. *Hansen Int.* 2012; 37(1):51-57.

ro tecidual. Por outro lado, a LTBI aplicada a lesões de grandes dimensões, em pacientes com doenças associadas e com presença de contaminação, apresentou aumento no diâmetro das feridas, retardando o processo de cicatrização. Conclui-se que os resultados obtidos no presente estudo, nas condições experimentais utilizadas, demonstraram a aplicabilidade da LTBI no processo de reparo tecidual em pacientes com feridas crônicas, decorrentes de hanseníase não contaminadas e de menor diâmetro. A LTBI favoreceu a evolução desse processo e permitiu melhora qualitativa no aspecto macroscópico das lesões, bem como redução da dor e diminuição do exsudato.

Palavras-chave: Terapia laser da baixa intensidade hanseníase, cicatrização, feridas.

ABSTRACT

Leprosy is caused by the bacillus *Mycobacterium leprae* (*M. leprae*), presenting the capacity to infect multiple individuals with infection of the upper airways. Hansen considered a public health problem, especially in underdeveloped countries and developing countries, due to

Recebido em 17/11/11

Aceito em: 10/09/12

Publicado em: 10/08/2013

1 Hospital Colônia do Carpina Paranaíba – PI

2 Docente Universidade do Vale do Paraíba – São José dos Campos – SP.

the presence of disabilities and social stigma. In recent years, the Low Intensity Laser Therapy (LILT) has been a therapy used in the repair process of healing chronic wounds, which is one of the most frequent consequence of leprosy, with high series. The study included 13 patients with chronic wounds caused by leprosy, divided into two groups: 4 patients in the control group (GI) and 9 patients (GII) submitted to LTBI, with the parameters: 660 nm, 20 mW, the active medium InGaAlP (aluminum gallium indium phosphide), continuous emission, the output beam area of 0.04 cm² dose 5 J/cm² and 10 s per point. All participants were treated at the Hospital of Cologne Carpina (Parnaíba, PI) and some had more than one injury. The total experimental time was 4 months and the lesions were macroscopically evaluated, measured and photographed every 4 weeks. It was also carried out microbiological analysis of the lesions, to assess the presence of contamination in the region. The results allowed to verify that small injuries, not contaminated and in patients without associated diseases, showed tissue repair. On the other hand, the LTBI applied to large lesions in patients with diseases associated with the presence of contamination, showed an increase in the diameter of the wound, slowing the healing process. In conclusion, the results obtained in this study, the experimental conditions used, demonstrated the applicability of LILT in the process of tissue repair in patients with chronic wounds caused by leprosy uncontaminated and of smaller diameter. LILT favored the evolution of this process and allowed qualitative improvement in the appearance of lesions as well as pain and exudate reduction.

Keywords: low-intensity laser therapy, leprosy, healing wounds.

INTRODUÇÃO

A Hanseníase é uma doença infecciosa crônica, de evolução lenta, causada pelo *Mycobacterium leprae*, capaz de contaminar um grande número de indivíduos. No entanto, poucos adoecem, provavelmente devido à baixa patogenicidade do bacilo e a resistência individual. É considerada uma doença endêmica no Brasil e o diagnóstico precoce permite o início do tratamento com maior brevidade, evitando-se aspectos como evolução da doença, aparecimento de possíveis seqüelas e diminuindo o tempo de exposição e contágio a comunicantes.¹⁴

A problemática da hanseníase não se limita apenas ao grande número de casos, mas também o seu alto potencial incapacitante, que pode interferir no trabalho e na vida social do paciente, ocasionando perdas econômicas e traumas psicológicos. Essas incapacidades têm sido responsáveis pelo estigma e discriminação dos doentes.³

O Ministério da Saúde define como caso de hansení-

ase para tratamento, quando um ou mais dos seguintes achados encontram-se presentes: lesão de pele com alteração de sensibilidade, espessamento de tronco nervoso ou baciloscopia positiva na pele.⁴

A infecção ativa pelo *Mycobacterium leprae* (*M. leprae*) é caracterizada por uma grande diversificação no curso clínico da infecção, variando de uma doença paucibacilar nas quais poucos bacilos estão presentes, a doença multibacilar, na qual existe uma grande carga bacilar presente nas lesões.¹¹

O dano neural é atribuído à proliferação bacteriana ou a resposta imune do hospedeiro, relativamente poucos bacilos, em nervos periféricos e áreas da derme adjacentes, que em última análise são responsáveis pela manutenção do estigma em relação à hanseníase.¹¹

A infecção é considerada de fácil diagnóstica e terapêutica. O esquema de poliquimioterapia (PQT), recomendado para o tratamento dos doentes, leva à cura em períodos de tempo relativamente curtos, sendo possível desenvolver atividades de controle da doença mesmo em municípios minimamente estruturados. No entanto, a situação da hanseníase em âmbito mundial e nacional ainda é preocupante e se observa que muitos países ainda não conseguiram eliminar essa doença.⁴

O contato com o *M. leprae* se faz principalmente pelas vias aéreas superiores e a infecção subclínica ocorre em um grande número de pessoas.¹¹ A manifestação inicial da doença pode ocorrer na forma clínica indeterminada (I), onde a resposta do hospedeiro é insuficientemente diferenciada para permitir classificação, sendo que nestes casos pode evoluir para cura espontânea ou desenvolver os aspectos clínicos da doença.¹¹

A busca por novos métodos terapêuticos direcionou a realização de pesquisas visando avaliar a utilização da luz pelo seu efeito biomodulador sobre os processos infamatórios, cicatriciais, algícos e imunológicos. A fototerapia empregando lasers de baixa intensidade vem sendo amplamente utilizada, há mais de trinta anos, como ferramenta terapêutica no processo de reparação tecidual e ação bactericida em várias áreas da saúde como fisioterapia, medicina e odontologia.^{5,7,19}

No presente estudo buscou-se avaliar a ação da Laserterapia de Baixa Intensidade (LTBI) no processo de reparo tecidual em feridas crônicas em pele de pacientes acometidos pela hanseníase, considerando que sua aplicação nos mais diversos tecidos biológicos tem se mostrado eficiente.

MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade do Vale do Paraíba-UNIVAP sob o protocolo nº H82/CEP2010. Trata-se de estudo transversal realizado entre outubro de 2010 e fevereiro de 2011. Foram selecionados 13 pacientes com idades entre 42 a 76 anos, de ambos os gêneros, diag-

nosticados com lesões dérmicas decorrentes de hanseíase, principalmente em úlceras de extremidades.

Os pacientes selecionados foram divididos em dois grupos:

- Grupo I: controle, formado por 4 pacientes, submetidos ao tratamento convencional sem aplicação de laserterapia.

- Grupo II: formado por 9 pacientes, submetidos ao tratamento convencional associado à laserterapia de baixa intensidade (LTBI).

O tratamento convencional, empregado no Grupo 1, consistiu da limpeza das feridas com soro fisiológico e uso tópico de Neomicina[®]. Aos pacientes do Grupo II, foi inicialmente aplicada a LTBI, sendo as lesões irradiadas com uma ponteira envolvida em filme de PVC. Este filme era trocado a cada paciente para evitar contaminação, posicionada perpendicularmente em contato com a pele. Foram adotados, por ponto, os seguintes parâmetros: 5 J/cm² durante 10s. Após a LTBI foram realizados o tratamento convencional descrito anteriormente. Foram observadas todas as normas de biossegurança preconizadas para LTBI.

O protocolo experimental descrito foi realizado durante 4 meses, sendo a LTBI realizada semanalmente, durante três semanas, com pausa de uma semana. A avaliação macroscópica das lesões foi realizada a partir de fotos digitais (MITSUCA[®], 7.0 mega pixels), mapeadas e mensuradas com o auxílio de uma régua. Foram considerados: tamanho, largura e comprimento, presença de exsudato e/ou tecido necrótico e evidência de contaminação. Nestes casos foi realizada a coleta de material utilizando-se *swab* na borda e no interior de toda a ferida com movimentos circulares totalizando 15 segundos. Em seguida, o *swab* foi colocado em tubo de ensaio com rosca 13x100 Pirex[®] com 500 µl de salina estéril. Diluições decimais em série (10⁻¹ a 10⁻⁵) de cada

tubo, foram obtidas em solução salina estéril (0.85% NaCl) e alíquota de 0.1 mL, plaqueadas em duplicata em ágar BHI (Difco, Detroit, EUA) e incubado a 37°C por 48h. Após o período de incubação, as placas das diluições realizadas, dos grupos testados, foram analisadas em contador de colônias para obtenção do número de UFC/mL.

A análise dos resultados foi calculado a partir da equação 1:

$$Pp (\%) = \frac{(A_i - A_f)}{A_i} * 100$$

onde, o valor Pp é uma medida de avaliação de cada ponto, mostrando o quanto em percentual cada lesão variou ao longo do tratamento. As linhas do gráfico indicam situações críticas da evolução da lesão, como é o caso do valor -100%, onde a lesão dobrou o tamanho de sua área. Portanto, os valores negativos, referem-se a situações onde a lesão aumentou, enquanto que valores percentuais positivos referem-se ao comportamento contrário. Neste contexto, a linha denotada por 100% é o ponto no qual as feridas cicatrizaram completamente.

RESULTADOS

Dos 13 pacientes que iniciaram este estudo, dois desistiram antes de completar a 4ª semana. Dessa forma, foram analisadas 22 lesões, sendo 9 em GI e 13 em GII. É importante ressaltar que para a análise da evolução das lesões cada uma será o seu próprio controle. Assim sendo, observou-se que no Grupo Controle (GI), das 9 lesões acompanhadas, 4 apresentaram diminuição em sua área total, independente do tamanho de cada uma (Figura 1 A e B). As demais lesões desse grupo apresentaram aumento na área, sendo que uma delas apresentou um crescimento superior a 100% (Tabela 1).

GI

Início



Término



Figura 1 Fotografias digitais de lesão em paciente do grupo controle no início (A) e ao final (B) do tempo experimental estudado.

Tabela 1 Comparação das áreas inicial e final por lesão dos pacientes que compunham o grupo GI (Controle)

GRUPO CONTROLE			
Pacientes	Lesão	Área inicial (cm ²)	Área Final (cm ²)
1	1	2,0	2,5
	2	0,5	1,0
	3	2,0	2,5
2	4	4,37	0,5
3	5	9,37	22,0
	6	4,5	6,7
4	7	19,5	15,0
	8	20,0	14,87
	9	1,5	0,5

Das 13 lesões que compunham GII, cinco delas tratadas com LTBI apresentaram diminuição em sua área, não sendo possível correlacionar essa diminuição ao tamanho da lesão (Figura 2 A e B). Das lesões restantes, 7 delas dobraram de tamanho e 1 manteve a mesma área (Tabela 2).

GII

Início

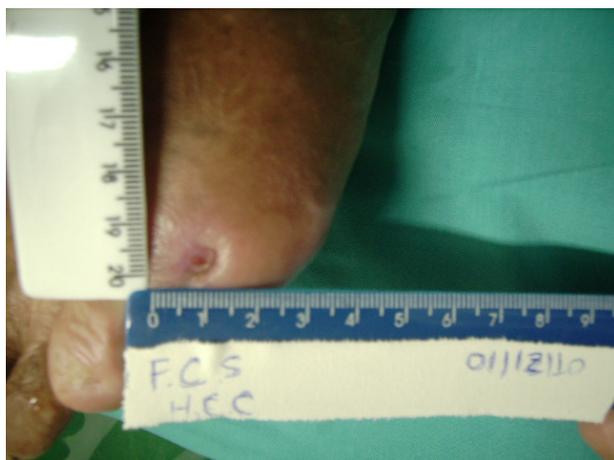


Tabela 2 Comparação das áreas inicial e final por lesão dos pacientes que compunham o grupo GII (Laser)

GRUPO CONTROLE			
Pacientes	Lesão	Área inicial (cm ²)	Área Final (cm ²)
1	1	11,87	40,5
	2	6,87	11,25
2	3	1,0	0,0
	4	0,75	0,25
3	5	4,87	11,25
	6	5,62	6,0
4	7	12,0	24,5
	8	9,0	16,0
5	9	24,0	22,5
	10	6,6	10,5
6	11	1,5	0,25
	12	3,12	2,5
7	13	30,0	60,0
8	14	5,0	---
	15	1,5	---

Término



Figura 2 Fotografias digitais de lesão de pequeno diâmetro em paciente do grupo submetido à LTBI. A) início do tempo experimental e B) final do tempo experimental.

A tabela 3 mostra a distribuição da evolução das lesões estudadas durante o tempo experimental. Observa-se que, no grupo controle nenhuma lesão apresentou reparo completo até o final do tempo experimental, embora 3 das lesões analisadas apresentassem diâmetro inferior a 3cm. Houve redução da área da lesão em 44,44% dos casos, e aumento na área da lesão em 55,55% dos casos.

No grupo em que foi aplicada LTBI (GII), em uma das lesões houve cicatrização total (7,7%), 38,46% apresentaram redução da área e 53,84% aumento na área da lesão.

Tabela 3 Distribuição da evolução das lesões estudadas durante o tempo experimental

Grupos	Cicatrização	Redução	Aumento	Total
Lesões	0	4	5	9
GI	0%	44,44%	55,55%	100%
Lesões	1	5	7	13
GII	7,7%	38,46%	53,84%	100%
Total	1	9	12	22

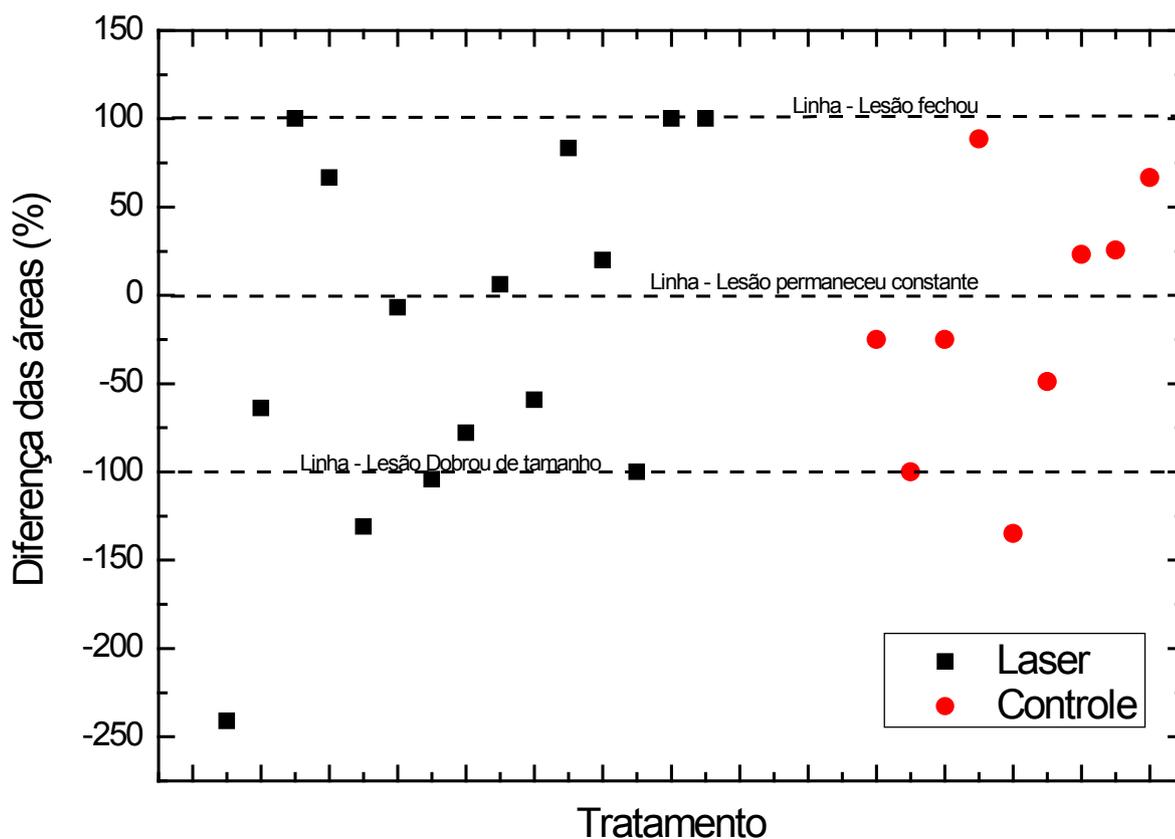


Figura 3 Gráfico representativo da evolução das lesões de GI (Controle) e GII (Laser) relacionando as diferenças das áreas das lesões na 1ª avaliação comparada à última avaliação.

Na figura 3 está representada a evolução de todas as lesões estudadas. Observa-se que lesões localizadas na região entre -250 à -100 indicam aumento na área da lesão, as situadas entre -100 a 0, permaneceram sem grandes variações em sua área enquanto as localizadas na região compreendida entre 0 e 100, apresentaram redução em seu tamanho ou cicatrização. Analisando-se a figura nota-se que 4 lesões de GI e 7 de GII tiveram diminuição em sua área. Mantiveram o mesmo tamanho 4 de GI e 5 de GII, enquanto 1 lesão de GI e 3 de GII apresentaram aumento de área.

Considerando o aumento expressivo no diâmetro das lesões do grupo GII, submetidas à LTBI, realizou-se a análise microbiológica de material coletado da lesão, visando detectar a possível presença de contaminantes. O material foi coletado pela enfermeira chefe do hospital e o material foi analisado em laboratório.

Os resultados dessa análise estão condensados na tabela 4.

Tabela 4 Resultados de análise microbiológica e doenças associadas

Grupo/Paciente	Micro-organismo	Patologias associadas
GI		
P1	Não identificado	Não informado
P2	Não identificado	Ausente
P3	Não identificado	Obesidade/úlceras de MMII
P4	Não identificado	Diabetes Mellitus/Doença renal
GII		
P1	<i>Klebsiella oxytoca</i>	Hipertensão/ Problemas oculares
P2	Ausente	Ausente
P3	<i>Klebsiella ozaenae</i>	Dificuldades deambulação
P4	<i>Morganella morganii</i>	Amputado
P5	Não identificado	Não identificado
P6	Não identificado	Osteoporose/ artrose
P7	Desistente	Perda da visão
P8	<i>Burkholderia cepacia</i>	Dificuldades deambulação
P9	Desistente	Dificuldades deambulação

A análise dos resultados microbiológicos permitiu observar que diversas lesões apresentavam contaminação e, além disso, a maioria dos pacientes era portador de doenças crônicas associadas.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como motivação a observação das dificuldades enfrentadas pelos pacientes portadores de seqüelas decorrentes da hanseníase atendidos no Hospital Colônia do Carpina, na cidade de Parnaíba, PI. Visando melhorar a qualidade de vida desses pacientes e proporcionar uma vida com independência, diminuição no uso de medicamentos, o término de estigma dos pacientes e o seu bem estar geral, buscou-se a aplicação de novas técnicas de tratamento de feridas crônicas por meio da laserterapia de baixa intensidade.

Os resultados clínicos permitiram observar, no grupo irradiado, melhora no aspecto de algumas lesões, além de relato de redução de desconforto e dor, reforçando estudos desenvolvidos por outros autores.^{20, 2, 12}. Gonçalves et al¹⁰, usando laser de Hélio-Neônio (HeNe) em feridas crônicas hanseníicas também não apresentam resultados consistentes, relatando a necessidade de estudos complementares nesse campo.

Diversos estudos relataram a proliferação de micro-organismos submetidos à laserterapia,^{8,13,18} o que poderia justificar o aumento na área de lesões contaminadas submetidas à LTBI. A laserterapia, dependendo dos parâmetros utilizados, quando aplicada a lesões contaminadas poderia induzir alterações no crescimento bacteriano, comprometendo consideravelmente o processo de reparo de feridas.¹

Embora o relato da equipe de enfermagem do hospital fosse de que os procedimentos utilizados durante os curativos obedeciam ao protocolo preconizado, chamavam a atenção os aspectos macroscópicos das feridas. Dessa forma, optou-se pela coleta do material para análise microbiológica. Procurou-se avaliar a presença de micro-organismos nas lesões que apresentaram aumento em seu tamanho, visando justificar os dados obtidos.

Os resultados dessa análise demonstraram a contaminação das lesões por diferentes micro-organismos. Além disso, deve-se ressaltar que esses pacientes apresentavam comprometimento imunológico e doenças associadas. Segundo relatos da equipe de cuidadores, eram realizados curativos diários, principalmente em feridas que apresentavam secreção abundante. Soma-se a isso, que a higiene pessoal dos pacientes não era satisfatória, muitas vezes devido às suas condições sócio-econômicas.

Outro fator que pode ser discutido está relacionado ao protocolo de aplicação da LTBI utilizado no presente estudo. Por determinação da direção do Hospital, só foi permitida uma única aplicação por semana, durante 4

meses, enquanto o protocolo preconizado para processo de cicatrização é de duas a três vezes por semana.

Medrado et al.¹⁶ sugeriram haver um paradoxo no final de seu estudo, pois a laserterapia induziu uma série de mudanças morfológicas, que favoreceram a resolução das feridas, sem a redução do tempo de cicatrização. No entanto, este estudo apresentou resultados importantes, tais como a diminuição de exsudato da fase inicial, decorrente da liberação de citocinas na região, diminuição da dor e tumefação local e melhora na contração da área da lesão, facilitando a cicatrização.

No presente estudo, pacientes com pequenas lesões não contaminadas e sem doenças associadas também apresentaram melhora no processo de cicatrização, relato de diminuição de dor e desconforto, concordantes com os resultados obtidos por Medrado et al.¹⁶

A partir dessas análises, deve-se ressaltar a necessidade da adoção de condutas adequadas para tratamento de feridas crônicas decorrentes de hanseníase, avaliando, antes do início do tratamento, a ausência de contaminação nas lesões, orientando os pacientes sobre a importância da higiene pessoal e o controle das doenças associadas.

Em outro estudo Barreto e Salgado⁶ mostraram que pacientes com úlceras consequentes de hanseníase, constituem fonte de perda econômica e de convivência social, mesmo quando curados há muito tempo da infecção pelo bacilo *Mycrobacterium leprae*. Atendendo ao disposto no PNS e visando melhorar a qualidade de vida desses pacientes, novos estudos devem ser realizados considerando as observações destacadas a partir dos resultados aqui obtidos.

Os dados obtidos apresentaram variações em ambos os grupos com relação à evolução do processo de reparo, visto que algumas lesões evoluíram para cicatrização e outras tiveram aumento expressivo em sua área independente do tratamento utilizado e do tamanho da lesão.

Considerando o exposto, novos estudos devem ser realizados com um rigor maior na seleção dos pacientes, no diagnóstico de contaminantes na lesão, na frequência de irradiação empregada e no protocolo utilizado. Todos esses fatores são de extrema importância para que o tratamento empregado atinja os resultados esperados no tocante à cicatrização das lesões e, em consequência, melhor qualidade de vida a esse paciente.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente estudo, nas condições experimentais utilizadas, demonstraram a aplicabilidade da laserterapia de baixa intensidade (LTBI) no processo de reparo tecidual em pacientes com feridas crônicas, decorrentes de hanseníase em feridas crônicas não contaminadas e de menor diâmetro.

Ainda, a laserterapia foi eficaz como fator acelerador no processo de reparo dessas lesões, favorecendo

a evolução desse processo e permitindo uma melhora qualitativa no aspecto macroscópico das lesões, bem como redução da dor e diminuição do exsudato.

REFERÊNCIAS

- 1 Almeida MJGT. Análise da efetividade da Terapia Fotodinâmica sobre feridas cutâneas infectadas por *Staphylococcus aureus*, em ratos [Dissertação]. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, 2011.
- 2 Anisimov AI, Belyi KP, Kanykin AIU. Use of Helium-neon laser in the ambulatory treatment of hypertrophic skin cicatrices and slowly granulating wounds. *Vestn Khir Im I I Grek*; 1988; 141(10):97-8.
- 3 Aquino DMC, Caldas AJM, Silva AAM, Costa JML. Perfil dos pacientes com hanseníase em área hiperendêmica da Amazônia do Maranhão, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2003; 36(1):57-6.
- 4 Araújo MG. Hanseníase no Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2003; 36(3):373-82.
- 5 Bagnato VS. Os Fundamentos da Luz Laser. *Física na Escola*. 2001; 2(2):4-9.
- 6 Barreto JG, Salgado CG. Clinic-epidemiological evaluation of ulcers in patients with leprosy sequelae and the effect of low level laser therapy on wound healing: a randomized clinical trial. *Healing Light Seminars. BMC Infect Dis*. 2010; 10(237).
- 7 Chavantes MC (Org.). *Laser em biomedicina: Princípios e Prática*. São Paulo: Atheneu, 2009.
- 8 Coutinho, F, Giordano V, Santos CM, Carneiro AF, Amaral NP, Touma MC. et al. O efeito do laser de baixa energia no crescimento bacteriano "in vitro". *Rev Bras Ortop*. 2007;42(8):248-53.
- 9 Erdle BJ et al. Effects of continuous-wave (670-nm) red light on wound healing. *Dermatol Surg*. 2008;34(3):320-5.
- 10 Gonçalves G, Gonçalves A, Padovani CR, Parizotto NA. Promovendo a cicatrização de úlceras hanseníacas e não hanseníacas com laserterapia: ensaio clínico em unidades ambulatoriais no Sistema Único de Saúde. *Hansen Int*. 2000; 25(2):133-42.
- 11 Goulart IMB, Penna GO, Cunha G. Imunopatologia da hanseníase: a complexidade dos mecanismos da resposta imune do hospedeiro ao Mycobacterium leprae. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2002; 35(4):363-75.
- 12 Iupatov SI, Smotrin SM, Gavrilik BL, Sten'ko VG. Treatment of trophic ulcers of the lower extremities in elderly patients. *Khirurgiia* 1990;5:105-8.
- 13 Jori G, Fabris C, Soncin M, Ferro S, Coppellotti O, Dei D. et al. [Photodynamic therapy in the treatment of microbial infections: basic principles and perspective applications](#). *Lasers Surg Med*. 2006; 38(5):468-81.
- 14 Lastória JC, Putinatti MSMA. Utilização de busca ativa de hanseníase: relato de uma experiência de abordagem na detecção de casos novos. *Hansen Int*. 2004; 29(1):6-11.
- 15 Magalhães MCC, Rojas LI. Diferenciação territorial da hanseníase no Brasil. *Epidemiol Serv Saúde*. 2007; 16(2):75-84.
- 16 Medrado, AR, Pugliese LS, Reis SR, Andrade ZA. Influence of Low Level Laser Therapy on Wound Healing and Its Biological Action Upon Myofibroblasts. *Lasers Surg Med*. 2003; 32(3):239-44.
- 17 Ministério da Saúde. *Vigilância em Saúde: situação epidemiológica da hanseníase no Brasil*. Boletim Novembro, 2008.
- 18 Nussbaum EL, Lilge L, Mazzulli T. Effects of 630-, 660-, 810-, and 905-nm Laser Irradiation Delivering Radiant Exposure of 1–50 J/cm² on Three Species of Bacteria *in vitro*. *J Clin Laser Med Surg*. 2002; 20(6):325-3.
- 19 Rocha JCT, Catanho MTJA, Mota DL. Application of the Laser Radiation in Patients of Pressure ulcers: Clinical and Histomorphometric Analysis of the Derm. *Braz Arch Biol Technol*. 2008; 51:231-34.
- 20 Vuksic M, Monascevic M. The use of the helium-neon laser for treating bad sores in elderly patients with psychiatric disorders. *Medical Laser Report*. 1985; 3:29-35.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos pacientes que participaram do referido estudo e o Hospital Colônia do Carpina de Parnaíba – PI.