

## TERAPIA COM LASER DE BAIXA POTÊNCIA DE 830 nm EM RATOS COM LESÕES TÉRMICAS EXPERIMENTAIS

**Luís Ferreira Monteiro Neto<sup>1</sup>, Marcos Tadeu T. Pacheco<sup>2</sup>, Flavio Piloto Cirillo<sup>3</sup>,  
Evandro Emanuel Sauro<sup>4</sup>, Alessandro Colares Sales<sup>5</sup>, Ana Claudia de Souza Costa<sup>6</sup>**

<sup>1,2</sup>Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Programa de Pós-graduação em Bioengenharia, Universidade Vale do Paraíba

<sup>3,4,5,6</sup>Curso de Fisioterapia, Faculdade de Educação Física de Lins, Faculdades Salesianas de Lins

lfmont@salesianolins.br

### Resumo

O objetivo deste trabalho é descrever, de forma comparativa, os possíveis efeitos da irradiação Laser de baixa intensidade GaAIs no processo de reparação e regeneração tecidual, demonstrando em estudos morfohistológicos se há aceleração no processo de reparação tecidual. A partir dessa análise, intenciona-se demonstrar qual a técnica que é mais eficaz, comparando histologicamente os resultados obtidos. Sendo assim, optou-se por realizar este estudo experimental, pois sabe-se que as agressões em um tecido causadas por lesões térmicas atingem desde a camada mais superficial até as camadas mais profundas da pele. No presente trabalho foram utilizados três grupos de ratos da raça *Wistar*, os quais sofreram lesões térmicas seguidas de irradiação com o Laser infra-vermelho de oitocentos e trinta nanômetros. O diferencial dos grupos experimentais foi a fluência utilizada, a convencional (quatro joules por centímetro quadrado) e a proposta (quarenta joules por centímetros quadrados). O G. C. 1, o controle, serviu apenas para ser simulada a irradiação do Laser. Após a análise microscópica com o corante hematoxilina eosina, observou-se que o grupo irradiado com maior densidade de energia (quarenta joules) obteve melhor resultado ao ser comparado com o grupo de menor densidade de energia (quatro joules) e o controle, tratando-se de cicatrização.

**Palavras-chave:** Laser, lesão térmica, cicatrização.

**Áreas de Conhecimento:** III-Engenharias

### Introdução

O Laser operando com baixa potência vem sendo utilizado em diversas patologias clínicas, visando a sua ação terapêutica sobre os diferentes tecidos biológicos.

PARIZOTO; ALMEIDA; MASSINI (2001) relatam que o processo de cicatrização é, de fato, a principal indicação do Laser de baixa potência, sabendo-se que há estimulação do tecido celular, dos processos oxidativos das mitocôndrias e da atividade metabólica geral das células. Sendo assim, o trabalho visa a comparar as respostas obtidas através de dosimetrias propostas na aplicação do Laser de baixa potência em ratos com lesões térmicas.

A radiação Laser exerce estímulo na produção de ATP no interior das células, originando e provocando a aceleração da mitose, fato que se produz quando há um aumento da enzima das mitocôndrias.

De acordo com CAMBIER et al (1995) a estimulação da cicatrização de feridas através dos meios da fisioterapia vem sendo utilizado Lasers de baixa potência durante as últimas

décadas. Inúmeros experimentos têm encontrado um aumento na regeneração pela exposição à luz do Laser.

O objetivo do trabalho é verificar histologicamente as alterações celulares ocorridas com a aplicação das diferentes dosimetrias no tecido lesado e comparar seus resultados, baseando-se nas aplicações retrocitadas no processo inflamatório, duas dosimetrias com o Laser 830 nm, de baixa potência, com a finalidade de melhora da qualidade tecidual das lesões térmicas em ratos.

### Metodologia

O experimento foi realizado no biotério das Faculdades Salesianas de Lins. Foram utilizados 40 ratos machos, da raça *Wistar*, com peso médio de 270 gramas e 120 dias de vida, aproximadamente.

Os ratos foram divididos em 3 grupos, sendo A, B e C. O grupo A refere-se ao grupo controle e é subdividido em A1 e A2, contendo 10

ratos em cada subdivisão. Em ambos os grupos (placebo), foi simulada a técnica aplicada idêntica aos grupos B e C, tendo como diferencial o tempo de permanência do animal e energia utilizada, que é de 4 J/cm<sup>2</sup> e 40 J/cm<sup>2</sup> para A1 e A2, respectivamente.

O grupo B, que é o grupo experimental, foi estimulado com Laser de meio ativo GaAlAs com DE igual a 4 J/cm<sup>2</sup>, e o grupo C, também com meio ativo GaAlAs com DE igual a 40 J/cm<sup>2</sup>.

Os animais eram anestesiados mediante injeções Ketalar (cloridrato de quetamina) em proporções equivalentes na quantidade de 0,10ml da solução por 100g de peso, anestesia que se mostrou suficiente para o desenvolvimento de todo o protocolo experimental. Foi realizada a técnica anti-séptica com povidine-iodine, para ser feita a tricotomia nos animais com tesoura de pinça e uma lâmina de barbear.

A tricotomia foi realizada na região superior do lado direito do dorso de cada animal, que foram colocados individualmente em gaiolas contendo ração, maravalha e água com dipirona sódica para analgesia nas primeiras 24 horas.

A lesão térmica foi realizada com uma chapa de alumínio de 1 cm<sup>2</sup> que, aquecida pelo fogo a gás no bico de Bunsen, chegando à temperatura de 130 °C (verificada pelo aparelho termopar), era aplicada na região retrocitada por um período curto de tempo de 3 segundos. Após cada lesão, o material era resfriado em um copo com água natural e posteriormente fazia-se novamente a anti-sepsia.

A irradiação do Laser foi feita imediatamente após a lesão térmica, de forma contínua, no espectro de onda invisível (830 nm), com a técnica pontual sem contato em cinco pontos da lesão térmica, sendo um ponto em cada extremidade e um ponto ao centro.

A caneta do Laser era fixada a um instrumento que auxiliava sua aplicação, com 0,5 cm de distância entre a lesão e caneta.

Os grupos A1 e A2 foram submetidos às simulações de irradiação para os animais passarem pelo processo de estresse dos grupos B e C, sendo que no grupo A1 foi utilizado 4 J/cm<sup>2</sup> e, no A2, 40 J/cm<sup>2</sup> em cada ponto.

No grupo B, foi feita a aplicação com densidade de energia igual a 4 J/cm<sup>2</sup>, perfazendo um tempo de 4 segundos em cada ponto da lesão, totalizando 20 segundos em cada animal.

No grupo C, foi feita uma aplicação com densidade de energia igual a 40 J/cm<sup>2</sup>, perfazendo um tempo de 33 segundos em cada ponto da lesão, totalizando 2 minutos e 45 segundos em cada animal.

No terceiro, quarto, quinto e sexto dias, os ratos não foram submetidos à anestesia para aplicação do Laser. Foram realizadas as mesmas

técnicas, com temperatura ambiente média de 27 °C.

E, no último dia, os animais foram sacrificados com a inalação do éter à 5%, pois eram mantidos no balde com tampa até se obter a parada cardiorespiratória.

Após isso, os ratos eram fixados com alfinetes em uma prancha de isopor. Posteriormente, o tecido lesado era retirado com bisturi, fixado então a uma placa de parafina e colocado em um recipiente individual, identificado, contendo uma tampa. Nesse recipiente, foi fixado em formol à 5%, que fora substituído 24 horas depois por formol à 10%.

O material coletado foi levado para preparação das lâminas, seguida de análise histológica das mesmas.

## Resultados

Para a análise dos resultados, foram feitos cortes histológicos corados com HE submetidos a análise sob microscopia de luz para avaliação descritiva das características gerais dos processos de inflamação e reparo.

A microscopia HE revelou lesão de pele ulcerada, na qual se destacou a lise celular e coagulação das proteínas, formando na superfície uma crosta de material hialino, associado ao edema. Observou-se reação inflamatória aguda, caracterizada por infiltrados polimorfonucleares que se acumularam no fundo da úlcera. Nos locais onde havia perda tissular, ocorria formação de tecido conjuntivo vascular neoformado.

Na lâmina própria, notava-se hiperemia com aumento da permeabilidade vascular e grande infiltrado inflamatório mononuclear, composto principalmente de proliferação de vasos e fibroblastos que se dirigiam ao sítio da lesão, formando o tecido de granulação e levando ao espessamento da lâmina própria.

Seguindo a cronologia da reparação, algumas áreas apresentaram o desaparecimento progressivo do infiltrado de vasos e grande disposição de fibras colágenas para a formação da cicatriz.

No grupo experimental B, irradiado com DE de 4 J/cm<sup>2</sup>, com comprimento de onda de 830 nm, por meio de microscopia HE apresentou aumento moderado no tecido de granulação, aumento moderado de fibras colágenas, discreto espessamento da camada hialina, moderada reação epitelial sobre a necrose superficial, discreto espessamento da derme e epiderme e discreta neoformação de vasos rodeados por fibrina e fibroblastos que podem ser observados no Apêndice I.

No grupo experimental C, irradiado com DE de 40 J/cm<sup>2</sup> e comprimento de onda de 830 nm, por meio de microscopia HE apresentou

discreta regeneração do epitélio, aumento acentuado na formação do tecido colágeno, aumento acentuado no tecido de granulação, acentuado sinal de regeneração das extremidades, apresentando discreta formação da crosta hialina que podem ser observados no Apêndice II.

O grupo A, o controle onde foi simulada a irradiação, submetendo os animais ao mesmo estresse dos grupos experimentais, através da microscopia HE observou-se moderada reação do tecido de granulação, houve pouca formação de fibrilas colágenas bastante delicadas, também ocorreu uma moderada regeneração epitelial na extremidade da lesão.

### Conclusão

De acordo com os resultados obtidos pela metodologia empregada, conclui-se que, de uma maneira geral, o processo de cicatrização das lesões dos dois grupos irradiados e o controle mostram uma tendência a um processo de reparação dentro dos parâmetros de normalidade. Os efeitos de biomodulação do laser em ambas as densidades de energia utilizadas encontram-se evidenciados pela presença de um processo inflamatório mais avançado nos grupos experimentais.

A densidade de energia possui um efeito no processo de reparo tecidual e os presentes resultados sugerem um melhor efeito quando densidades de energias altas são utilizadas.

### Referências Bibliográficas

AL WATBAN, et al. The acceleration of wound healing is not attributed to laser skin transmission. *Laser Therapy*. v. 11, n.1, p. 6-10, 2000.

\_\_\_\_\_. Wound healing efficacy of HeNe laser (632,8 nm) and pharmacological treatments in normal rats. *Laser in Life Sciences*. v. 9, p. 245-254, 2001.

ANNERTH, G, et al. The effect of low-energy infra-red laser radiation on wound healing in rats. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, n. 26, p. 14, 1988.

BLAKISTON. Dicionário médico. 2. ed. São Paulo: Andrei, 1986.

BRUGNERA, A. J.; PINHEIRO, A. L. B. Laser na odontologia moderna. São Paulo: Pancast, 1998.

DIPIRONA sódica: gotas. Responsável técnico: Marco Aurélio Límiro Gonçalves Filho. Anápolis: Ducto, 2002. Bula de remédio.

GENOVESE, W. J. Laser de baixa intensidade: aplicações terapêuticas em odontologia. São Paulo: Lovise, 2000.

GOMES, D. R.; SERRA, M. C.; PELLON, M. A. Tratamento de queimaduras: um guia prático. Rio de Janeiro: Reverter, 1997.

KARU, et al. Irradiation with HeNe laser increases ATP level in cells cultured in vitro. *J. Photochem Photobiol B*. v.3, p. 219-223, 1995.

LONGO, L., et al. Effects of diodes-laser silver arsenide-aluminum (GaAlAs) 904 nm on healing of experimental wounds. *Laser in Surgery and Medicine*, v. 1, n. 1, p. 447, 1987

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

PARIZOTO, N.; ALMEIDA, L.; MASSINI, R. J. Thera laser: manual do usuário. São Carlos: divesas, 2001.

PINHEIRO, A. L. B. Laser na odontologia moderna. São Paulo: Pancast, 1998.

RUSSO, A. C. Tratamento de queimaduras. 2. ed. São Paulo: Savier, 1976.

STARKEY, C. Recursos terapêuticos em fisioterapia. 2. ed. Barueri: Manole, 2001.

TUNER, J.; HODE, L. LLLT. *Clin. Practice Scien. Background*, p. 66-67, 1999.

VEÇOSO, M. C. Laser em fisioterapia. São Paulo: Lovise, 1993.