

**Artigo original**

# Influência da laserterapia no processo cicatricial de queimaduras de terceiro grau

## *Influence of low intensity light therapy in wound healing of third-degree burns*

Felipe Lange\*, Adarly Kroth\*\*, Jovani Antônio Steffani\*\*\*, Nádia Lorencetti\*\*\*\*

.....

*\*Graduando de Fisioterapia e de Educação Física na UNOESC - Universidade do Oeste de Santa Catarina, \*\*Graduanda de Fisioterapia na UNOESC \*\*\* Fonoaudiólogo, Mestre e Doutorando, Professor Titular da Disciplina de Fisiologia da UNOESC, \*\*\*\*Médica Anátomo-Patologista, Professora Titular da Disciplina de Patologia Geral da UNOESC- Universidade do Oeste de Santa Catarina Campns de Joaçaba SC*

### Resumo

O objetivo do presente trabalho consistiu na avaliação da resposta ao tratamento fisioterapêutico, através de laser, em ratos com queimaduras de terceiro grau. A amostra foi composta por 10 ratos Wistar, sendo lesado o dorso dos animais em ambos os lados, sendo realizada a aplicação do laser somente em um lado e no outro não (considerado controle). O acompanhamento da evolução do processo cicatricial foi realizado através da análise histológica aos 07 dias, 14 dias e 21 dias após o tratamento, que consistiu em 5 sessões de laserterapia por semana, com duração de 10 min cada sessão, com 4 J/cm<sup>2</sup> por varredura. O presente trabalho demonstrou que nas lesões tratadas por laserterapia verificou-se a presença de fibras colágenas e elásticas verdadeiras e que os vasos sanguíneos de neoformação estavam amadurecidos, enquanto que, nas lesões não submetidas à laserterapia observou-se tecido conjuntivo frouxo, infiltrados moderadamente acentuados de macrófagos e linfócitos, vasos sanguíneos de neoformação com maior calibre e fibras colágenas discretas ou ausentes. Os dados permitem concluir que o laser em queimaduras de ratos contribuiu para acelerar e melhorar a qualidade do tecido neoformado.

### Palavras-chave:

Laserterapia de baixa intensidade, queimaduras, cicatrização e tratamento fisioterapêutico.

### **Abstract**

#### **Key-words:**

Low intensity light therapy, burns, wound healing and physical therapy.

The objective of the present work consisted of the evaluation of the reply of the physical therapy treatment, using laser in rats with third degree burns. The sample was composed by 10 rats Wistar, injured on the back in both the sides. In one of the side was applied laser and in other one, not (considered control). The follow-up of the evolution of the wound healing was appraised through the histological analysis on the 7° day, 14° day and 21° day after the treatment, that consisted of 5 sessions of low intensity light therapy, per week, each one with 10 min. of duration, with 4 J/cm<sup>2</sup> for sweeping. The present work demonstrated that, in the injuries treated by light therapy, it was verified true collagen and elastic staple fibre presence, that the new formation of blood vessels were ripened, while that in the not submitted injuries to light therapy, was not observed tissue conjunctive flabby, infiltrated moderately of macrophages and lymphocytes, blood vessels of new formation with bigger bore and discrete or absent collagen staple fibres. The data allow concluding that the laser in burnings of rats contributed to speed up and to improve the quality of the tissue new formation.

.....

## **Introdução**

O fogo foi uma necessidade do Homem, sendo que dele origina a maioria das queimaduras. Através dos anos a cultura dos povos foi desenvolvendo técnicas e métodos alguns eficazes outros não [1].

As alterações teciduais decorrentes de alterações calóricas, incompatíveis com as exigências fisiológicas do tecido, são chamadas queimaduras. Os indivíduos mais acometidos pelas queimaduras são pessoas do sexo masculino e de cor branca [2].

Hoje as queimaduras são uma das principais causas de acidente que causam lesões dos tecidos orgânicos que pode ser produzido por um trauma causado por agentes químicos, elétricos, térmicos ou radioativos. A injúria determinada por este trauma assume variadas proporções, dependendo do tempo de exposição, da extensão da área lesada e do agente causal. As conseqüências envolvem desde um simples cuidado com a área atingida em tratamento ambulatorial, até a morte.

A fisioterapia atua como tratamento auxiliar na recuperação dos tecidos orgânicos lesados utilizando-se de vários métodos e técnicas que visam de um modo geral melhora do bem estar físico e psíquico do indivíduo.

Uma das técnicas ou métodos utilizados é laserterapia de potência de radiação baixa entre 2 a 30 mW que vem sido usado desde o final da década de 1960 [3].

O laser significa amplificação de luz por emissão estimulada da radiação. A onda eletromagnética depende da excitação dos elementos constituintes do material por corrente elétrica proporcionando a emissão de fótons idênticos, os quais amplificam a emissão da radiação [3].

O laser de baixa intensidade e por ser contínuo tem um efeito cicatricial muito eficaz. Seu êxito se deve as particularidades de respostas que induz os tecidos, como redução de edema, diminuição do processo inflamatório, aumento da fagocitose, da síntese de colágeno e da epitelização [4,5], por isso a tentativa de usar o laser de baixa intensidade para acelerar a cicatrização e regeneração do indivíduo com queimadura.

## **Objetivo**

Identificar microscopicamente a evolução do processo cicatricial de queimaduras em ratos Wistar, através de análise histológica e comparação entre lesões submetidas e não submetidas a laserterapia.

## **Material e Métodos**

O presente estudo foi desenvolvido no Laboratório de Fisiologia do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da

Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC, situada na cidade de Joaçaba, Santa Catarina.

A amostra foi constituída de 10 ratos Wistar, pesando entre 155 a 260 g. Os animais foram mantidos isolados em caixas com o assoalho recoberto de serragem, com dieta livre.

Foram realizadas duas lesões abrasivas (queimaduras), uma em cada lado do dorso, sendo a lesão do lado direito tratada com laserterapia e a do lado esquerdo controle (sem terapia).

A partir dos dados coletados serão apontadas, as diferenças dos processos cicatriciais entre as lesões submetidas a laserterapia e as não submetidas a este tipo de tratamento.

Foi realizada tricotomia e assepsia na região dorso-lombar, então os animais foram anestesiados por inalação de éter para que se procedesse a lesão térmica com uma placa metálica de 1 cm de diâmetro superaquecida, atingindo as camadas da pele (epiderme, derme e hipoderme). Para a analgesia fora utilizado fentanil por via intra peritonial (IP) a uma dose de 0,032 mg/kg [6].

O tratamento a base de laserterapia foi realizado em uma sessão diária (05 vezes por semana) através do aparelho Laserpulse, num total de 10 minutos cada sessão, (04 J/cm<sup>2</sup>, por varredura aparelho com emissão de 670,0 nm de AlGaInP), durante 3 semanas.

A avaliação do processo de cicatrização se deu através da análise de cortes histológicos realizadas aos 07 dias, 14 dias e 21 dias de tratamento.

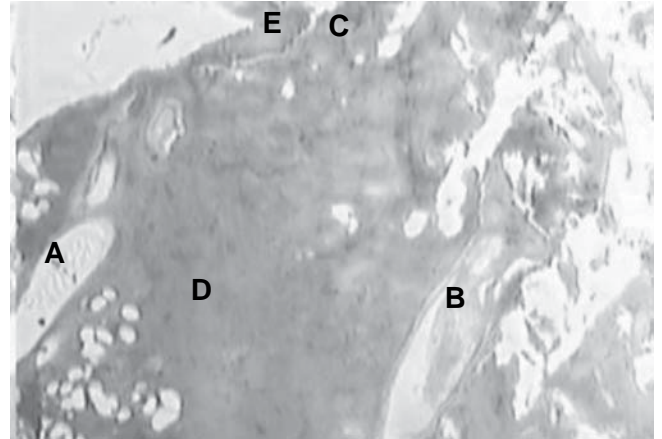
O procedimento para análise histológica se deu da seguinte forma: seleção do doador; anestesia e retirada do material, que foi submerso em fixador (formol a 10%) durante o período de 24 horas; desidratação das peças com álcool a 10, 80, 90,100% no período de 01 hora cada solução, exceto na solução a 100% que ficou por 2 horas com intervalo de 01 hora, overnight com álcool etílico a 100%; diafanização (clarificação da peça) -banho de xilol (02 banhos no período de 30 min. cada); banhos de parafina – ponto de fusão 46 – 48 ° - 02 banhos de 01 hora cada; parafina ponto de fusão 56 -58° (02 horas cada); emblocamento – bloco em parafina; corte – em micrótomo com espessura de 06 microns; coloração e montagem da lâmina. Laudo de patologista. As observações realizadas são apresentadas e discutidas no capítulo a seguir.

### Resultados da análise histológica dos animais submetidos à laserterapia

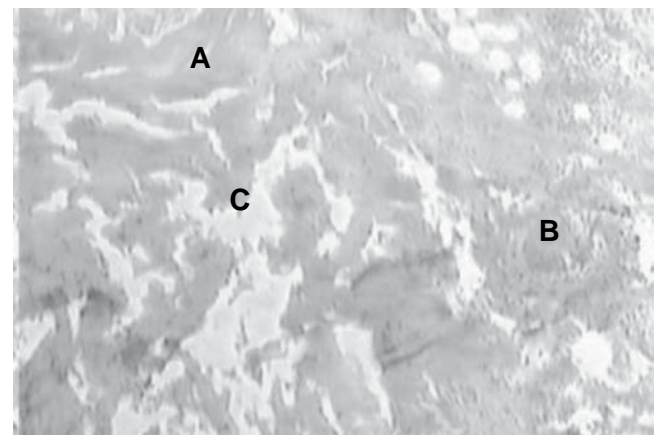
A seguir são apresentadas as lâminas dos cortes histológicos das lesões após 07 dias de tratamento a base de laserterapia (Figura 1 e 2).

Animais com 07 dias após a lesão com Laserterapia.

**Figura 1** – A: Corpos estranhos. B: Folículo piloso. C: fibrina, D: Hemácias E: neutrófilos – Aumento 40 X.



**Fig. 2** – A: Tecido conjuntivo. B: Hemácias C: Vasos sanguíneos – Aumento 40 X.

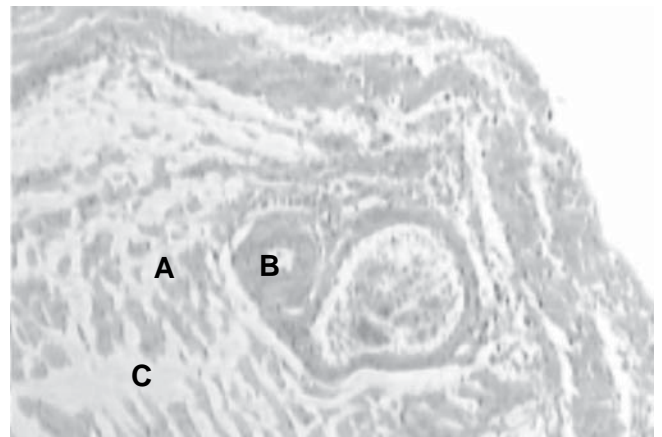


Conforme podemos observar nas figuras 1 e 2 aos 07 dias após a lesão, a análise histológica revelou presença de fibrina hemática neutrófica, linfócitos, neutrófilos e fibroblastos jovens.

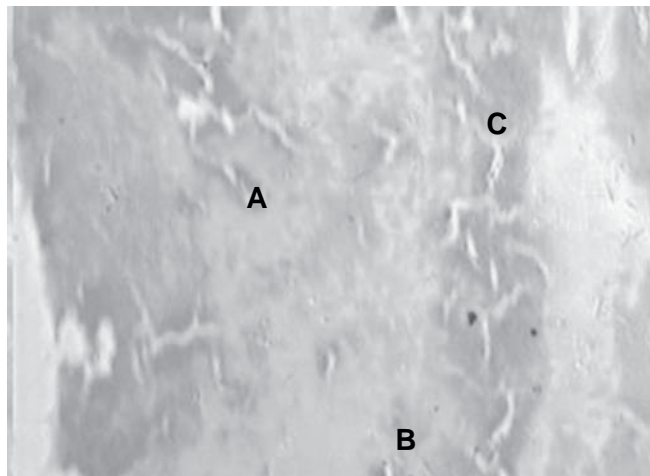
Nas lâminas apresentadas nas figuras 3 e 4 são apresentados os cortes histológicos das lesões após 14 dias de tratamento de laserterapia.

Animais com 14 dias após a lesão com Laserterapia

**Fig. 3** – A: fibrina. B: Folículo piloso. C: vasos sanguíneo – Aumento 40 X.



**Fig. 4** – A: fibrina. B: Folículo piloso C: Vasos sanguíneos – Aumento 40 X.

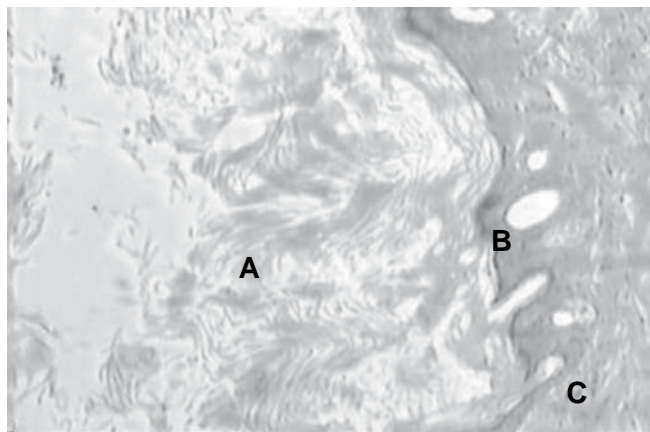


Aos 14 dias da lesão a análise dos cortes histológicos evidenciou crosta hemática, fibroblastos jovens, vasos sanguíneos neoformados, edemaciação praticamente ausente, escassos neutrófilos e macrófagos e numerosos linfócitos.

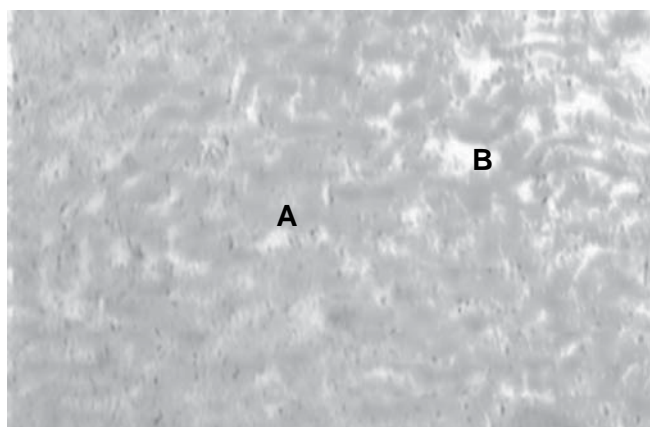
Nas figuras 5 e 6 são apresentados cortes histológicos das lesões após 21 dias de tratamento com laserterapia.

Animais com 21 dias após a lesão com Laserterapia

**Fig. 5** – A: lâminas córneas. B: epiderme com epitelização completada. C: derme – Aumento 40 X.



**Fig. 6** – A: tecido conjuntivo compacto. B: vasos sanguíneos – Aumento 40 X.



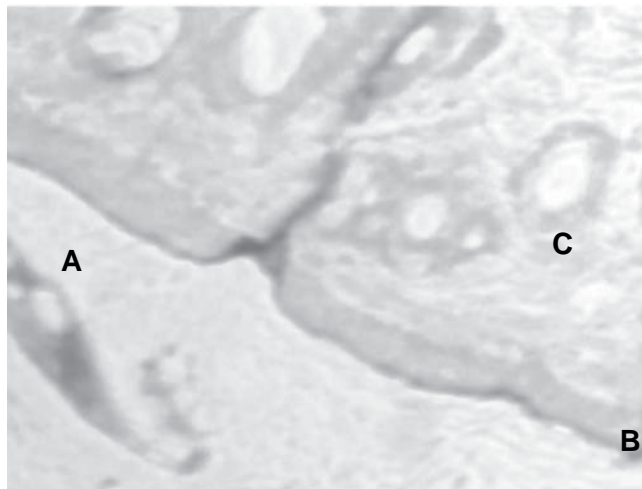
Nas lâminas apresentadas nas figuras 5 e 6, observou-se a epitelização quase completa, reação inflamatória aguda quase ausente, fibroblastos jovens e vasos sanguíneos amadurecidos, deposição de fibras colágenas, fibras elásticas e discretos infiltrados de macrófagos e linfócitos.

Resultados da análise histológica dos animais não submetidos a laserterapia

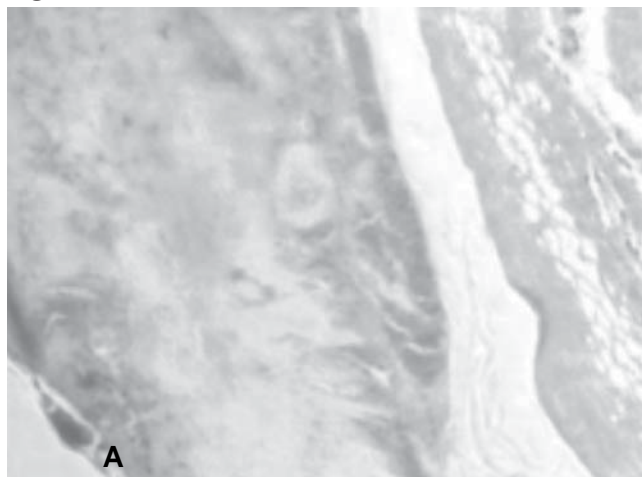
Nas figuras 7 e 8 são apresentadas as lâminas dos cortes histológicos das lesões após 07 dias sem laserterapia.

Animais com 07 dias após a lesão sem Laserterapia

**Fig. 7** – A: Folículo piloso. B: epiderme C: glândula sebácea. – Aumento 40 X.



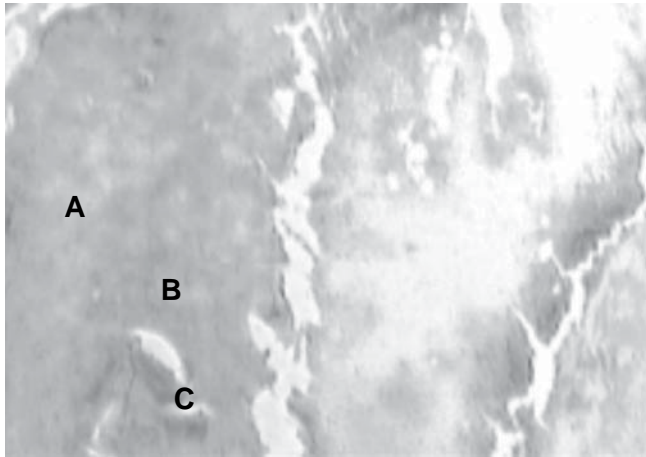
**Fig. 8** – A: Colônia bacteriana – Aumento 40 X



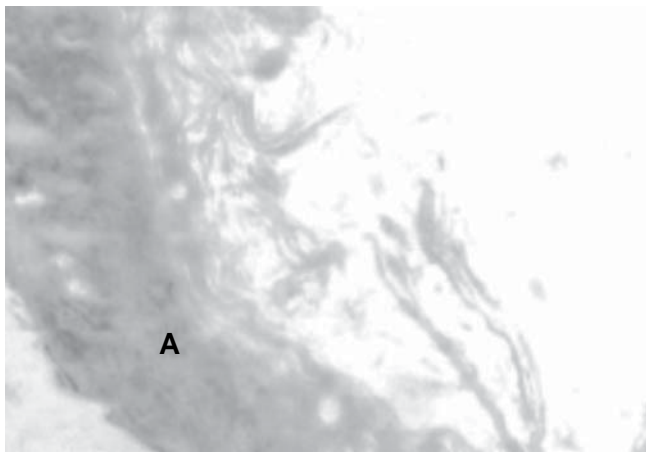
Aos 07 dias após a lesão, a análise histológica do ferimento sem tratamento, revelou presença fibrino-hemática neutrófica (mais do que na análise com estimulação), pus, capilares em menor número e também menor número de fibroblastos jovens quando comparado com os animais submetidos a laserterapia.

Nas figuras 9 e 10 são apresentados as lâminas com os cortes histológicos das lesões após 14 dias sem tratamento de laserterapia.

**Fig. 9** – A: Fibrina. B: hemácias C: neutrófilos. – Aumento 40 X.



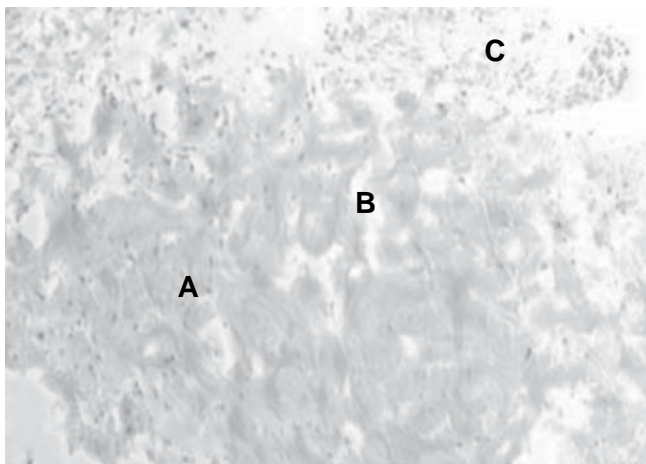
**Fig. 10** – A: neutrófilos. Aumento 40 X.



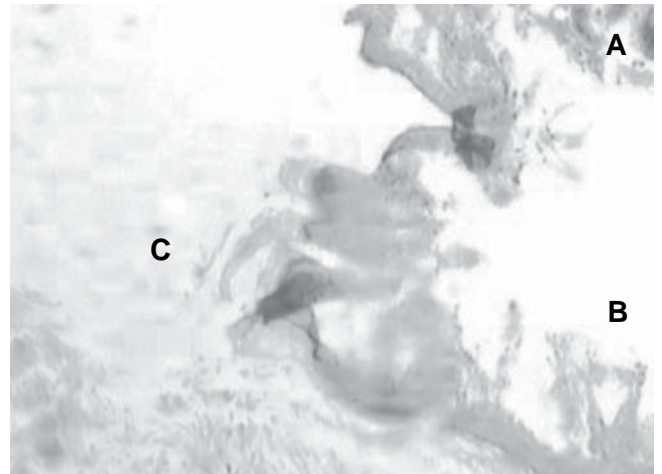
Nos cortes histológicos após 14 dias da lesão evidenciou-se crosta-fibrina-hemática neutrofílica espessa. Na parte profunda da crosta ocorre o início de fibroblastos jovens e capilares, edema e presença discreta de linfócitos e macrófagos.

Por final apresentamos as lâminas com os cortes histológicos das lesões após 21 dias sem laserterapia (Figura 11 e 12).

**Fig. 11** – A: tecido conjuntivo frouxo. B: vasos sanguíneos de grande calibre C: neutrófilos. – Aumento 40 X.



**Fig. 12** – A: Tecido conjuntivo frouxo B: Neutrófilos. C: lâminas córneas. – Aumento 40 X.



Ao analisarmos as lâminas com cortes histológicos das lesões com 21 dias, não tratadas, observou-se infiltrados de macrófagos e de linfócitos moderadamente acentuados. Os vasos sanguíneos apresentam-se com maior calibre, porém em menor número quando comparado ao grupo tratado com laserterapia. Observa-se ainda a presença de tecido conjuntivo frouxo e presença ainda discreta de fibras colágenas.

## Discussão

O laser tem efeito no aumento de neutrófilos e linfócitos, sobre a neoformação de vasos sanguíneos e efeitos antiinflamatórios [3,7]. Em nosso estudo confirmou-se através da análise histológica a afirmação destes autores [8,9-11] uma vez que o laser aumentou a proliferação de neutrófilos, linfócitos e a neoformação de vasos sanguíneos aos primeiros sete dias de tratamento, enquanto que no grupo não tratado observou-se a presença de pus e um número menor de capilares e número menor de fibroblastos jovens, ou seja, observou-se um atraso no processo cicatricial em relação ao grupo tratado com laserterapia.

Na observação histológica, após 14 dias de laserterapia verificou-se o aparecimento de linfócitos e macrófagos numerosos, diminuição da edemacção e de neutrófilos, também a continuação de proliferação de vasos sanguíneos e fibroblastos jovens, enquanto que no grupo não submetido a laserterapia, na parte profunda da crosta teve início de fibroblastos e capilares jovens, edema ainda extenso e início de linfócitos e macrófagos em pouco número.

Os resultados desta análise histológica corroboram com as observações realizadas pelo autor, quando relata que o LASER reage com o tecido auxiliando na formação ou no aparecimento de linfócitos e macrófagos, diminuição do edema e de neutrófilos, após algum tempo de aplicação [2,12].

O comprimento de onda e a densidade de energia são fatores preponderantes para o sucesso da terapia no que tange a cicatrização de feridas [13-16]. As densidades de energia muito altas ou muito baixas não apresentam resultados favoráveis [17-19]

A laserterapia promove a proliferação e aumento da produção de fibras colágenas e fibras elásticas, a epitelização do tecido, numerosos vasos sanguíneos amadurecidos [3,12].

No último corte histológico onde foi realizado a laserterapia verificou-se conformidade entre nossas observações e as afirmações destes autores [3,12,20,21] quando se referem ao aumento das fibras colágenas e elásticas, e aos vasos sanguíneos, pois observamos, nas lâminas apresentadas, vasos sanguíneos amadurecidos como também uma reepitelização completa do tecido lesado, enquanto que na lesão que não foi submetida à laserterapia encontra-se tecido conjuntivo frouxo, infiltrados de macrófagos e linfócitos moderadamente acentuados e vasos com maior calibre e em menor número, discretas e quase ausente fibras colágenas.

## Conclusão

Sabendo-se a importância da recuperação do tecido orgânico lesado por queimaduras, para o reequilíbrio da homeostasia, a terapia através do laser demonstrou-se benéfica, quando aplicada com fim de acelerar o processo cicatricial.

Os dados permitem concluir que o laser em queimaduras de ratos contribuiu para acelerar e melhorar a qualidade do tecido neoformado, mediante a evolução cicatricial histologicamente observada.

## Referências

1. Dourado VRC. Tratamento em pacientes com queimaduras. São Paulo: Editora Lovise;1994.
2. Knobel E. Conduitas no paciente grave. 2.ed. São Paulo:Atheneu; 1998.
3. Guirro RRJ, Guirro EC. Fisioterapia dermato-funcional: Fundamentos, recursos e patologias. 3 ed. São Paulo: Manole; 2002.
4. Clark RAF. Cutaneous tissue repair: basic biologic considerations. *Journal of the American Academy of Dermatology* 1985;13:701-725.
5. Clark RAF. Overview ang general considerations of wound repair. In Clark RAF, Henson PM (eds) 1988. *The molecular and cellular biology of wound repair*. New York: Plenum Press: 1988. p.3-33.
6. Megens AA et al. Comparison of the analgesic and intestinal effects of fentanyl and morphine in rats. Belgium: Departement of Pharmacology; 1998.
7. Botton P et al. Macrophage responsiveness to Light therapy with varying power and energy densities. Londres: Laser Therapy; 1991.
8. Chandrasoma P, Taylor CR. Patologia básica. Rio de Janeiro: Prentice/Hall do Brasil; 1993.
9. Montenegro MR. Patologia. 4 ed. São Paulo: Atheneu; 1999.
10. Rodrigues EM, Guimarães CS. Manual de recursos fisioterapêuticos. Rio de Janeiro: Revinter; 1998.
11. Robbins SL. Fundamentos de Robbins patologia estrutural e funcional. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.
12. Kitchen S. Eletroterapia de Clayton. 10 ed. São Paulo. Manole; 1998.
13. Stadler J et al. The effect of low-level laser irradiation on lymphocytes from peripheral blood. In: Annual meeting of lasers in surgery and medicine. 1999. p.16-18.
14. Dyson M, Young S. Effects of laser therapy on wound contraction and cellularity in mice. *Lasers Med Sci* 1982;1(2):125-130.
15. Trelles MA, Mester A. Ulceras crônicas en las extremidades inferiores. *Inv Clin Laser I* 1984;2:10-17.
16. Sampaio SAP. Dermatologia. 2 ed. São Paulo: Artes Médicas; 2001.
17. Terribile WMV, Corti L, Velussi C. A experimental study of the healing effect of the HeNe laser and the infrared laser. *Lasers Med Sci* 1988;3:151-163.
18. Bihari J, Mester AR. The biostimulative effect of low level laser therapy on longstanding crural ulcers using Helium Neon Laser, Helium Neon Laser Plus infrared lasers, and noncoherent light: preliminary report of a randomized double blind comparative study. *Laser Therapy* 1989;1(2):97.
19. Al-Watban FAH, Zhang Z. Comparison of effects of laser therapy on wound healing using different laser wavelengths. *Laser Therapy* 1996;8(2):127-135.
20. Enwemeka CS. Et al. Morphometries of collagen fibril populations in He-Ne laser photostimulated tendos. *J Clin Laser Med Surg* 1990;(8):151-156.
21. Skinner SM et al. A preliminary study of effects of laser radiation on collagen metabolism in cell culture. *Aust Dent* 1996;41:3. ■