

## Estudo de caso

# O uso do laser HeNe (632,8 nm) no fechamento de feridas *Use of HeNe laser (632,8 nm) in injury shutting*

Fernanda Ishida Corrêa\*, Fernanda Sbruzzi Prado\*\*, Cláudia Mara Miranda\*\*,  
Adélia Pinto Gibier de Souza\*\*, João Carlos Ferrari Corrêa\*\*\*

.....

*\*Professora Mestre do Departamento de Fisioterapia da Universidade de Taubaté (UNITAU) e da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), \*\*Graduadas em Fisioterapia pela Universidade de Taubaté (UNITAU), \*\*\*Professor Doutor do Departamento de Fisioterapia da Universidade de Taubaté (UNITAU) e do Centro Universitário Nove de Julho (UNINOVE)*

### Palavras-chave:

Escara, irradiação a laser  
de baixa potência,  
cicatrização de feridas.

### Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do laser de baixa potência (HeNe – 632,8nm) sobre o processo cicatricial de ferida, pelo estudo de um caso. O voluntário da pesquisa, 89 anos de idade, sexo feminino, apresentava uma ferida em região súpero-lateral da coxa; onde esta apresentava-se superficialmente, sem processo infeccioso, com coloração avermelhada, sem indícios de cicatrização. A ferida foi fotografada antes da aplicação do laser, na sexta e na décima segunda aplicações. Para este trabalho foi utilizado o laser HeNe com comprimento de onda de 632,8nm, de modo contínuo, com intensidade de 3J/cm<sup>2</sup>, tempo de aplicação de 40seg em cada ponto. Os resultados foram obtidos pela análise qualitativa das fotos e dos relatos do paciente. Pela análise das fotos pudemos observar que houve cicatrização da ferida, pois esta apresentou uma camada de tecido cicatricial em praticamente toda sua extensão. Pelos resultados obtidos nesse estudo de caso, pudemos concluir que o laser é eficaz na reparação dos tecidos, acelerando o processo de cicatrização, o que não vinha ocorrendo somente com medicamentos.

*Artigo recebido em 15 de dezembro de 2002; aceito em 15 de janeiro de 2003.*

**Endereço para correspondência:** Fernanda Ishida Corrêa, Rua Professor Francisco Galvão Freire, 163, Urbanova II, 12244-479 São José dos Campos SP,  
E-mail: fecorrea@univap.br

### **Abstract**

The aim of this work was to evaluate the low power laser effect (HeNe 632.8 nm) on the injuries healing process, through a case study. The patient, 89 years old, female, presented an injury on the over lateral thigh region. It was a superficial injury, without infection process, red, without healing trace. The ulcer was photographed before laser application, on the sixth and twelfth applications. For this work was used the HeNe with wave length of 632,8 nm, on continuous mode, intensity 3J/cm<sup>2</sup>, application time of 40 seconds in each point. The results were obtained through quality photo analyses and patients reports. From the photo analyses we could observe injury tissue layer in almost all extension. From the results obtained in this case study, we can conclude that the laser is effective in the tissue repairing, accelerating the healing process, which is not occurring only with medical treatments.

### **Key-words:**

Pressure ulcer, low power lasertherapy, wound healing.

.....

## **Introdução**

A pele constitui uma excelente barreira mecânica de proteção ao corpo, além de participar da termorregulação, da excreção de eletrólitos e das percepções táteis de pressão, dor e temperatura. Ela apresenta três camadas: derme, epiderme e tecido conjuntivo subcutâneo. Qualquer interrupção na continuidade dessas camadas constituintes da pele representa uma ferida [1].

O tratamento ideal seria a instituição de medidas profiláticas, porém, uma vez instaladas, deve-se intervir precocemente, objetivando evitar ou minimizar os riscos recorrentes, bem como facilitar o processo de cicatrização [1].

Atualmente, existem recursos fisioterapêuticos que agem na melhora da nutrição tecidual das áreas acometidas e vizinhas às feridas, assim como no próprio processo de cicatrização destas, sendo citadas a crioterapia e radiação ultravioleta, ultra-som, eletroestimulação, laser de baixa intensidade e oxigênio hiperbárico [2].

O termo popularmente usado *laser* é um acrônimo de amplificação da luz por emissão estimulada de radiação óptica, a partir da estimulação de substâncias específicas. O laser HeNe foi o primeiro laser gasoso desenvolvido e também o primeiro a emitir luz de forma contínua. Este é um laser de baixa potência utilizado como bioestimulante intracelular, agindo no processo de cicatrização [3]. O laser HeNe de baixa intensidade com comprimento de onda 632,8 nm vem sendo utilizado há mais de uma década na prática clínica. Existem numerosos exemplos deste método com sucesso no tratamento de úlceras tróficas e feridas de diversas etiologias que foram tratadas com drogas tradicionais quando estas não foram efetivas [4].

Assim, este trabalho visa contribuir um pouco mais com o avanço dos estudos desse recurso terapêutico no processo cicatricial das feridas, mais especificamente no tratamento de escaras de pressão.

## **Material e métodos**

### *Voluntário*

Paciente A, 80 anos, com história de fratura de fêmur em dezembro de 2000, realizou cirurgia para redução e fixação da fratura na mesma data, apresentando dois pontos infeccionados, progredindo para deiscência. Não possui doenças associadas. Apresenta uma ferida na região súpero-lateral da coxa esquerda há um ano e três meses, sem contaminação. A limpeza da ferida é feita com soro fisiológico 0,9% e uso de papaína 2% (que foi suspensa dias antes do início do tratamento com o laser e durante todo o tratamento). O laser utilizado foi o HeNe, com comprimento de onda de 632,8nm, modo contínuo, método pontual, densidade de energia de 3J/cm<sup>2</sup>, sendo que o tempo é programado automaticamente (40 segundos por ponto).

Foram utilizados ainda para este estudo luvas de látex para procedimento, câmara fotográfica, soro fisiológico 0,9%, gaze, termo de consentimento do paciente ou responsável, termo de consentimento da instituição, questionários sobre os dados do paciente.

### *Procedimento*

Após ser aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade de Taubaté, inicialmente foi feito um termo de consentimento para a Instituição (onde se encontrava a

paciente A), e outro termo para a paciente, com explicação sobre o estudo e procedimento deste.

Logo após, aplicou-se um questionário contendo perguntas sobre história da moléstia atual, funcionalidade do paciente e, principalmente, dados sobre a ferida do paciente. Em seguida a ferida foi fotografada antes de iniciarmos o tratamento, assim como na 6ª e na 12ª aplicações, visando a análise qualitativa da ferida.

Antes de cada tratamento, o curativo era retirado e, em seguida, era feita a assepsia com o soro fisiológico 0,9%. A ferida foi tratada apenas com o laser de baixa intensidade HeNe (632,8 nm), com densidade de energia de 3J/cm<sup>2</sup>, sem o uso de qualquer medicamento ou outro recurso terapêutico. Foi utilizado método pontual ao redor da ferida com um total de seis pontos (18 J/cm<sup>2</sup>), duas vezes por semana, durante dois meses, totalizando doze aplicações. Após o atendimento, a paciente era deixada sob cuidados da enfermeira do local.

## Resultados

Os resultados obtidos foram analisados de forma qualitativa por meio de fotos que foram tiradas antes de se iniciar o tratamento, na 6ª e 12ª aplicações, e também pelos relatos da paciente quanto à dor.

Na 1ª foto (Fig. 1) pudemos observar que a ferida apresentava uma cor cinza escuro por toda sua extensão, sem infecção pois não apresentava substâncias purulentas, sem cheiro fétido. Também não apresentava sinais de início de cicatrização. A paciente relatava ardência e dor no local da ferida, principalmente na hora do banho.

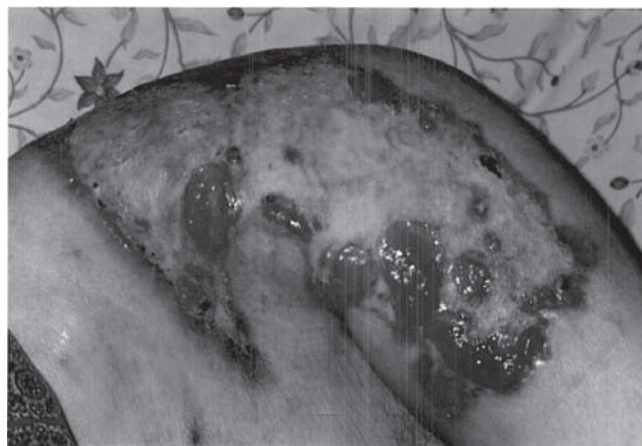


**Fig. 1** - Foto da ferida na região sípero-lateral da coxa esquerda (paciente em decúbito lateral) tirada no dia 02/03/2002, antes do início do tratamento.

A partir da 3ª aplicação já foi possível observar tecido cicatricial em determinados locais da ferida. A paciente já relatava melhora da dor e da ardência.

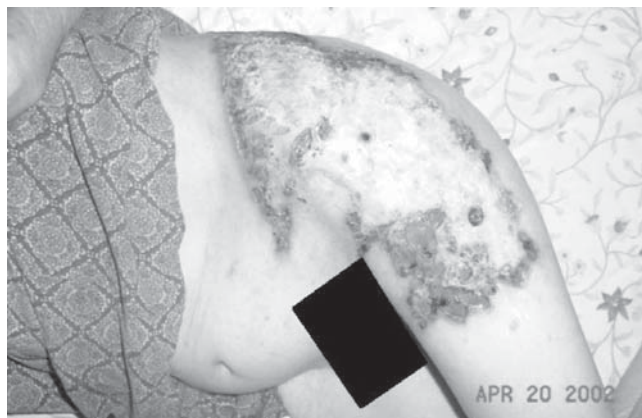
Na 6ª aplicação, (Fig. 2), já pudemos observar a presença de tecido cicatricial em quase toda extensão da ferida, observando somente nas bordas laterais ausência de

cicatrização. A ferida já se apresentava com uma coloração acinzentada mais clara (tecido cicatricial).



**Fig. 2** - Foto da ferida na região sípero-lateral da coxa esquerda (paciente em decúbito lateral) tirada dia 25/03/2002, na 6ª aplicação.

Na 12ª aplicação, (Fig. 3), há presença de extensa área coberta por tecido cicatricial com tecido mais espesso e mais esbranquiçado. Nas bordas laterais, apesar de não totalmente cicatrizado, podemos observar que a coloração não é mais de um cinza escuro, mas sim de uma coloração esbranquiçada, comprovando também um início de cicatrização. Nesta última sessão, tanto a paciente quanto os enfermeiros mostraram-se muito satisfeitos com o tratamento, e a paciente relatou que a dor e a ardência no local diminuíram muito.



**Fig. 3** - Foto da ferida na região sípero-lateral da coxa esquerda (paciente em decúbito lateral) tirada dia 20/04/2002, na décima segunda aplicação.

## Discussão

Vários estudos têm investigado a eficácia do laser de baixa intensidade no fechamento de feridas, entretanto não são estudos definitivos. Tendo isto em vista, o objetivo deste trabalho foi verificar a eficácia do laser através de uma análise qualitativa, utilizando o laser de baixa intensidade HeNe (632,8 nm), já que vários autores [5,6,7], descrevem

que este tipo de laser é eficaz no fechamento de feridas.

Em um estudo realizado por Arantes *et al.* [7], com pacientes portadores de úlcera de membro inferior, verificaram que os melhores resultados num menor tempo de tratamento sem recidivas e com diminuição ou ausência de complicações foram obtidos com tratamento clínico associado com laserterapia de baixa intensidade.

O tratamento dos vários tipos de úlcera crônica foi a primeira aplicação do laser de baixa intensidade experimentada em humanos durante o final da década de 60 e início dos anos 70, quando foram utilizadas fontes HeNe e doses de até 4J/cm<sup>2</sup>; foi baseado na obtenção de êxito nesses primeiros estudos, em termos de velocidade mais rápida de cicatrização e de redução da dor, que a modalidade tornou-se rapidamente popular nesta aplicação, baseado na obtenção de êxito nesses primeiros estudos em termos de velocidade mais rápida de cicatrização e de redução de dor [8].

O laser escolhido para este trabalho foi o laser HeNe (632,8 nm) já que, como descrito acima, este tem sido muito utilizado, com resultados eficazes para a cicatrização. Roig *et al.* [9] em tratamento de úlcera de decúbito em região sacral de lesado medular com laser HeNe, observaram a diminuição do tempo de reabilitação e melhora do trofismo da zona afetada e da dor, sem ocorrência de recidiva, e Fiurini [6] aborda a utilização de laser He/Ne em cicatrização de úlceras cutâneas crônicas como tratamento de eficácia superior aos procedimentos fisioterápicos convencionais, porém não é um estudo controlado.

Há uma ampla variação nas recomendações sobre a energia ideal para condições diferentes. As faixas usuais vão de 1 a 10J/cm<sup>2</sup> mas doses tão baixas quanto 0.5J/cm<sup>2</sup> e altas como 32J/cm<sup>2</sup> têm sido sugeridas [10].

Rigau [11] sugere a ocorrência de uma “saturação da densidade de energia acima de 4J/cm<sup>2</sup>” em experimentos feitos em feridas abertas. Doses mais altas são geralmente recomendadas para tecidos subcutâneos. Tem sido sugerida a existência de uma “janela” terapêutica para a dosagem de laser localizada entre 0.5J/cm<sup>2</sup> e 4J/cm<sup>2</sup> [12].

Segundo Rigau [11] os parâmetros de 632,8 nm de comprimento de onda, a uma densidade de energia de aproximadamente 2 a 4 J/cm<sup>2</sup> e uma densidade de potência de aproximadamente 4 W/cm<sup>2</sup>, são os mais aceitos para o tratamento de úlceras na pele.

Assim, em nosso trabalho, a densidade de energia utilizada foi de 3J/cm<sup>2</sup>, método pontual, num total de sete pontos, para que pudesse totalizar 20J/cm<sup>2</sup> em cada sessão de tratamento, sendo duas sessões semanais. E o total de aplicações foram doze (12), em decorrência do tempo disponível para a realização do trabalho. Pois segundo Rigau [11], o ideal é que a energia total não ultrapasse 40J/cm<sup>2</sup>, e segundo Al-Watban & Zhang [13] apud Rigau [11] em estudos feitos com ratos em laboratório, observando-se o

efeito do laser sobre o processo cicatricial, constataram que os resultados eram dependentes das doses e da frequência do tratamento; na qual em mais de cinco dias por semana obtinha-se um efeito negativo sobre a cicatrização.

A cicatrização tecidual é um processo complexo que envolve atividade local e sistêmica do organismo, sendo os fibroblastos uma das células diretamente envolvidas nesse complexo processo. A ação terapêutica do laser na cicatrização também é bastante complexa, induzindo efeitos locais e sistêmicos; trófico-regenerativos, antiinflamatórios e antálgicos. Estes efeitos foram demonstrados “*in vitro*” e “*in vivo*”, destacando-se trabalhos que enfatizam o aumento da micro-circulação local, ativação do sistema linfático, proliferação de células epiteliais e de fibroblastos, assim como o aumento da síntese de colágeno por parte desses últimos [14].

Como pudemos observar através da análise qualitativa das fotos, o laser foi eficaz na reparação cutânea ou cicatrização, porém, como não foram feitos nenhum outro tipo de análise neste estudo sobre como ocorre este processo, não podemos afirmar de que forma o laser agiu na cicatrização, porém, segundo Manteifel [15], a exposição dos tecidos à radiação laser na região do vermelho aumenta a taxa de formação do retículo endoplasmático e do complexo de Golgi, como também o número de mitocôndrias, somando-se a isto, Bosatra [16] diz que existe um acúmulo de material fibrilar no citoplasma de fibroblastos e que estas mudanças estão associadas à ativação do metabolismo e à síntese protéica, acelerando a cicatrização.

Mester & Snow [17] apud Rigau [11] descreve que o laser de baixa intensidade acelera a divisão celular. Observa-se um aumento de leucócitos que participam da fagocitose e uma maior síntese de colágeno por parte dos fibroblastos. Ao contrário do que afirma Lopes [14], que a epitelização inicia-se a partir das bordas da úlcera e de alguns focos epidérmicos, no nosso estudo de caso, como podemos observar pelas figuras 02 e 03, a cicatrização deu-se do meio para as bordas, sendo que estas não estavam totalmente preenchidas por tecido cicatricial na 12<sup>a</sup> aplicação do laser.

Além da cicatrização da ferida que pudemos observar pelas fotos, houve também em nosso estudo de caso, uma melhora significativa da dor relatada pelo paciente.

Acreditamos assim, que o laser também foi responsável por este efeito, como relatou Tam [18] em que ele utilizou o laser pulsado AsGa 904 nm em 372 pacientes que apresentavam as mais diversas patologias, desde úlceras crônicas até doenças reumáticas ou degenerativas, sendo o seu objetivo principal, obter uma ação analgésica do laser, e observou que o laser reduziu os sintomas (dor) e melhorou a qualidade de vida desses pacientes. Esse efeito deve-se dar pela diminuição da prostaglandina (PGE<sub>2</sub>) como relatam Campana *et al.* [19] em seus estudos, em que o laser diminuiu os níveis de PGE<sub>2</sub> plasmática e sinovial em ratos com artrite reumatóide tratados com laser de baixa potência HeNe

(632,8 nm). Visto que a PGE2 é um mediador químico da inflamação e responsável por um de seus sintomas que é a dor.

Diante dos fatos de que muitos estudos publicados até agora foram inadequadamente controlados e baseados em números relativamente pequenos de indivíduos, e que, além do mais, os resultados não foram exclusivamente positivos, justifica-se perfeitamente a realização de novos estudos que estabeleçam definitivamente os benefícios oriundos desta modalidade quanto à promoção da cicatrização de feridas, e particularmente a relevância dos parâmetros de irradiação com relação a estes efeitos.

## Conclusão

Pela análise qualitativa dos resultados obtidos, concluímos que o uso do laser HeNe (632,8 nm) com os parâmetros aplicados foi eficaz para o processo de fechamento da ferida. A paciente obteve resultados rápidos de cicatrização, após longo tempo de instalação da ferida, a qual lhes causava incapacidade quanto as AVD's (transferência, vestuário, higiene pessoal), dor e incômodo em relação ao posicionamento. Assim, sugerimos que este trabalho continue a ser pesquisado com maior número de casos e com outros métodos, como análise de tecidos, para que esse processo laser e feridas possa ser melhor entendido.

## Referências

- Guyton AC, Hall JE. Fisiologia humana e mecanismos das doenças. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998.
- Gonçalves G, Parizotto NA. Fisiopatologia da reparação cutânea: atuação da fisioterapia. Rev Bras Fisiot 1998;3:5-13.
- Kahn J. Princípios e prática de eletroterapia. 4 ed. São Paulo: Santos, 2001. p.33-46.
- Karu T. Molecular mechanism of the therapeutic effect of low-intensity laser radiation. Lasers in the Life Sciences 1998;2:53-7.
- Baxter GD. Laser photobiomodulation of wound healing. In: Therapeutic Lasers: Theory and Practice. London: Churchill Livingstone, 1994. p.89-137.
- Fiurini NJR. Utilização de laser HeNe em cicatrização de úlceras rebeldes. Fisioterapia em movimento 1993;6:09-15.
- Arantes C, Griss J, Martis L, Griss M. Fisioterapia preventiva em complicações de úlceras de membros inferiores. Fisioterapia em movimento 1992;4:47-66.
- Kitchen S, Bazin S. Eletroterapia de Clayton. 10ª ed. São Paulo: Manole, 1998. p.191-210.
- Roig JLG, Trasobares EML, Sanches HM. Tratamiento de las úlceras por presión en el lesionado medular com laser de baja potencia y cirugía. Presentación de un caso. Ver Cuba – Ortop Traumatol 1990; 4:41-45.
- Low J, Reed A. Eletroterapia explicada: princípios e prática. 3º ed. São Paulo: Manole, 2001. p. 389-409.
- Rigau J. Acción de la luz láser a baja intensidad en la modulación de la función celular. [Tese]. Barcelona: Universidad de Barcelona; 1996.
- Laakso L, Richardson C, Cramond T. Quality of light – is laser necessary for effective photobiostimulation? Australian Physiotherapy 1993;39:87-92.
- Al-Watban F, Zhang Z. Stimulative and inhibitory effects of low incident beams of Argon laser energy on wound healing. Laser Therapy 1995;7:11-18.
- Lopes LA. O uso do laser na odontologia [tese]. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba; 1999.
- Manteifel V, Bakeeva L, Karu T. Ultrastructural changes in chondriome of human lymphocytes after irradiation with HeNe laser: appearance og giant mitochondria. J Photochem Photobiol B1997;38:25-30.
- Bosatra M, Jucci A, Olliaro P, Quacci P, Sacchi S. Dermatologia. Basel 1984;168:157-62.
- Mester AF, Snow JB. Photochemical effects of low intensity laser irradiation on wound healing and on the maturation and regeneration of factory neuroepithelial explants. J Clin Laser Med Surg 1990;5:31-33.
- Tam G. Low power laser therapy and analgesic action. J Clin Laser Med Surg 1999;17:29-33.
- Campana V, Maya M, Garotto A, Soriano F, Jeeri H, Spitale L S, Simes J, Palma J. The relative effects of HeNe laser and meloxicam on experimentally induced inflammation laser therapy. Fisioterapia em movimento 1999;11:6-10. ■