

**INFLUÊNCIA DA LASERTERAPIA DE 632,8NM NA CICATRIZAÇÃO DIABÉTICA*****Marcus Vinicius de Mello Pinto***

Pesquisador da Clínica Regenere – Centro de Tratamento a Laser Ltda  
orofacial\_1@hotmail.com

***Rebeca Monteiro Souza***

Acadêmica do curso de Fisioterapia/Universidade Estácio de Sá, campus Petrópolis-RJ  
rebecasouzam@gmail.com

***Cristiane Martins da Silva***

Pesquisadora da Clínica Regenere – Centro de Tratamento a Laser Ltda  
crifisiot@hotmail.com

***Reggiani Vilela Gonçalves***

Pesquisadora/Universidade Federal de Juiz de Fora, campus Governador Valadares/MG  
reggysvilela@yahoo.com.br

***Lamara Laguardia Valente Rocha***

Pesquisadora/Centro Universitário de Caratinga/MG  
Lamara.laguardia@gmail.com

**RESUMO**

A úlcera de pressão tornou-se um dos principais problemas de saúde pública da atualidade, alcançando índices preocupantes e mortes evitáveis. A úlcera no pé diabético, não tratada, pode ocasionar complicações crônicas como amputações em membros inferiores podendo até submeter uma reamputação incapacitante. Os fatores mais importantes que levam ao desenvolvimento destas úlceras são as neuropatias periféricas, diabetes de longa duração, controle inadequado de glicemia, deformidades e traumas nos pés, isquemia e infecção. Portanto, é crescente o interesse em se desenvolver meios alternativos de tratamentos para úlceras crônicas, como o uso do laser, estimulando a microcirculação, a produção de colágeno, ativando a produção de ATP, aumentando a velocidade mitótica da célula, levando a cicatrização e a diminuição do quadro algico. O objetivo deste estudo, foi verificar a influência da laserterapia AsGa (632,8nm), com dose de 120 J/cm<sup>2</sup> de potência na cicatrização diabética, sendo realizado na clínica Regenere - Centro de Tratamento a Laser, em um paciente, apresentando úlcera na região do calcâneo e no hálux durante 6 semanas totalizando 10 sessões. Os resultados foram avaliados por meio de registros fotográficos e a mensuração da ferida com uma régua milimétrica, onde se delimitou a área da ferida em cm<sup>2</sup>. Constatou-se uma redução significativa das úlceras de ambas as lesões a partir da terceira sessão, levando uma diminuição da dor. Ficou demonstrado que o laser (AsGa) nestes parâmetros teve uma ótima influência no tratamento de úlcera em pé diabético no aspecto dor e cicatrização, não importando a sua localização.

**Palavras-chave:** Diabetes Mellitus, Laser de 632,8nm, úlceras e pé diabético.

**1. INTRODUÇÃO**

O Diabetes Mellitus (DM) é uma síndrome de comprometimento do metabolismo dos carboidratos, das gorduras e proteínas, causada pela ausência de secreção de insulina ou por resistência a sua ação nos tecidos (GUYTON AC, HALL JE; 2006). No diabético ocorre uma dificuldade cicatricial nas feridas, devido ao comprometimento da perfusão sanguínea, evitando um adequado fornecimento de oxigênio, nutrientes e antibióticos, principalmente em membros inferiores. Isso faz com que os estágios iniciais do reparo tecidual

fiquem desorganizados, ocasionando um atraso no processo de regeneração tecidual. (SIQUEIRA F, REINERT T, CORREA K, KOTZ J, BERTOLINI G; 2003, p.10-15)

A cicatrização de feridas é um processo totalmente íntegro e complexo, que envolve a atividade celular e quimiotática, com liberação de mediadores químicos e respostas vasculares. Na derme lesionada ocorre uma seqüência de eventos que levam a cicatrização da ferida, sendo estes: Inflamação, reepitelização, contração e remodelação celular seguida da remodelação tecidual. (KITCHEN, S, 2003; ROCHA LLV, PINTO MVM, MARIA J, VIEIRA, AJD, MARTINS, PR, COSTA, KFFV, 2007, p. 335-341)

Um dos problemas que causam maior preocupação são as ulcerações em membros inferiores, dependendo um maior gasto em seu controle e tratamento, sendo a principal causa de internação. No Brasil, o DM vem acometendo indivíduos numa faixa etária de 30 a 69 anos, onde 50% deles desconhecem o diagnóstico e 24% dos que tem confirmado não fazem tratamento. O tratamento a laser é um método que visa favorecer a regeneração tecidual, atuando principalmente no metabolismo celular, através de interação fotoquímica, acarretando diferentes efeitos, como analgésico, antiinflamatório e reparador (PINTO, MVM; COSTA, DA; AGUIAR, JLN; BARAUNA, MA; SILVA, ALS; BIAGINI, AP, 2007, p. 1133-1137). A laserterapia tem efeito cicatrizante acelerando a produção do Trifosfato de adenosina (ATP) agindo diretamente na cadeia transportadora de elétrons fornecendo energia que proporciona um aumento da velocidade mitótica das células, fazendo com que a microcirculação seja estimulada, elevando o aporte de elementos nutricionais, desencadeando nas células epiteliais uma ótima condição para uma cicatrização rápida e eficaz (REDDY GK, 2003, p.33; ROCHA LLV, PINTO MVM, MARIA J, VIEIRA, AJD, MARTINS, PR, COSTA, KFFV p. 335-341). O laser age sobre o colágeno promovendo sua deposição e remodelação, aumentando o número de pontes cruzadas do colágeno e a força de tração destas fibras, o que proporciona benefícios nos enxertos, na vascularização, na vasodilatação, no sistema linfático, tem efeito antibacteriano e imunológico (CARVALHO, CBM; NETO, RM; ARAGÃO, LP; OLIVEIRA, MM; NOGUEIRA, MB; FORTI, AC, 2004; PINTO, MVM; COSTA, DA; ROCHA, LLV; SANTOS, HR; SILVA, ALSS; BARBOSA, LG, 2008, p. 225-230)

Num estudo realizado sobre o efeito do laser em diferentes comprimentos de onda na cicatrização de queimaduras, demonstraram que o laser faz com que o efeito cicatricial se torne mais eficaz, induzindo os tecidos, na redução de edema, diminuição do processo inflamatório, aumento da fagocitose, da síntese de colágeno e da baixa intensidade para motivar a aceleração do tecido epitelial (KITCHEN, S, 2003)

Os resultados obtidos em diversos experimentos com metodologia e dosimetria variadas são conflitantes, considerando que a cicatrização de feridas por segunda intenção é processo complexo, e os insucessos de alguns estudos realizados com o laser. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do laser na cicatrização do pé diabético.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no período de agosto e setembro de 2011, em parceria com a Regenere – Centro de Tratamento a Laser, no município de Caratinga – Minas Gerais.

O paciente K.L.C. foi admitido, possui sexo masculino, 80 anos, agricultor, casado, diagnosticado com Diabetes Mellitus do tipo 2 (fazendo uso de insulina 2 vezes ao dia), queixando de uma ferida em região de Calcâneo e Hálux esquerdo que não cicatriza há 4 anos. O paciente relatou que fez um micro trauma ao bater com o dedo Hálux no chão, sem calçados; e o calcanhar foi traumatizado quando estava descalço em sua residência batendo com o calcanhar ao chão.

No exame físico observaram-se atentamente os preceitos: tamanho, profundidade, presença de odor, tecido de granulação e/ou epitelização e coloração da úlcera. Em cada sessão foi mensurado o tamanho e a espessura da úlcera, utilizando-se de uma régua milimétrica, com acompanhamento fotográfico (Sony modelo C6 de 8.0 megapixels) da evolução do quadro.

Para o tratamento foi utilizado laser da marca Dentoflex, modelo Quasar Arseneto de Gálio (As-Ga) de 632,8nm do tipo visível, que controla as funções totais do equipamento incluindo as dosagens; um medidor de temperatura Standartn.º: 06176236 (Figura 01); óculos de proteção do laser da Luminis; luvas de procedimento Lengrubber; e maca Gnatus.

As úlceras tratadas em região calcânea esquerda e região do Hálux esquerda foram classificadas como grau 2 (Infectadas), com bordas eritematosas sem granulação ou necrose. O tratamento consiste em 10 sessões, com frequência de 1 a 2 vezes por semana, sendo dois disparos a cada dia, totalizando 20 emissões, realizadas pelos acadêmicos com supervisão do orientador. O tempo de aplicação era baseado de acordo com o tamanho da ferida que se encontrava no presente dia.

### 3. RESULTADOS

O paciente apresentou-se com grau 10 na escala analógica de dor, glicose (410), ácido úrico (17), prova de látex e waller rose normal, hemograma completo normal e proteína c. reativa de (48). Realizava acompanhamento nutricional controlado por um endocrinologista. A temperatura no local da ferida foi medida na úlcera do Calcâneo por termografia a laser (Standart) tendo obtido o resultado de 44°C antes e 30°C depois. Já na região do Hálux apresentou 40°C antes e 29°C depois.

As úlceras de pressão tratadas neste estudo de caso obtiveram uma ótima cicatrização e diminuição da dor, com as aplicações do laser AsGa de 632,8 nm com frequência de 120 joules.

Na primeira mensuração, no dia 11/08/2011, a úlcera do calcâneo apresentava uma área de 4,2cm<sup>2</sup>. No segundo dia (21/08/2011) de tratamento, após a primeira aplicação com a fotoestimulação da radiação laser (AsGa), observou-se que a lesão teve uma discreta melhora na diminuição, de apenas 0,2cm<sup>2</sup>.

A lesão na região do calcâneo teve um resultado bem homogêneo no terceiro dia (26/08/2011), ao sexto dia (04/09/2011), ocorreu uma aceleração na cicatrização de meio centímetro (½) a cada sessão.

No primeiro dia de tratamento da úlcera de pressão na região do Hálux, apresentou uma medida de 3cm<sup>2</sup>, com presença de necrose, bordas pouco regulares, com hiperemia ao redor da ferida, infeccionada e com ausência de exsudato. Relatando uma intensa dor, com dificuldade de deambular e fazer uso de calçados fechados como: sapatos e tênis. Com a Escala Analógica Visual de dor grau 10.

Entre o segundo e terceiro dia de tratamento da úlcera de pressão na região do Hálux, houve um período de maior cicatrização. No quarto dia (28/08/2011) e no quinto dia (02/09/2011) teve um melhor resultado na intensidade da dor, reduzindo em 3 graus na VAS. No quinto dia já poderia observar um ótimo resultado da aplicação do laser, um restabelecimento da sensibilidade fina, a qual não apresentava no início do tratamento, por causa da diabetes. A partir deste momento ocorreu uma aceleração tanto na reparação tecidual como na diminuição da intensidade da dor, até o nono dia (16/09/2011) atingindo uma cicatrização total e na VAS grau 0 até o final da sessão.

A última mensuração foi realizada no dia (18/09/2011) apresentando a lesão totalmente cicatrizada e com a Escala Analógica Visual de dor grau zero.

### 4. DISCUSSÃO

As discussões da integridade da pele, que comumente resultam em lesões, são relatadas como objeto de limitação nos efeitos cicatricial para o processo de reabilitação de pacientes, principalmente no período do envelhecimento. Onde a pele sofre algumas modificações fisiológicas como alterações colágenas, redução das fibras elásticas, resultando uma diminuição da espessura e da elasticidade epidérmica e dérmica (FERREIRA, MA, 2006). Automaticamente leva os níveis corporais a influenciarem uma diminuição nos tecidos, nas mitoses, nos hormônios e na vascularização.

No caso clínico relatado, as primeiras aplicações do laser (AsGa) com doses de 120J/cm<sup>2</sup> foram altamente benéficas para o paciente, o qual relatou maior conforto em relação a dor. A terapia a laser é resultante quando se refere ao efeito analgésico devido sua manutenção do potencial de membrana e da liberação de endorfinas (CARVALHO, P; MAZZER, N; SIQUEIRA, J; FERREIRA, J; SILVA, I.2003, p. 253-258; CARVALHO, CBM; NETO, RM; ARAGÃO, LP; OLIVEIRA, MM; NOGUEIRA, MB; FORTI, AC, 2004; FERNANDES, P; GUERINO, MR; GUERINO, AC; IDE, MR, 2007; FERREIRA, MA,2006; POSTEN W, WRONE DA, DOVER, JS; ARNDT, KA; SILAPUNT, S, ALAM, M, 2005, p. 334-340; REDDY GK, 2003, p.33)

Nas aplicações seguintes, houve uma redução significativa da dor, com restabelecimento da sensibilidade, devido à cronicidade da lesão (pé diabético) e uma ótima regeneração tecidual. Isto se justifica pelo efeito analgésico, anti-inflamatório e anti-edematoso que o laser proporciona, ativando a microcirculação. Pesquisadores também observaram que o fluxo e a regeneração dos vasos linfáticos ocorrem mais rapidamente em lesões irradiadas do que em lesões não irradiadas, atuando como bioestimulante celular sem efeito secundário, levando a redução do tempo de cicatrização das lesões ulcerativas. Assim o efeito reparador é ilustrado no aumento da proliferação celular e velocidade de cicatrização (MELLO, PB; SAMPEDRO, RMF; PICCINI, AM, 2007, p.6-13; REDDY GK, 2003, p.33).

O laser atua na cicatrização de feridas cutâneas, acelerando o processo fisiológico da cicatrização, aumentando a neovascularização, melhorando a síntese protéica, remodelando as bordas da ferida, diminuindo a dor do paciente e entre outros efeitos relatados nas literaturas e confirmados na pesquisa. Procurou-se demonstrar esse efeito por meio deste parâmetro, uma vez que alguns estudos levantados trazem informações que não proporciona uma avaliação fidedigna.

## 5. CONCLUSÃO

Os presentes resultados, demonstraram de forma efetiva que o laser (AsGa) apresenta uma boa influência no tratamento de úlcera em pacientes diabéticos, especialmente no caso do pé diabético levando em consideração os parâmetros de dor e cicatrização. Estes resultados foram obtidos para o laser AsGa(632,8nm), usando a técnica de varredura, com frequência de 120 joules. Para confiabilidade deste estudo, sugerimos um N. maior, seguido de um follow-up de 6 meses.

## 6. REFERÊNCIAS

BOURGUIGNON FILHO. AM; FEITOSA, ACR; BELTRÃO, GC; PAGNONCELLI, RM. Utilização do laser de baixa intensidade no processo de cicatrização tecidual: Por. **Estomatol.Cir.Maixilofac** 2005; 46: 37-43.

CARVALHO, P; MAZZER, N; SIQUEIRA, J; FERREIRA, J; SILVA, I. Análise de fibras de colágeno através da morfometria computadorizada em feridas cutâneas de ratos submetidos a irradiação do laser HeNe. **Fisioterapia Brasil** 2003 2; 4 (4): 253-258.

CARVALHO, CBM; NETO, RM; ARAGÃO, LP; OLIVEIRA, MM; NOGUEIRA, MB; FORTI, AC. Pé diabético:Análise bacteriológica 141 casos. **Arq. Bras. Endocrinol. & Metabolismo**; 2004.

FERNANDES, P; GUERINO, MR; GUERINO, AC; IDE, MR. Efeitos do laser de HeNe na cicatrização de úlceras varicosas em pacientes diabéticos. **Fisioterapia Brasil** 2007;08.

FERREIRA, MA. **Efeitos do laser de baixa intensidade no processo de cicatrização em ratos jovens e idosos**: estudo morfométrico e morfológico. Unifenas-Alfenas-MG, 2006.

GOLDMAN, L; AUSIELLO, D. **Cecil Tratado de Medicina Interna**.Vol I e II;(22) ed.Elsevier Rio de Janeiro; 2005.

GONÇALVES, RC; SAY, KG; RENNO, ACM; PARIZOTTO, NA. Verificação da eficácia do laser tipo He-Ne no processo de cicatrização de úlcera cutânea diabética– Estudos de Casos. In: I Congresso de Pesquisas em Fisioterapia da UFSCar, 2001, **Anais/ Rer Bras fisioterapia** 2001; 37.

GUYTON AC, HALL JE. **Tratado de Fisiologia Médica**.11ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Elsevier;2006.

JUNIOR ,PCTC; PINTO, MVM; MARIA, J; SILVA; GMR; GARONCI, LK; COELHO, T. Estudo comparativo da atividade antiinflamatória da laserterapia e do meloxicam. **Fisioterapia Brasil** 2007 out-fev: 8 (2):132-135.

- KITCHEN, S. (Org.). **Eletroterapia: Prática Baseada em Evidência**. 2ª ed. São Paulo: Ed. Manole, 2003.
- MELLO, PB; SAMPEDRO, RMF; PICCINI, AM. Efeitos do laser He-Ne e do modo de aplicação no processo de cicatrização de queimaduras em ratos. **Fisioterapia e Pesquisa** 2007;14 (2): 6-13.
- PEREIRA, MR. **Efeito do laser de baixa potência em Três diferentes comprimentos de onda no processo de cicatrização de queimaduras de 3º grau** 2005.
- PICCINI, AM; MELLO, PB; SAMPEDRO, RMF. Efeitos do laser HeNe e do modo de aplicação no processo de cicatrização de queimaduras em ratos. **Fisioterapia e Pesquisa** 2007;14 (2):6 -13.
- PINTO, MVM; COSTA, DA; AGUIAR, JLN; BARAUNA, MA; SILVA, ALS; BIAGINI, AP, et al. Análise do efeito da terapia laser de baixa intensidade e do controle doloroso na cicatrização da úlcera venosa. **Dor** 2007 out/nov/dez;08(4);1133-1137.
- PINTO, MVM; COSTA, DA; ROCHA, LLV; SANTOS, HR; SILVA, ALSS; BARBOSA, LG, et al. Estudo comparativo dos efeitos do Ga-As (904 nm, 150mW) laser e do ultra-som pulsado de 1 MHz na inflamação do músculo tibial de ratos Wistar. **BrasArch. Biol. Technol.** 2008 51. 225-230.
- POSTEN W, WRONE DA, DOVER, JS; ARNDT, KA; SILAPUNT, S, ALAM, M. Low-level laser therapy for wound healing: mechanism and efficacy. **DermatolSurg** 2005; 31 (3): 334-40.
- PINTO, MVM; Fototerapia Aspectos Clinicos da Reabilitação.2011;(1),Editora Andreoli-SP
- REDDY GK. Comparison of the photostimulatory effects of visible He-Ne and infrared GA-AS of healing impaired Wound Repair and Regeneration 2003 ; 33 (5).
- ROCHA LLV, PINTO MVM, MARIA J, VIEIRA, AJD, MARTINS, PR, COSTA, KFFV, et al. Efeito da laserterapia sobre o modelo experimental de inflamação granulomatosa. **Fisioterapia Brasil**, 2007 (8): 335-341.
- SAY K, GONÇALVES R, RENNO A, PARIZOTTO N. O tratamento fisioterapêutico de úlceras cutâneas venosas crônicas através da laserterapia com dois comprimentos de onda. **Fisioterapia Brasil** 2003 (4): 39-47
- SIQUEIRA F, REINERT T, CORREA K, KOTZ J, BERTOLINI G. Uso do laser de baixa intensidade, AsAlGa, 830 nm, em pacientes portadores de úlceras de pressão. **Reabilitar** 2003 23: 10-15.
- STEFANELLO TD, HAMERSKI CR. Tratamento de úlcera de pressão através do laser AsGa 904nm: um relato de caso. **Ar. Ciência e saúde UNIPAR** 2006 10 (2): 99-103
- TAVARES M, MAZZER N, PASTORELLO M. Efeito do laser terapêutico na cicatrização tendinosa: estudo experimental em ratos. **Fisioterapia Brasil**, 2005 (2): 96-100.
- UCHOA E, FIRMO AOJ, LIMA-COSTA FM. “Validade do diabetes auto-referido e seus determinantes: evidências do projeto Bambuí”. **Cadernos de Saúde Pública** 2007;41 (6).