

Análise do tratamento com laser de baixa potência em pacientes com úlcera por pressão

Analysis of the low power laser treatment in patients with pressure ulcers

Vanessa Félix Figueiredo*, Julia Maria dos Santos, Adma Braz Oliveira Silva, Maysa Cristina Rodrigues dos Santos, Elizangela de Jesus Mendes & Lízia Lenza Campos.

Faculdades Integradas da União Educacional do Planalto Central. |

* lizia.lenza@gmail.com; SIGA Área Especial nº02 Setor Leste; CEP 72460-000- Gama DF. Tel.: 55 61 3035-3900.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi analisar o tratamento com laser de baixa potência em úlceras por pressão infectadas, conhecendo seu efeito na redução e/ou inibição da carga microbiana destas. Foram avaliados dois pacientes e cada um com duas úlceras que foram assim nomeadas: A1, A2 (úlceras por pressão na região sacral, úlcera dividida, pois a área foi medida em cm²) e A3 (úlceras por pressão na região trocantérica do membro inferior esquerdo); A4 (úlceras por pressão na região trocantérica do membro inferior esquerdo) e A5 (úlceras por pressão na região sacral). Após a avaliação e antes do início do tratamento com laser, a metodologia procedeu com a coleta por *swab* seguida pelo cultivo em meio *Brain Heart Infusion* (BHI) sendo cinco placas de Petri para cada úlcera. Então, foram levadas a incubadora a 35 graus por 48 horas e feita a contagem em Unidades Formadoras de Colônias (UFC/cm²). O tratamento com as

aplicações do laser de baixa potência HeNe, a 4J/cm² por 2 minutos em cada técnica (varredura e pontual), foi realizado em 8 sessões distribuídos em duas vezes por semana. Terminando as aplicações, novamente procedeu-se com a coleta por *swab*, cultivo e contagem das UFC/cm² depois do tratamento. Os resultados obtidos da contagem de UFC/cm² foram relacionados e submetidos à análise estatística, tendo adotado um nível de significância de $p \leq 0,05$ e aplicação do teste *t*. Os resultados mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa na redução da carga microbiana entre as Unidades Formadoras de Colônias (UFC/cm²) antes e depois do tratamento com laser de baixa potência, sendo o $p = 0,8413$ para a média geral das amostras. Mediante a metodologia e análise dos resultados, conclui-se que o tratamento com laser de baixa potência não foi eficaz na redução e/ou inibição da carga microbiana presentes nas úlceras por pressão.

Figueiredo et al.

Palavras-chave: Laser HeNe, redução da carga microbiana, infecção.

Abstract

This study aim to analyze the treatment with low level laser therapy in infected pressure ulcers, observing its effect on the reduction and/or inhibition of microbial density. We evaluated two patients and each one had two ulcers that were called: A1, A2 (pressure ulcers in the sacral ulcer, divide, because the area was measured in cm²) and A3 (pressure ulcers in the trochanteric region of the left lower limb), A4 (pressure ulcers in the trochanteric region of the left leg) and A5 (pressure ulcers in the sacral region). After the evaluation and before the laser treatment, the methodology was to swab the ulcer and culture using Brain Heart Infusion (BHI) five of the Petri dishes for each ulcer. They were cultivated at 35^oC for 48 hours and made counting Colony Forming Units (CFU/cm²). Treatment with the applications of low power laser HeNe the 4J/cm² for 2 minutes on each technique (scanning and spot), was carried out in 8 sessions over twice a week. At the end of applications same procedure was done. The results were correlated and subjected to statistical analysis, with $p \leq 0.05$ significance level and t test. The results showed no statistically significant difference in reducing the microbial load between the Colony Forming Units (CFU/cm²) before and after treatment with low-power laser, and $p = 0.8413$ for the general average of the samples. Using the methodology and analysis of results, it is concluded that treatment with low-power laser was not effective in reducing and/or inhibiting microbial load to the present pressure ulcers.

Introdução

A úlcera por pressão é uma situação crônico-degenerativa comum em pacientes idosos, lesionados medulares e com

diabetes mellitus, onde sua presença é caracterizada por um quadro inflamatório nas camadas da pele de forma superficial, podendo chegar até tecidos mais profundos ou ao ponto de alcançar músculo e osso. A úlcera por pressão pode ser considerada um tipo de lesão que ocorre por uma hipóxia celular no tecido, ocasionando uma necrose tecidual geralmente em proeminências ósseas, quando aquela região fica submetida a uma pressão maior que a pressão capilar (SILVA, FIGUEIREDO e MEIRELES, 2008).

Existem várias terminologias para esse tipo de lesão, por exemplo, úlcera de decúbito, escara de decúbito, úlcera por compressão e úlcera por pressão. Segundo Goodes e Allman (2002), a terminologia úlcera por pressão é a mais adequada, pois o primeiro fator fisiopatológico da lesão é justamente a pressão, o que leva a uma agressão do tecido. Assim, quando a pele agredida fica exposta, se torna uma porta de entrada para micro-organismos, podendo aumentar as co-morbidades e mortalidades dos pacientes portadores da úlcera por pressão.

A classificação das úlceras por pressão é baseada na profundidade do acometimento e no limite entre os tecidos lesionados. As úlceras por pressão são classificadas da seguinte forma: grau I ou estágio I no qual existe uma resposta inflamatória aguda e a presença de eritema, estando a pele íntegra; grau II, com perda

Figueiredo et al.

tecidual que envolve a epiderme, a derme ou ambas, sendo uma perda bem superficial, apresentando-se clinicamente como uma bolha, abrasão ou cratera rasa; grau III, com perda cutânea total, podendo até se estender mais profundamente, até alcançar a fáscia muscular, manifestando-se como cratera profunda; grau IV, com necrose tecidual cutânea e muscular profunda, chegando a atingir o tecido ósseo e estruturas de suporte (DELISA, 2002).

O tratamento mais utilizado nessas úlceras por pressão é com o laser de baixa potência, sendo aplicado de forma pontual ou varredura, com determinada dosagem por alguns minutos bem próximos a úlcera, sem ter contato direto com a ferida aberta. Na forma pontual da aplicação do laser de baixa potência, é indicado uma distância de 1 cm entre cada ponto, conforme o comprimento em cm² da área da lesão (LOPES, 2011). Esse tipo de tratamento é eficaz na cicatrização, porém contraindicado em feridas com processo infeccioso, porque acredita-se que a utilização desse recurso aumenta o crescimento microbiano. Mas há uma polêmica relatando o contrário quanto a essa designação, ou seja, que o efeito do laser de baixa potência é inibitório/redutor no crescimento bacteriano (CARVALHO et al., 2006).

Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a eficácia do laser de baixa potência em úlceras por pressão infectadas.

Materiais e Métodos

O estudo foi desenvolvido na Clínica Escola de Fisioterapia das Faculdades Integradas da União Educacional do Planalto Central (FACIPLAC) e no domicílio de cada paciente. Tendo aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da instituição sob o número 2301713.0.0000.5058, o estudo foi executado.

Avaliação

Após leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e concordância dos pacientes, foi feita uma anamnese e exame físico para avaliação da úlcera por pressão. As úlceras foram classificadas de acordo com o grau e localidade. Na anamnese foram questionados os dados pessoais e da patologia. As lesões foram mensuradas de forma quantitativa, por meio de uma régua de 30 cm, para verificar a altura e o comprimento da lesão, e, qualitativamente por fotografias de uma câmera fotográfica digital. As úlceras foram enumeradas de A1 a A5 no início do tratamento e D1 a D5 ao final do tratamento com laser de baixa potência. Ficaram assim nomeadas: A1/D1

Figueiredo et al.

e A2/D2 (úlceras por pressão na região sacral), e A3/D3 (úlceras por pressão na região trocântérica do membro inferior esquerdo); A4/D4 (úlceras por pressão na região trocântérica do membro inferior esquerdo) e A5/D5 (úlceras por pressão na região sacral).

Coleta/Plaqueamento

Foram coletadas amostras das úlceras no início e ao final do tratamento com o laser de baixa potência pela técnica de *swab*. Antes da coleta, foi feita a limpeza superficial das úlceras com soro fisiológico estéril. Para o crescimento bacteriano, foi utilizado o meio de cultivo BHI. Foi utilizado o método *pourplate* com cinco repetições nas diluições de 10^{-4} (nas amostras coletadas inicialmente) e 10^{-3} (nas amostras coletadas ao final do tratamento) incubadas a 35°C por 48 horas. Depois foi realizada a contagem delas por Unidades Formadoras de Colônias (UFC/cm²).

Tratamento

Os pacientes foram tratados com laser de baixa potência de Hélio-Neônio (HeNe) Plus com comprimento de onda 632,8nm e intensidade de 4J/cm² durante 2 minutos em cada centímetro quadrado da úlcera. Foram realizadas 8 sessões, distribuídas em duas vezes por semana. Antes da aplicação do laser, foi colocado

um filme de PVC sobre a superfície da lesão e uma distância do laser de 1 cm utilizando a técnica de varredura por 2 minutos e pontual por 2 minutos (Figura 1).

Análise Estatística

Os resultados encontrados do crescimento microbiano foram submetidos ao teste *tStudent* para amostras pareadas, indicando se houve diferença estatística na redução microbiana pela comparação das médias das amostras antes e depois do tratamento tendo como nível de significância $p \leq 0,05$.

Figura 1: Aplicação do Laser HeNe.



Análise Estatística

Os resultados encontrados do crescimento microbiano foram submetidos ao teste *tStudent* para amostras pareadas, indicando se houve diferença estatística na redução microbiana pela comparação das médias das amostras antes e depois do tratamento tendo como nível de significância $p \leq 0,05$.

Resultados e Discussão

Figueiredo et al.

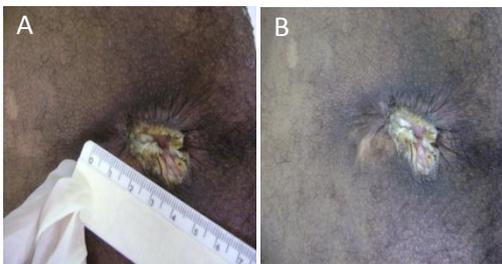
Avaliação e classificação das úlceras

A avaliação das úlceras por pressão seguiu o padrão de Lopes (2011), e Rocha, Miranda e Andrade (2006), quanto à localização, dimensão, aparência da pele e registro fotográfico. Foram avaliadas 5 úlceras por pressão nomeadas como descrito na Tabela 1. As úlceras A1 e A2 (Figura 2A) foram classificadas como grau II antes do tratamento com laser, sendo possível observar melhora moderada no processo cicatricial depois do tratamento (Figura 2B).

As úlceras A4/D4 e A5/D5 foram classificadas como grau III, e não foi observado modificação na cicatrização depois do tratamento (Figura 4).

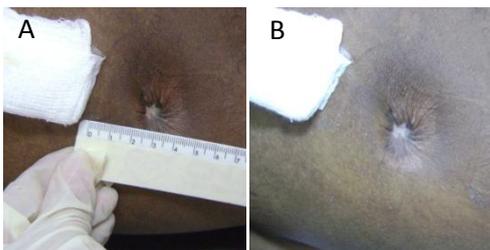
Os pacientes, durante o tratamento, foram orientados a manter a higienização e curativos diários nas úlceras para que contribuísse com o processo, não

Figura 2: Aspecto da Úlcera A1 e A2 antes do tratamento (A) e D1 e D2 depois do tratamento (B).



A úlcera A3/D3 foi classificada como estágio II em processo de cicatrização (Figura 3), onde também nota-se melhora no processo cicatricial.

Figura 3: Úlcera A3 antes do tratamento (A) e D3 depois do tratamento (B).



Figueiredo et al.

Figura 4: Úlcera A4 antes do tratamento (A) e D4 depois do tratamento (B); A5 antes do tratamento (C) e D5 depois do tratamento (D).



permitindo que a má higiene interferisse tanto no número de bactérias. No decorrer do tratamento, foi possível observar que em geral a limpeza era realizada, principalmente com solução salina (soro fisiológico), visto que ele é um agente indicado em todo tipo de úlceras por pressão para limpeza da ferida (ROCHA, MIRANDA e ANDRADE, 2005). Além da limpeza, notou-se diminuição do odor e secreção das úlceras, bem como a coloração que deixou de esverdeado para um aspecto transparente e/ou esbranquiçado. Nas úlceras A1/D1, A2/D2 e A3/D3, foi possível observar melhora na cicatrização tecidual. A melhora dessas úlceras pode estar relacionado com o estágio de desenvolvimento em que se encontravam (Grau II) onde a recuperação pode acontecer mais rapidamente.

Diferentemente das úlceras A4/D4 e A5/D5 onde esse aspecto não foi observado.

Úlceras em estágio III são mais difíceis de serem recuperadas e necessitariam de mais aplicações do laser de baixa potência para ser observado o processo de cicatrização. Lopes (2011) utilizando laser ALGaInP de 660 nm, e intensidade de 17j/cm conseguiu cicatrização total de uma úlcera grau III que não estava infectada após 12 sessões. Embora não exista consenso nem protocolo quanto aos parâmetros para aplicação do laser de baixa potência, estudos mostram que apenas uma ou poucas aplicações não são suficientes para reparo do tecido, porém, isso depende e varia de acordo com a dosagem e intensidade da aplicação que cada autor utiliza (SILVESTRE e HOLSBACH, 2012).

A recuperação mais nítida no processo de cicatrização das úlceras em estágio II deve-se a constituição de lâmina própria no tecido, pois tem preservado tecido cutâneo e muscular, portanto, tem um aporte nutricional melhor que as classificadas com estágio III (SILVA et al., 2007).

Avaliação do tratamento

A contagem de UFC/cm² realizadas antes do tratamento e depois do tratamento, exibiram padrão oscilante na população microbiana. Esse padrão pode estar relacionado à própria população

Figueiredo et al.

microbiana, pois diferentes espécies possuem comportamento diferenciado e, neste trabalho, não houve separação das espécies microbianas encontradas o que pode ter levado a um resultado não significativo para redução da carga microbiana. Mariotti et al. (2008) afirma que apesar de não haver um consenso sobre os parâmetros para a destruição de microrganismos por laser de baixa potência, ela está associada a formação de radicais de vida curta altamente reativos destruindo membranas e até o DNA de bactérias e fungos.

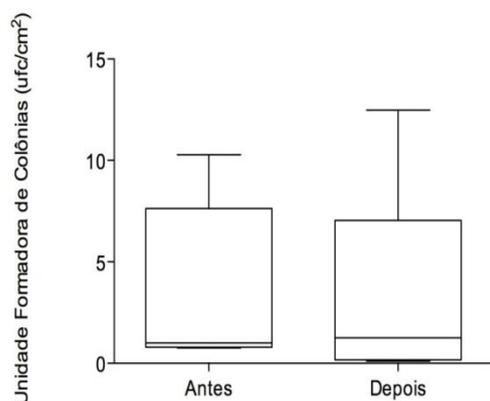
Apesar de na análise geral dos resultados não ter havido diferenças significativas no crescimento microbiano com o tratamento (Figura 5), a média das repetições da contagem das unidades formadoras de colônia nas amostras A3/ D3 e A5/D5 foi observado nítida redução da população microbiana. A contagem inicial da amostra A3 foi de $0,5 \times 10^6$ UFC/cm² para $0,1 \times 10^5$ UFC/cm². Já a amostra A5, a contagem inicial foi de $0,8 \times 10^5$ UFC para $0,1 \times 10^5$ UFC/cm².

Há controvérsias na literatura em relação ao efeito bactericida do laser. Embora muitos estudos com resultados que apontem positivamente para esse efeito do laser, o resultado estatístico do presente estudo não apontou para essa hipótese mesmo tendo duas amostras demonstrado a nítida redução da carga microbiana. Contudo, vale ressaltar que a higienização e

cuidado com a limpeza das úlceras por pressão dependeu exclusivamente dos

Figueiredo et al.

Figura 5: Gráfico comparativo da carga microbiana em Unidades Formadoras de Colônia (UFC/cm²) antes e depois do tratamento, onde $p > 0,05$ entre as amostras.



pacientes e este pode ter sido um viés negativo para o resultado de nossa análise, uma vez que não pode ser controlado e por várias vezes foi observado falha na higiene dessas úlceras.

O crescimento microbiano da úlcera A4/D4 foi sugestivo de *Pseudomonasaeruginosa* devido a seu aspecto esverdeado. O fato de não ter havido diminuição do crescimento frente a presença do laser nesta úlcera pode ser justificado, uma vez que Costa e Assis (2012), também não observaram inibição do crescimento microbiano *in vitro* desse micro-organismo com utilização do laser Arseneto de Gálio (AsGa).

Carvalho et al. (2006), tiveram o objetivo de verificar o efeito antibacteriano do laser diodo e constataram que houve redução estatisticamente significativa entre as UFC/cm². Em concordância com o estudo de Carvalho et al. (2006), a pesquisa feita por Meral et al. (2003), relatou uma

diminuição do número de Unidades Formadoras de Colônias (UFC/cm²) após a aplicação *in vitro* com laser de baixa potência, e ainda sugeriu que sua aplicação poderia reduzir o risco em infecções crônicas e no pós-operatório.

No estudo de Carvalho, Silva e Silva (2001), foram analisados o crescimento bacteriano depois da aplicação do laser HeNe em comprimento de 632,8 nm. Segundo os resultados obtidos na pesquisa, estes autores concluíram que houve uma redução estatisticamente significativa do crescimento bacteriano em UFC/cm². O que difere nos achados do presente estudo que utilizou o laser HeNe também, porém não obteve-se redução significativa.

Em contrapartida, Muller (2006), corroborando e justificando os resultados do presente estudo, relatou que ao menos que aja a presença de um agente fotossensibilizante o tratamento com o laser de baixa potência será incapaz de proporcionar qualquer alteração nas Unidades Formadoras de Colônias (UFC/cm²) compostas por bactérias *Staphylococcus aureus*.

Conclusão

A aplicação do laser de baixa potência mostrou-se, de forma qualitativa, eficiente no quesito cicatrização, uma vez

Figueiredo et al.

que houve melhora geral no aspecto das úlceras por pressão dos pacientes.

A utilização do laser de baixa potência para redução da carga microbiana presente em úlceras por pressão dos pacientes não foi significativa, porém, mostrou ser uma técnica promissora.

Referências

- Benvido, R. G.; Braun, G.; Carvalho, A. R. Et Al. Efeitos Da Terapia Fotodinâmica De Uma Única Aplicação De Laser De Baixa Potência Em Bactérias *In Vitro*. *Fisioterapia E Pesquisa*, 15(1), 53-57, 2008.
- Carvalho, P.; Silva, R. J.; Silva, R. J. C. Estudo Microbiológico *In Vitro* Do Crescimento Após Aplicação De Laser Hene Em Úlceras Com Infecção Bacteriana. *Revista De Fisioterapia Brasileira*, 2, (3), 183-188, 2001.
- Carvalho, P. T. C.; Marques, A. P. C.; Reis, F. A. Et Al. Photodynamic Inactivation Of *In Vitro* Bacterial Cultures From Pressure Ulcers. *Actacirúrgicabrasileira*, 21, (4), 32-35, 2006.
- Costa, A. F.; Assis, J. C. L. *In Vitro* Assessment Of The Bactericidal Effect Of Low-Power Arsenium-Gallium (Asga) Laser Treatment. *Revista Brasileira De Dermatologia*, 4, (87), 654-656, 2012.
- Delisa, J. A. *Tratado De Medicina De Reabilitação: Princípios E Prática*. 3 Ed. São Paulo: Manole, 2002. 1975p.
- Goodes, S. P.; Allman, M. R. Úlcera De Pressão. In: Duthe, H. E.; Katz, R. P. *Geriatría Prática*. 3 Ed. Rio De Janeiro: Rev. Inter. LTDA, 2002. P. 271-283.
- Lopes, L. D. F. Utilização Do Laser De 660 Nm, 17 J/cm² Em Úlceras Por Pressão: Um Relato De Caso. *Revista Neurociência, In Press*, P. 1-7, 2011.
- Marotti J, Pigozzo Mn, Nakamae Aem, Tortamano Neto P, Laganá Dc, Campos Tn. Terapia Fotodinâmica No Tratamento Da Peri-Implantite. *Rev Implant news*, 5(4):401-5, 2008.
- Meral, G.; Tasar, F.; Kocagoz, S. Et Al. Factors Affecting The Antibacterial Of Nd: Yag Laser *In Vivo*. *Lasers Surg Medicine*, 32, (3), 197-202, 2003.
- Muller, F. Terapia Fotodinâmica Antimicrobiana Contra Bactérias Gram-Positivas: Estudo Comparativo Entre Fotossensibilizantes. 2006. 90 F. Dissertação (Mestrado Em Ciências Biológicas) – Instituto De Pesquisa E Desenvolvimento, Universidade Do Vale Da Paraíba, São José Dos Campos. 2006.
- Rocha, J. A.; Miranda, M. J.; Andrade, M. J. Abordagem Terapêutica Das Úlceras De Pressão: Intervenções Baseadas Em Evidência. *Acta Médica De Portugal*, 1(19), P. 29-38, 2006.
- Silva, E. M.; Gomes, S. P.; Ulbrich, L. M. Et Al. Avaliação Histológica Da Laserterapia De Baixa Intensidade Na Cicatrização De Tecidos Epitelial, Conjuntivo E Ósseo: Estudos Experimental Em Ratos. *Revista Sul-Brasileira De Odontologia*, 4(2), 29-35, 2007.

Figueiredo et al.

Silva, R. C. L.; Figueiredo, N. M. A.; Meireles, I. B. Feridas: Fundamentos E Atualizações Em Enfermagem. 2 Ed. São Caetano Do Sul: Yendis, 2008. 317p.

Silvestre, J. T.; Holsbach, D. R. Atuação Fisioterapêutica Na Úlcera De Pressão: Uma Revisão De Literatura. Revista Fafibe On-Line, 5, (5), 1- 11, 2012.]