

Laser de baixa intensidade na cicatrização periodontal

Fabiana Cervo de Barros¹

Susyane Almeida Antunes¹

Carlo Marcelo da Silva Figueredo²

Ricardo G. Fischer³

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar os resultados e a metodologia de trabalhos sobre os potenciais efeitos da irradiação por lasers de baixa intensidade (LBI) na cicatrização dos tecidos periodontais, tendo como base o banco de dados MEDLINE, de 1992 a 2007. Basicamente, dois tipos de lasers de baixa potência são utilizados: hélio - neônio(HeNe), com comprimento de onda de 633nm e lasers diodo, como o Arseniato de gálio e alumínio (AsGaAl), Arseniato de gálio(AsGa) e o fosfato de arsênio índio gálio (InGaAlP), cujos comprimentos de onda variam entre 635-950 nm. Um total de 59 estudos foi observado e, desses, nove foram selecionados e mostram que os LBI são associados à cicatrização, pelo seu potencial em reduzir os níveis locais de prostaglandinas, aumentar os níveis de beta endorfinas, estimular a produção de ATP celular e a liberação de fatores de crescimento, bem como propiciar a proliferação celular e a síntese de colágeno, e a diminuição do sangramento à sondagem. Concluindo, o LBI parece apresentar benefícios para o processo de cicatrização tecidual. No entanto, a análise dos estudos e a sugestão de um protocolo para a utilização dos LBI são dificultadas pela diversidade da metodologia empregada, como, por exemplo, diferenças nos comprimentos de onda, dosimetrias, tipos de estudo e desenhos experimentais.

Palavras-chave: tratamento periodontal; cicatrização periodontal – terapia com laser de baixa intensidade; laser de baixa intensidade – tecidos periodontais– cicatrização.

INTRODUÇÃO

A introdução do laser na periodontia se deu na década de 80, e vários estudos têm mostrado a aplicação de lasers de alta, média e baixa intensidade na clínica odontológica. Os lasers de alta intensidade ou cirúrgicos, com efeitos térmicos, apresentam a propriedade de corte, vaporização e hemostasia; os de média potência não têm poder destrutivo e são usados em fisio-

terapia; e os de baixa intensidade, também conhecidos como ***soft lasers*** são empregados com fins terapêuticos, pelas suas propriedades analgésicas, antiinflamatórias e de bioestimulação. Basicamente, dois tipos de lasers de baixa potência são utilizados: hélio- neônio(HeNe), com comprimento de onda de 633nm, e lasers diodo, como o Arseniato de gálio e alumínio (AsGaAl),

Mestranda. Programa de Pós-graduação em Periodontia. Faculdade de Odontologia. Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

²Professor Adjunto de Periodontia. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC/RJ. Universidade de Estado do Rio de Janeiro – UERJ

³Professor Titular de Periodontia – UERJ. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC/RJ. Universidade de Estado do Rio de Janeiro – UERJ

Correspondência para / Correspondence to:

Fabiana C. de Barros Barroso

Av. Boulevard 28 de Setembro, 157 – Vila Izabel

20551-030. Rio de Janeiro – Rio de Janeiro – Brasil

Tel.: (21) 2587-6313/ (21) 9492-0178

E-mail: susyantunes@oi.com.br

o Arseniato de gálio (AsGa) e o Fosfato de arsênio índio gálio (InGaAlP), cujos comprimentos de onda variam entre 635 e 950 nm (KREISLER et al., 2003; QADRI et al., 2005). A existência de uma “janela de especificidade”, em que os efeitos dos lasers sobre as células são comprimento de onda e dose dependentes, sugerido por Karu (1990), explica que, para que ocorra qualquer efeito celular, a absorção da luz laser se faz necessária. Nenhum efeito adverso parece ter sido relatado em mais de 30 anos de uso dos LBI (QADRI et al., 2005).

Os LBI têm sua função baseada em um processo fotobiológico. A absorção molecular da luz laser permite um aumento do metabolismo celular, caracterizado pela estimulação de fotoreceptores na cadeia respiratória mitocondrial, alterações nos níveis de ATP celular, liberação de fatores de crescimento e síntese de colágeno, os quais parecem vantajosos para a cicatrização (KREISLER et al., 2003; POSTEN et al., 2005). A abordagem da influência dos LBI sobre a cicatrização é estudada através da avaliação da alteração na quantidade de mediadores inflamatórios, como a PGE2, a IL1 b e as metaloproteinases de matriz (MMP); da proliferação de fibroblastos, que desempenham um importante papel no reparo tecidual, por serem responsáveis pela produção de colágeno; e também através da liberação de fatores de crescimento (YAMAMOTO et al., 1996; POSTEN et al., 2005).

O objetivo deste estudo foi avaliar os resultados e a metodologia dos trabalhos sobre os potenciais efeitos de cicatrização da irradiação por lasers de baixa intensidade (LBI) nos tecidos periodontais, tendo como base o banco de dados MEDLINE, de 1992 a 2007.

MATERIAIS E MÉTODOS

Um levantamento na literatura foi conduzido através da base de dados MEDLINE de 1992 a 2007, para avaliar os resultados e a metodologia sobre potenciais efeitos de cicatrização da irradiação por lasers de baixa intensidade (LBI) nos tecidos periodontais. As pala-

avras-chave para a procura dos dados foram: laser de baixa potência, tratamento periodontal, cicatrização periodontal (low laser therapy, periodontal treatment, healing periodontal tissue). Os estudos selecionados foram publicados em língua inglesa. Os seguintes critérios foram aplicados para a seleção dos trabalhos: ação sobre mediadores pró-inflamatórios, ação sobre fibroblastos e ação sobre a microcirculação e sangramento gengival, e potência do laser aplicado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 59 estudos foi observado e, desses, nove foram selecionados, respeitando-se os critérios que envolviam: ação sobre mediadores pró-inflamatórios, ação sobre fibroblastos e ação sobre a microcirculação e sangramento gengival, e potência do laser aplicado.

O Quadro 1 descreve os trabalhos selecionados.

Ação sobre mediadores pró-inflamatórios

As metaloproteinases de matriz (MMP) têm sido detectadas no fluido crevicular e tecido gengival inflamado, e acredita-se que a IL1b regule a transcrição das MMP que participam do processo de degradação tecidual. Utilizando-se laser diodo (GaAlAs) em um comprimento de onda de 830nm, com uma dose de 7,90 J/cm², Nomura, Yamaguchi e Abiko (2001) mostraram uma redução na produção de mediadores inflamatórios e eventos de destruição tecidual, através da inibição da expressão do gene para IL1b, em uma cultura de fibroblastos desafiados por lipopolissacarídeos, estimulando a produção de fibroblastos gengivais humanos, com irradiação por mais de seis minutos.

Efeitos terapêuticos contra a gengivite e a periodontite foram sugeridos por Sakurai, Yamaguchi e Abiko (2000), através da irradiação do laser diodo GaAlAs, com 830nm de comprimento de onda, em células de fibroblastos gengivais humanos desafiados por LPS de *Campylobacter rectus*. A irradiação do laser de

Trabalho	Objetivo	Tipo de estudo	Laser usado	Comprimento de onda	Conclusão
Yu, Naim e Lanzafame (1994)	Determinar se a irradiação pode estimular a produção de fator de crescimento de fibroblastos em cultura.	Observacional <i>In vitro</i>	GaAlAs	660nm	A proliferação de fibroblastos, como resultado da estimulação do LBI, pode ser associada à produção autócrina de fator de crescimento de fibroblastos por fibroblastos.
Shimizu et al. (1995)	Verificar o efeito da irradiação na produção de Prostaglandina E2(PGE2) e IL-1 beta no ligamento periodontal exposto à força mecânica.	Observacional <i>In vitro</i>	GaAlAs	830 nm 10.8- 36.0J 60mW e exposição de 3, 6 e 10 minutos	O aumento da produção de PGE2 e da IL-1beta em resposta ao estresse é inibido pela irradiação de laser.
Ozawa, Shimizu e Abiko (1997)	Verificar o efeito da irradiação no estímulo à produção de ativador plasminogênio no ligamento periodontal exposto à força mecânica.	Observacional <i>In vitro</i>	GaAlAs	830nm com 3.95-7.90J/cm2 700mW de potência, de 10 a 20 minutos	O aumento da produção de ativador plasminogênio, em resposta ao estresse, é inibido pela irradiação de laser.
Moritz et al. (1998)	Avaliar o efeito da irradiação sob a melhora das condições periodontais	Observacional, clínico	Ga-Al-As	805nm, 2.5W e tempo de exposição que variou de 3 a 5 segundos	Pôde-se observar uma melhora da cicatrização periodontal através da redução das bolsas periodontais, da redução bacteriana e da diminuição do índice de sangramento à sondagem.
Sakurai, Yamaguchi e Abiko (2000)	Verificar o efeito da irradiação sobre a produção de prostaglandinas E2 e sobre a expressão dos gens para cicloxigenase 1 e cicloxigenase 2 em fibroblastos gengivais humanos.	Observacional <i>In vitro</i>	Ga-Al-As	830 nm, potência de 700mW e 3- 20 minutos,	A irradiação com o LBI inibiu a produção de prostaglandinas E2 em células de fibroblastos gengivais, através da redução do nível de RNA mensageiro para cicloxigenase 2.
Nomura, Yamaguchi e Abiko (2001)	Verificar o efeito da irradiação em fibroblastos gengivais humanos desafiados por lipopolissacarídeo isolados de <i>Campylobacter rectus</i> .	Observacional <i>In vitro</i>	GaAlAs	830nm à uma potência de 3.95 7.90J/cm2 sob exposição de 3, 6 10 ou 20 minutos	A irradiação com o LBI inibiu a produção de IL1 inibida, pela inibição da expressão do gene para IL1b.
Almeida et al. (2001)	Comparar os efeitos da irradiação de 4 diferentes comprimentos de onda do laser de baixa potência, na proliferação de fibroblastos gengivais humanos em culturas.	Observacional <i>In vitro</i>		670 nm , 780 nm, 692nm e 786 nm 2 J/cm2	Os lasers apresentaram efeito similar no crescimento celular, independentemente do comprimento de onda.
Kreisler et al.	Avaliar o potencial efeito estimulatório	Observacional	GaAlAs	809 nm	Efeito estimulatório na proliferação dos

Quadro 1 - Avaliação metodológica das evidências

baixa potência inibiu a produção de prostaglandinas, que têm sido associadas à progressão da periodontite, através da redução dos níveis de RNA mensageiro do COX-2. Potenciais efeitos sobre a inibição de prostaglandinas e IL-1 b, *in vitro*, também foram demonstrados por Shimizu e colaboradores (1995), através da irradiação do mesmo laser.

Ozawa, Shimizu e Abiko (1997), usando laser diodo (GaAlAs), com comprimento de onda de 830nm e uma dose de 3,95-7,90 J/cm², para avaliar o feito, *in vitro*, do LBI em fibroblastos do ligamento periodontal, em resposta às forças mecânicas, observaram que o LBI pode reduzir o colapso do colágeno, através da significativa inibição da atividade do ativador do plasminogênio (PAa), o qual é capaz de ativar colagenases latentes. No entanto, com a aplicação de laser diodo InGaAlP, 635nm com 4,5J/cm² e GaAlAs, 820nm com 8,75J/cm², foi observada somente uma tendência à redução nos níveis de MMP-8, e nenhuma diferen-

ça na atividade de elastase e quantidade de IL1b, em estudo *in vivo*, com pacientes com periodontite crônica (QADRI et al., 2005).

Ação sobre fibroblastos

No que tange à estrutura dos fibroblastos gengivais, a irradiação de laser diodo de GaAlAs em 904nm e 3J/cm² parece não alterar a síntese de procolágeno. No entanto, a irradiação de LBI causa alteração na estrutura das organelas citoplasmáticas das células irradiadas, podendo permitir distúrbios no metabolismo do colágeno em fibroblastos cultivados em meio com déficit nutricional (MARQUES et al., 2004).

O aumento da proliferação dos fibroblastos induzidos pelos lasers de baixa potência parece ser resultado da produção autócrina de fatores de crescimento induzidos por irradiação com 660 nm de comprimento de onda, como mostram Yu, Naim e Lanzafame (1994). Kreisler e colaboradores (2003) observaram uma maior atividade de proliferação, *in*

in vitro, em fibroblastos irradiados com laser diodo com 809 nm de comprimento de onda, do que em fibroblastos não irradiados. Por sua vez, Almeida e colaboradores (2001) também demonstraram proliferação de fibroblastos gengivais humanos, em culturas, sob irradiação com diferentes comprimentos de onda (670 nm; 780 nm; 692 nm; 786 nm).

Ação sobre a microcirculação e sangramento gengival

Considerando alguns parâmetros clínicos, resultados mostram que o LBI tem impacto sobre o sangramento à sondagem. Para Moritz e colaboradores (1998) e Qadri e colaboradores (2005), o índice gengival sofre redução após aplicação de LBI.

CONCLUSÃO

Concluindo: o LBI parece apresentar benefícios para o processo de cicatrização tecidual, embora os estudos não sejam unânimes, principalmente, em função da diversidade da metodologia empregada, como, por exemplo, diferenças nos comprimentos de onda, dosimetrias, tipos de estudo e desenhos experimentais. Além disso, na sua maioria, as evidências são observadas e relatadas em estudos *in vitro*, apresentando limitações inerentes à própria técnica e mostrando haver necessidade de mais estudos clínicos para se avaliar a aplicação do laser de baixa potência na cicatrização dos tecidos periodontais.

Low energy laser in periodontal healing

Abstract

The aim of this study was to analyse the results and the methodology of the studies about the potential effects of low energy laser (LEL) irradiation on the healing of the periodontal tissue, using databases of MEDLINE between 1992 to 2007. Basically, 2 types of low energy laser are utilized: Helium Neon (HeNe), with wavelength of 633nm and diodo lasers like Gallium-Aluminium-Arsenide (AsGaAl), Gallium-Arsenide(AsGa) and Indium- Gallium- Aluminium-Phosphide (InGaAlP) whose wavelength range between 635-950 nm. A total of 59 studies were observed and within these, 9 were selected and show that LEL is associated with healing because of its potential to reduce the local levels of prostaglandin; to increase the levels of beta endorphin; to stimulate the production of cellular ATP and the discharge of growth factors; as well as the cellular proliferation and collagen synthesis; and the decrease of bleeding of probing. These findings suggest that, the LEL seems to benefit the process of tissue healing. However, the analysis of the studies and a suggestion to use LEL are difficult because of the diversity of methodology, such as differences between wavelength, dosimetry, and the type and the design of the studies

Keywords: *Periodontal treatment; Periodontal tissue healing- Low energy laser therapy; Low energy laser- Periodontal tissue healing*

REFERÊNCIAS

ALMEIDA L. et al. Comparison of the low level laser therapy effects on cultured human gingival fibroblasts proliferation using different irradiance and same fluence. *Lasers Surg. Med.*, New York, v.29, n.2, p.179-184, 2001.

KARU, T.I. Effects of visible radiation on cultured cells. *Photochem. Photobiol.*, Lawrence, v.52, n.6, p.1089-1098, 1990.

KREISLER, M. et al. Effect of low-level GaAlAs laser irradiation on the proliferation rate of human periodontal ligament fibroblasts: an in vitro study. *J. Clin. Periodontol.*, Copenhagen, v.30, n.4, p.353-358, 2003.

LÖE, H. The gingival index, the plaque index and the retention index system. *J. Periodontol.*, Chicago, v.38, p.610-616, 1967.

- MARQUES, M. et al. Effect of low-power laser irradiation on protein synthesis and ultrastructure of human gingival fibroblast. *Lasers Surg. Med.*, New York, v.34, p.260-265, 2004.
- MORITZ, A. et al. Treatment of periodontal pockets with a diode laser. *Lasers Surg. Med.*, New York, v.22, n.5, p.302-311, 1998.
- NOMURA, K.; YAMAGUCHI, M.; ABIKO, Y. Inhibition of interleukin -1 beta production and gene expression in human gingival fibroblasts by low-energy laser irradiation. *Lasers Med. Sci.*, London, v.16, n.3, p.218-223, 2001.
- OZAWA, Y.; SHIMIZU, N.; ABIKO, Y. Low-energy diode laser irradiation reduced plasminogen activator in human periodontal ligaments cells. *Lasers Surg. Med.*, New York, v.21, p.456-463, 1997.
- POSTEN, W. et al. Low-level laser therapy for wound healing : mechanism and efficacy. *Dermatol. Surg.*, Malden, v.31, n.3, p.334-339, Mar. 2005.
- QADRI, T. et al. The short term effects of low-level laser as adjunctive therapy in the treatment of periodontal inflammation. *J. Clin. Periodontol.*, Copenhagen, v.32, p.714-719, 2005.
- SAKURAI, Y.; YAMAGUCHI, M.; ABIKO, Y. Inhibitory effect of low-level laser irradiation on LPS-stimulated prostaglandin E2 production and cyclooxygenase-2 in human gingival fibroblasts. *Eur. J. Oral Sci., Copenhagen*, v.108, p.29-34, 2000.
- SHIMIZU, N. et al. Inhibition of prostaglandin E2 and interleukin 1 beta production by low-power laser irradiation in stretched human periodontal ligament cells. *J. Dent. Res.*, Alexandria, v.74, p.1382-1388, 1995.
- SILNESS, J.; LÖE, H. Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal conditions. *Acta Odontol. Scand.*, Oslo, v.22, p.121-131, 1964.
- YAMAMOTO, S. Enzymes in the aradonic cascade. In: PACE-ASCIAK, C.R.; GRANSTOM, E. (Ed.) *Prostaglandins and related substance*. Amsterdam: Elsevier, 1983. p.171-202.
- YAMAMOTO, Y. et al. Effect of low-power laser irradiation on procollagen synthesis in human fibroblast. *J. Clin. Laser Med. Surg.*, New York, v.14, p.129-132, 1996.
- YU, W.; NAIM, O.J.; LANZAFAME, R.J. The effect of laser on the release of bFGF from 3T3 fibroblasts. *J. Photochem. Photobiol. B, Biol.*, Lausanne, v.59, n.2, p.167-170, 1994.

Recebido em / *Received*: 13/12/2007

Aceito em / *Accepted*: 03/04/2008