

TERAPIA COM LASER EM BAIXA POTÊNCIA NA REGIÃO DO INFRAVERMELHO PRÓXIMO, SOBRE A PROLIFERAÇÃO DE FIBROBLASTOS - REVISÃO

Daniel Sonnewend, Renata Amadei Nicolau

Faculdade de Ciências da Saúde (FCS), Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D), Centro de Laserterapia e Fototerapia. Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP). São José dos Campos (SP), Brasil, 12244-000, Fone: +55 12 3947 1014, Fax: +55 12 3947 1149.
danielsonnewend@yahoo.com, rani@univap.br

Resumo- No processo de reparo tecidual o meio celular encontra-se com reduzida pressão de oxigênio, morte e/ou redução da homeostasia celular. A terapia com laser em baixa potência (TLBP) tem sido aplicada em tecidos em processo de reparação e o aumento da proliferação de fibroblastos tem sido atestado. Um ponto conflitante na literatura circunda o fato de que inúmeras doses, comprimentos de onda e fontes de irradiação são empregados, obtendo tanto resultados positivos quanto negativos. Esta problemática é verificada tanto em estudos *in vivo* quanto *in vitro*. Com o desenvolvimento de novos equipamentos, com uma gama de comprimentos de onda e possibilidade de ampla modulação de potência, impera a necessidade de avaliação *in vitro* da resposta celular frente a essas variações. Assim, o objetivo deste estudo foi realizar a análise sistemática do emprego de diferentes potências para o laser de GaAIAs na região do infravermelho próximo (812 e 830 nm). Observou-se o emprego de diferentes potências (10 a 84 mW) com resultados positivos para todas as potências. Concluiu-se que é necessário o desenvolvimento de estudo que verifiquem a potência ideal a ser empregada para lasers na região de 830 nm.

Palavras-chave: baixa potência, infravermelho próximo, fibroblasto.

Área do Conhecimento: III - Engenharia

Introdução

Atualmente a terapia com laser em baixa potência (TLBP) tem sido aplicada em diferentes áreas da saúde. Diversos estudos comprovam sua eficácia em processo de reparação tecidual. O comprimento de onda de um laser é uma variável determinante na terapia, pois a absorção de fótons se dá diferentemente de acordo com faixas espectrais *versus* componentes teciduais (LOPES, 2001). A ação da TLBP nos tecidos ocorre dentro de um espectro limitado, em uma faixa entre 600 a 900 nm, a qual possui níveis de energia e absorção relevantes para cadeia respiratória (DAMANTE et al., 2004). Após a absorção de fótons pelo tecido esta energia pode gerar biomodulação positiva ou negativa do meio. Dentre os diversos efeitos da TLBP sobre a reparação tecidual, se destaca o aumento do metabolismo (AMARAL et al., 2001) e aporte energético celular (aumento de ATP), culminando em aumento da divisão celular (KARU, 2003; KITCHEN et al., 1991).

Além do comprimento de onda outro ponto fundamental para que a resposta biológica adequada ocorra, é o pacote energético depositado no tecido. A TLBP tem sido utilizada com lasers operando em potências entre 10 mW a 90 mW (DAMANTE et al., 2004). Em um estudo realizado sobre os efeitos do laser de He-Ne (632,8 nm), sobre culturas de fibroblastos humanos, evidenciou-se que o tratamento com 40

mW por 10 segundo foi mais eficiente do que 10 mW por 40 segundos, ambos com densidade de energia igual (CARRINHO et al., 2006). Dentre os vários tipos de lasers encontram-se os diodos de Arseneto de Gálio e Alumínio (GaAIAs), com emissão de radiação entre 600 e 1000 nm. Estes lasers têm sido indicados como agente terapêutico adjacente a tratamentos convencionais, ou associados ao laser de alta potência (NASPITZ, 1999). Os equipamentos, com meio ativo de GaAIAs, têm sido utilizados amplamente na área da saúde devido ao tamanho e de custo (TUNER, 1999). Com a elevação da utilização da TLBP observou-se rapidamente o desenvolvimento de novos equipamentos, com uma gama de comprimentos de onda e potências disponíveis, contudo as pesquisas em nível básico não concluíram relações de dose-dependência para novos todos os comprimentos de onda. Estes dados nortearam o presente estudo, que teve por objetivo realizar uma revisão da literatura, verificando qual a potência tem sido mais utilizada com lasers de diodo na região do infravermelho próximo em estudos *in vitro* e *in vivo*.

Metodologia

Este trabalho teve por meio reunir entre artigos e teses de mestrado e doutorado, de estudos *in vitro* e *in vivo* com laser na região do infravermelho próximo, empregando diferentes potências, sobre o processo de reparação

tecidual. Buscou-se verificar relações entre dose aplicada e efeito de biomodulação sobre fibroblastos, dispondo os estudos no presente artigo em um em uma ordem cronológica temporal crescente, de forma a analisar os protocolos encontrados na literatura atual.

Resultados

Em 1994 Loesvschall e Arenholt, desenvolveram um estudo verificando síntese de DNA e proliferação celular em culturas de fibroblastos, após irradiação com GaAIAs, o comprimento de onda utilizado foi 812 nm e potência de 84 mW. Observou-se neste estudo uma proliferação aumentada do grupo irradiado. Segundo os autores ocorreu a absorção da energia especificamente pelo citocromo c-oxidase dos fibroblastos.

Tuner e Hode (1999), fazendo uso de um laser GaAIAs 830nm com 50 mW, irradiaram fibroblastos, e verificaram aumento da proliferação celular e incremento da atividade da enzima sicanase desidrogenase.

Carnevalli et al. (2003) realizaram um estudo sobre o efeito da radiação do diodo laser 830 nm (10 mW) em cultura de células (CHO-K1), através de técnicas de fluorescência com marcadores específicos para núcleo e mitocôndria. Neste estudo foi verificado o efeito do laser de baixa potência em células fibroblásticas, concluindo-se que a TLBP proporcionou biomodulação positiva significativa, através de alterações nas organelas estudadas.

Em 2004 Amaral desenvolveu um estudo sobre regeneração muscular *in vitro* utilizando também o diodo de 830 nm com 25,9 mW. Os resultados apontaram para um aumento de 84,4% na proliferação célula muscular de ratos, observando um aumento das enzimas Lactato Desidrogenase e Citrato Sintase, as quais elevam o metabolismo durante um processo de regeneração.

Vasconcelos em 2004 realizou um estudo para o controle de mucosites com laser de 830 nm 40 mW, através de análise comparativa das áreas submetidas à fotobioestimulação. Verificou, através da análise dos graus da mucosite e da intensidade da dor semanalmente entre dois grupos (experimental e controle) de pacientes oncológicos submetidos a radioterapia, que a TLBP mostrou-se eficaz na prevenção de mucosite severa (Grau III) e leve (Grau I) e/ou moderada (Grau II).

Carrinho et al. (2006) desenvolveu um estudo comparativo entre o laser 830 nm e 685 nm em um processo de reparo tecidual em tendões tenotomizados de ratos. O laser de 830 nm foi utilizado com potência de 15 mW. Através de análise da birrefringência do colágeno verificou-se

um certo grau de organização, agregação, alinhamento e deposição das fibras irradiadas com ambos os lasers. Ambos os grupos tratados com lasers também mostram superioridade na proliferação de fibroblastos em relação ao grupo controle.

Na tabela 1 podem ser evidenciados os resultados do estudo sistemático sobre comprimento de onda e potência sobre atividade celular após irradiação com lasers na região do infravermelho próximo.

Tabela 1- Irradiância e comprimento de onda, utilizados por diferentes autores.

Autor(es)	*Potência (mW)	Comprimento de onda (nm)	Ano
Carnevalli et al.	10	830	2003
Carrinho et al.	15	830	2006
Amaral	26	830	2004
Vasconcelos	40	830	2004
Túrner; Hode	50	830	1999
Loesvschall; Arenholt-Bindslev	84	812	1994

*Organização dos dados por ordem crescente de potência.

Discussão

Os estudos compilados demonstram diversidade na potência utilizada para lasers na região do infravermelho próximo (812 -830 nm). Em nenhum dos trabalhos foi utilizado a mesma potência, e a mais baixa encontrada foi a de 10 mW, usada por Carnevalli et al. (2003). Neste estudo *in vitro* foram obtidos resultados positivos quanto à proliferação com essa potência. A maior potência encontrada foi com Loesvschall e Arenholt-Bindslev (1994), os quais empregaram um laser com emissão em 812 nm e potência de 84 mW. As potência encontradas corroboram com a afirmação de Basford et al. (1996) que afirma que para se obter um o efeito da bioestimulação positiva sobre a atividade celular é necessário uma potência entre 10 mW e 90 mW.

Conclusão

A TLBP com lasers na região do infravermelho próximo com 830 nm é utilizada com potências entre 10 mW e 90 mW, com geração de biomodulação positiva. Novos estudos são necessários para verificar o efeito *in vitro* de lasers nesta faixa espectral com potências mais elevadas, acompanhando a disponibilidade de equipamentos no mercado.

Referências

- AMARAL A.C; PARIZZOTTO, N.A.; SALVINI, T.F. Dose-dependency of low-energy HeNe laser effect in regeneration of skeletal muscle in mice. **Lasers Med Sci**, v.16,n.1,p.44-51.2001
- AMARAL; CA. Influencia da terapia de laser de baixa intensidade em células precursoras mioxicas (in vitro) e durante a regeneração muscular (in vivo). **Tese de Doutorado em Ciências Fisiológicas, Universidade Federal de São Carlos**. 2004.
- CARNEVALLI CM, SOARES CP, ZANGARO RA, PINHEIRO AL, SILVA NS. CM. Laser light prevents apoptosis in Cho K-1 cell line. **J Clin Laser Med Surg**. Aug;21(4):193-6, 2003.
- CARRINHO PM, RENNO AC, KOEKE P, SALATE AC, PARIZOTTO NA, VIDAL BC.. Comparative study using 685-nm and 830-nm lasers in the tissue repair of tenotomized tendons in the mouse. **Photomed Laser Surg**.;24(6):754-8; 2006.
- DAMANTE CA, GREGHI SL, SANTANA AC, PASSANEZI E, TAGA R. Histomorphometric study of the healing of human oral mucosa after gingivoplasty and low-level laser therapy. **Lasers Surg Med**.;35(5):377-84. 2004.
- KARU, T.I. Low power laser therapy. **New York: CRC Press**. p.485-841. 2003.
- KITCHEN, S.S; PARTRIDGE, C.J. A review of low level laser therapy. **Physiotherapy**, London, v.77,n.3,p.381-388.1991.
- MACHADO; GV; NOME F. Compostos fosfatados ricos em energia, **Quím. Nova** v.22 n.3 São Paulo. 1999
- NASPITZ, N. ; ZECELL ; FALTIN JUNIOR, K. . Avaliação do Efeito Terapêutico do Laser de GaAlAs sobre Lesões Provocadas por Aparelho Ortodôntico Fixo na Mucosa da Cavidade Oral. **Revista da Associação Goiana de Ortodontia**, v. 5, n. 2, p. 7-13, 2000.
- BASFORD, JR. Low Intensity Laser Therapy : Still not established clinical tool. **Laser surgery and Medicine**. Principles & Practice. Ed Carmen A Pauliaafito. Wiley-liss, A Wiley & Son , Inc NY, 1996 .
- LOPES, Comparison of the low level laser therapy effects on cultured human gingival fibroblasts proliferation using different irradiance and same fluence. **Lasers in Surgery and Medicine**, Volume 29, Issue 2 , Pages 179 - 184
16 Aug 2001
- LOEVSCHELL, H.; ARENHOLT-BINDSLEV, D. Effect of low diode laser irradiation of human oral mucosa fibroblasts in vitro. **Laser in Surgery and Medicine**, v, 14, p. 347, 1994.
- TUNER, J; HODE, L. Low level laser therapy. **Clinical practice and scientific background**. Sweden: Prima Books; 1999.
- VASCONCELOS; C.H.M. Avaliação da eficácia do laser arseneto de gálio de alumínio 830 nm no controle da radiomucosite, Salvador; s.n; 2004. 90 p. illus, tab.