

Efeitos clínicos e radiográficos do laser em baixa intensidade após a extração de terceiros molares inclusos

Clinical and radiographic effects of low intensity laser after extraction of unerupted third molars

Paulo Villela SANTOS JUNIOR^a, Giselly Parizoto COSTA^a, Deise Silva LEITE^a,
Rodnei Dennis ROSSONI^b, Antonio Olavo Cardoso JORGE^b, Juliana Campos JUNQUEIRA^b

^aDepartamento de Diagnóstico e Cirurgia, Faculdade de Odontologia,
UNESP – Univ Estadual Paulista, 12245-000 São José dos Campos - SP, Brasil

^bDepartamento de Biociências e Diagnóstico Bucal, Faculdade de Odontologia,
UNESP – Univ Estadual Paulista, 12245-000 São José dos Campos - SP, Brasil

Resumo

Introdução: O laser em baixa intensidade tem sido indicado como tratamento coadjuvante no pós-operatório da cirurgia de extração dentária. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos clínicos e radiográficos do laser em baixa intensidade na cirurgia de exodontia de terceiros molares inclusos. **Material e método:** Oito pacientes foram submetidos à extração dos terceiros molares inferiores inclusos. O dente esquerdo foi tratado com laser durante a cirurgia e por mais dois dias do pós-operatório (Grupo Laser). A cirurgia do dente direito foi realizada após 15 dias da cirurgia do dente esquerdo e não recebeu laserterapia (Grupo Controle). A avaliação clínica do pós-operatório foi baseada na medida do edema e na análise de questionário para avaliação da dor. Após 40 dias de cada cirurgia, foram feitas radiografias periapicais digitais para medida das densidades ópticas da reparação óssea, por meio do programa *Image J*. Os dados obtidos na medida do edema e na análise de densidade óptica foram submetidos ao teste estatístico *t* de *Student*. **Resultado:** O nível de dor dos pacientes no pós-operatório foi menor no Grupo Laser em relação ao Grupo Controle. Entretanto, na medida do edema e na análise de densidade óptica das radiografias, não houve diferença estaticamente significativa do Grupo Laser em relação ao Grupo Controle. **Conclusão:** De acordo com os parâmetros utilizados neste estudo, concluiu-se que a aplicação do laser em baixa intensidade promoveu analgesia no pós-operatório, porém não teve efeito sobre o edema e a reparação óssea.

Descritores: Terapia a laser; cirurgia bucal; terceiro molar; edema.

Abstract

Introduction: The low intensity laser therapy (LLLT) has been indicated as coadjuvant treatment of postoperative dental extraction surgery. **Objective:** The aim of this study was to evaluate the clinical and radiological findings of LLLT in the surgery for extraction of unerupted third molars. **Material and method:** Eight patients were submitted to extraction of mandibular third molar. The left tooth was treated with laser during surgery and for another 2 days after surgery (Laser Group). The right tooth surgery was performed after 15 days and did not receive laser therapy (control group). Clinical evaluation of the postoperative period was based on the measuring of edema and analysis of a questionnaire to assess pain. After 40 days of each surgery, digital periapical radiographs were made and measured the optical density of bone repair were analyzed using the *Image J*. The data obtained in the measurement of edema and analysis of optical density were tested using Student *t* test. **Result:** The level of pain in postoperative patients was lower in the laser group compared to the control group. However, in the measurement of edema and analysis of optical density of radiographs there was no statistically significant difference in the laser group compared to control. **Conclusion:** According to the parameters used in this study, we can concluded that the application of LLLT promoted analgesia postoperatively, but did not show effects on edema and bone repair.

Descriptors: Laser therapy; surgery oral; third molar; edema.

INTRODUÇÃO

Um dos problemas mais frequentes de saúde bucal é a impação dos terceiros molares; portanto, a extração cirúrgica desses dentes é amplamente praticada e suas consequências

pós-operatórias geram desconforto ao paciente, como trismo, dor e edema. Há diversos fatores que contribuem para o desenvolvimento desses sinais e sintomas, mas normalmente estes

se originam de um processo inflamatório iniciado pelo trauma cirúrgico. Durante o pós-operatório, a dor mais intensa ocorre durante as primeiras cinco horas após o desaparecimento do efeito do anestésico local. Em contrapartida, o edema geralmente atinge o seu pico entre 24 e 48 horas, e diminui gradualmente nos dias seguintes, para desaparecer completamente entre 5 e 7 dias após a cirurgia¹.

Vários métodos têm sido utilizados para inibir e/ou reduzir essas sequelas pós-operatórias, incluindo a utilização de corticosteróides localmente ou sistemicamente, a utilização de diferentes tipos de incisões, o uso de anti-inflamatórios não esteroidais, a inserção de diques de drenagem e o uso do laser em baixa intensidade^{2,3}.

As aplicações clínicas do laser em baixa intensidade têm sido muito estudadas nas últimas décadas. Vários estudos demonstraram resultados positivos do laser para tratamento de úlceras aftosas⁴, redução da dor e desconforto nas desordens temporomandibulares⁵, tratamento de hipersensibilidade dentinária⁶, recuperação neurosensorial após procedimentos cirúrgicos da região de cabeça e pescoço⁷, redução do edema⁸ e trismo pós-operatório.

Em função de suas ações antiálgica, anti-inflamatória e de bioestimulação, o laser em baixa intensidade tem sido muito utilizado no pós-operatório da cirurgia de extração de molares impactados. Os fenômenos bioquímicos e bioelétricos do laser proporcionam bem-estar e recuperação mais rápida do paciente, por promoverem aumento de ATP mitocondrial, aumento da quantidade de β -endorfina, diminuição de prostaglandina e aumento da microcirculação periférica causada pela histamina proveniente da degranulação de mastócitos⁹⁻¹⁰.

López-Ramírez et al.¹¹ avaliaram os efeitos do laser em baixa intensidade contra a dor, o edema facial e o trismo em 20 pacientes submetidos à extração cirúrgica dos dois terceiros molares inferiores, sendo realizado em um hemiarco a laserterapia (810 nm) e, no outro, a extração convencional. Os autores verificaram maior efeito analgésico nas primeiras horas após a cirurgia no lado que recebeu o tratamento com laser, embora não tenha sido observada diferença estatisticamente significativa. O edema e o trismo nos dias 2 e 7 do pós-operatório foram menores no lado que recebeu laserterapia, mas também sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

Na literatura, existem alguns trabalhos que demonstraram que os lasers de emissão vermelha e infravermelha influenciam a reparação óssea¹². Khadra et al.¹³ verificaram *in vitro* que o laser de GaAlAs (830 nm) aumentou a adesão e a proliferação celular de osteoblastos, derivados do osso mandibular, em discos de titânio. Stein et al.¹⁴ demonstraram que osteoblastos irradiados com laser de He-Ne (633 nm) apresentaram aumento na atividade de fosfatase alcalina e na proliferação celular.

Em estudo clínico, Kucerová et al.¹⁵ verificaram que o laser (670 nm) não influenciou na densidade óssea após seis meses da cirurgia de exodontia de molares de 150 pacientes. Santos Junior et al.¹⁶ também verificaram na análise radiográfica que, após seis meses da cirurgia de exodontia de molares inclusos, o reparo ósseo do Grupo Laser (660 nm) foi semelhante ao do Grupo Controle e concluíram que o tempo de observação de

seis meses foi muito longo para avaliar a capacidade do laser em acelerar o reparo ósseo.

Embora o uso do laser em baixa intensidade seja usado como tratamento coadjuvante do pós-operatório das cirurgias de terceiro molar, os resultados ainda são controversos, provavelmente em razão das dificuldades na mensuração dos sinais e sintomas relacionados ao pós-operatório, bem como do uso de diferentes tipos de lasers e parâmetros de irradiação^{17,18}. Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar os efeitos do laser em baixa intensidade de emissão infravermelha no pós-operatório da exodontia de terceiros molares inclusos em relação à analgesia, à formação do edema e à reparação óssea alveolar.

MATERIAL E MÉTODO

1. Seleção dos Pacientes

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos-UNESP (008/2009-PH/CEP). Foram selecionados oito pacientes da Clínica de Cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo Facial (FOSJC/UNESP), com idade entre 15 e 30 anos, com terceiros molares inferiores esquerdo e direito inclusos, com indicação de extração, sem qualquer processo patológico e/ou infeccioso constatado clínica ou radiograficamente.

Realizou-se uma anamnese prévia, a fim de se conhecer o estado de saúde geral dos pacientes, e um exame clínico detalhado, para determinação da condição de saúde bucal e grau de higienização. Todos os pacientes selecionados apresentaram boas condições de saúde e higiene bucal satisfatória. Além disso, não haviam feito uso de terapêutica medicamentosa ou qualquer antisséptico bucal.

Na extração do dente esquerdo, usou-se o laser durante a cirurgia (Grupo Laser) e, na extração do dente direito, não ocorreu laserterapia (Grupo Controle).

2. Cirurgia de Extração de Terceiro Molar Inferior Incluso

Os pacientes foram submetidos a uma tomada radiográfica panorâmica previamente à cirurgia, para o planejamento da intervenção. As extrações foram realizadas padronizando-se a técnica cirúrgica, como se segue: anestesia do nervo alveolar inferior com complemento do nervo bucal (Prilonest 3%); incisão do tipo envelope na região de trígono retromolar e descolamento da papila interdental entre primeiro e segundo molar; osteotomia; seccionamento do elemento dental; extração dentária; tratamento da cavidade óssea após remoção do dente incluso; suturas com fio de seda 3-0 e agulha traumática de 2 cm realizadas na papila interdental e, em seguida, em quatro pontos isolados na região de trígono retromolar.

Todos os pacientes foram medicados com antibiótico Amoxicilina 500 mg, anti-inflamatório Diclofenaco Sódico 50 mg e analgésico Dipirona Sódica 500 mg, tendo sido orientados para realizarem higiene bucal por meio de escovação, usando

dentifricio somente nas áreas não operadas. As suturas foram removidas no sétimo dia pós-operatório.

Com o decorrer das cirurgias, os pacientes que sofreram complicações trans e pós-operatórias, como hemorragias e rompimento das suturas, foram excluídos da pesquisa em razão da falta de padronização entre as cirurgias e os pós-operatórios.

3. Terapia com Laser em Baixa Intensidade

Foi utilizado laser de Arseneto de Gálio Alumínio (Sistema Multifuncional Twin Flex II, MM Optics, São Carlos, Brasil), com comprimento de onda de 780-980 nm (infravermelho) e com área do spot de 4 mm².

A terapia com laser em baixa intensidade foi realizada segundo protocolo descrito por Lizarelli¹⁹. Após anestesia, a energia a laser foi depositada em contato com a área, de forma pontual e contínua, sobre as faces vestibular e lingual. Imediatamente após a extração dentária, a luz laser foi direcionada perpendicularmente ao interior do alvéolo, em um ponto na parede alveolar mesial e um ponto na parede alveolar distal. Em seguida, realizou-se sutura e aplicação pontual do laser nas faces vestibular e lingual. No pós-operatório de 24 e 48 horas, foram realizadas aplicações do laser nos pontos vestibular e lingual (Quadro 1).

4. Grupo Controle

Após 15 dias da cirurgia citada, foi realizada a cirurgia de extração do terceiro molar do hemiarco oposto, seguindo os mesmos procedimentos descritos; entretanto, sem utilização do laser em baixa intensidade.

5. Avaliação Clínica

Em todos os retornos dos pacientes (24 horas, 48 horas e 7 dias do pós-operatório), foi feita uma avaliação clínica quanto à inflamação, à dor e ao processo de reparação do tecido.

Para avaliar o tamanho do edema, foi determinada a distância entre o ápice do mento e a parte mais inferior do lobo auricular. Essa distância foi calculada antes da cirurgia (medida pré-operatória) e a cada retorno do paciente (medida pós-operatória). Calculou-se, então, o índice de edema (E_c), de acordo com Markovic, Todorovic¹⁷:

$$E_c = \frac{\text{distância pós-operatória} - \text{distância pré-operatória}}{\text{distância pré-operatória}} \times 100 \quad (1)$$

Após 15 dias da extração do dente controle, os pacientes responderam um questionário referente à dor no pós-operatório,

conforme metodologia proposta por Kucerová et al.¹⁵. No questionário, os pacientes responderam o que sentiram no pós-operatório da cirurgia de extração do dente que recebeu terapia com laser em relação ao dente controle: maior desconforto (- -), nenhuma diferença (-), menor desconforto (+), sentiu-se melhor (+ +), sentiu-se muito melhor (+ + +), resultado excelente (+ + + +).

6. Análise Radiográfica

Após 40 dias de cada cirurgia, foram realizadas radiografias digitais periapicais. As densidades ópticas do reparo ósseo dos Grupos Laser e Controle foram medidas no Programa *Image J* (Sigma Scan Pro, Jandel Scientific, San Rafael-CA, USA).

7. Análise Estatística

Os valores obtidos no índice de edema e os dados de densidade óptica foram submetidos ao teste *t* de *Student* com nível de significância de 5%, utilizando-se o programa Minitab[®] Release 14.12.0 (Inc. PA, USA).

RESULTADO

O tratamento com laser como coadjuvante no pós-operatório não causou redução do edema em relação ao lado em que foi realizada cirurgia convencional. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os Grupos Laser e Controle ($p = 0,136$), conforme pode ser observado na Figura 1.

Em relação ao questionário referente ao pós-operatório, seis pacientes (75%) relataram melhora significativa na dor pós-operatória na cirurgia que utilizou o laser em relação à cirurgia padrão (Grupo Controle). Apenas dois pacientes (25%) relataram que não houve diferença no pós-operatório entre as cirurgias realizadas. Os resultados obtidos nos questionários aplicados estão demonstrados na Tabela 1.

A densidade óptica do reparo ósseo do Grupo Laser foi maior em relação ao Grupo Controle; porém, o teste *t* de *Student* demonstrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos estudados ($p = 0,408$) (Figura 2).

DISCUSSÃO

O uso do laser foi adaptado para uso terapêutico em 1965 por Sinclair e Knoll e, nesse mesmo ano, Stern e Sognaes o utilizaram pela primeira vez na prática odontológica²⁰. A eficácia da laserterapia já está consolidada na área médica-odontológica

Quadro 1. Parâmetros do laser por ponto de aplicação, segundo Lizarelli¹⁹

Tempos cirúrgicos	Dose (J/cm ²)	Energia (J)	Potência (mW)	Tempo (s)	N.º pontos irradiação
Após anestesia	35	1,4	70	20	2
Alvéolo	2,5	0,1	10	10	2
Após sutura	5	0,2	20	10	2
Pós-operatório	10	0,4	40	10	2

há 20 anos e o crescente interesse pelos efeitos dessa terapia tem sido demonstrado pela quantidade significativa de publicações científicas nessa área^{21,22}.

O laser de hélio-neônio (He-Ne) foi o primeiro usado para investigar os efeitos do laser em baixa intensidade na redução da dor, do edema e do trismo após a exodontia de molares inclusos. Mais tarde, no início da década de 1990, o laser de diodo começou a ganhar popularidade e outros tipos de lasers foram sendo estudados, como arseneto de gálio (GaAs), fosfeto de índio gálio e alumínio (InGaAlP), e o arseneto de gálio e alumínio (AsGaAl), sendo esse último o mais utilizado em estudos recentemente publicados^{11,16,23}.

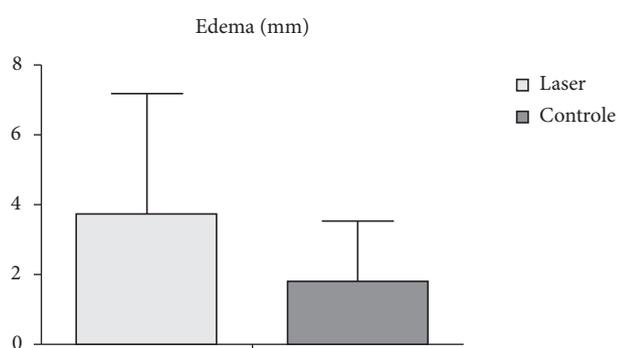


Figura 1. Médias e desvios-padrão obtidos nas medidas do edema dos Grupos Laser e Controle.

Tabela 1. Respostas dos pacientes (n = 8) acerca do que sentiram no pós-operatório da cirurgia de extração do dente com laser em relação ao pós-operatório do dente controle: (– –) maior desconforto, (–) nenhuma diferença, (+) menor desconforto, (++) sentiu-se melhor, (+++) sentiu-se muito melhor, (++++) resultado excelente

Questionário	Número de pacientes
(– –)	0
(–)	2
(+)	0
(++)	2
(+++)	3
(++++)	1

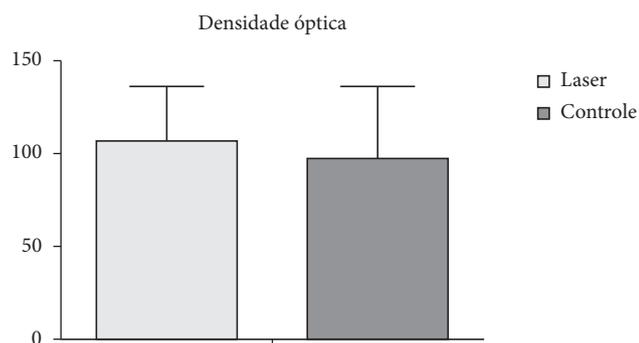


Figura 2. Médias e desvios-padrão obtidos nas análises de densidades ópticas do reparo ósseo nas radiografias dos Grupos Laser e Controle.

No presente estudo, foi utilizado laser de arseneto de gálio e alumínio com comprimento de onda de 780-980 nm (infravermelho) na cirurgia de exodontia de molares inclusos, sendo avaliados os aspectos clínicos e radiográficos do pós-operatório. Na análise clínica, verificou-se que, nos parâmetros utilizados, o lado da exodontia com laserterapia não demonstrou redução do edema em relação ao lado controle. López-Ramírez et al.¹¹ também não encontraram diferença estatisticamente significativa na avaliação do edema no pós-operatório após 2 e 7 dias da exodontia de terceiros molares com laserterapia em relação ao Grupo Controle, no qual a exodontia foi realizada sem aplicação do laser. Por outro lado, Aras, Güngörmüş² encontraram menor formação de edema no pós-operatório de 2 e 7 dias após a cirurgia no Grupo Laser em relação ao Grupo Controle de exodontia de molares inclusos.

Segundo Cavalcanti et al.²⁴, o laser em baixa intensidade é um tratamento coadjuvante na redução do edema, uma vez que apresenta efeitos benéficos para os tecidos irradiados, como ativação da microcirculação e produção de novos capilares, além de estímulo ao crescimento e à regeneração celulares.

Entre os oito pacientes analisados neste estudo, seis relataram melhora significativa na dor pós-operatória da cirurgia que utilizou o laser em relação à cirurgia padrão (Grupo Controle). Apenas dois pacientes relataram não haver diferença no pós-operatório entre as cirurgias realizadas. Esses resultados concordam com o estudo de Wathier et al.²⁵, que avaliaram a efetividade do laser em baixa intensidade no controle da dor pós-operatória em cirurgia de terceiros molares inferiores inclusos de 16 pacientes. A cirurgia que recebeu laserterapia foi comparada à cirurgia do lado oposto sem exposição ao laser em baixa intensidade, no mesmo indivíduo. Em todos os pacientes, a laserterapia mostrou efetividade no controle da dor pós-operatória.

O laser em baixa intensidade também apresenta efeitos bioestimulantes que auxiliam no processo de reparo tecidual²³. Almeida-Lopes et al.²⁶ analisaram os efeitos do laser em baixa intensidade sobre a proliferação de fibroblastos gengivais *in vitro*, aplicando o laser de diodo sobre essas culturas, nos seguintes comprimentos de onda: 670, 780, 692 e 786 nm. Os autores concluíram que a laserterapia acentuou a proliferação dos fibroblastos gengivais, independentemente do comprimento de onda utilizado.

Com o objetivo de estudar os efeitos do laser no reparo ósseo, neste trabalho foi realizada análise de densidade óptica das radiografias após 40 dias da cirurgia de exodontia, verificando-se que a densidade óptica do Grupo Laser não apresentou diferença estatisticamente significativa em relação ao Grupo Controle. Segundo Pinheiro et al.²⁷, o efeito do laser em baixa intensidade no tecido ósseo não é detectável no primeiro mês após o tratamento, pois, durante as fases iniciais de cicatrização óssea, o componente celular é o mais proeminente. Posteriormente, a matriz óssea é o principal componente do tecido de reparação óssea, já sendo detectável radiograficamente. Por outro lado, Santos Junior et al.¹⁶ consideraram que a avaliação radiográfica do reparo ósseo após seis meses da cirurgia de exodontia é um

tempo de observação muito longo para avaliar a capacidade do laser em acelerar o reparo ósseo.

Na literatura, já é conhecido o potencial positivo do laser em baixa intensidade no reparo ósseo, pois esse atua como um fator indutor osteogênico nas células mesenquimais indiferenciadas¹⁴. Trabalhos sugerem que a laserterapia aumenta a produção de matriz óssea por causa do aumento da vascularização e do efeito anti-inflamatório. Esses aspectos podem resultar tanto no aumento da liberação dos mediadores quanto na microvascularização, o que vai acelerar a reparação óssea²⁸.

Barbosa et al.²⁹ avaliaram o processo de reparação óssea de 45 ratos submetidos a aplicações do laser em baixa intensidade, utilizando densitometria óptica. Os animais foram distribuídos em três grupos: controle (Grupo I); tratado com laser usando comprimentos de onda no vermelho visível 660-690 nm (Grupo II), e no infravermelho 790-830 nm (Grupo III). Os animais foram eutanasiados após 7, 14 e 21 dias, e os fêmures

foram removidos para análise de densitometria óptica. Houve um aumento significativo no grau de mineralização em ambos os grupos tratados com o laser após 7 dias. Após 14 dias, apenas o grupo tratado com infravermelho mostrou maior densidade óssea. Decorridos 21 dias, não foram observadas diferenças entre os três grupos. É possível que, se a reparação óssea tivesse sido avaliada em tempos diferentes nesse estudo, poderia ter sido encontrado aumento no grau de mineralização no lado submetido à laserterapia; porém, estudos com humanos apresentam limitações em razão das questões éticas por exposições repetidas à radiação.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que, dentro dos parâmetros utilizados, o laser em baixa intensidade apresentou efeito analgésico, mas não teve efeito sobre o edema e o processo de reparação óssea.

REFERÊNCIAS

- Larrazabal C, García B, Peñarrocha M, Peñarrocha M. Influence of oral hygiene and smoking on pain and swelling after surgical extraction of impacted mandibular third molars. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010;68:43-6.
- Aras MH, Güngörmüş M. The effect of low-level laser therapy on trismus and facial swelling following surgical extraction of a lower third molar. *Photomed Laser Surg*. 2009;27:21-4.
- Mehrabi M, Allen JM, Roser SM. Therapeutic agents in perioperative third molar surgical procedures. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2007;19:69-84.
- Cauwels RG, Martens LC. Low level laser therapy in oral mucositis: a pilot study. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2011;12:118-23.
- Petrucci A, Sgolastra F, Gatto R, Mattei A, Monaco A. Effectiveness of low-level laser therapy in temporomandibular disorders: a systematic review and meta-analysis. *J Orofac Pain*. 2011;25:298-307.
- Sgolastra F, Petrucci A, Gatto R, Monaco A. Effectiveness of laser in dentinal hypersensitivity treatment: a systematic review. *J Endod*. 2011;37:297-303.
- Leung YY, Fung PP, Cheung LK. Treatment modalities of neurosensory deficit after lower third molar surgery: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg*. 2011. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2011.08.032>
- Obradović R, Kesić L, Mihailović D, Antić S, Jovanović G, Petrović A, et al. A histological evaluation of a low-level laser therapy as an adjunct to periodontal therapy in patients with diabetes mellitus. *Lasers Med Sci*. 2012. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-012-1058-7>
- Pinheiro AL, Gerbi ME. Photoengineering of bone repair processes. *Photomed Laser Surg*. 2006;24:169-78.
- Markovic AB, Todorovic L. Postoperative analgesia after lower third molar surgery: contribution of the use of long-acting local anesthetics, low-power laser, and diclofenac. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006;102:e4-8.
- López-Ramírez M, Vilchez-Pérez MA, Gargallo-Albiol J, Arnabat-Domínguez J, Gay-Escoda C. Efficacy of low-level laser therapy in the management of pain, facial swelling, and postoperative trismus after a lower third molar extraction. A preliminary study. *Lasers Med Sci*. 2011. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-011-0936-8>
- Oliveira P, Sperandio E, Fernandes KR, Pastor FA, Nonaka KO, Renno AC. Comparison of the effects of low-level laser therapy and low-intensity pulsed ultrasound on the process of bone repair in the rat tibia. *Rev Bras Fisioter*. 2011;15:200-5.
- Khadra M, Lyngstadaas SP, Haanaes HR, Mustafa K. Effect of laser therapy on attachment, proliferation and differentiation of human osteoblast-like cells cultured on titanium implant material. *Biomaterials*. 2005; 26:3503-9.
- Stein A, Benayahu D, Maltz L, Oron U. Low-level laser irradiation promotes proliferation and differentiation of human osteoblasts in vitro. *Photomed Laser Surg*. 2005; 23:161-6.
- Kucerová H, Dostálová T, Himmlova L, Bártová J, Mazánek J. Low-level laser therapy after molar extraction. *J Clin Laser Med Surg*. 2000;18:309-15.
- Santos Junior PV, Martins JS, Toyama R, Vieira RB, Jorge AOC, Junqueira JC. Avaliação clínica, microbiológica e radiográfica do pós-operatório de exodontia de dentes inclusos utilizando o laser de baixa intensidade como recurso terapêutico. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 2009;63:475-80.
- Markovic A, Todorovic LJ. Effectiveness of dexamethasone and low-power laser in minimizing oedema after third molar surgery: a clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2007;36:226-9.

18. Aras MH, Güngörmüş M. Placebo-controlled randomized clinical trial of the effect two different low-level laser therapies (LLLT)--intraoral and extraoral--on trismus and facial swelling following surgical extraction of the lower third molar. *Lasers Med Sci.* 2010;25:641-5.
19. Lizarelli RFZ. Protocolos clínicos odontológicos: uso do laser de baixa intensidade. Gorham Design: São Carlos; 2007.
20. Maver-Biscanin M, Mravak-Stipetic M, Jerolimov V. Effect of low-level laser therapy on *Candida albicans* growth in patients with denture stomatitis. *Photomed Laser Surg.* 2005;23:328-32.
21. Pöntinen PJ. Low level laser therapy as a medical treatment modality. Tampere: Art Urpo. 1992; 13-17.
22. Hashmi JT, Huang YY, Sharma SK, Kurup DB, De Taboada L, Carroll JD, et al. Effect of pulsing in low-level light therapy. *Lasers Surg Med.* 2010;42:450-66.
23. Amarillas-Escobar ED, Toranzo-Fernández JM, Martínez-Rider R, Noyola-Frías MA, Hidalgo-Hurtado JA, Serna VM, et al. Use of therapeutic laser after surgical removal of impacted lower third molars. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68:319-24.
24. Cavalcanti TM, Almeida-Barros RQ, Catão MH, Feitosa AP, Lins RD. Knowledge of the physical properties and interaction of laser with biological tissue in dentistry. *An Bras Dermatol.* 2011;86:955-60.
25. Wathier J, Contar CMM, Alanis LRA, Ignácio SA, Machado MAN. Avaliação da efetividade do laser de baixa potência na redução da dor pós-operatória em cirurgia de terceiros molares inclusos. *Odonto.* 2011;19:131-8.
26. Almeida-Lopes L, Rigau J, Zangaro RA, Guidugli-Neto J, Jaeger MM. Comparison of the low level laser therapy effects on cultured human gingival fibroblasts proliferation using different irradiance and same fluence. *Lasers Surg Med.* 2001;29:179-84.
27. Pinheiro AL, Martinez Gerbi ME, de Assis Limeira F Jr, Carneiro Ponzi EA, Marques AM, Carvalho CM, et al. Bone repair following bone grafting hydroxyapatite guided bone regeneration and infra-red laser photobiomodulation: a histological study in a rodent model. *Lasers Med Sci.* 2009;24:234-40.
28. De Souza Merli LA, de Medeiros VP, Toma L, Reginato RD, Katchburian E, Nader HB, et al. The Low Level Laser Therapy Effect on the Remodeling of Bone Extracellular Matrix. *Photochem Photobiol.* 2012. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1751-1097.2012.01172.x>
29. Barbosa D, de Souza RA, Xavier M, da Silva FF, Arisawa EA, Villaverde AG. Effects of low-level laser therapy (LLLT) on bone repair in rats: optical densitometry analysis. *Lasers Med Sci.* 2012 (Jun). <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-012-1125-0>

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

Rodnei Dennis Rossoni

Departamento de Biociências e Diagnóstico Bucal, Faculdade de Odontologia, UNESP – Univ Estadual Paulista, Av. Engenheiro Francisco José Longo, 633, Apto. 13, Jd. São Dimas, 12245-906 São José dos Campos - SP, Brasil
e-mail: rodnei.rossoni@fosjc.unesp.br

Recebido: 23/04/2012

Aprovado: 25/06/2012