

Efeito do Laser de Baixa Potência de AsGaAl no pós-operatório de cirurgias de terceiros molares inferiores

Effect of Low Power AsGaAl Laser in the postoperative period of lower third molar surgeries

DOI:10.34117/bjdv7n10-180

Recebimento dos originais: 15/09/2021

Aceitação para publicação: 15/10/2021

Flávia Lamanna Martins Oliveira

Mestrado

Universidade Federal do Espírito Santo

Endereço: Rua Diógenes Malacarne 120 apt 501, Praia da Costa.. Vila velha ES CEP 29101210

E-mail: draflavialamanna@gmail.com

Daniela Nascimento Silva

Doutorado

Universidade Federal do Espírito Santo

Endereço: Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe - Vitória – ES

E-mail: daniela.silva@ufes.br

Elizabeth Pimentel Rosetti

Doutorado

Universidade Federal do Espírito Santo

Endereço: R. Joaquim Lirio 500 apto 1002 Praia do Canto, Vitoria ES

E-mail: elizabethrosetti@yahoo.com.br

Julia Saraiva de Almeida Barbosa

Graduação

Universidade Federal do Espírito Santo

Endereço Av. Mal. Campos, 1468 - Maruípe, Vitória - ES, 29047-105

E-mail: jsaraiva.odonto@gmail.com

Martha Alayde Alcantara Salim Venancio

Doutorado

Universidade Federal do Espírito Santo

Endereço: Rua Carlos Nicoletti Madeira 60/ 202 Barro Vermelho ES

CEP: 29057-520

E-mail: marthasalim@gmail.com

Rossiene Motta Bertollo

Doutorado

Universidade Federal do Espírito Santo

Endereço: Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe - Vitória – ES

E-mail: rossiene.bertollo@ufes.br

RESUMO

Introdução: Várias terapias têm sido descritas para o controle da morbidade pós-operatória da cirurgia dento alveolar. Os efeitos terapêuticos do laser são amplos e destacam-se os de reparação, anti-inflamatórios e analgésicos. A presente pesquisa avaliou a eficácia do Laser de Baixa Potência (LBP) de Arsenieto de Gálio e Alumínio (AsGaAl) na redução da dor e no restabelecimento da abertura de boca quando utilizado no pós-operatório de pacientes submetidos à remoção cirúrgica de terceiros molares inferiores.

Materiais e Métodos: A amostra foi constituída por 22 pacientes entre 18 e 35 anos que fizeram parte tanto do grupo laser como do grupo placebo. Os indivíduos foram submetidos à cirurgia de exodontia dos elementos 38 e 48 em dias distintos e a aplicação do LBP e do placebo seguiu-se de acordo com o protocolo pré-estabelecido de aplicação imediata, 24 e 48 h após o procedimento cirúrgico. Os pacientes receberam, enquanto grupo laser, 4 J / cm² de densidade de energia do LBP de AsGaAl, comprimento de onda 808 nm, por períodos de 30 a 40 s intra e extraoral, respectivamente. A dor pós-operatória foi mensurada por meio de uma escala visual analógica (EVA) preenchida ao término da cirurgia (pós efeito da anestesia), 24 e 48 h após a cirurgia. A abertura bucal foi medida com paquímetro digital (Mitutoyo®), previamente à cirurgia e 24 e 48 h após o procedimento cirúrgico. Para a análise estatística, utilizaram-se os testes não paramétricos de Friedman e de Wilcoxon na percepção da dor e os testes paramétricos ANOVA e t de Student na avaliação da abertura de boca.

Resultados: Os resultados obtidos identificaram diferença estatística significativa na redução da percepção da dor em todos os períodos de tempo no grupo laser em relação ao grupo placebo, enquanto não foi verificada diferença estatística associada ao restabelecimento da abertura de boca.

Conclusão: Foi concluído, com a metodologia utilizada e no protocolo terapêutico proposto, que o laser AsGaAl foi eficaz na redução da dor.

Palavras-Chave: Terapia a Laser, Terapia a Laser de Baixa Intensidade, Terceiro Molar.

ABSTRACT

Introduction: Several therapies have been described to control postoperative morbidity in dentoalveolar surgery. The therapeutic effects of laser are wide and stand out: the repair, anti-inflammatory and analgesic effects. This research evaluated the effectiveness of Low Power Laser (LBP) of Gallium and Aluminum Arsenide (AsGaAl) in reducing pain and restoring mouth opening when used in the postoperative period of patients undergoing surgical removal of lower third molars.

Materials and Methods: The sample consisted of 22 patients between 18 and 35 years old who were part of both groups: the laser group and the placebo group. The individuals underwent extraction surgery of elements 38 and 48 on different days, and the application of LBP and placebo followed according to the pre-established protocol of immediate application, 24 and 48 h after the surgical procedure. Patients received, as a laser group, 4 J/cm² of LBP energy density of AsGaAl, wavelength 808 nm, for periods of 30 to 40 s intra and extraoral, respectively. Postoperative pain was measured using a visual analogue scale (VAS) filled at the end of surgery (after anesthesia), 24 and 48 h after surgery. Mouth opening was measured with a digital caliper (Mitutoyo®), prior to surgery and 24 and 48 h after the surgical procedure. For statistical analysis, the non-parametric Friedman and Wilcoxon tests were used for pain perception, and the parametric ANOVA and Student t tests were used to assess mouth opening.

Results: The results obtained identified a significant statistical difference in the reduction of pain perception in all periods of time in the laser group compared to the placebo group, while no statistical difference was found associated with the reestablishment of mouth opening.

Conclusion: It was concluded that, with the methodology used and the proposed therapeutic protocol, the AsGaAl laser was effective in reducing pain.

Keywords: Laser Therapy, Low-Level Light Therapy, Third Molar.

1 INTRODUÇÃO

O desconforto pós-operatório gerado a partir de procedimentos cirúrgicos de extração de terceiros molares é causado por um processo inflamatório e o nível mais intenso de dor ocorre em 3 a 5 h (FISHER, 1988), enquanto o edema em 24 e 48 h após a cirurgia (PETERSON, 2005). Várias terapias têm sido descritas para o controle da morbidade pós-operatória da cirurgia dentoalveolar tais como o uso de anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs), anti-inflamatórios esteroidais (AIEs) e Laser de Baixa Potência (LBP) (CERQUEIRA, 2004). A aplicação da terapia laser não cirúrgica, especificamente na odontologia, teve início no ano de 1982, com um aparelho laser diodo de Arsenieto de Gálio (904 nm) (NICCOLI FILHO *et al.*, 1993). Alguns estudos demonstram que o LBP é eficiente nos processos de modulação da inflamação, cicatrização e reparação tecidual e diante desses benefícios ele se torna um grande aliado na prática clínica odontológica (ANDRADE, 2014) sendo utilizado na redução da dor, do edema e do trismo (SUN, 2004; ÇETINER, 2006). Desta forma, o propósito do presente estudo foi avaliar o efeito do LBP sobre os parâmetros de dor e abertura de boca (WERNECK, 2002).

2 METODOLOGIA

Este estudo prospectivo foi realizado na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) no período de novembro de 2016 a julho de 2017 e a amostra foi composta de 22 indivíduos, sem alteração sistêmica, idade entre 18 e 35 anos e com terceiros molares inferiores em posição similar na classificação de Pell e Gregory e Winter; sendo estes pacientes pertencentes tanto ao grupo Laser quanto ao grupo Placebo. Critérios de exclusão consistiam em história de hipersensibilidade medicamentosa, gravidez ou algum distúrbio ou doença adquirida durante o curso da pesquisa. Os pacientes receberam como medicação pré-operatória, 04 comprimidos de Amoxicilina 500 mg e 01 comprimido Ibuprofeno 600 mg, ambos 01 h antes da cirurgia. No pós-operatório, foram medicados

com Ibuprofeno 600 mg de 08/08 h por três dias e Dipirona 500 mg de 06/06 h, em caso de dor. As cirurgias foram realizadas por um único cirurgião com intervalo de 14 dias entre elas. Os pacientes, enquanto grupo Laser, foram submetidos à exodontia do elemento 38 e, enquanto grupo Placebo, à exodontia do elemento 48. O LBP de Arsenieto de Gálio e Alumínio (AsGaAl) (Laser Duo da MMO Equipamentos Opto Eletrônicos, São Carlos/SP, Brasil – Registro na ANVISA; 80051420007 e Certificado INMETRO n° 2756/05) foi aplicado intraoral no grupo Laser em três pontos; face vestibular; lingual e oclusal; e extraoral na região dos linfonodos da área; sempre em três períodos de tempo: imediatamente após o procedimento cirúrgico, 24 e 48 h após a cirurgia. Foi aplicada uma densidade de energia de 4 J / cm² com um comprimento de onda de 808 nm e potência de 100 mW. O paciente preencheu uma escala visual analógica (EVA) na aferição da dor pós-operatória ao final do efeito da anestesia, 24 e 48 h após a cirurgia. A abertura de boca foi medida com paquímetro digital (Mitutoyo®), pela distância interincisal superior e inferior no pré-operatório (previamente a cirurgia), 24 h e 48 h após o procedimento cirúrgico.

Por meio da caracterização dos dados se desenvolveu a análise estatística com a frequência observada, as medidas de tendência central e de variabilidade. O teste para Shapiro-Wilk verificou a distribuição de probabilidade normal dos dados. A análise da abertura de boca e a percepção de dor dos pacientes dentro dos grupos (INTRAGRUPOS) foram realizadas pelo teste paramétrico ANOVA e pelo teste não paramétrico de Friedman, respectivamente. Na análise entre os grupos (INTERGRUPOS) foram realizadas o teste paramétrico *t* de Student e o teste não paramétrico de Wilcoxon, respectivamente. O nível de significância adotado em todas as análises foi de 5% com intervalo de confiança de 95% e o programa utilizado em todas as análises foi a IBM SPSS® *Statistics* Versão 24.0.

3 RESULTADOS

A amostra total consistiu de 22 pacientes com idade média de 24,36 anos, sendo 77,27% do sexo feminino, classificados em B – II (45,45%) e Vertical (50,09%).

A partir dos dados INTRAGRUPOS verificou-se, na análise da abertura de boca, diferença estatística na comparação de abertura de boca inicial com os intervalos de tempo de 24 e 48 h em ambos os grupos (TABELA 1).

TABELA 1: Distribuição das médias e do desvio padrão no parâmetro abertura de boca, na análise intragrupos.

Abertura de boca		Média	Desvio Padrão	Valor p
Placebo	Abertura de boca inicial (mm)	51.20^b	6.40	0.009*
	Abertura boca 24h (mm)	40.10^a	9.54	
	Abertura boca 48h (mm)	40.87^a	9.42	
Laser	Abertura de boca inicial (mm)	51.53^b	6.62	<0.001*
	Abertura boca 24h (mm)	42.57^a	11.15	
	Abertura boca 48h (mm)	45.29^a	10.20	

* ANOVA com medidas repetidas. ^{ab}Letras diferentes indicam diferenças entre as médias (Teste de Tukey).

A análise da percepção de dor constatou, apenas no grupo Placebo, uma diferença estatística significativa quando se compara os escores de percepção de dor no pós operatório imediato com o intervalo de tempo de 48 h e entre os intervalos de tempo de 24 e 48 h (TABELA 2).

TABELA 2: Distribuição das medianas e do desvio padrão no parâmetro percepção de dor, na análise intragrupos.

		Mediana	Desvio Padrão	Valor p
Placebo	Dor pós imediato (cm)	1.80 ^d	2.44	0.009**
	Dor 24h após (cm)	2.35 ^d	2.06	
	Dor 48h após (cm)	1.00 ^c	2.03	
Laser	Dor pós imediato (cm)	1.00	1.96	0.067**
	Dor 24h após (cm)	1.00	2.12	
	Dor 48h após (cm)	1.00	1.11	

** Teste de Friedman. ^{cd}Letras diferentes indicam diferenças entre as medianas (Teste de Duncan).

A partir dos dados INTERGRUPOS, na análise da abertura de boca, não houve diferença estatística significativa entre os grupos (TABELA 3).

TABELA 3: Distribuição das médias e do desvio padrão no parâmetro abertura de boca, na análise intergrupos.

		Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	Valor p
Abertura de boca inicial (mm)	Placebo	33.11	62.11	51.20	6.40	0.870*
	Laser	33.17	61.71	51.53	6.62	
Abertura boca 24h (mm)	Placebo	24.20	58.45	40.10	9.54	0.435*

	Laser	21.25	60.30	42.57	11.15	
Abertura boca 48h (mm)	Placebo	25.63	58.56	40.87	9.42	0.144*
	Laser	23.20	61.19	45.29	10.20	

* Teste *t* de Student para amostras pareadas.

Na análise da percepção de dor constatou-se diferença estatística em todos os intervalos de tempo, sendo esta sempre com valores menores no grupo Laser (TABELA 4).

TABELA 4: Distribuição das medianas e do desvio padrão no parâmetro percepção de dor, na análise intergrupos.

		Mínimo	Máximo	Mediana	Desvio padrão	Valor p
Dor pós imediato (cm)	Placebo	0.00	7.20	1.80	2.44	0.021**
	Laser	0.00	7.60	1.00	1.96	
Dor 24h após (cm)	Placebo	0.00	8.00	2.35	2.06	0.021**
	Laser	0.00	9.00	1.00	2.61	
Dor 48h após (cm)	Placebo	0.00	7.00	1.00	2.03	0.023**
	Laser	0.00	4.10	1.00	1.11	

** Teste de Wilcoxon.

4 DISCUSSÃO

Vários são os benefícios da Terapia a Laser de Baixa Potência (TLBP) e diversas são as pesquisas que investigaram as vantagens desta em relação aos demais métodos terapêuticos para o controle da dor e do trismo no pós-operatório de cirurgias orais (BRADLEY, 2000; GARCEZ, 2012; BJORDAL, 2013; SOUSA, 2021). Embora o LBP seja estudado e usado como terapia coadjuvante no pós-operatório das cirurgias de terceiro molar, os resultados são controversos em razão do uso de diferentes tipos de lasers e em diferentes parâmetros de irradiação (MARKOVIĆ e TODOROVIĆ, 2007; ARAS e GÜNGÖRMÜS, 2010).

Utilizando lasers AsGaAl de comprimentos de onda similares e mesma densidade de energia e potência (ARAS e GÜNGÖRMÜS, 2009; ARAS e GÜNGÖRMÜS, 2010; KAZANCIOGLU *et al.*, 2014) e um protocolo de aplicação do LBP intra e extraoral (LAUREANO FILHO *et al.*, 2007; ARAS e GÜNGÖRMÜS, 2010; LANDUCCI *et al.*, 2016; SIERRA *et al.*, 2016) sobre os quais diversos autores obtiveram resultados estatístico significativos na redução de percepção de dor e no reestabelecimento da

abertura de boca, ficou assim estabelecido o protocolo a ser utilizando no delineamento deste estudo.

Esta pesquisa identificou, em seus resultados, eficácia da TLBP na redução da dor em todos os períodos de tempo observados, concordando com os autores supracitados, porém sem efeito significativo no reestabelecimento da abertura máxima da boca (KAZANCIOGLU *et al.*, 2014; ALAN *et al.*, 2016; RAIESIAN *et al.*, 2017; MOMENI *et al.*, 2021). Talvez, pela técnica de aplicação extraoral da presente pesquisa não ter usado a irradiação ao longo dos feixes musculares do músculo masseter.

Importante enfatizar que o termo trismo é utilizado constantemente nas pesquisas aqui referendadas e que não foi diagnosticado em nenhum paciente deste estudo. Entretanto, um quadro clínico de limitação da abertura de boca, no pós-operatório, foi observado. Por não ser possível identificar a presença efetiva de trismo nos estudos analisados pressupõe-se que este termo vem sendo usado de forma equivocada.

A avaliação da percepção de dor foi realizada por vários pesquisadores (MARKOVIĆ e TODOROVIĆ, 2006; ALAN *et al.*, 2016; ESHGPOUR *et al.*, 2016; HAMID, 2017; RAIESIAN *et al.*, 2017; MOMENI *et al.*, 2021) cujos resultados se observa melhora significativa, especificamente neste parâmetro. Por meio dos escores registrados na EVA desta pesquisa, foi possível observar uma diminuição do consumo de dipirona no intervalo de tempo de 24 h no grupo que recebeu a TLBP, pela redução de estímulos dolorosos (KAZANCIOGLU *et al.*, 2014). Desta forma o uso TLBP diminui do uso de medicamentos analgésicos contribuindo para a redução dos efeitos colaterais associados às medicações.

Diversas pesquisas relataram resultados diferentes ao deste estudo, com ausência da eficácia do LBP levando-nos a supor que tenham sido influenciados pela caracterização dos grupos Laser e Placebo que foram compostos por pacientes distintos (AMARILLAS-ESCOBAR *et al.*, 2010) ou a utilização de menor potência na TLBP (RØYNESDAL *et al.*, 1993; LÓPEZ-RAMÍREZ *et al.*, 2012). No entanto, fica claro que essas análises são possibilidades que contrastam com resultados como os de Fernando (1993); Neckel e Kukizl (2001) e Marković e Todorović (2006) que, apesar de utilizarem potências entre 30 e 50 mW, obtiveram resultados significativos na redução da dor após a TLBP.

Duas foram as metas-análise realizadas para elucidar o benefício da TLBP que, curiosamente, chegaram a conclusões diferentes. Em 2012, a meta-análise conduzida por Brignardello-Petersen *et al.*, (2012), concluiu não haver benefício na redução da dor ou

do edema e apenas um benefício moderado na redução da limitação de abertura de boca com a TLBP. Posteriormente, em 2015, He *et al.* concluíram que a TLBP foi eficaz na redução desses três parâmetros. Ambas afirmaram que uma comparação entre os estudos era complexa por causa da grande variabilidade de dados relatados como: comprimento de onda, energia, potência do aparelho, forma de aplicação do laser, dentre outros. Associado a isso, ainda existe a grande variabilidade entre os métodos de avaliação dos próprios estudos. Diante dos dados comparados verifica-se a necessidade da divulgação dos protocolos instituídos nas pesquisas para que dados mais consistentes em relação à eficácia do LBP na redução da dor e no restabelecimento da abertura de boca possam ser obtidos e que, a partir destes dados, protocolos possam ser estabelecidos.

5 CONCLUSÃO

O protocolo terapêutico com a utilização de TLBP empregado neste estudo foi eficaz na redução da dor no pós-operatório de pacientes submetidos à remoção cirúrgica de terceiros molares inferiores e nos induz a considerar sua utilização como um método auxiliar no restabelecimento da abertura de boca.

6 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O estudo foi aprovado pelo comitê de ética do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo (CAAE 54227516.6.0000.5060). Todos os participantes assinaram um formulário de consentimento informado.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de expressar sua profunda gratidão a todos os pacientes e profissionais que participaram da pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Fisher SE, Frame JW, Rout PG, McEntegart DJ. Factors affecting the onset and severity of pain following the surgical removal of unilateral impacted mandibular third molar teeth. *Br Dent J.* 1988;164(11):351-54.
2. Peterson LJ. *Cirurgia oral maxilofacial contemporânea.* 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005.
3. Cerqueira PR, do Egito Vasconcelos BC, Bessa-Nogueira RV. Comparative study of the effect of a tube drain in impacted lower third molar surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004;62(1):57-61.
4. Filho WDN, Okamoto T, Cardenuto N, Picon LC. Efeitos da radiação laser do tipo hélio-neônio verde (550nm) no processo de reparo em feridas de extração dental: estudo histológico em ratos. *Rev Odontol UNESP.* 1993;2(22):213-21.
5. Andrade FSS, Clark RMO, Ferreira ML. Efeitos da laserterapia de baixa potência na cicatrização de feridas cutâneas. *Rev Col Bras Cir.* 2014;41(2):129-33.
6. Çetiner S, Kahraman SA, Yüçetas S. Evaluation of low-level laser therapy in the treatment of temporomandibular disorders. *Photomed Laser Surg.* 2006;(24):637-41.
7. Sun G, Tunér J. Low-level laser therapy in dentistry. *Dent Clin North Am.* 2004;48(4):1061-76.
8. Werneck CE, Genovese WJ, Bordini PJ, Melo MS. Efeitos do laser terapêutico sobre sistemas biológicos – Revisão de literatura. *Rev Bras. Implant.* 2002;8(3):13-15.
9. Bradley P, Groth E, Gursoy B, Karasu H, Rajab A, Sattayut S. The maxillofacial region: Recent research and clinical practice in low intensity laser therapy (LILT). *Lasers in medicine and dentistry basic science and up-to-date clinical applications of low energy-level laser therapy Illt.* Croatia: Vitagraf. 2000:386-401
10. Garcez AS, Souza FR, Núñez SC, Kather JM, Ribeiro MS. Terapia Fotodinâmica em Odontologia - Laser de baixa potência para redução microbiana. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2003;57(3):223-26.
11. Bjordal JM, Lopes-Martins RA, Joensen J, Iversen VV. The anti-inflammatory mechanism of low-level laser therapy and its relevance for clinical use in physiotherapy. *Phys Ther Rev.* 2013;15(4):286-93.
12. Sousa ZS, Ribeiro TBB, Kurita BM, Filho FCMC, Viana KF, Neto MAT. O uso da laserterapia de baixa intensidade em cirurgia de terceiros molares inferiores: uma revisão integrativa da literatura. *Brazilian Journal of Development.* 2021; 7(5): 49836-52.
13. Marković AB, Todorović L. Effectiveness of dexamethasone and low-power laser in minimizing o edema after third molar surgery: a clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007;36(3):226-29.

14. 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(5):641-45.
15. 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(1):21-24.
16. Kazancioglu HO, Ezirganli S, Demirtas N. Comparison of the influence of ozone and laser therapies on pain, swelling, and trismus following impacted third-molar surgery. *Lasers Med Sci.* 2014;29(4):1313-19.
17. Filho JRL, Camargo IB, Firmo ACB, Silva EDO. A influência do laser de baixa intensidade na redução de edema, dor e trismo no pós-operatório de cirurgia de terceiros molares inferiores inclusos: resultado preliminar com 13 casos. *Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-Fac.* 2008;8(1):47-56.
18. Landucci A, Wosny AC, Uetanabaro LC, Moro A, Araujo MR. Efficacy of a single dose of low-level laser therapy in reducing pain, swelling, and trismus following third molar extraction surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016;45(3):392-98.
19. Sierra SO, Deana AM, Bussadori SK, Mota AC, Ferrari RA, Vale KL, et al. Choosing between intraoral or extraoral, red or infrared laser irradiation after impacted third molar extraction. *Laser Surg Med.* 2016;48(5):511-18.
20. Alan H, Yolcu Ü, Koparal M, Özgür C, Öztürk SA, Malko S. Evaluation of the effects of the low-level laser therapy on swelling, pain, and trismus after removal of impacted lower third molar. *Head Face Med.* 2016;12(25):2-6.
21. Raiesian S, Khani M, Khiabani K, Hemmati E, Pouretzad M. Assessment of low-level laser therapy effects after extraction of impacted lower third molar surgery. *J Lasers Med Sci.* 2017;8(1):42-45.
22. Momeni E, Barati H, Arbabi MR, Jalali B, Moosavi MS. Low-level laser therapy using laser diode 940 nm in the mandibular impacted third molar surgery: double-blind randomized clinical trial. *BMC Oral Health.* 2021;21(1):1-8.
23. Marković AB, Todorović 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(5):e4-e8.
24. Eshghpour M, Ahrari F, Takallu M. Is low-level laser therapy effective in the management of pain and swelling after mandibular third molar surgery? *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;74(7):1322 e1-e8.
25. Hamid MA. Low-level laser therapy on postoperative pain after mandibular third molar surgery. *Ann Maxillofac Surg.* 2017;7(2):207-16.

26. Amarillas-Escobar ED, Toranzo-Fernandez JM, Martínez-Rider R, Hidalgo-Hurtado JA, Gordillo-Moscoso A, Pozos-Guillén AJ. Use of therapeutic laser after surgical removal of impacted lower third molars. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68(2):319-24.
27. Røynesdal AK, Björnland T, Barkvoll P. The effect of soft-laser application on postoperative pain and swelling. A double-blind, crossover study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1993;22(4):242-45.
28. López-Ramírez M, Vílchez-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* 2012; 27:559–66.
29. Fernando S, Hill CM, Walker RA. A randomized double blind comparative study of low-level laser therapy following surgical extraction of lower third molar teeth. *Br J Oral Maxill Surg.* 1993;31(3):170-72.
30. Neckel C, Kukiz P. Biostimulation. A comparative study in the postoperative outcome of patients after third molar extraction. *J Oral Laser Appl.* 2001;1:215-19.
31. Brignardello-Pertesén R, Carrasco-Labra A, Araya I, Yanine N, Beyene J, Shah PS. Is adjuvant laser therapy effective for preventing pain, swelling, and trismus after surgical removal of impacted mandibular third molars? A systematic review and meta-analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012;70(8):80-89.
32. He WL, Yu FY, Li CJ, Pan J, Zhuang R, Duan PJ. A systematic review and meta-analysis on the efficacy of low-level laser therapy in the management of complication after mandibular third molar surgery. *Lasers Med Sci.* 2015;30(6):1779-88.